



Preisbildung auf dem Terminmarkt und dem physischen Markt für Kakao

März 2022

Abschlussbericht für die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung

(Forschungsvorhaben Nr. 2817HS010 bzw. 2818HS010 mit Laufzeit 1. März 2019 - 31. März 2022)

Gunther Bensch, Kathrin Kaestner, Laura Schmid, Colin Vance, Adalbert Wilhelm
Jacobs University Bremen & RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung

Zusammenfassung

Diese Studie untersucht die Bestimmungsfaktoren von Kakaopreisen auf dem Terminmarkt sowie auf dem physischen Markt für Rohkakao. Dies geschieht in zwei ineinandergreifenden Projektsträngen: Im ersten Projektstrang werden finanzmathematische und ökonometrische Modelle um datengetriebene Modellierungen erweitert. Die resultierenden Modelle werden bezüglich ihrer Vorhersagekraft evaluiert und dazu genutzt, fundamental- und börsenbasierte Effekte auf die Kakaoproduktionskette bei sich verändernden regulatorischen und politischen Rahmenbedingungen zu simulieren. Der zweite Projektstrang stellt die Vermarktungsstrukturen und die Preisbildung sowie deren sozio-ökonomische Bedingungen und Auswirkungen im Haupterzeugerland von Kakao, Côte d'Ivoire, in den Fokus. Eine für sämtliche Kakaoanbauregionen repräsentative Datenerhebung unter Landwirten wird hierzu ausgewertet und ergänzt um eine institutionelle Analyse des lokalen Kakaomarktes.

Im Themenblock zum Terminmarkt konnten Preisdeterminanten für Kakaopreistrends und tägliche Kakaorenditen identifiziert werden. Diese tragen jedoch nicht zur Vorhersagegüte bei, und Preistrends werden insbesondere durch exogen eintretende Neuigkeiten bestimmt. Dies spricht für eine effiziente Preisfindung auf dem Kakaoterminmarkt, die ab 2015 im Kassamarkt stattfindet und einen langanhaltenden Effekt auf die Terminpreisentwicklung hat. Die Untersuchungen zum physischen Kakaomarkt weisen darauf hin, dass trotz der starken Regulierung des Kakaosektors regionale Abweichungen vom festgesetzten Erzeugerpreis bestehen. Eine Analyse der Preise entlang der Wertschöpfungskette zeigt, dass der von der Kakaoregulierungsbehörde durch Termingeschäfte erzielte Preis in den letzten Jahren systematisch unter dem Weltmarktpreis lag. Maßnahmen wie das "Living Income Differential" konnten bislang nicht zu einer Steigerung des Lebensunterhaltes der Kakaobauern und -bäuerinnen in Côte d'Ivoire beitragen.

Projektkoordination

Jacobs University Bremen gGmbH
Campus Ring 1
28759 Bremen

Ansprechperson:
Prof. Dr. Adalbert F.X. Wilhelm
0421-200-3402
a.wilhelm@jacobs-university.de

Projektpartner

RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung e.V.
Hohenzollernstraße 1-3
45128 Essen

Ansprechperson:
Prof. Dr. Colin Vance
0201-8149-237
vance@rwi-essen.de

Inhaltsverzeichnis

1	Ziele und Aufgabenstellung des Vorhabens	4
2	Preisfindung auf dem Kakaoterminmarkt	6
2.1	Stand der Forschung	6
2.2	Methoden and Material	8
2.3	Ausführliche Darstellung der wichtigsten Ergebnisse	10
2.3.1	Die Marktteilnehmer	11
2.3.2	Termin- und Kassamarkt	16
2.3.3	Preistrends und Preistrendwenden	19
2.3.4	Preisunterschiede an den Börsen	26
2.3.5	Datenprozess	27
3	Preisbildung und Vermarktungsstrukturen auf physischen Kakaomärkten am Beispiel Côte d'Ivoire	31
3.1	Stand der Forschung	31
3.2	Methoden und Material	34
3.3	Ausführliche Darstellung der wichtigsten Ergebnisse	36
3.3.1	Sozio-ökonomische Charakteristika landwirtschaftlicher Haushalte	37
3.3.2	Landwirtschaftliche Aktivitäten der Haushalte	40
3.3.3	Eine Typologie der Kakaobauern und -bäuerinnen	45
3.3.4	Kakaovermarktung	48
4	Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse	64
5	Zusammenfassung	67
6	Gegenüberstellung der ursprünglich geplanten zu den tatsächlich erreichten Zielen	70
7	Literaturverzeichnis	72
	Anhang: Darstellung, Wertung und Anwendung der Ergebnisse für Zwecke des BMEL	77

1 Ziele und Aufgabenstellung des Vorhabens

In Deutschland verkaufte kakaohaltige Endprodukte stammen derzeit zu 60% aus nachhaltigem Anbau. Langfristig soll dieser Anteil auf 100% erhöht werden. Zur Erreichung dieses Ziels hat die Bundesregierung einen 10-Punkte-Plan entwickelt, in welchem die Bildung eines nachhaltigen Kakaosektors mit fairen Preisen für die Kakaobäuerinnen und -bauern betont wird.

Der Preisfindungsprozess auf den Terminmärkten als auch auf dem physischen Markt für Kakao ist allerdings oftmals intransparent, gilt zum Teil als ineffizient und vorhandene Daten sind teils veraltet und liefern uneinheitliche Ergebnisse. Zudem ist bislang unklar, wie sich die stärkere Beteiligung finanzorientierter Investoren in der jüngeren Vergangenheit auf in der Erzeugung und Weiterverarbeitung von Kakao aktiven Unternehmen auswirkt, insbesondere hinsichtlich des Nutzens der Terminmärkte zur Preisabsicherung.

Vor diesem Hintergrund ist es das Ziel dieses Forschungsvorhabens, die Bestimmungsfaktoren von Preisen der *soft commodity* Kakao auf dem Terminmarkt wie auch des Rohkakaos auf den physischen Märkten zu untersuchen. Hierzu werden bestehende finanzmathematische und ökonomische Modelle erweitert. Die resultierenden Modelle werden bezüglich ihrer Vorhersagekraft evaluiert und dazu genutzt, fundamental- und börsenbasierte Effekte auf die Kakaoproduktionskette bei sich verändernden regulatorischen und politischen Rahmenbedingungen zu simulieren. Des Weiteren werden eigens erhobene quantitative und qualitative Daten zu Transaktionen und sozio-ökonomischen Aspekten der Akteure entlang der Wertschöpfungskette genutzt, um Kenntnisse zur Preisbildung auf den physischen Märkten und der damit einhergehenden realen Situation der im Kakaoanbau tätigen Familien zu gewinnen. Die Analyse des physischen Kakaomarkts konzentriert sich auf Côte d'Ivoire – auch unter dem altherkömmlichen Namen Elfenbeinküste bekannt – als größtes Erzeugerland, aus dem rund die Hälfte des in Deutschland konsumierten Kakaos stammt.

Die beiden Projektstränge, Terminmarkt sowie physischer Kakaomarkt, werden in zwei separaten Themenblöcken in den Kapiteln 2 und 3 diskutiert, bevor die einzelnen Ergebnisse in den Kapiteln 4 und 5 interpretiert und zusammengefasst werden. Die Synthese der verschiedenen Untersuchungsergebnisse soll ein umfassenderes Bild der verschiedenen Preisfindungs- und Preisbildungsmechanismen auf dem Kakaoterminkmarkt und den physischen Kakaomärkten geben. Schlussendlich sollen die Ergebnisse der evidenzbasierten Politikberatung des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) dienen, welches federführend für den Rohstoff Kakao zuständig ist und die Interessen der Bundesregierung in diesem Bereich in unterschiedlichen nationalen und internationalen Gremien vertritt.

Planung und Ablauf des Vorhabens verliefen gemäß Abbildung 1. Ausgangspunkt beider Projektstränge war die Sondierung und Aufbereitung bestehender ökonomischer Modelle, Datensätze, und Analysen zum institutionellen Umfeld in den Hauptanbaugebieten Westafrikas.

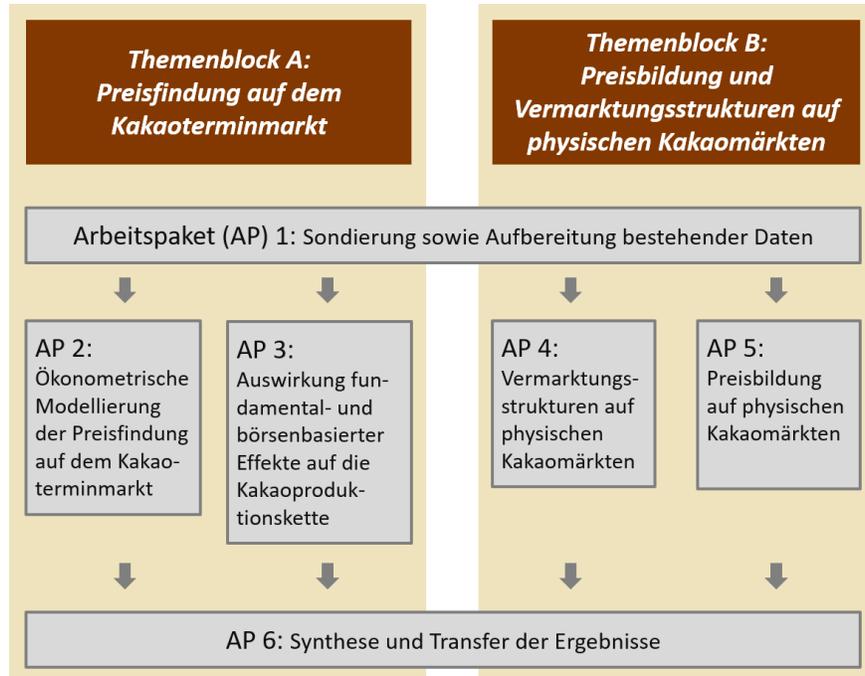


Abbildung 1: Planung und Ablauf des Vorhabens

Themenblock A zur Funktionsweise und Effizienz der Preisbildungs- und Preisfindungsprozesse auf dem Kakaoterminmarkt wurde von der Jacobs University Bremen betreut. Arbeitspaket 2 umfasste die ökonometrische Modellierung der Preisfindung auf dem Kakaoterminmarkt sowie die Erprobung maschinellen Lernens für Preisvorhersagen. Dabei wurden die Modelle nicht nur transferiert, sondern zur Erhöhung der Vorhersagegenauigkeit an vier Stellen in der Modellierung erweitert: erstens wurden möglichst viele potenzielle Prädiktoren analysiert; zweitens wurden Modellspezifikationen so ausgelegt, dass die vielfach durch geänderte Handels- und Vermarktungsregularien bedingten Abhängigkeiten fundiert untersucht werden konnten; drittens wurden die Konsequenzen der Abkopplung kommerzieller Teilnehmer von finanzorientierten Investoren modelliert; viertens erlaubten es Methoden des maschinellen Lernens, Muster und Strukturen in nicht erklärbaren Abweichungen von tatsächlichen Beobachtungen zu analysieren. Aus diesen Komponenten wurde dann – über verschiedene Methoden gemittelt – eine gemeinsame Vorhersage entwickelt.

Im Arbeitspaket 3, *Auswirkung fundamental- und börsenbasierter Effekte auf die Kakaoproduktionskette*, wurden die Auswirkungen von regulatorischen, fundamental- und börsenbasierten Effekten auf die Preisbildung untersucht. Dies geschah zunächst durch Fallstudien, die markante Konstellationen in der jüngeren Vergangenheit abdecken, wie etwa Finanzregulationen. Des Weiteren wurden durch Simulationsmethoden Szenarien generiert, um börsenbasierte Effekte zu berechnen und deren Auswirkungen anhand der historischen Fallstudien abzuleiten.

Das von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern des RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung betreute Arbeitspaket 4 beschäftigte sich mit Vermarktungsstrukturen auf physischen Kakaomärkten. Hierbei wurde zunächst ein Überblick über die vorherrschenden Vermarktungsstrukturen in Côte d’Ivoire und in Ghana als zweitem Haupterzeugerland geschaffen. Erkenntnisse, die während einer Scoping Mission in beiden Ländern gewonnen wurden, flossen in diese Arbeiten ein. Dieses Arbeitspaket diente hauptsächlich dazu, das institutionelle Umfeld und den weiteren kontextuellen Hintergrund der geplanten Datenanalyse im Zuge einer Beobachtungsstudie in Côte d’Ivoire zu erfassen, um somit ein besseres Verständnis zu den Mechanismen hinter der Preisbildung für diese Fallstudie zu erhalten. Diese Datenerhebungen und Analysen fanden im Rahmen des Arbeitspakets 5 statt, *Preisbildung auf physischen Kakaomärkten*. In einem iterativen Austauschprozess in Arbeitspaket 6 wurde zudem versucht, Verbindungen zwischen den beiden Arbeitspaketen zu identifizieren und herauszuarbeiten.

2 Preisfindung auf dem Kakaoterminmarkt

2.1 Stand der Forschung

Die volatile und intransparente Preisbildung an der Londoner Kakaoterminbörse stellt eine große Herausforderung für europäische Verarbeiter dar, die sich gegen Preisrisiken des essentiellen Rohstoffs Kakao absichern wollen. Gleichzeitig sind die westafrikanischen Erzeuger aufgrund ihrer Abhängigkeit von Rohstoffexporten besonders von Preisänderungen betroffen, da sich die Terminpreise in den Kassamarktpreisen widerspiegeln. Die Funktionsweise von Terminmärkten setzt voraus, dass Terminpreise an den Basiswert (hier Rohkakao) gekoppelt sind und auch den Erwartungen hinsichtlich Angebot und Nachfrage nach Rohkakao entsprechen. Unsicherheit in Bezug auf Wetter, Ernteerträge sowie globales Angebot und globale Nachfrage führen zwangsläufig zu einer hohen Volatilität auf den Agrarrohstoffmärkten, die bereits mehrfach in Studien untersucht wurden. Es gibt bislang jedoch noch keine umfassende wissenschaftliche Studie, die den Ursprung der Volatilität der Kakaoterminpreise untersucht.

Vor allem in den letzten zehn Jahren ist der Handel mit Agrarrohstoffen bei Rohstoffindizes und einzelnen Finanzhändlern immer beliebter geworden. So haben auch die Kakao-Terminmärkte in der jüngsten Vergangenheit eine stärkere Beteiligung finanzorientierter Anleger erfahren, was möglicherweise zu einer zunehmenden Abkopplung vom Fundamentalwert führt und wiederum das Risiko einer ineffizienten Preisbildung an den Terminmärkten erhöht (Irwin & Sanders, 2011). Den Transaktionen der Marktteilnehmer liegen zunehmend andere Faktoren zugrunde, wie Gewinnstreben oder die Absicherung der mit Aktien verbundenen Preisrisikos (Bohl, Pütz & Sulewski, 2020; Main, Irwin, Sanders & Smith, 2018; van Huellen, 2019).

Einige Studien testen die Finanztheorie, wonach die Terminpreise die Kosten für den Kauf- und Ver-

kauf von Terminkontrakten enthalten sollten. Die Theorie der Haltekosten von Terminkontrakten (Cost of Carry) umfasst die Lagerkosten (in den Beständen), den Zinssatz und die Gewinnerzielung durch sofortige Verfügbarkeit der Ware (Brenner & Kroner, 1995; Fama & French, 1987; Garcia, 2004; Main et al., 2018). Jumah, Karbuz und Runstler (1999) bestätigen, dass die Zinssätze einen Effekt auf die Kakaoterminpreise haben. Eine alternative Theorie zu den "Cost of Carry" ist die Risikoprämie, die in den Terminpreisen enthalten sein sollte. Spekulanten verlangen Renditen für die Absicherung des Preisrisikos, dem die Marktteilnehmer auf dem Kakao-Kassamarkt ausgesetzt sind. Main et al. (2018) stellt fest, dass die Risikoprämien auf dem Kakao-Terminmarkt seit 2004 gestiegen sind, was darauf schließen lässt, dass die Kakao-Terminpreise immer noch als Preisabsicherungsmechanismus dienen.

Darüber hinaus haben einige Autoren empirischer Studien den Einfluss realwirtschaftlicher und börsenbasierter Faktoren auf die Kakaoterminpreise analysiert. So kommen Ruf und Siswoputranto (1995) zu dem Schluss, dass die Inflation bei der Preisbildung insofern eine Rolle spielt, als Agrarrohstoffwertpapiere für Investoren ein Instrument zur Absicherung gegen die Inflation darstellen, da eine steigende Inflation einen Anstieg der Agrarrohstoffpreise bedingt (Huchet & Fam, 2016). Natanelov, Alam, McKenzie und Van Huylenbroeck (2011) finden heraus, dass Rohöl und Kakaopreise in einer engen, langfristige Beziehung stehen und dass Ölpreise seit 2002 Kakaopreise beeinflussen. Auch Gold scheint einen Einfluß auf die Kakaoterminpreise auszuüben, da der Goldpreis als Fundamentalmaß für die weltwirtschaftliche Gesamtsituation bekannt ist (Natanelov et al., 2011). Andreasson, Bekiros, Nguyen und Uddin (2016) stellten fest, dass politische Unsicherheit keinen signifikanten Effekt auf Kakaopreise hat, aber Wechselkurse – wie der US Dollar/Great Britian Pfund-Wechselkurs oder der US Dollar/Euro-Wechselkurs – die Kakao-Futures-Preise aufgrund der Wechselbeziehung der zwei großen Börsen beeinflussen. Die Autoren stellen zusätzlich fest, dass börsenbasierte Faktoren an der Kakaoterminpreisbildung beteiligt sind. Nguyen, Sousa und Uddin (2015) und Creti, Joëts und Mignon (2013) arbeiten heraus, dass die US-Börsenpreise (S&P 500) und Kakaoterminmarktpreise negativ korreliert sind. Dies spricht für die Annahme, dass Anleger das verbundene Preisrisiko von Aktien mit Kakaoterminanlagen absichern. Der gewachsene Anteil von Finanzinstrumenten am Agrarrohstoffterminhandel hat einen Effekt auf die Volatilität der Agrarterminpreise, dies zusätzlich zu der bereits hohen Volatilität die üblich für Agrarrohstoffe ist (Baldi, Peri & Vandone, 2016).

Dawson und White (2002) kommen zu dem Schluss, dass die wichtigsten an der LIFFE (heute ICE London) gehandelten Agrarrohstoffe, die nicht als Substitute betrachtet werden, keine gemeinsame Preisfindung aufweisen. Dies spricht gegen die Annahme, dass zum Durchführungszeitpunkt der Forschungsarbeiten Rohstoffindexanleger die Preise formten. Indexanleger sind nicht richtungsorientiert, sondern kaufen und halten Terminverträge für ihre Portfoliodiversifizierungsstrategie (Stoll & Whaley, 2011). Bei Rohstoffindizes handelt es sich um Finanzinstrumente, die eine Benchmark der Branche nachbilden, z. B. den Standard and

Poor's-Goldman Sachs Commodity Index™ (S&P-GSCI), in dem Kakao nur mit 0,4% gewichtet ist, oder den Dow Jones-UBS Commodity Index™ (DJ-UBS), in dem Kakao mit 0% gewichtet ist (Irwin & Sanders, 2012).

Spekulanten haben eine richtungsweisende Sichtweise und nehmen ihre jeweiligen Positionen (Kauf oder Verkauf) ständig neu ein. Der von den jeweiligen Börsen veröffentlichte Commitment of Trader (COT)-Bericht unterscheidet jedoch nicht zwischen Spekulanten aufgrund ihres Spekulationsverhaltens, sondern zwischen Marktteilnehmern, die Absicherungsabsichten haben, und solchen, die dies nicht tun. In der Literatur werden die nicht-kommerziellen Händler meist als Spekulanten bezeichnet, weil sie das Preisrisiko des Rohstoffes nicht absichern (Kim, 2015). Zusammenfassend lässt sich aus der Literaturübersicht feststellen, dass keine kohärenten Belege für einen Bezug zwischen Spekulation und Volatilität oder Preisentwicklung am Kakaoterminmarkt vorliegen, obgleich Menge der Transaktionen, Markttiefe, Markteteiligung und Spekulation erforscht wurden (Bohl et al., 2020; Bryant & Haigh, 2004; Haase, Seiler & Zimmermann, 2016; Han, Li & Yin, 2017; Huchet & Fam, 2016; Irwin & Sanders, 2012; Kim, 2015; Wang & Yu, 2004). van Huellen (2019) modelliert den theoretischen Kakaoterminmarkt und zeigt, dass die Kakaopreise sowohl von Marktfundamentaldaten als auch von Spekulanten beeinflusst werden. Sie findet auch, dass sich Preise im Terminmarkt bilden und anschließend auf den Kassapreis übergehen. Ohemeng, Sjo und Danquah (2016) stellen fest, dass die Preisfindung auf dem Kassamarkt stattfindet und auf den Futures-Markt übergreift. Die Autoren verwenden für die Daten der Kassapreise nur eine Approximation über die Terminpreise. Zur Markteffizienz und der Preisbildung zwischen den Terminpreisen und den Kassapreisen gibt es ansonsten nach dem Jahr 2000 kaum Literatur.

2.2 Methoden and Material

Die verwendeten Daten wurden von der Finanzdatenbank Thomson und Reuters, so wie von Internetdatenbanken, insbesondere der Food and Agricultural Organization (FAO) der Vereinten Nationen, der Intercontinental Exchange (ICE) Börsendaten und International Cocoa Organization (ICCO), entnommen. Wenn vorhanden, wurden alle Datensätze für den Zeitraum ab dem Jahr 2000 extrahiert. Die empirische Analyse und Modellierung wurde auf den Daten des in britischen Pfund gehandelten InterContinental Exchange (ICE) cocoa futures contract durchgeführt, da dieser für das europäische Kakaogeschäft essenziell ist. Dabei handelt es sich um den sogenannten Roll-over-Datensatz. Dieser ist dadurch gekennzeichnet, dass der Datensatz nach Fälligkeit eines Vertrages durch den nächsten auslaufenden Kakaoterminvertrag ersetzt wird. Es gibt zehn Kontrakte, die zur gleichen Zeit gehandelt werden, da jeder Kontrakt eine Länge von zwei Jahren mit unterschiedlichen Laufzeiten hat. Die Fälligkeiten finden jeweils im März, Mai, Juli, September und Dezember (jeweils elf Geschäftstage vor dem letzten Geschäftstag des Fälligkeitsmonats) statt.

Kakaoterminpreise werden für einen Vertrag, der 10 Tonnen Kakao entspricht, angegeben.

Um die Wechselwirkungen zwischen Kassa- und Terminmarktpreisen, sowie zwischen den Terminpreisen an der ICE NY und ICE London zu überprüfen, wurden ökonometrische Methoden und die Theorie der effizienten Märkte angewandt. Zur Überprüfung des langfristigen Gleichgewichts wurden Kointegrationsanalysen durchgeführt. Um zu testen, in welchem Markt die Preisfindung stattfindet und welcher Markt wie lange reagiert, wurde neben der Vector Error Correction Method (VECM) die Impulse-Response Function herangezogen. Für den Übertragungseffekt (spill-over) der Volatilitäten der Kakaorenditen und der Preisprädikatoren wurde das Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (GARCH) Modell benutzt. Dynamical Conditional Correlation (DCC) wurde für die zeitliche Veränderung des Übertragungseffekts herangezogen.

Kakaoterminpreise wurden in Renditen als logarithmierte Differenz der Preisdaten berechnet und für die Modellierung verwendet. Für die multivariate Analyse der Fundamentaldaten wurden diverse "feature selection" Algorithmen angewandt, um Variablen herauszuarbeiten, die einen Effekt auf die Kakaorenditen haben. Die hierfür herangezogenen Algorithmen waren Recursive Feature Elimination (RFE), Boruta, Lasso, Stepwise Feature Algorithm, Principal Component Analysis (PCA), und Korrelationen. Diese Variablen wurden in daraufhin für Vorhersagen der Kakaorenditen, insbesondere der täglichen Preisrichtungswechsel (positive oder negative Renditen), genutzt. Vorhersagemodelle wurden mit Algorithmen des Maschinellen Lernens berechnet, wie etwa K-nearest-neighbour (KNN), Kernel KNN, Random Forest, Gradient Boosting Machines (GBM), Support vector machines: SVM Linear, SVM Radial, Neuronale Netzwerke (NN) wie Multilayerperceptron (MLP), Gated Recurrent Unit (GRU) und Long Short Term Memory (LSTM).

Für die Analyse des endogenen Datengenerierungsprozess wurden ökonometrische Modelle herangezogen. In der Ökonometrie wird das Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) Modell angewandt, um die Abhängigkeit der Zeitreihendatenpunkte zu modellieren. Renditen zeigen üblicherweise bei dem Fehlerterm eines ARIMA Modells bedingte Varianzen auf. Jedoch muss darüber hinaus ausgeschlossen werden, dass Chaos in den Daten vorliegt. Chaos liegt nicht vor, wenn eine nichtlineare Autokorrelation aus einem bekannten nichtdeterministischen System entsteht. Die zeitabhängigen bedingten Varianzen können anhand des GARCH Modells abgebildet werden. ARIMA und GARCH Modelle können auch für die Vorhersage von Zeitreihen genutzt werden. Finanzdaten folgen jedoch üblicherweise einem Random-Walk Verhalten, was bedeutet, dass Preise anhand ihrer eigenen Zeitreihe nicht vorhersagbar sind.

Darüber hinaus wurden Algorithmen des Maschinellen Lernens für die Vorhersagen genutzt, um nicht-lineare, nicht-parametrische Zusammenhänge zu erfassen. Dabei werden dieselben Modelle angewandt wie für die multivariate Vorhersage. Zusätzlich wurden weitere statistische Modelle wie TBATS, Exponential Smoothing: Error, Trend and Seasonality (ETS) und Gleitender Mittelwert genutzt. Außerdem wurde die Fast Fourier-Transformation (FFT) genutzt, um zu testen, ob die Vorhersage sich verbessert, wenn die

Daten in Frequenzen umgewandelt werden und dadurch Muster deutlicher erkannt werden können. In einem weiteren Schritt wurden Concept Drift Detektoren erprobt. Nachdem keines der Modelle zufriedenstellende Ergebnisse lieferte, wurde basierend auf der Annahme gleitender zeitvariabler Fenster eine neue Methode entwickelt. Die Prinzipien von ARIMA, optimaler Inputlänge und Neuronaler Netze wurden kombiniert, um zeitvariable Trends zu erkennen und vorherzusagen.

Für die Entwicklung der eigenen Methode wurde das Verhalten der Daten genauer analysiert. Nach der Umwandlung in Renditen, gelten ökonomische Daten üblicherweise als stationär, d. h. jeder Datenpunkt in der Zeitreihe folgt der gleichen zugrundeliegenden Verteilung. Diese Eigenschaft gilt nicht für Zeitreihen von Finanzpreisen, wie sich bei den Kakaorenditen beobachten lässt. Die Verteilung der Renditen ändert sich für jeden Tag, wie durch gleitende Fenster mit einer festen Eingabelänge deutlich wird. Dabei ist ein gleitendes Fenster, eine fixe Länge von Tagen, die bei jeder Iteration um eine Beobachtung rollt. Zeitvariable Verteilungen implizieren, dass sich die Beziehung zwischen den Beobachtungen im Laufe der Zeit ändert, mit anderen Worten, die Autokorrelation ist tagesabhängig. Während einige Tage mit großen Datenpunkten in der Vergangenheit korrelieren, weisen andere eine kurzfristige Autokorrelation auf. Daher können Algorithmen des maschinellen Lernens (ML) angepasst werden, um die tagesabhängigen Autokorrelationen zu schätzen. Die ARIMA-Methode hat eine integrierte parametrische Auswahl der Eingabelänge. Die meisten gängigen ML-Algorithmen wählen die Eingabelänge nicht im Voraus aus und werden mit einer großen Anzahl von Eingabedaten trainiert. Die Verwendung unkorrelierter Daten kann jedoch zu Verzerrungen führen. Gleichzeitig führt ein Mangel an ausreichenden Daten zu einer ungenauen Vorhersage. ML hat jedoch das Potenzial, die Auswahl der Eingabedaten von ARIMA in ein dynamisches Verfahren umzuwandeln. Durch die Anpassung an sich ändernde Korrelationen können die relevanten Informationen für jeden einzelnen zu prognostizierenden Tag erfasst werden und redundante Eingaben weggelassen werden. Die Auswahl der Länge vergangener Daten, die als Input für die Vorhersage genutzt werden, scheint einen wesentlichen Einfluss auf die Vorhersagegenauigkeit zu haben. Daher wurde eine neue dreistufige Methode entwickelt, in der ein Neuronales Netzwerk zuerst die optimalen Inputlängen (für eine nahezu perfekte Vorhersage) für bereits bekannte Daten berechnet. Anschließend werden die optimalen Inputlängen vorhergesagt. In einem letzten Schritt werden mithilfe der vorhergesagten optimalen Inputlängen die Renditen und Richtungsänderungen für unbekannte Daten vorhergesagt.

2.3 Ausführliche Darstellung der wichtigsten Ergebnisse

Effiziente Preisbildung und Preisfindung von Warenterminverträgen liegen vor, wenn diese der Theorie der effizienten Märkte folgen. Daraus ergeben sich grundsätzlich vier Arbitrageregeln, denen Termingeschäfte unterliegen. Diese stellen risikolose Gewinnmöglichkeiten für Marktteilnehmer dar, die eine effiziente Preisfin-

derung ermöglichen. Diese Gewinnmöglichkeiten bestehen nur so lange, bis sich der effiziente Preis eingestellt hat. Diese können zusammengefasst werden als: a) räumliche Arbitrage zwischen Kassa- und Terminpreis, b) Gesetz des einheitlichen Preises der Terminpreise des gleichen Rohstoffes zwischen verschiedenen Börsen, c) unmittelbare Integration fundamentaler Informationen im Preis und d) Unabhängigkeit aufeinanderfolgender Preisänderungen. Folglich setzt Markteffizienz voraus, dass Preise ausschließlich durch neue Informationen gebildet werden. Marktteilnehmer integrieren alle vergangenen, aktuellen und erwarteten Informationen der Preise und fundamentalen Prädiktoren umgehend in ihren Transaktionen. Das bedeutet, dass exogene Schocks und Neuigkeiten die Preisänderungen bestimmen.

Allerdings setzt dieser Mechanismus rationale Erwartungen und Risikoneutralität der Marktteilnehmer voraus (Fama, 1965, 1998). Die wachsende Beteiligung finanzorientierter Investoren lässt Zweifel aufkommen, ob die Theorie der effizienten Märkte weiterhin auf Kakaoterminpreise zutrifft. Im Allgemeinen weisen börsenbasierte Finanzpreise auch endogene, sich selbst generierende Dynamiken auf. Diese werden durch das Gewinnstreben der Marktteilnehmer, die Muster in den vergangenen Preisen suchen, generiert. Wenn Preise endogen generiert werden, bewegen sich Preise jedoch wieder zurück zu deren eigentlichem Trend, der durch die fundamentalen Neuigkeiten entsteht.

Im Folgenden werden die vier Arbitrageregeln für den Kakaoterminmarkt überprüft, um festzustellen, ob exogene Neuigkeiten den Preistrend determinieren, auch wenn endogene Dynamiken existieren.

2.3.1 Die Marktteilnehmer

Ein Terminkontrakt ist eine Vereinbarung über den Kauf oder Verkauf einer standardisierten Menge zu einem vorher festgelegten Preis und zu einem bestimmten Zeitpunkt in der Zukunft. Wird ein Terminkontrakt von zwei Marktteilnehmern eingegangen, entsteht eine offene Position. Wird also ein Terminkontrakt von einem Marktteilnehmer erworben und einem anderen Marktteilnehmer verkauft, steigt die Anzahl der offenen Positionen. Eine offene Position kann bis zur Fälligkeit des jeweiligen Vertrages gehalten werden. Die offene Position eines Marktteilnehmers kann aber auch bereits vor Fälligkeit wieder aufgelöst werden, indem dieser die entgegengesetzte Position einnimmt. Durch das Ausgleichen der Position vor Vertragsabschluss kann vermieden werden, Rohkakao tatsächlich liefern oder annehmen zu müssen. Dieser Mechanismus wird genutzt, um Gewinne durch Preisunterschiede über die Zeit zu erwirtschaften. Generell werden offene Positionen nur einmal täglich in der Börse gemeldet und kumulativ über die Zeit erfasst.

Die Commitment of Trader (COT) Daten sind wöchentliche Daten, die freitags erfasst und am darauffolgenden Dienstag veröffentlicht werden. Marktteilnehmer, die mehr als 100 offene Positionen halten, sind verpflichtet, Angaben zu ihren Handelszwecken zu machen. Die Anzahl der offenen Positionen und die Anzahl der Händler werden je nach Marktteilnehmertyp dokumentiert. Um speziell zwischen Marktteilnehmern mit

und ohne Absicherungszwecken zu unterscheiden, werden die Kategorien der gewerblichen und nichtgewerblichen Händler getrennt. Gewerbliche Händler werden wiederum in zwei Kategorien unterteilt, Verarbeiter und Erzeuger (PM) und Swap Dealer (SD). PM sind traditionelle gewerbliche Händler, die auf physischen Märkten handeln und Termingeschäfte zur Absicherung des Preisrisikos nutzen. Swap-Händler handeln mit over the counter (OTC) Swaps und sichern sie auf dem Terminmarkt ab. Die kommerzielle, "absichernde" Position der Swap-Händler ist jedoch umstritten. Häufig werden Swap-Händler als Stellvertreter für Rohstoffindexpositionen verwendet (Irwin & Sanders, 2012). Die Kategorie der nichtgewerblichen Händler wird in Managed Money (MM) und sonstige meldepflichtige Händler (OR) unterteilt. Bei anderen Meldepflichtigen (OR) handelt es sich um Marktteilnehmer, die genügend offene Positionen halten, um meldepflichtig zu sein, aber nicht in eine andere Kategorie passen. Beispiele hierfür sind (Multi-Asset) Handelshäuser, algorithmische Händler, Market Maker, ETF- und ETN-Inhaber oder Firmen, die ihr Vermögen verwalten. MM sind Rohstoffhandelsberater und Hedgefonds. Diese können eher als traditionelle Spekulanten verstanden werden (Irwin & Sanders, 2012). In den COT-Daten sind jedoch echte Spekulanten, die ihre Gewinne durch Kauf und Verkauf erzielen, nicht separat aufgeführt. Spekulanten können in den Kategorien nicht von reinen Kauf- oder reinen Verkaufsinvestoren (Indexanlegern) unterschieden werden. Indexanleger sind in den Kategorien SD, MM und OR zu finden (Irwin & Sanders, 2012). Nicht meldepflichtig sind diejenigen, die ihre Handelsabsichten nicht melden müssen, da sie weniger als 100 offene Positionen halten. Zusätzlich gibt es noch Marktteilnehmer, die keine offenen Positionen halten und nur tägliche Transaktionen ausüben.

Wöchentliche Preise und die Anzahl der Inhaber von offene Kaufpositionen korrelieren. Abbildung 2 zeigt die Anzahl an Marktteilnehmern, die mehr als 100 offene Kaufpositionen am Terminmarkt halten sowie die wöchentlichen Terminpreise. Die linke Achse zeigt, dass es zwischen 60 und 140 "große"Marktteilnehmer über die Zeit gibt. Der gegenseitige Einfluss des Terminpreises und der Anzahl der Kaufhändler ist am gemeinsamen Trend erkennbar. Die inhaltliche Kausalität legt nahe, dass die Teilnehmer auf die Preise reagieren und Preisänderungen in eine Veränderung der Kaufhändlerzahlen resultieren.

Im Laufe des Jahres 2017 kann ein Bruch in den Daten identifiziert werden. Die Anzahl der Marktteilnehmer mit offenen Kaufpositionen sank drastisch auf über die Hälfte und gleichzeitig sind auch die Preise auf fast die Hälfte abgefallen. Daraufhin verlaufen beide Trends, der Marktteilnehmer und der Terminpreise parallel steigend. Ab 2020 kann wieder ein Bruch in den Daten erkannt werden. Die beiden Zeitreihen haben sich danach auf niedrigerem Niveau eingependelt. Ab September 2016 ist die Anzahl der Händler drastisch gesunken, während gleichzeitig die Anzahl der offenen Positionen gestiegen ist. Somit hatten einzelne Marktteilnehmer mehr Einfluss auf die Preise. Nachdem die Zahl der Händler wieder zugenommen hatte, sank Anfang 2020 die Anzahl der Händler erneut stark. Dieses Mal jedoch mit gleichzeitigem Rückgang der offenen Positionen.

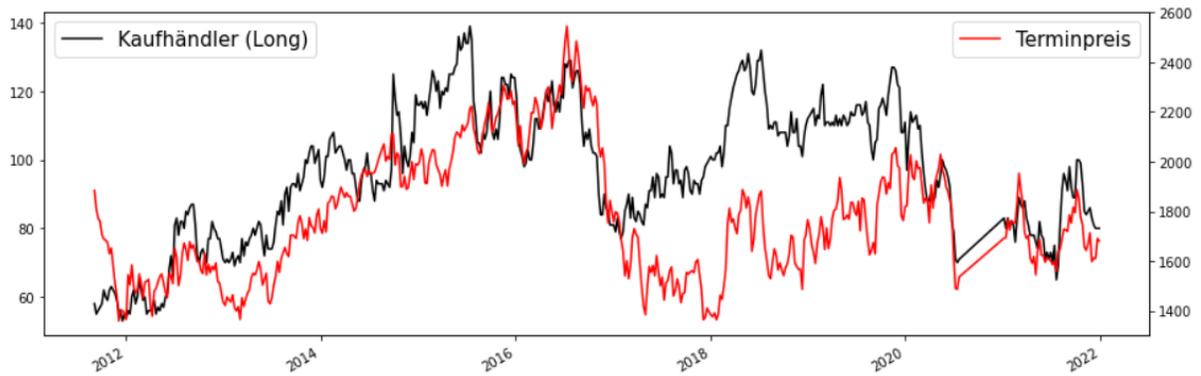


Abbildung 2: Wöchentliche Anzahl der Marktteilnehmer mit offenen Kaufpositionen und wöchentliche Terminpreise im Zeitraum von 2011-09-06 bis 2021-12-28

Verarbeiter und Erzeuger von Rohkakao (PM) dominieren den Markt über alle Jahre hinweg in der Anzahl der offenen Positionen und in der Anzahl der Marktteilnehmer (vgl. Abbildung 3 oben). Abbildung 3 zeigt in Kreisdiagrammen, dass rund die Hälfte der Kaufmarktteilnehmer und auch die Menge offener Kaufpositionen in 2021 Rohkakaokäufern zugeordnet werden können.

Dennoch ist die Veränderung der offenen Positionen ausschlaggebend für einen Einfluss auf die Preise. In allen Jahren ist die Veränderung der offenen Positionen von Käufern und Verkäufern der Kategorie PM durchschnittlich am höchsten. 2020 hatten die offenen Positionen von Käufern der Kategorie Managed Money (MM) durchschnittlich größere Veränderungen als die der Verkäufer von PM. 2019 war die Veränderung der offenen Kaufpositionen der MM durchschnittlich fast so groß wie die der PM. Das deutet auf den gestiegenen Einfluss der Spekulanten hin.

Von 2011 bis 2021 reagieren nur die Käufer und Verkäufer von Managed Money (MM) signifikant auf Preisveränderungen der letzten Woche. Neuigkeiten über Angebot und Nachfrage von Rohkakao können dadurch einen langanhaltenden Effekt haben und Preise überproportional in die Höhe oder Tiefe treiben. Das bedeutet, dass ein Eingriff in die Preise die Spekulanten treffen würde, da diese auf Preise reagieren. Eine Einführung einer Transaktionssteuer würde sich daher direkt auf Spekulationsmöglichkeiten auswirken. Für den Zeitraum von 2011 bis 2019 reagieren zusätzlich die Verkäufer Other und die Käufer PM signifikant auf die Preisveränderung der vorherigen Woche. Die Verarbeiter und Erzeuger (PM) gehen weniger Kaufpositionen ein, wenn der Preis in der vorherigen Woche gestiegen ist. Dadurch haben sie einen volatilitätsmindernden Effekt.

Die Anzahl der offenen Kauf- und Verkaufpositionen hat einen signifikanten Effekt auf die wöchentliche Kakaopreisvolatilität. Für den gesamten Zeitraum zwischen Mitte 2011 bis Ende 2021 kann die Volatilität durch die Veränderung in offenen Positionen von Verkäufern der Verarbeiter und Erzeuger (PM) signifikant

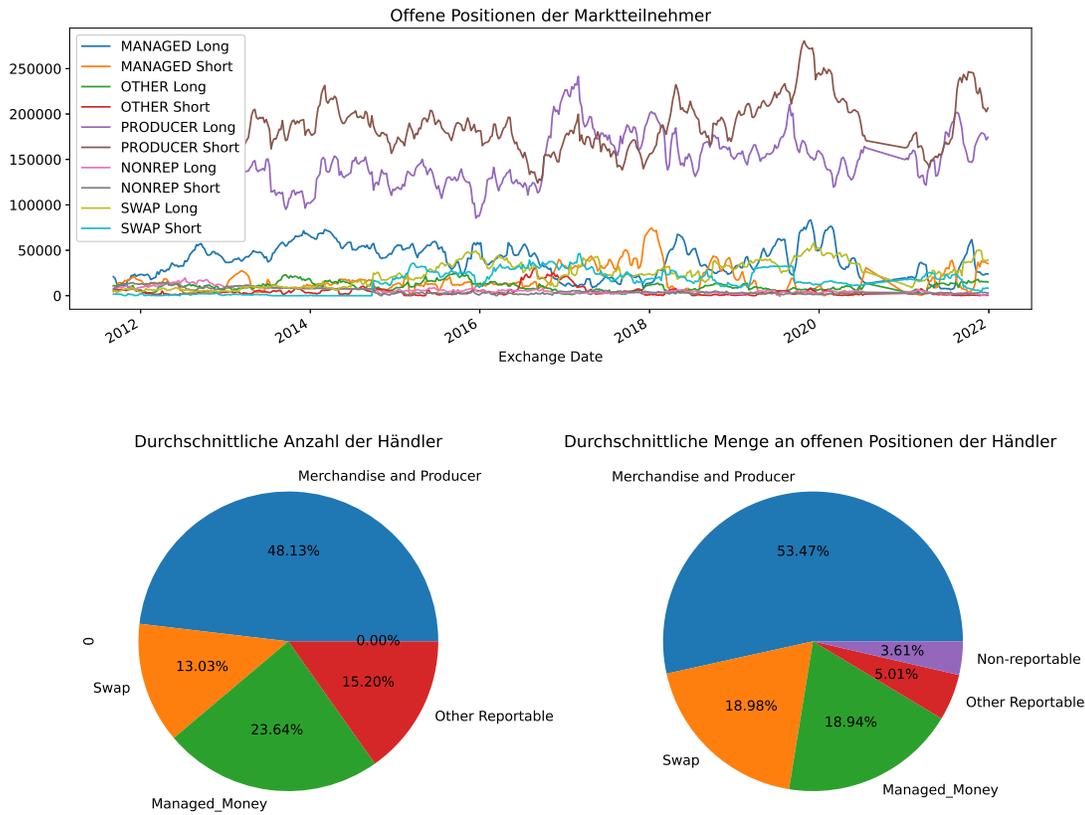


Abbildung 3: Oben: Offene Positionen der Marktteilnehmer von Mitte 2011 bis Ende 2021. Links unten: Durchschnittliche Anzahl der Händler mit mehr als 100 offenen Kaufpositionen in 2021, Rechts unten: Durchschnittliche Menge offener Positionen der Händler mit mehr als 100 offenen Kaufpositionen in 2021

erklärt werden. Auch die Käufer Other und Nonrep haben einen signifikanten Effekt auf die wöchentliche Volatilität. Dabei handelt es sich um große Einzelinvestoren/Langzeitspekulanten. Diese sind jedoch wichtig in einem Terminmarkt, um der Nachfrage an Preisabsicherung zu entsprechen. Die offenen Positionen der PM Verkäufer liegen meist über denen der PM Käufer (vgl. Abbildung 3). Daher muss diese Nachfrage an Preisabsicherung durch andere Marktteilnehmer ausgeglichen werden.

Im Zeitraum vor Oktober 2016 kann die wöchentliche Kakaopreisvolatilität auch durch die Käufer PM erklärt werden. In Abbildung 4 ist die wöchentliche Korrelation der Varianzen zwischen den Kakaorenditen und der Veränderung der offenen Positionen von Käufern (PM) abgebildet. Insbesondere nach 2016 ist die Korrelation negativ. Das bedeutet, dass die PM Käufer dazu beitragen, die Volatilität zu verringern. Die Verkäufer (PM) tragen konstant zur Volatilität bei. Ab Oktober 2016 ist keiner der Marktteilnehmer nennenswert an der wöchentlichen Kakaopreisvolatilität beteiligt. Dies könnte darauf hinweisen, dass die Volatilität eher durch die täglichen Transaktionen der Preise geformt werden. Ein Indiz dafür ist auch

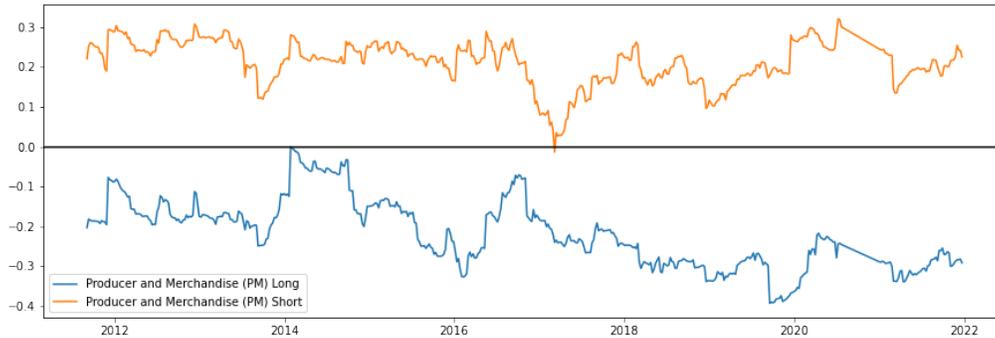


Abbildung 4: Korrelation der modellierten Volatilitäten von offenen Positionen von Erzeugern und Verarbeitern mit den Kakaorenditen im Zeitverlauf

das Verhältnis von täglichen offenen Positionen und dem Volumen. Das Volumen sind die gesamten, an einem bestimmten Tag getätigten Transaktionen (Kauf und Verkauf). Diese Kennzahl beinhaltet sowohl die Öffnung als auch die Schließung offener Positionen. Das Volumen erfasst Transaktionen großer Händler, die ihre Positionen wieder ausgleichen, beziehungsweise öffnen. Transaktionen von Spekulanten, die in wenigen Minuten einen Vertrag kaufen und wieder verkaufen, um Gewinne durch die Preisunterschiede zu machen, werden auch verzeichnet. Das Volumen ist zwischen 2012 und 2020 durchschnittlich höher als in den Jahren zuvor. Seit 2020 bis einschließlich 2021 ist das Volumen weniger volatil und niedriger. Das tägliche Volumen von März 2021 bis Dezember 2021 ist durchschnittlich 7,6-mal so hoch wie die Veränderung in den täglichen offenen Positionen.

Es besteht eine inverse Beziehung zwischen dem Volumen und den offenen Positionen. Um das Datum der Fälligkeit der Terminverträge sind die Veränderungen in offenen Positionen am größten. Das Volumen sinkt und vertreibt tägliche Spekulanten, da Unsicherheit über die täglichen Preisveränderungen besteht. Das verstärkt wiederum den Effekt der gesteigerten Veränderungen der offenen Positionen der Marktteilnehmer auf die Preise. Das tägliche Volumen hat einen signifikanten Effekt auf die tägliche Volatilität der Kakaorenditen. Eine Steigerung im Volumen erhöht die tägliche Volatilität und wirkt daher destabilisierend auf den Preis. Die tägliche Preiselastizität der Nachfrage zeigt, dass für positive Preisänderungen das Volumen im Durchschnitt sinkt und dass für negative Preisänderungen das Volumen steigt. In "Behavioral Finance" wird davon ausgegangen, dass negative Renditen mit gesteigerten Transaktionen einhergehen, da dann Marktteilnehmer dazu tendieren irrational und aus Panik heraus zu handeln. Um das Volumen zu stabilisieren und tägliche Spekulanten aus dem Markt zu minimieren könnte eine preisstabilisierende Maßnahme wie eine Finanztransaktionssteuer eingeführt werden. Der stabilisierende Effekt hängt jedoch von den Reaktionen der Marktteilnehmer ab. Durch die Preiselastizität kann das theoretische neue Volumen nach einer Einführung

einer Steuer ausgerechnet werden. Nach der Einführung einer Finanztransaktionssteuer von 0,02% auf jede Transaktion sinkt die Anzahl der Transaktionen und senkt dadurch den positiven Effekt auf die Volatilität und wirkt somit preisstabilisierend.

2.3.2 Termin- und Kassamarkt

Ein Terminwarenmart kann dann zur Absicherung des Risikos verwendet werden, wenn die Preisbildung in Bezug auf den Rohstoffmarkt effizient ist. Der aktuelle Terminwarenpriess muss alle Informationen über vergangene Kassa- und Terminmarktpreise enthalten. Dadurch wird der aktuelle Terminpreis zu einer unverzerrten Vorhersage des zukünftigen Rohstoffpreises bei Fälligkeit. Abweichungen entstehen lediglich durch unantizipierte, fundamentale Schocks. Ist die Preisbildung ineffizient, entstehen Kosten für den Anwender eines Absicherungsgeschäftes. Theoretisch besteht die erste risikolose Gewinnmöglichkeit (Arbitrage) zwischen einer Differenz im Kassapreis und im Terminmarktpreis vor Vertragsablauf. Die räumliche Arbitrage setzt daher voraus, dass der Kassapreis und der Terminpreis bei Fälligkeit des Terminkontrakts konvergieren. Händler sind in beiden Märkten tätig, um so Gewinnmöglichkeiten auszunutzen. Agrarfinanzmärkte wurden traditionell für die Absicherungszwecke von Agrarrohstoffhändlern erschaffen. Da Kassapreise bis zu Vertragsablauf schwanken, haben Agrarrohstoffhändler die Möglichkeit sich abzusichern, indem sie auf beiden Märkten handeln. Verluste (Gewinne) auf dem physischen Markt werden teilweise durch Gewinne (Verluste) auf dem Terminmarkt ausgeglichen.

Im Kakaoterminmarkt ist die Funktionalität der Konvergenz jedoch anders als in traditionellen Agrarfinanzmärkten. Im Kakaoterminmarkt bilden sich Kassapreise direkt aus den Terminpreisen. Es kann zwischen a) aktuellem Terminpreis (z. B. sechs Monate vor Vertragsfälligkeit), b) Forwardpreis, der erwartete Kassapreis bei Fälligkeit (sechs Monate vorher), c) dem Terminpreis bei Vertragsfälligkeit und d) dem Kassapreis bei Vertragsfälligkeit unterschieden werden.

Die Forwardpreise im Kakaomarkt bestehen aus zwei Komponenten, dem aktuellen Terminpreis sechs Monate vor Vertragsfälligkeit plus einem Länderzuschlag (Country Differential). Der Länderzuschlag wird durch die internationalen Rohkakaokäufer und den jeweiligen Institutionen der Exportländer ausgehandelt. Forwards werden dabei bereits 6 Monate vor Lieferung und Fälligkeit des Terminkontrakts der Londoner Börse festgelegt und nicht mehr angepasst. Der Kassapreis bei Vertragsfälligkeit an der Londoner Börse ergibt sich dann aus dem gleichen Länderzuschlag und dem Terminpreis bei Fälligkeit. Zusätzlich kommt ab der Verkaufssaison 2020/2021 das Living Income Differential (LID) von 400\$ auf den Kassapreis hinzu. Der Unterschied zwischen dem Forward- und dem Kassapreis (bei Fälligkeit) ist damit lediglich der Terminmarktpreis zu den unterschiedlichen Zeitpunkten. Der Länderzuschlag verändert sich ab sechs Monaten vor Vertragsfälligkeit nicht mehr. Der Länderzuschlag ist meist positiv (Ausnahme: in Kamerun selten negativ).

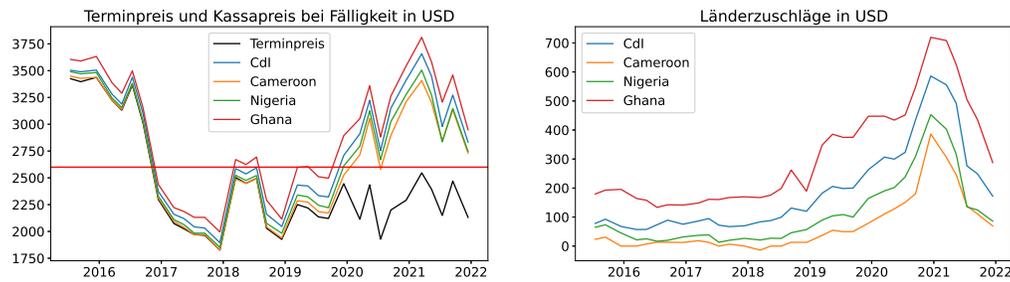


Abbildung 5: Links: Terminpreis und Kassapreis bei Fälligkeit in USD , Rechts: Länderzuschlag in USD, von Januar 2015 bis Dezember 2022

Forward- und Kassapreise werden daher hauptsächlich durch Terminpreisveränderungen bestimmt.

Die Kassapreise bei Fälligkeit der vier Haupterzeugerländer und die Terminpreise bei Fälligkeit sind in Abbildung 5 in USD visualisiert. Alle vier Kassapreiszeitreihen bewegen sich in einem ähnlichen Trend. Das Living Income Differential (LID) von 400 \$ wurde ab 2020 zu den Kassapreisen hinzuaddiert und entkoppelt sich damit vom Terminpreistrend bei Fälligkeit. Das LID soll einen Mindestpreis von 2600\$ garantieren. Die Terminpreise, liegen ab 2020 stetig unter der 2600\$ Marke, die Kassapreise sind stetig über 2600\$. Das liegt jedoch auch unter anderem daran, dass die Länderzuschläge ab 2020 deutlich zugenommen haben (siehe Abbildung 5 rechts).

Es besteht keine Arbitragebeziehung/ risikolose Gewinnmöglichkeiten zwischen Terminpreisen vor Fälligkeit und Kassapreisen, da beide auf den Terminpreisen basieren. Nichtsdestotrotz kann eine Analyse Aufschluss darüber geben, wo die Preisfindung stattfindet: in den Terminpreisen vor Fälligkeit oder in den Kassapreisen. Wenn Preise im Kassamarkt bei Fälligkeit gebildet werden, kann das bedeuten, dass Preise durch exogene Neuigkeiten entstehen, was für Markteffizienz spricht.

Arbitrage und Haltungskosten implizieren, dass Terminpreise vor Fälligkeit und Kassapreise durch denselben stochastischen Trend bestimmt werden, d. h. sie sind kointegrierend. Das impliziert, dass beide Zeitreihen zwar einen unvorhersehbaren Verlauf haben (sie sind nicht stationär), sie jedoch einen gemeinsamen „ursprünglichen Gleichgewichtszustand“, zu dem sie immer wieder zurückkehren, haben. Ein Schock in einer der beiden Zeitreihen, unterbricht diesen Verlauf langfristig nicht und beide Preiszeitreihen tendieren zu ihrem ursprünglichen Gleichgewicht zurück. Für eine effiziente Preisfindung müssen also Termin- und Kassapreise deshalb langfristig der gleichen Bewegung folgen, selbst wenn kurzfristige Abweichungen existieren.

Die Kassapreise liegen ab Juli 2015 bis einschließlich Dezember 2021 vor. Die Preisbildung der Terminpreise sechs Monate im Voraus und die Kassapreise der 4 Haupterzeugerländer bei Fälligkeit zeigen, dass alle 4 Kassapreiszeitreihen einer effizienten Preisbildung unterliegen. Alle vergangenen Informationen der Kassa- und Terminpreise sind integriert. Im Terminpreis sind nicht alle vergangenen Informationen inte-

griert. Schocks im Kassamarkt haben einen signifikanten Effekt auf den Terminpreis, der 9 Perioden (also fast 2 Jahre) anhält. Das heißt der Preistrend, der bei Fälligkeit gebildet wird bleibt in den darauffolgenden Terminpreisen (anderer Verträge) bestehen. In zwei Dritteln der Fälle ist der Kassapreis höher als der Terminpreis sechs Monate vorher, da der Länderzuschlag und das LID ab 2020 addiert werden. Für die Kassapreise von Ghana und Côte d'Ivoire kann ein langfristiges stabiles Gleichgewicht mit den Terminpreisen festgestellt werden. Für alle vier Kassapreiszeitreihen passt sich der Terminpreis an den Kassapreis an. Die Preisfindung findet daher im Kassamarkt statt und bestimmt den Preistrend.

Der Unterschied zwischen dem Kassapreis und dem Terminpreis bei Fälligkeit ist lediglich der jeweilige Länderzuschlag und das LID ab 2020. Der Länderzuschlag unterliegt einem anderen stochastischen Prozess als der Terminpreis bei Fälligkeit. Daher kann eine Analyse zwischen der Preisbildung des Terminpreises vor Fälligkeit und des Terminpreises bei Fälligkeit weiter Aufschluss darüber geben, ob die Preisbildung effizient ist. Die Preisbildung des Terminpreises bei Fälligkeit ist effizient da dieser alle Informationen der vergangenen Terminpreise enthält. Die Terminpreise sechs Monate vor Fälligkeit und die Terminpreise bei Fälligkeit weisen kein stabiles langfristiges Gleichgewicht auf (genauso wie die Kassapreise von Kamerun und Nigeria).

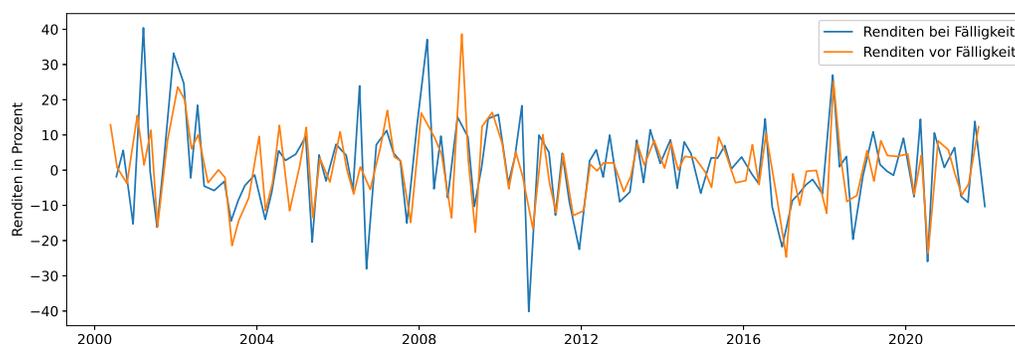


Abbildung 6: Terminrenditen bei Fälligkeit und Terminrenditen zwei Monate vor Fälligkeit, eine Periode vorverlegt für die Veranschaulichung

Die Beziehung der Terminpreise zwei Monate vor Fälligkeit und die Terminpreise bei Fälligkeit zwischen dem Jahr 2000 bis 2021 weisen eine langfristige effiziente Preisfindung auf. Beide Märkte folgen langfristig dem gleichen Datenprozess. Bei Abweichungen zwischen den beiden Märkten findet die Anpassung auf dem Terminmarkt statt und es kann abgeleitet werden, dass die Preisfindung auf dem physischen Markt (Terminpreis bei Fälligkeit) stattfindet, dies kann auch durch [Ohemeng et al. \(2016\)](#) bestätigt werden. Die Anpassung ist signifikant und erfolgt innerhalb der nächsten Vertragslaufzeit. Danach finden keine weiteren Anpassungen in Bezug auf den ursprünglichen Schock statt. Abbildung 6 zeigt die Renditen (Preisänderungen) der Termin-

verträge zwei Monate vor der Vertragsfälligkeit und die Renditen der Terminverträge bei Fälligkeit. Kurzfristige Änderungen (innerhalb einer Vertragslaufzeit) können im Terminpreis bei Fälligkeit nicht signifikant vom Terminpreis zwei Monate vor Fälligkeit vorhergesagt werden. Dennoch kann die Preisrichtungsänderung der Terminkontrakte zwei Monate vor Fälligkeit zu 76% die Richtungsänderung bei Fälligkeit vorhersagen. Als Beispiel kann die Preisrichtungsänderung von März auf Mai betrachtet werden. Diese kann genutzt werden um die Preisrichtungsänderung bei Fälligkeit von Mai auf Juni zu einer Wahrscheinlichkeit von 76% vorherzusagen.

Werden nun wieder die Daten ab 2016 analysiert, findet die Preisfindung in den Terminmarktpreisen zwei Monate vor Fälligkeit statt. Dies deutet daraufhin, dass die Marktteilnehmer, die nach Fälligkeit agieren (und somit zwei Monate vor der dem nächstfälligen Vertrag) die Preise beeinflussen.

Die Ergebnisse zeigen, dass Marktteilnehmer, die bei Fälligkeit agieren den Preistrend beeinflussen. Alle 2-3 Monate findet ein "roll-over" der Terminverträge statt. Das heißt ein Vertrag läuft ab (zum Beispiel im Mai) und anschließend fokussiert sich die Aktivität der Händler auf den nächstfälligen Vertrag (Juli). Preise werden vor 2016 bei Fälligkeit gebildet und der Terminpreis (des nächstfälligen Vertrages) passt sich darauf hin an. Nach 2016 bilden sich die Preise in den Terminpreisen direkt nach der Fälligkeit eines Vertrages und beeinflussen dann den Preis der nächsten Fälligkeit.

2.3.3 Preistrends und Preistrendwenden

Die Laufzeitstruktur stellt die Terminpreisveränderungen innerhalb des gleichen Vertrages dar. Anhand dieser, lassen sich Risikoprämien analysieren, die von Spekulanten gefordert werden, um das Risiko des Kassapreises abzusichern (Lee & Zhang, 2009). Zwischen Mai 2012 und Mai 2016 weisen die Laufzeitstrukturen öfter Backwardation auf. Das heißt, dass Preise bei Fälligkeit höher sind als 2 Monate zuvor. Nach Fälligkeit eines Vertrages, fallen die Preise anschließend wieder. Ab Juli 2016 lässt sich ein Trendwechsel zu mehr Contango feststellen. Das bedeutet, dass der Preis bei Fälligkeit in den meisten Fällen niedriger, als der Terminpreise zwei Monate davor, ist. Die Käufer des Terminkontrakts, treiben den Preis in die Höhe, dieser sinkt aber wieder bis zur Fälligkeit. Die Risikoprämie kommt daher den Verkäufern von Terminkontrakten zugute (wenn diese ihre offene Position auflösen in dem sie vor Fälligkeit die entgegengesetzte Position einnehmen, also einen jetzt günstigeren Terminkontrakt kaufen). Die meisten Verkäufer sind Erzeuger und Verarbeiter. Ab 2016 war das Überangebot an Rohkakao für die sinkenden Preise verantwortlich. Dadurch hat der Nachfragedruck nach Preisabsicherung der Verarbeiter in Europa abgenommen. Das könnte mehr Raum für gewinnorientierte Transaktionen im Kakaoterminmarkt geschaffen haben.

Die Verzerrung der Terminpreise in der Vorhersage für Kassapreise bei Fälligkeit kann aber auch auf die Haltungskosten zurückgeführt werden (Brenner & Kroner, 1995; Fama & French, 1987). Die Haltungskosten

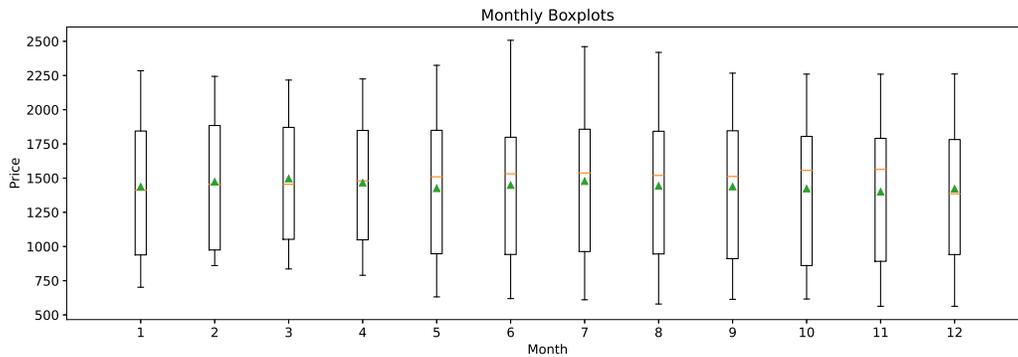


Abbildung 7: Monatliche Boxplots zwischen 2000 bis einschließlich 2021

(auch Basis genannt) sind die Kosten, um einen Terminvertrag zu halten. Da diese nicht quantifizierbar sind, kann eine Annäherung über Saisonalität darüber Aufschluss geben, ob der Terminpreis die Haltungskosten enthält. Die Kakaoterminpreise weisen rohstoffspezifische Merkmale wie Saisonalität auf. Die Saisonalität ergibt sich aus den Merkmalen des Kassamarktes, wie z. B. der Ernteperioden und den Perioden in denen Kakao hauptsächlich in Lagern gehalten wird, und führt zu natürlichen Preisänderungen im Laufe des Jahres. Im Juni und Juli, vor der Haupternte sind die Preise im Durchschnitt am volatilsten, da bereits zu diesem Zeitpunkt die Höhe der erwarteten Ernte bekannt gegeben wird (siehe Abb. 7). Gleichzeitig liefert nur der Preis im Oktober (Anfang der Ernte) einen statistisch signifikanten Einfluß auf die Preisänderungen.

Neben Saisonalität in den Preisen weisen die Daten auch noch weitere Muster in den Preistrends auf. Folgende Trends in den Kakaoterminpreisen sind kennzeichnend für den gesamten Zeitraum zwischen dem Jahr 2008 (2000) bis einschließlich 2021: a) Preise kehren immer wieder zu ihrem ursprünglichen Langzeittrend zurück. Zwischen 2008 und 2020 ist der Wert von Kakao durchschnittlich gestiegen (Vgl. Abbildung 8). b) Angebot und Nachfrage nach Rohkakao markieren längere Trends, die 3-5 Jahre anhalten können. Preise steigen stark an, es gibt aber einen Wendepunkt und Preise sinken wieder. c) Halbjährliche Saisonalität wird durch Ernten und längere Haltbarkeit von Rohkakao in den Lagern gebildet. d) Vertragsfälligkeiten rufen alle 2-3 Monate weitere kleine Trendwenden hervor. Es gibt 5 Fälligkeiten im Jahr, im März, Mai, Juli, September und Dezember jeweils zwischen dem 12. - 17. des jeweiligen Monats. Trendwechsel in den Preisen, passieren daher im Einklang mit der gesteigerten Aktivität der offenen Positionen um das Datum der Vertragsfälligkeit herum. Sofern also um Fälligkeit herum die Veränderung der offenen Positionen steigt, wird es einen Trendwechsel geben, der bis zur nächsten Fälligkeit anhält. e) Zwischen den Fälligkeiten gibt es Überschussvolatilität, die auch durch Neuigkeiten generiert wird.

Die Saisonalität in den Preisen hat sich allerdings über die Zeit geändert. Vor 2016 zeigt sich eine halbjährliche Saisonalität (vgl. Abbildung 8). Insbesondere Anfang Dezember gibt es immer einen Trendwech-



Abbildung 8: Illustration der Trendwechsel vor Fälligkeit oder nach Fälligkeit (gestrichelt).

sel. Im Dezember vor Fälligkeit sind die Preise oft am Tiefpunkt, sie steigen anschließend. Das wird durch die fallenden offenen Positionen vor Fälligkeit im Dezember hervorgerufen. Anschließend steigen die offenen Positionen noch im Dezember für die Fälligkeit im März. Im Mai steigen die Preise meist auch für die Fälligkeit im Juli.

Ab 2016 gibt es häufigere, jedoch weniger markante Trendwechsel. Die halbjährliche Saisonalität ist nicht mehr so klar definiert. Laut ICCO können diese Trends jedoch fast immer durch Erwartungen und neuen Informationen bezüglich der Verarbeitung, durch Wetter und durch Rohkakaokunft in den Häfen erklärt werden. Abbildung 9 zeigt die Saisonalität der Kakaoterminpreise, des Niederschlags und der Durchschnittstemperatur in Kamerun. Im Januar erreicht der Niederschlag mit dem Ende der Regenzeit seinen Tiefpunkt und steigt anschließend langsam wieder an bis zur maximalen Niederschlagsmenge im Oktober. Die Temperatur ist zwischen September und Anfang Januar am niedrigsten und steigt dann ab Mitte Januar stark an. Im April/Mai erreicht die Temperatur das Maximum und fällt dann langsam bis September ab.

Der Wendepunkt der Terminpreise im Januar stimmt mit dem Wiederanstieg des Niederschlages und eines stärkeren Anstiegs der Temperatur im Januar überein. Ein weiterer Wendepunkt markiert September/Oktober mit der höchsten Niederschlagsmenge und der niedrigsten Temperatur. Bereits ab 2013 aber insbesondere ab 2016 ist die halbjährliche Saisonalität in den Terminpreisen weniger ausgeprägt und Fälligkeitstermine der Verträge markieren die Wendepunkte.

Aus der Kennzahl der offenen Positionen ist nicht ersichtlich, welche Verträge gehandelt wurden. Alle zehn laufenden Verträge können gehandelt und in die Kennzahl der offenen Positionen aufgenommen werden. Meist fokussiert sich aber die Aktivität im nächstfälligen Vertrag. Differenzen zwischen zwei gleichzeitig gehandelten Verträgen mit unterschiedlichen Laufzeiten, sogenannte Spreads, werden häufig von Händlern genutzt, um Gewinne zu erzielen. Die Kontrakte stehen immer im Verhältnis zueinander, da sie sich auf dasselbe Gut, aber

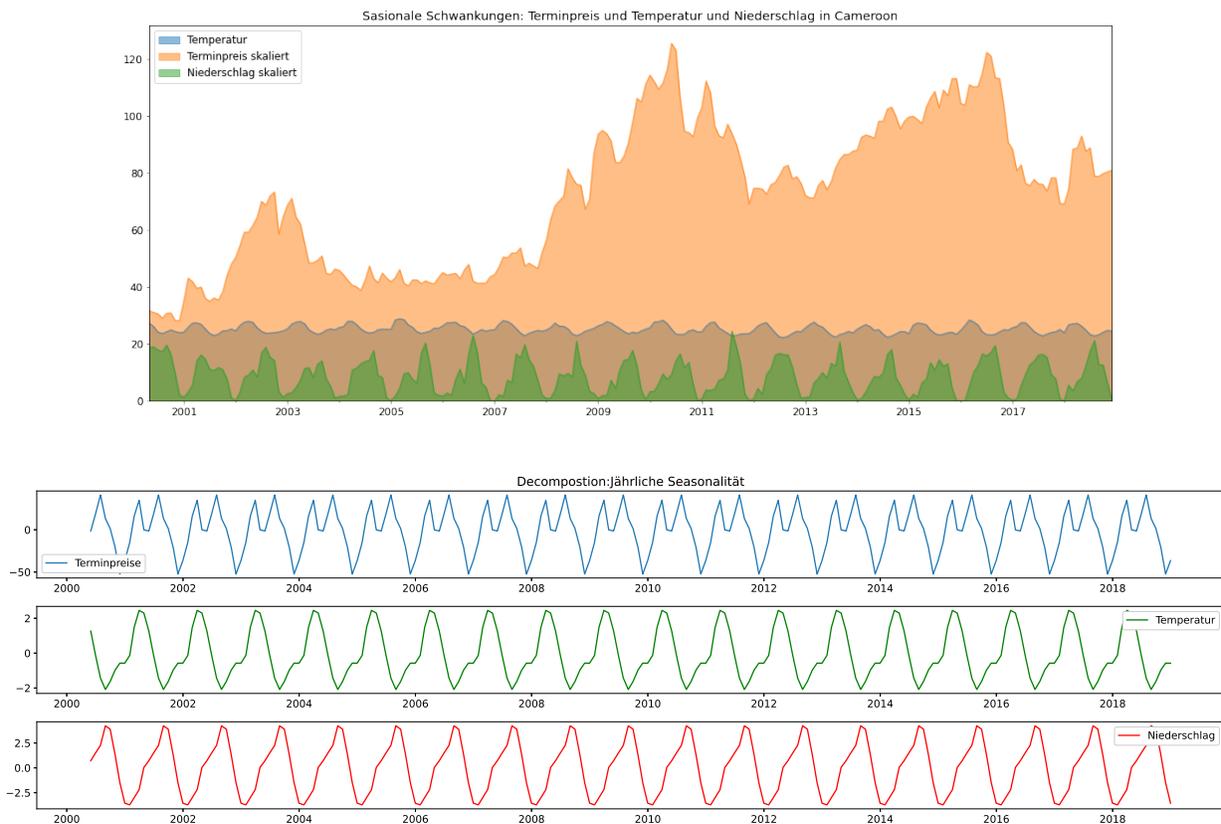


Abbildung 9: Jährliche Saisonalität des Niederschlags und der Durchschnittstemperatur in Kamerun und Kakaoterminpreise zwischen Mai 2000 und Dezember 2018

auf einen unterschiedlichen Zeitpunkt in der Zukunft, beziehen. Abbildung 10 oben zeigt die markantesten Wechsel in der Reihenfolge der Preise zwischen dem nächstfälligen Vertrag (11) und dem zehntfälligen Vertrag (110). Meist enthält die Reihenfolge der Preise der gleichzeitig gehandelten Verträge Informationen darüber, wie sich der Terminpreis des nächstfälligen Vertrages bis zur Fälligkeit verhalten wird. Wenn der nächstfällige Vertrag im Vergleich zu den anderen gleichzeitig gehandelten Verträgen den höchsten Preis aufweist, ist die Nachfrage nach Kakao generell hoch. Der Trend (der Jahre anhalten kann) wird also steigen. Beispielsweise befand sich zwischen Mitte 2013 bis Anfang 2017 die Kursdifferenz der Kontrakte überwiegend in Contango, d. h., dass Terminverträge, die in weiter Zukunft ablaufen, zu einem niedrigeren Preis bewertet wurden als die Terminpreise bei Fälligkeit. Entsprechend ist der Preistrend gestiegen. In Abbildung 10 unten ändert sich die Reihenfolge der gleichzeitig gehandelten Verträge oft. Ab Juni 2018 bis 2019 Februar verhält sich der Trend anders. Obwohl die Preise von l1 über l10 liegen, fällt der Trend. Anschließend steigt der Trend, obwohl l1 unter l10 liegt. Zur täglichen Vorhersage der Preise des nächstfälligen Vertrages, tragen die zeitversetzten Verträge nicht bei.

Die Länderzuschläge, werden sechs Monate vor Fälligkeit für den Forwardpreis determiniert, die Preisfindung beginnt jedoch schon vorher. Der Verlauf des Länderzuschlages über die 2 Monaten vor der Festsetzung, gibt auch einen Hinweis darauf, wie hoch die Nachfrage an Rohkakao ist bzw. wie hoch das Angebot (die Ernte) im Zeitverlauf eingeschätzt wird, insbesondere ca. 6-8 Monate vor Fälligkeit des Vertrages und Auslieferung des Rohkakaos. Zwischen den produzierenden Ländern, Nigeria, Côte d'Ivoire und Kamerun gibt es teils unterschiedliche Verläufe der Länderzuschläge innerhalb des gleichen Vertrages. Tendenziell kann aber für alle drei Länder geschlossen werden, dass eindeutige Trends existieren: Zwischen 2015 und 2018 sinken die Preise eher über die Zeit (Contango) mit einigen Ausnahmen. Ein ähnlicher Trend konnte auch in den Spreads und den Laufzeitstrukturen identifiziert werden. Ab 2018 steigen die Länderzuschläge über die Zeit, selten sind sie sehr leicht gesunken. Ab Mai/September 2020, wechselt der Trend häufig, überwiegend sinken die Preise aber wieder. Für Ghana zeichnet sich ein anderes Bild ab: Die Preise steigen meistens, und wenn sie fallen, fallen sie nur sehr gering.

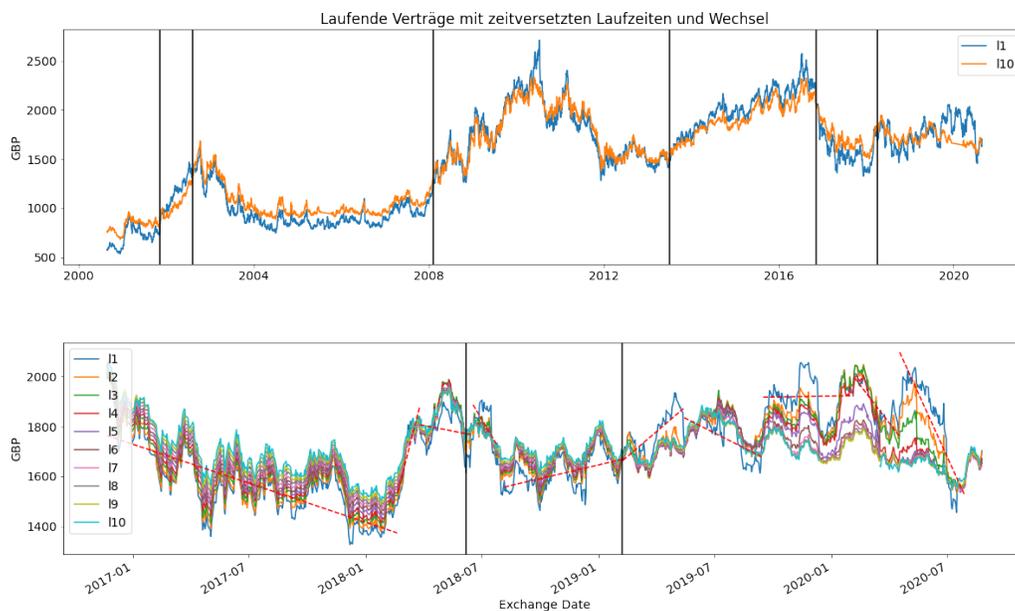


Abbildung 10: Oben: Preise des erst und zehnt fälligen Vertrages Unten: Preise der zehn laufende Verträge mit zeitversetzten Laufzeiten

Abbildung 11 zeigt, dass in den letzten Jahren, der Rohkakao, der an der Londoner Börse verkauft wird, hauptsächlich aus Kamerun stammt. Die zweite Grafik zeigt die neun Haupttrends seit dem Jahr 2000. Daran ist zu erkennen, dass Abwärts- und Aufwärtstrends meist lange anhalten sind. In den Jahren 2016 bis 2017 gab es ein sehr hohes Angebot an Rohkakao wodurch die Preise stark gefallen sind. Im Jahr 2018 ist der Preis aufgrund einer vergleichbar geringeren Ernte im März und den darauffolgenden Monaten wieder leicht angestiegen.

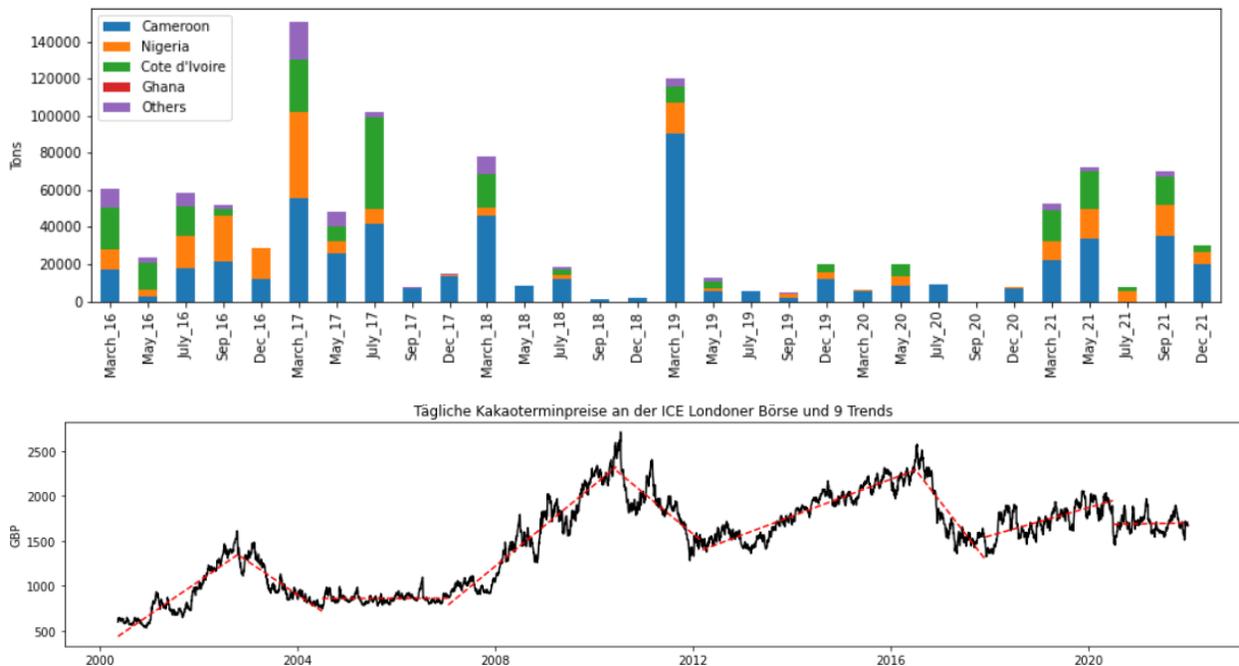


Abbildung 11: Oben: Verkaufte Menge an Rohkakao im Lieferungsmonat in Tonnen an der ICE Börse London von März 2016 bis Dezember 2021 Unten: Kakao-terminpreise und neun Haupttrends

Die Ergebnisse stimmen mit der fundamentalen Arbitrage überein. Die Preisfindung auf dem Terminmarkt sollte durch die Erwartungen der Marktteilnehmer in Bezug auf fundamentale Informationen, wie Angebot und Nachfrage des zugrunde liegenden Rohstoffs, bei Vertragsablauf bestimmt werden. Diese Theorie der fundamentalen Arbitrage basiert auf traditionellen Agrarfinanzmärkten. In diesen wurden die Agrarfinanzmärkte hauptsächlich von Agrarrohstoffhändlern zu Absicherungszwecken genutzt. Daher stützten die Händler ihre Entscheidungen traditionell nur auf Informationen über den Fundamentalwert des Rohstoffes. Daraus lässt sich schließen, dass eine effiziente Preisfindungsfunktion der Preisänderungen ausschließlich durch antizipierte, neue Informationen ausgelöst wird, da alle vergangenen, aktuellen und erwarteten fundamentalen Informationen sich unmittelbar im Preis widerspiegeln sollten. Daher sollten fundamentale Prädiktoren bei der Vorhersage von Terminwarenpreisen in effizienten Märkten nicht dienlich sein. Zur Überprüfung dieser Hypothese und zur weiteren Klärung des Preisbildungsprozesses wurden die fundamentalen und börsenbasierten Preisdeterminanten von Futures-Preisen der soft commodity Kakao auf dem Terminmarkt bestimmt. Es gibt nur wenige umfassende fundamentale Marktanalysen zur Identifizierung eines multivariaten Modells für Derivatemarkte. Daher wurden zunächst die Fundamentalvariablen aus der Literatur mit Schwerpunkt auf Preisprognosen für Kakao- und Warenterminmärkte geclustert. Darauf gestützt wurden mit diversen „feature selection“ Algorithmen des maschinellen Lernens 25 Variablen herausgearbeitet, die einen Effekt auf Kakaorenditen haben. Die ermittelten Preisdeterminanten wurden anschließend auf

ihre Vorhersagekraft für die täglichen Kakaoterminmarktpreise geprüft. Daraus ergab sich eine intensive Erprobung verschiedener bestehender Algorithmen des maschinellen Lernens. Aufgrund der Ergebnisse aus der multivariaten Vorhersage kann geschlossen werden, dass alle Preisdeterminanten unmittelbar im Kakaopreis integriert werden und nicht zur täglichen Preisvorhersage und Preisrichtungsänderung dienen.

Einige Preisdeterminanten enthalten wichtige Informationen über künftige Kakaopreise, wie etwa diverse Zeitreihen zu „Cocoa News Sentiments“. Diese stellen Indikatoren über die Grundstimmung des Marktes bezogen auf öffentlich zugängliche Finanz- und Agrarnachrichten dar. Diese täglichen Informationen werden möglicherweise durch Marktteilnehmer genutzt, um ihre Preiserwartungen zu bilden und auf der Terminbörse ihre Transaktionen zu tätigen. Dabei kann zwischen negativer und positiver Stimmung unterschieden werden und diese mit den negativen und positiven Kakaorenditen verglichen werden. Insbesondere Nachrichten, die Preisrichtungen, Sentiments und Kauf/Verkauf von Kakaoterminpreisen beinhalten (LongShort), korrelieren mit der Preisrichtungsänderung. Im Zeitraum zwischen 2000 und 2020 können die Preisrichtungsnachrichten die Richtungsänderung einen Tag vorher zu 59% vorhersagen. Allerdings hat der Effekt dieser drei news sentiments auf die Volatilität von Kakaorenditen über die Zeit stark abgenommen (siehe Abbildung 12). Das kann bedeuten, dass Marktteilnehmer mittlerweile die Finanzinformationen unmittelbar in den Preis integrieren. Daher ist auf diesem Weg nun keine Vorhersagbarkeit mehr gegeben.



Abbildung 12: Korrelation der modellierten Volatilitäten zwischen den 3 News sentiments und den Kakaorenditen über die Zeit

Zusätzlich beinhalten Indikatoren wie monatliche Preise von Gold, Öl, dem Aktienindex S&P 500 und dem Wechselkurs Great Britian Pound (GBP) zu US Dollar (USD) Informationen über einige größere Trends der Kakaoterminpreise. Vor dem Jahr 2008 kann keine Kausalität der monatlichen Renditen festgestellt werden. Nach 2008 besteht ein kausaler Effekt von monatlichen Kaffee-, Gold- und Wechselkursrenditen auf Kakaorenditen. Jedoch haben die Renditen keinen Effekt auf die Volatilität von Kakaorenditen. Die markanten Trends in den Kakaoterminpreisen — wie etwa Ende 2016 sichtbar — werden nicht in den

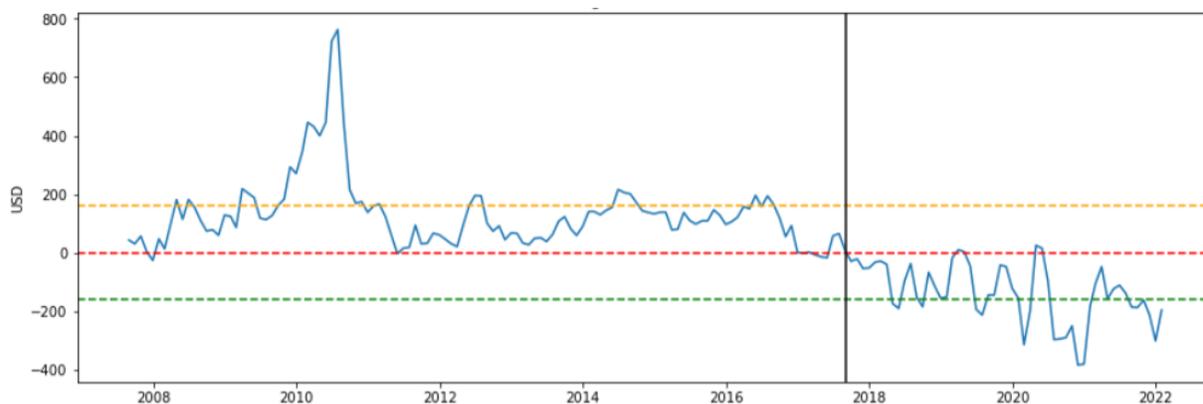


Abbildung 13: Monatliche Arbitrage zwischen den Börsen ICE New York und ICE London ausgedrückt in USD

Preisen dieser Finanzindikatoren widergespiegelt. Zusätzlich haben die Terminpreise keine Informationen für die täglichen Preisrichtungsänderungen von Kakaoterminpreisen.

Exogene Neuigkeiten über Angebot und Nachfrage können die Preistrends zwischen den Fälligkeiten, und über die Jahre hinweg erklären. Auch tägliche Preistrends können teilweise durch die Informationen der News sentiments zu Kakaobewegungen erklärt werden.

2.3.4 Preisunterschiede an den Börsen

Die Arbitrage des Gesetzes des einheitlichen Preises, impliziert, dass zwischen den beiden großen Agrarterminbörsen, ICE London und ICE US, die Terminpreise gleich sein müssen, wenn diese in derselben Währung ausgedrückt werden. Am amerikanischen Markt wird unter anderem Rohkakao mit niedrigerer Qualität aus Lateinamerika verkauft, wodurch es zu einem natürlichen Preisunterschied der beiden Börsen kommt. Die Preisspanne ist klar definiert und variiert je nach Herkunftsland. Jedoch sind die Preise an der ICE New York normalerweise niedriger, der größte Preisunterschied beträgt aber nicht mehr als 160\$. Bis Oktober 2016, kann diese Beziehung in Abbildung 13 verifiziert werden. Kakaopreise in der Terminbörse der ICE in London und New York (NY) zeigen jedoch, dass sich die Preisbeziehungen ab September 2017 umgekehrt haben. Dies kann auf mehrere Faktoren zurückgeschlossen werden. Vor allem deutet diese Umkehrung jedoch darauf hin, dass die erwartete Verfügbarkeit des Rohkakaos in London höher ist, dadurch sind die Preise im Vergleich zu denen in New York gesunken. Laut ICCO gab es auch eine übermäßige Nachfrage nach westafrikanischem Kakao in den USA bedingt durch das gesunkene Angebot aus Latein Amerika und Asien. In NY wurde aber der Rohkakao aus Westafrika zu einem höheren Preis als in London gehandelt. Zusätzlich wurden die grading rules in Europa geändert, sodass der Rohkakaopreis in Europa im Vergleich zu NY sank.

Die Euro/USD und die GBP/USD Wechselkurse beinhalten Informationen über Abweichungen in den

Trends der Kakaoterminpreise in den beiden Börsen. Wie oben bereits erwähnt, weisen Wechselkurse eine negative Korrelation mit Kakaoterminpreisen auf. Wenn also das GBP im Vergleich zum USD abgewertet wird, steigen die Kakaoterminpreise in London, in New York fallen diese. Über die Zeit hinweg, passen sich beide Zeitreihen immer wieder von Periode zu Periode aneinander an und driften nicht voneinander weg. Es gibt jedoch Autokorrelation in der bedingten Kovarianz, was weiterhin darauf schließen lässt, dass nicht alle Arbitragebeziehungen genutzt wurden und dass die monatlichen Kakaoterminpreise der beiden Börsen nicht in einer langfristigen stabilen Beziehung stehen. Die monatlichen Volatilitäten der Kakaorenditen in NY und London können nicht signifikant durch die Volatilität der jeweils anderen Kakaoterminpreise erklärt werden. Jedoch ist die monatliche Korrelation der Varianzen bis Ende 2018 sehr hoch und liegt bei durchschnittlich 0.95. Daraufhin fällt sie stetig zu 0.85. Das geht einher mit der Entkopplung der Preise, wie sie bereits in [Abbildung 13](#) beobachtet wurde.

2.3.5 Datenprozess

Endogene, sich selbst generierende tägliche Preistrends entstehen durch die technische Analyse der Marktteilnehmer. Die technische Analyse ist eine weit verbreitete Methode für Händlerprognosen. Sie basiert auf der Annahme, dass Preismuster dazu neigen sich in der Zukunft zu wiederholen. Die Hypothese des effizienten Marktes (EMH) widerspricht dieser Annahme jedoch und sie wird für alle effizienten börsengehandelten Finanzpreiszeitreihen als effektiv postuliert. Diese Hypothese geht davon aus, dass die Arbitragebeziehung dazu führt, dass Marktteilnehmer alle Informationen der vergangenen Preise in ihren Transaktionen bereits integriert haben. Daher sind aufeinanderfolgende Preisänderungen auf effizienten Finanzmärkten voneinander unabhängig. Es wird angenommen, dass Preise einem Random-Walk-Verhalten folgen, d. h., dass auf der Grundlage vergangener Preisänderungen keine dauerhaften gewinnbringenden Prognosen gemacht werden können, da alle vergangenen Preisinformationen bereits im gegenwärtigen Preis integriert sind.

[Abbildung 14](#) zeigt die Terminpreise und den gleitende Mittelwert der letzten 180 Tage. Die Terminpreise weisen ein typisches Random walk Verhalten auf. Ein Random Walk impliziert, dass die beste Vorhersage für den Preis des nächsten Tages aus dem Preis des Vortages und einem zufälligen „Schock“ besteht. Preise sind stark autokorreliert, das bedeutet, dass die Preise untereinander stark voneinander abhängig sind, die Änderung der Preise jedoch zufällig ist. Das bedeutet, dass künftige Preisänderungen ausschließlich durch unabhängige und zufällige Anpassung an neue Informationen erfolgen. Ferner sollten effiziente Märkte daher keine systematischen Muster in den Preisen der Vergangenheit enthalten.

Für die Arbitragebeziehung wurde zunächst der Datengenerierungsprozess der täglichen Renditen untersucht. Die Renditen, dargestellt als logarithmierte Differenz der Preisdaten, sind in [Abbildung 15](#) illustriert. Finanztypische Eigenschaften der Preisverteilung sind nachweisbar, sowie der typische Datengenerierungs-



Abbildung 14: Tägliche Kakaoterminpreise an der ICE Londoner Börse

prozess des „Random Walks“. Dadurch kann das Zeitreihenmodell „ARIMA“ die Abhängigkeit der Zeitreihendatenpunkte nicht erfassen.

Für eine effiziente Preisfindung muss zusätzlich ausgeschlossen werden, dass Chaos in den Daten vorliegt (Adrangi & Chatrath, 2003). Chaos liegt nicht vor, wenn eine nicht-lineare Struktur aus einem bekannten nicht-deterministischen System entsteht. Die BDS-Statistik lässt darauf schließen, dass eines der GARCH Modelle die nicht lineare Autokorrelation erfasst und die Märkte nicht dem Chaos folgen. Die zeitabhängige, bedingte Varianz in den Renditen kann anhand des GARCH Modells abgebildet werden. Das Modell ist gut zur Modellierung und zum Verständnis der bedingten Volatilität geeignet (siehe Abbildung 15). Volatilitätscluster bilden sich, da die Varianzen voneinander abhängig sind über die Zeit. Eine genauere Analyse zeigt, dass das Modell nicht dazu beiträgt, Vorhersagen über Richtungsänderungen der Preise zu erzielen, da die Vorhersagen eine Kopie der Vergangenheit darstellen.

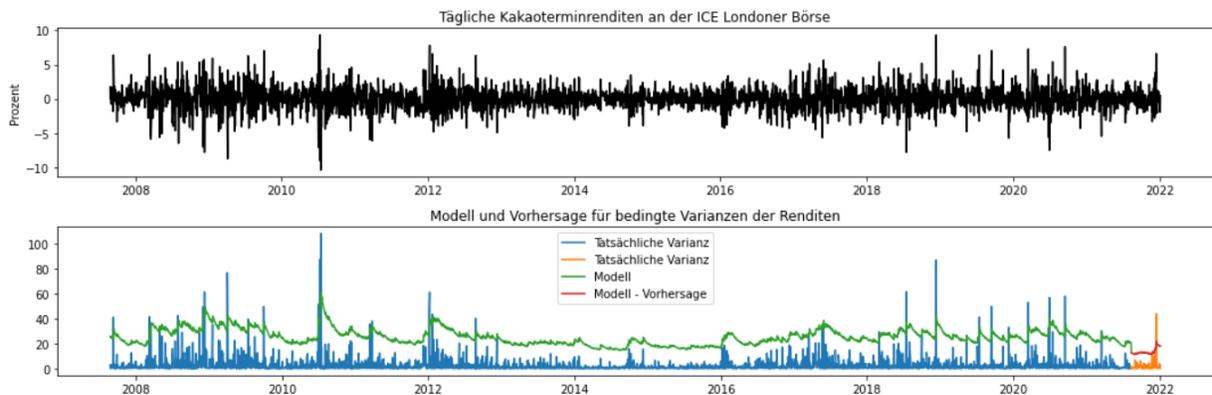


Abbildung 15: Modellerte und vorhergesagte Varianz

Methoden des maschinellen Lernens wurden genutzt, um zusätzliche vorhandene Muster und Strukturen in den Daten zu finden, die durch die ökonometrischen Modelle ARIMA und GARCH nicht erfasst werden konnten. Die Vorteile des maschinellen Lernens wurden zahlreich in der Literatur erwähnt: die Möglichkeit über die Zeit variable und nicht-lineare Verbindungen und Strukturen zu erkennen, die in einem dynami-

schen Datengenerierungsprozess nicht durch parametrische Modelle erfasst werden können. Für die Vorhersage wurden dieselben Modelle angewandt wie für die multivariate Vorhersage, zum Beispiel Neuronale Netzwerke. Die univariate Vorhersage (basierend auf den eigenen Renditen) lässt darauf schließen, dass alle vergangenen Preisinformationen bereits im Preis integriert sind und basierend auf der Preiszeitreihe keine Preisrichtungsänderungen vorhergesagt werden können.

Die Volatilität der täglichen Renditenzeitreihe ist nicht konstant über die Zeit (sie ist nicht-stationär). Dies kann theoretisch so erklärt werden: Die Handlungen der Anleger basieren auf ihren Prognosen und diese wiederum beeinflussen die Renditen. Die Renditen hängen von den Prognosemodellen ab, die darauf abzielen, durch rekursive Aktualisierung der Parameter, Muster in den vergangenen Preisänderungen zu finden. Dadurch werden vergangene Muster in der Zukunft repliziert. Daraus können drei Annahmen abgeleitet werden: Erstens sind die Renditeverteilungen der gleitenden Fenster (sliding windows) von den Prognosen der Anleger abhängig und daher zeitlich variabel, was zu einer nicht-stationären Renditezeitreihe führt. Um profitable Muster zu finden, ist daher die Kenntnis der zum Zeitpunkt t bekannten bedingten Wahrscheinlichkeitsdichte (des gleitenden Fensters) förderlich. Zweitens bedeuten zeitlich variable Verteilungen, dass die Autokorrelation zeitabhängig ist. Daher ist die optimale Eingabelänge der Renditen, die für die Prognose verwendet wird, ebenfalls zeitabhängig. Drittens besagt die Theorie der EMH, dass die Anpassung der Händler an neue Informationen zufällig und unabhängig ist. Diese Behauptung ist fragwürdig, da Prognosemodelle auf vergangenen Preisen gebildet werden. Daher könnte die Anpassung an neue Preisinformationen von vergangenen Verteilungen abhängig sein.

Der Anpassungsmechanismus könnte daher vorhersagbar sein. Genauer gesagt: Die Eingabelänge, die für die Vorhersage einer Rendite in Abhängigkeit von ihrer Verteilung benötigt wird, könnte vorhersagbar sein. Darüber hinaus haben mehrere Studien die Tatsache hervorgehoben, dass Änderungen der Preisrichtungen, d. h. der Renditezeichen, vorhersagbar sein könnten. Die Ergebnisse dieser Studien zeigten, dass die bedingte Verteilung der Renditen Erklärungskraft für die Vorzeichenvorhersage für Finanzdaten aufweisen (Christoffersen, P.F., Diebold, F.X., 2006). Insbesondere die bedingte Varianz ist nicht unabhängig vom Vorzeichen der Rendite. Concept-Drift-Detectors sind bestehende Algorithmen zur Erkennung dynamischer Veränderungen in der Verteilung der Eingabedaten. Nachdem der Algorithmus die Veränderung in der Verteilung erkannt hat, wird die Eingabelänge für die Prognose angepasst. Eine bemerkenswerte Implementierung von adaptiven windowing Algorithmen ist der sogenannte ADWIN-Algorithmus. Bei dieser Methode werden Drifts innerhalb vergangener gleitender Fenster erkannt und die Fenstergröße (Eingabelänge) wird daraufhin angepasst. Im Allgemeinen konzentrieren sich Concept-Drift-Detectors auf vergangene Änderungen in der Verteilung und korrigieren diese anschließend, während sie keine Vorhersagen für sich ändernde optimale Fenstergrößen treffen. Nach der Einsicht in den Datengenerierungsprozess und der Erkenntnis, dass bereits

bekannte Algorithmen nicht zur täglichen Vorhersage von Kakaopreisen beitragen können, wurde eine Methode zur univariaten Vorhersage von täglichen Preisen entwickelt. Im Gegensatz zu anderen adaptiven Inputlängenmethoden prognostiziert unsere entwickelte Methode die adaptiven Fenster für die Vorhersage der spätere Renditenvorzeichen.

ARIMA hat eine integrierte parametrische, zeitinvariante Auswahl der Eingabelänge, d. h. der Fenstergröße. Bei einem solchen dynamischen Datenerzeugungsprozess ist es jedoch hilfreich, die Eingabedaten an die relevanten tagesabhängigen Autokorrelationen anzupassen. Die Auswahl der Länge vergangener Daten, die als Input für die Vorhersage genutzt wird, scheint einen wesentlichen Einfluss auf die Vorhersagegenauigkeit zu haben.

		Ergebnisse für die Vorzeichengenauigkeit von Renditeprognosen			
Methode	Inputlänge	Kakao	Zucker	Kaffee	Weizen
ARIMA	10	52%	43%	41%	54%
ARIMA	20	50%	50%	46%	58%
LSTM	10	52%	52%	50%	54%
LSTM	20	53%	51%	49%	45%
MLP	10	54%	55%	51%	49%
MLP	20	53%	52%	50%	55%
Neue Methode	Adaptiv	60%	59%	57%	60%

Tabelle 1: Verschiedene Prognosemethoden und ihre entsprechende Genauigkeit für die Renditerichtung von vier Agrarfutures. Die Ergebnisse werden für 200 Tage zwischen dem 12. Juni 2020 und dem 24. März 2021 berichtet.

Daher wurde ein dreistufiges Verfahren entwickelt, dass die Preisrichtungsänderung zu einem hohen Prozentsatz vorhersagen kann (im Vergleich zur Literatur anderer Preisrichtungsänderungsvorhersagen). Für die Adaptation des Algorithmus lag der Fokus auf der Vorhersage täglicher Preise und insbesondere die Preisrichtungsänderung war von Interesse, in anderen Worten, es wird vorhergesagt, ob der Preis im Vergleich zum Vortag fallen oder steigen wird. Für die Methode werden zunächst anhand eines Neuronalen Netzwerks (NN) die optimalen Inputlängen (für eine nahezu perfekte Vorhersage) für bereits bekannte Daten determiniert. Anschließend werden die optimalen Inputlängen in einem zweiten NN vorhergesagt. In einem letzten Schritt werden mit einem dritten NN und mithilfe der vorhergesagten optimalen Inputlängen die Renditen und Richtungsänderungen für unbekannte Daten vorhergesagt. Tabelle 1 zeigt die Vorhersagegenauigkeit für Kakao-Renditezeichen und drei andere Agrarrohstoffe. Die Vorhersagegenauigkeit der entwickelten Methode für alle Preiszeitreihen, die bisher ausprobiert wurden, übertrifft alle Standardalgorithmen mit fixen Inputlängen, die für die Vorhersage für Finanzdaten genutzt werden, wie etwa Long Short Term Memory

(LSTM) NN, Multilayerperceptron (MLP) NN und ARIMA. Die Kakao-Renditezeihen können mit einer Genauigkeit von 60% vorhergesagt werden.

In effizienten Märkten kann es kurzzeitige Arbitragemöglichkeiten geben. Diese profitablen Muster verschwinden jedoch, wenn die Anzahl der Investoren, die diese Muster ausnutzen, zunimmt. Um Markteffizienz abzulehnen, müssen diese profitablen Muster daher über verschiedene Märkte hinweg beständig sein, und das Prognosemodell muss robust sein, um Ineffizienz zu beweisen. Die von uns entwickelte Methode wurde daher nicht nur auf Kakaoterminkontrakte angewandt, sondern auch auf weitere Finanzdaten, wie etwa Warenterminmärkte und Aktien, und liefert ähnliche Vorhersagegenauigkeit bei der Richtungsvorhersage. Die Methode funktioniert beständig über die Zeit und ist robust in den Hyperparametereinstellungen. Zusätzlich können folgendes Rückschlüsse gezogen werden: Es bestehen zwar kaum Strukturen in den Daten selbst, die zur Vorhersage beitragen können, jedoch besteht eine Struktur in der Beziehung der Preisdaten zueinander. Diese Beziehungen untereinander wird durch den Preisbildungsmechanismus generiert, indem Marktteilnehmer ihre Transaktionen ausführen, die auf Vorhersagen, die auf vergangene univariate Preisdaten gestützt sind, basiert. Diese Information wiederum kann dann zur Vorhersage der Preisrichtungsänderung genutzt werden. Durch die Entwicklung einer eigenen Vorhersagemethode und entsprechendem Algorithmus, deuten die Ergebnisse der Forschung bislang darauf hin, dass Preisbildungen unterschiedlicher Preiszeitreihen einem ähnlichen zugrundeliegenden Prozess folgen, da Investoren und Spekulanten marktübergreifend und mit ähnlichen Entscheidungsprozessen investieren.

3 Preisbildung und Vermarktungsstrukturen auf physischen Kakaomärkten am Beispiel Côte d’Ivoire

3.1 Stand der Forschung

Entsprechend des regionalen Schwerpunktes dieses Themenblocks konzentriert sich der folgende Überblick auf die beiden wichtigsten westafrikanischen Kakaoanbauländer, Côte d’Ivoire und Ghana. Nur wenig Literatur befasst sich mit den Kakaomarktsystemen in den beiden Ländern im Hinblick auf den Grad der Liberalisierung oder spezifische nationale Politiken wie Preisregulierungen (Abdulai & Rieder, 1995; Ayinde, 2014; Gibson, 2007; Quarmin et al., 2014). Spärlich ist auch die Literatur zu den Vorschriften des *Conseil du Café-Cacao* (CCC), dem Kaffee- und Kakaorat in Côte d’Ivoire, der sein Mandat als Regulierungsbehörde im Jahr 2012 erhielt. Stattdessen beschäftigte sich die Literatur hauptsächlich mit der Zeit vor der Einrichtung dieser Behörde, was auf einen besonderen Bedarf an neueren Untersuchungen hindeutet.

In Bezug auf die Preisgestaltung entlang der Wertschöpfungskette ist zunächst festzustellen, dass es

zwischen den Ländern einige wesentliche Unterschiede in den stilisierten Wertschöpfungsketten gibt, die in der Literatur mit unterschiedlichem Komplexitätsgrad dargestellt werden (siehe [Abbott, 2013](#); [Boansi, 2013](#); [Mohammed, Asamoah & Asiedu-Appiah, 2011](#)). So kann es neben der Regulierung oder Liberalisierung auch Unterschiede zwischen der Rolle der Zwischenhändler und ihrer Abhängigkeit von anderen Käufern oder der Regulierungsbehörde geben. [Abbott, Wilcox und Muir \(2005\)](#) bieten eine detaillierte, wenn auch etwas veraltete Darstellung der Preisaufschläge entlang der Wertschöpfungskette. Das Modell der Autoren einer liberalisierten Kakao-Vermarktungskette zeigt, dass bei vorhandener Marktmacht diese Aufschläge dadurch verringert werden könnten, dass multinationale kakaoverarbeitende Unternehmen einen Teil ihrer Gewinne teilen, z.B. durch garantierte Mindestpreise. Es ist jedoch unwahrscheinlich, dass die Landwirte von diesen Kosteneinsparungen oder garantierten Preisen profitieren, da sie gleichzeitig Marktungleichgewichte schaffen, die eher den Zwischenhändlern und den Verbrauchern zugutekommen. Die Qualitätssicherung als relevanter Kostenfaktor in Ghana wird von [Kolavalli, Vigneri, Maamah und Poku \(2012\)](#) analysiert. Als eines der wenigen Länder, das seinen Kakaosektor nie vollständig liberalisiert hat, eignet sich Ghana besonders für die Untersuchung der Auswirkungen der institutionellen Rahmenbedingungen auf die Wettbewerbsfähigkeit des Kakaosektors. [Kolavalli et al. \(2012\)](#) weisen in ihrer Studie darauf hin, dass die Qualitätskontrolle als eine der Aufgaben der ghanaischen Kakaobehörde einen internationalen Ruf genießt, der es Ghana ermöglichte, einen hohen Prozentsatz des Kakaos über Forward Kontrakte zu verkaufen, und dies mit hohen Aufschlägen auf den Weltmarktpreis, den sogenannten *origin differentials*. Dennoch sehen die Autoren Spielraum für eine Rationalisierung der Abläufe und eine Kostensenkung bei der Qualitätskontrolle.

[English \(2008\)](#) ist eine der wenigen empirischen Studien, die zu den Determinanten der Erzeugerpreise vorliegen. Die Studie legt in ähnlicher Form nahe, dass eine Verbesserung der Kakaoqualität die Erzeugerpreise im liberalisierten Kakaosektor Liberias erhöhen könnte. Weitere von [English \(2008\)](#) identifizierte Determinanten sind begrenzte Kreditmöglichkeiten und asymmetrische Preisinformationen, die die Kakao-bauern und -bäuerinnen daran hindern, mit den Käufern Preise auszuhandeln. Die räumliche Streuung und die fehlende Kommunikationsinfrastruktur der Bauern und Bäuerinnen tragen dazu bei, dass sie bei der Preisgestaltung gegenüber Exporteuren und Verarbeitern keine Verhandlungsmacht haben ([Lambert, 2014](#)). Studien über die ghanaischen und nigerianischen Kakaomärkte belegen jedoch nicht die Existenz von Marktmacht auf der Nachfrageseite ([Ajetomobi, 2014](#); [Barrientos, Squicciarini & Swinnen, 2015](#); [Wilcox & Abbott, 2004](#)). [Oomes et al. \(2016\)](#) weisen darauf hin, dass die Landwirte in der Regel sehr stark vom Kakaoanbau abhängig sind, da es wenig bis keine Alternativen zur Kakaoproduktion gibt, um Einkommen zu erzielen. Diese Abhängigkeit schmälert die Erzeugerpreise in Verbindung mit einer möglichen Intransparenz in Bezug auf Gewichte, Preise und Steuern selbst auf regulierten Märkten wie in Côte d'Ivoire. Um das Einkommen der Landwirte auf der Makroebene zu erhöhen, schlagen die Autoren und Autorinnen vor, dass viele Land-

wirte den Kakaoanbau aufgeben müssten, während die verbleibenden Landwirte sich auf die Verbesserung der Qualität ihres Produkts konzentrieren könnten (Oomes et al., 2016).

Auch bei den Vermarktungs- und Produktionsmodellen gibt es eine gewisse Heterogenität. Zertifizierte Kakaoproduktion stellt ein solches Modell dar, welches verschiedene Anreize für den nachhaltigen Kakaoanbau entlang der Wertschöpfungskette schafft (Laven & Boomsma, 2012). Bisherige Evaluierungen der Wirksamkeit von Nachhaltigkeitszertifizierung und ökologischem Kakaoanbau haben gemischte Ergebnisse geliefert (Onumah, Onumah, Al-Hassan & Brümmer, 2013; Ruf, Dehevels & Sarpong, 2006; Victor, Gockowski, Agyeman & Dziwornu, 2010). Hainmueller, Hiscox und Tampe (2011) legen eine methodisch rigorose Studie vor, in der ein groß angelegtes Schulungs- und Beratungsprogramm für Kakaobauern und -bäuerinnen bewertet wird, das speziell darauf ausgerichtet ist, die Fairtrade-Zertifizierung zu erleichtern. Aus verschiedenen Gründen wurde diese Studie jedoch nicht fortgesetzt, so dass wichtige Forschungsfragen unbeantwortet bleiben. Sellare, Meemken, Kouamé und Qaim (2020) betonen die Wechselwirkung von Kooperativen, Zertifizierung und Ergebnisvariablen wie Kakaoertrag. Sie stellen fest, dass Fairtrade-zertifizierte Bauern und Bäuerinnen in Côte d'Ivoire im Allgemeinen höhere Kakaoerträge, Preise und einen höheren Lebensstandard haben, selbst wenn man die Merkmale der Kooperativen berücksichtigt. Ihre Studie liefert auch Hinweise darauf, dass das Ausmaß des Effekts der Zertifizierung von der vorherigen Ausstattung der jeweiligen Kooperative abhängt. So können besser ausgestattete Kooperativen im Allgemeinen mehr zur Produktivitätssteigerung ihrer Mitglieder beitragen, selbst wenn diese nicht zertifiziert sind.

In einer kürzlich erschienenen umfassenden Studie des Royal Tropical Institute (KIT) über den Kakao-sektor in den beiden Hauptanbauländern Côte d'Ivoire und Ghana werden die Lebensbedingungen und die landwirtschaftlichen Aktivitäten der Kakaobauern und -bäuerinnen ausführlich beschrieben (Bymolt, Laven & Tyzler, 2018). Die Autoren stellen für ihre kakaoproduzierenden Forschungsstandorte fest, dass Kakao als die wichtigste Kulturpflanze wahrgenommen wird und von den Kakaobauern auch als das Anbauprodukt mit dem höchsten Einkommen angegeben wird. Sowohl in Ghana als auch in Côte d'Ivoire schätzen die Bauern die garantierte Preisstruktur. Weitere Gründe dafür, dass Kakaobauern gerne Kakao anbauen, sind z.B. der relativ geringe Bedarf an Arbeitskräften und die schnellere Reife im Vergleich zu anderen Baumkulturen. In Anbetracht dessen kommen die Autoren zu dem Schluss, dass es unwahrscheinlich ist, dass ein wesentlicher Teil der Bauern kurz- oder mittelfristig vom Kakaoanbau auf andere Kulturen umsteigen wird (Bymolt et al., 2018). In Bezug auf die Vermarktung und Preisbildung von Kakao weisen die Autoren darauf hin, dass die Erzeugerpreise durch die internationalen Termin- und Spotmärkte bestimmt werden und dass die Kritik an den von den Unternehmen gezahlten Preisen daher auf den Preisbildungsmechanismus an den internationalen Terminmärkten gerichtet sein sollte.

Trotz verschiedener Bemühungen seitens Regierungen, Schokoladenhändlern und -herstellern sowie zivil-

gesellschaftlichen Gruppen, den Lebensstandard der Kakaobauern zu verbessern, bleibt die Verbesserung der Lebensbedingungen der Kakaobauern ein drängendes Problem (siehe z.B. [Fountain & Hütz-Adams, 2018](#); [Gibson, 2007](#)). Als neue großangelegte Maßnahme führten Ghana und Côte d'Ivoire ein sogenanntes "Living Income Differential" (LID) zur Kakaosaison 2020/2021 ein ([FCC, Federation of Cocoa Commerce, 2019](#)). Dieser Aufschlag von 400 US-Dollar pro Tonne auf den "Free on Board"-Preis (FoB) für Kakaobohnen sollte vollständig an die Kakao-Kleinbauern weitergegeben werden und ihr Einkommen erhöhen. Empirische Analysen zu den Auswirkungen dieser kürzlich eingeführten Maßnahme sind noch nicht vorhanden. Eine Simulationsstudie von [Boysen, Ferrari, Nechifor und Tillie \(2021\)](#) ermittelt eine Reihe von Null- bis positiven Auswirkungen des LID auf die Preise und das Wohlergehen der Kakaobauern.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass es im Allgemeinen wenig empirische Forschung zu diesem Themenkomplex gibt, die in begutachteten Zeitschriften veröffentlicht wurde, während Teile der vorhandenen grauen Literatur mit Vorsicht zu genießen ist, da sie zum Teil von Interessengruppen oder Unternehmen finanziert wurden.

3.2 Methoden und Material

Die Arbeitspakete des Themenblocks B wurden im Wesentlichen in drei Phasen durchgeführt: Forschungsdesign, Durchführung der Feldstudie und Datenanalyse.

In der Phase des Forschungsdesigns wurde die in Arbeitspaket 1 zusammengetragene Literatur zunächst zusammengefasst und dann in Form einer Sondierungsmission in Ghana und Côte d'Ivoire einem Faktencheck unterzogen. Konkret diente diese Mission dazu, gemeinsam mit einem lokalen Partner das Verständnis für die Prozesse und die Preisgestaltung entlang der Kakao-Wertschöpfungskette in beiden Ländern weiter zu vertiefen, festzustellen, inwieweit bisher unbearbeitete oder ungenutzte relevante Daten vorhanden sind, und die Durchführung der Feldstudie vorzubereiten. Darüber hinaus flossen diese Erkenntnisse zum institutionellen Umfeld, zur Preisgestaltung und zu den allgemeinen Prozessen in eine Fallstudie im folgenden Berichtszeitraum ein.

Die folgenden zentralen Forschungsfragen wurden definiert, um das Design der Feldstudie als Primärdatenerhebung zu steuern:

- Durch welche Faktoren unterscheiden sich Kakaobauern von Nicht-Kakaobauern?
- Welches sind die wichtigsten Bestimmungsfaktoren für den Lebensunterhalt der Kakaobauern und inwieweit bestehen Unterschiede in den Lebensbedingungen unter den Bauern?
- Welche Rolle spielt die Vermarktung von Kakao (z.B. die Art des Käufers) für den effektiven Erzeugerpreis der Kakaobauern und welche Preisaufläge ergeben sich?

Die Konzeption der Feldstudie, die die Phase des Forschungsdesigns und der Durchführung der Feldstudie miteinander verband, musste aufgrund der Covid-19-Pandemie für etwa anderthalb Jahre unterbrochen werden. In dieser Zeit wurden die Kontakte zu verschiedenen internationalen und lokalen Forschern und Einrichtungen aufrechterhalten und ausgebaut, darunter auch zu den Autoren und Autorinnen der oben genannten Studien. Es wurden verschiedene Optionen der Zusammenarbeit ausgearbeitet, um die Ungewissheit über die Durchführbarkeit der Forschungsarbeiten in den Studienländern zu verringern. Vorgesehene Synergien mit der vom International Growth Center (IGC) in Auftrag gegebenen Studie ([Hainmueller et al., 2011](#)) konnten aufgrund der Beendigung dieser Studie nicht genutzt werden. Stattdessen wurde schließlich beschlossen, eine Beobachtungsstudie in Côte d'Ivoire durchzuführen. Diese Entscheidung wurde angesichts der gegebenen Zeit- und Budgetbeschränkungen getroffen, aber auch, weil durch eine Zusammenarbeit mit dem Joint Research Centre (JRC) der Europäischen Kommission Synergien genutzt werden konnten. Dies trug dazu bei, dass alle Kakaoanbaugebiete im ganzen Land mit einer repräsentativen Erhebung abgedeckt werden konnten, da das JRC bereits 2019 eine repräsentative Kakaobauernstudie in Côte d'Ivoire durchgeführt hatte. Côte d'Ivoire wurde nicht zuletzt deshalb ausgewählt, weil sie das größte Kakaoanbauland ist und sich die deutsche Entwicklungszusammenarbeit stark im Kakaosektor des Landes engagiert.

Die Vorbereitung und Durchführung der Feldarbeit im Land fand im August und September 2021 in Zusammenarbeit mit der Brainland Consulting Group statt. Die Datenerhebung fand somit gegen Ende der Kakaosaison 2020/21 statt, wobei die Kakaosaison sich in der Regel von Oktober bis September des Folgejahres erstreckt. Das lokale Team bestand aus einem Erhebungsexperten und 23 lokalen Befragern und Befragern. Der Stichprobenplan legte die anvisierte Anzahl der Befragungen für jedes der 102 Erhebungsgebiete der JRC-Studie von 2019 fest. Diese Erhebungsgebiete decken den gesamten Kakaogürtel von Côte d'Ivoire ab und machen damit etwa die Hälfte der Landesfläche aus, wobei Côte d'Ivoire etwa die Größe von Deutschland hat. In leichter Abänderung der von JRC angewandten Stichprobe hat das RWI im Jahr 2021 alle landwirtschaftlichen Haushalte für die Erhebung in Betracht gezogen, nicht nur die Kakao anbauenden Haushalte, so dass der Anteil der Kakaoproduzenten berechnet kann und diese mit den Nicht-Kakaobauern verglichen werden können. Die für die Datenerhebung verwendete mobile Anwendung leitete die Befragern und Befragern zu einem GPS-Standort, der die Erhebungszone der einzelnen JRC-Befragungen im Jahr 2019 darstellte. Die Anwendung forderte dann den Befragern auf, sich zum nächstgelegenen Haus zu begeben und nach einem Haushalt zu suchen, der Landwirtschaft betreibt. Auf diese Weise wurde die Stichprobenziehung durch das JRC im Jahr 2019 zwar nachgeahmt, es wurde jedoch eine neue Stichprobe von Landwirten erfasst, da bei der Erhebung von 2019 keine Zustimmung der Umfrageteilnehmer zur Weitergabe ihrer persönlichen Daten eingeholt worden ist.

Falls ein identifizierter Landwirt während der Zeit, in der sich das Erhebungsteam im jeweiligen Erhe-

burgsgebiet aufhielt, nicht erreichbar war oder wenn der Landwirt seine Zustimmung zur Teilnahme an der Erhebung unwiderruflich verweigerte, wurden grundlegende Informationen über den Grund für die Nichtteilnahme im digitalen Fragebogen gespeichert. Ein Ersatz wurde daraufhin gesucht, indem das nächstgelegene Haus aufgesucht wurde. Daraufhin wendeten die Befrager einen umfassenden Fragebogen zu landwirtschaftlichen und sozioökonomischen Informationen an. Die Befrager wurden angewiesen, ein Haushaltsmitglied zu befragen, das über die Finanzen und landwirtschaftlichen Aktivitäten des Haushalts gut informiert ist, vorzugsweise den Haushaltsvorstand. Die befragte Person wurde in 96% der Fälle als Haushaltsvorstand identifiziert. Die Befragten wurden gebeten, Angaben zu ihrem Haushalt und ihren landwirtschaftlichen Aktivitäten im Vorjahr, d.h. 2020, oder im Zusammenhang mit der Kakaosaison für die Saison 2020/2021 zu machen.

Die Struktur und die einzelnen Fragen des Fragebogens wurden ebenfalls in Anlehnung an die JRC-Erhebung aus dem Jahr 2019 konzipiert, um die Möglichkeit offen zu halten, die Datensätze von 2019 und 2021 zu poolen und die Haushalte auf der Ebene der Erhebungsgebiete zu vergleichen. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Berichts lagen dem RWI die Daten aus 2019 noch nicht vor, so dass die in diesem Bericht dargestellten Ergebnisse ausschließlich auf der RWI-Erhebung aus dem Jahr 2021 basieren.

Die angestrebten Interviewzahlen konnten in allen Erhebungsgebieten erreicht werden. Die endgültige Stichprobe besteht aus 1.052 vollständigen Interviews mit landwirtschaftlichen Haushalten, von denen sich 972 (92%) als Kakaobauern und 80 (8%) als andere landwirtschaftliche Haushalte identifizierten.

In der Datenanalysephase wurden dann anhand der Umfragedaten die Determinanten der physischen Kakaopreise und die Lebensbedingungen der Bauern und Bäuerinnen sowohl deskriptiv als auch ökonometrisch untersucht. Neben deskriptiven Haushaltsvergleichen zwischen Kakao- und Nicht-Kakaobauern wurden Clusteranalysen durchgeführt, um verschiedene Gruppen von Kakaobauern zu identifizieren. Die verwendeten ökonometrischen Modelle umfassen die standardmäßige Kleinstquadrat-Methode (OLS), u.a. zur Analyse von Preisdeterminanten, wobei für Unterschiede zwischen Haushalts- und regionalen Merkmalen kontrolliert wird. Zur Analyse der Käuferentscheidung eines Landwirts wird ein multinomiales Logit-Modell angewendet, das sich für die Analyse der Beziehungen zwischen einer nominalskalierten Antwortvariable und möglichen erklärenden Variablen eignet.

3.3 Ausführliche Darstellung der wichtigsten Ergebnisse

In diesem Abschnitt werden die wichtigsten Ergebnisse zum physischen Kakaomarkt in Côte d'Ivoire aus der Perspektive der Haushalte auf der Grundlage der im Jahr 2021 erhobenen Umfragedaten vorgestellt.

3.3.1 Sozio-ökonomische Charakteristika landwirtschaftlicher Haushalte

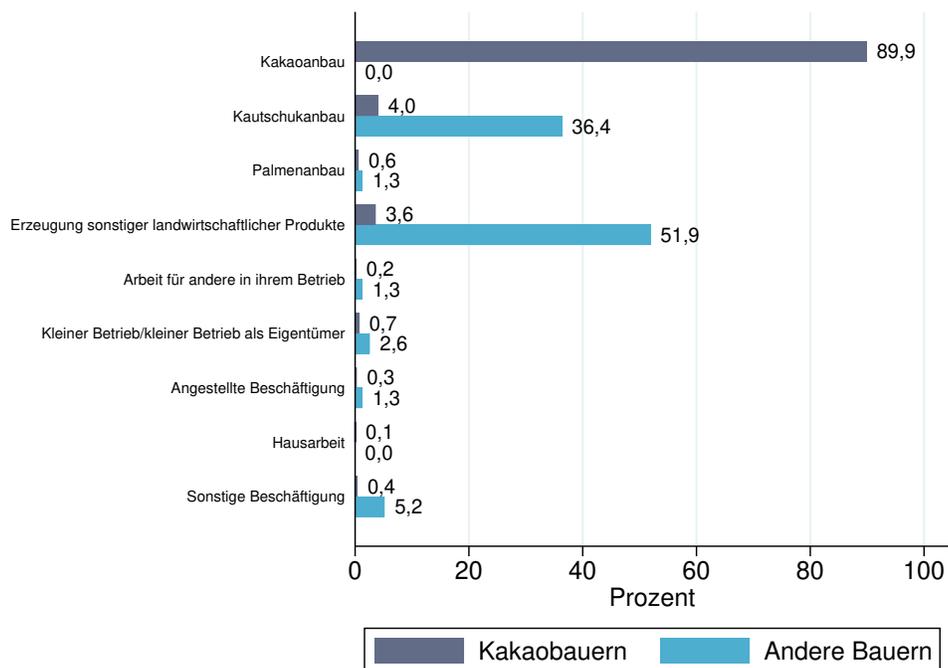
Unsere Stichprobe zeichnet ein repräsentatives Bild der landwirtschaftlichen Haushalte im Kakaogürtel von Côte d'Ivoire. In unseren Analysen unterscheiden wir vor allem zwischen Landwirten, die Kakao anbauen, und landwirtschaftlichen Haushalten, die keinen Kakao anbauen. Diese werden im Folgenden kurz als Kakaobauern sowie Nicht-Kakaobauern bezeichnet. Diese Unterscheidung hilft uns, zwischen spezifischen Merkmalen von kakaoanbauenden Haushalten und allgemein typischen Merkmalen von landwirtschaftlichen Haushalten zu unterscheiden. Zweiundneunzig Prozent der befragten Haushalte bauen Kakao an, und somit fallen 8% – insgesamt 80 Haushalte – in die Kategorie der Nicht-Kakaobauern.

Die Produktion und der Verkauf von Kakao erweist sich auch als Haupttätigkeit und Haupteinkommensquelle der Kakaobauern ([Abbildung 16](#)). Für Nicht-Kakaobauern ist die Produktion von Kautschuk sehr häufig die Hauptaktivität und die Haupteinkommensquelle mit einem Anteil von 36%. Allgemein ist die Landwirtschaft ihre Hauptaktivität: Zusammen mit der Erzeugung anderer landwirtschaftlicher Produkte wie Cashews sind 90% der Nicht-Kakaobauern hauptsächlich in der Landwirtschaft tätig, zumeist selbständig, teilweise aber auch als Angestellte auf den Feldern anderer Bauern. Haushalte, die nicht in der Landwirtschaft tätig sind, wurden in unserer Studie nicht in die Stichprobe aufgenommen. Da sie von den Befragern jedoch nur in wenigen Ausnahmefällen angetroffen wurden, kann festgehalten werden, dass sie einen minimalen einstelligen Anteil an der Gesamtbevölkerung im Kakaogürtel ausmachen. Alle Haushalte haben eine lange Beschäftigungsgeschichte in ihrer Haupttätigkeit, im Durchschnitt etwa 20 bzw. 16 Jahre für Kakao- bzw. Nicht-Kakaobauern.

Einige wichtige sozio-ökonomische Haushaltsmerkmale sind in [Tabelle 2](#) dargestellt. Die Tabelle enthält Mittelwerte sowie in der letzten Spalte Ergebnisse für Tests auf statistische Mittelwertunterschiede zwischen Kakao- und Nicht-Kakaobauern. Diese *p*-Werte reichen von null bis eins und Werte unter 0,1 werden üblicherweise als statistisch signifikante Unterschiede bezeichnet, die auf strukturelle Unterschiede hindeuten, sofern solche Unterschiede häufiger auftreten.

Wir sehen, dass die Haushalte der Nicht-Kakaobauern etwas kleiner sind, mit einer durchschnittlichen Haushaltsgröße von sechs Mitgliedern, von denen vier Mitglieder Erwachsene über 14 Jahre sind. Kakaobauern leben oft in abgelegenen Gegenden, wie die Entfernung des Hauses eines kakaoanbauenden Haushalts zur nächsten asphaltierten Straße zeigt, die im Durchschnitt etwa 19 Kilometer beträgt. Nur 14% der Kakaohaushalte haben einen direkten Zugang von ihrem Haus zu einer asphaltierten Straße, die überwiegende Mehrheit mit etwa 52% erreicht das Haus über einen Weg, der in der Trockenzeit in gutem, in der Regenzeit aber in schlechtem Zustand ist. Mit einer durchschnittlichen Entfernung von etwa 12 km wohnen Nicht-Kakaobauern in der Regel deutlich näher an der nächsten Asphaltstraße als Kakaohaushalte ([Tabelle 2](#)). In

Abbildung 16: Hauptaktivität von Kakao- und Nicht-Kakaobauern



diesem Zusammenhang berichten etwa 25% der Kakao- und Nicht-Kakaobauern von einem schlechten Telefonnetz, so dass sie sich – meist weniger als einen Kilometer – weit bewegen müssen, um einen Netzanschluss zu finden (nicht in der Tabelle aufgeführt).

Trotz der Abgeschiedenheit der Haushalte haben fast die Hälfte der befragten Kakaobauern und mehr als die Hälfte der Nicht-Kakaobauern Zugang zum Stromnetz. Die übrigen Haushalte verfügen über dezentrale Stromquellen (hauptsächlich Solaranlagen), wohingegen etwa 20% der landwirtschaftlichen Haushalte keinen Zugang zu Elektrizität haben. Dieser Anteil von Haushalten ohne Stromzugang ist unter Nicht-Kakaobauern signifikant höher.

In beiden Haushaltsgruppen ist der Anteil weiblicher Haushaltsvorstände im Allgemeinen gering und liegt im Durchschnitt zwischen 5 und 6%. Im Gegensatz zu Studienergebnissen von [Bymolt et al. \(2018\)](#) aus Ghana, wo Kakaobauern tendenziell deutlich älter sind als Nicht-Kakaobauern, liefern unsere Daten keine Belege dafür, dass sich Kakaobauern in ihrem Alter signifikant von Nicht-Kakaobauern unterscheiden, zumindest nicht unter Haushaltsvorständen. Kakaobauern stammen seltener aus dem Dorf, in dem sie zum Zeitpunkt der Befragung wohnen, und sind häufiger von außerhalb des Distrikts oder aus Burkina Faso, dem Hauptherkunftsland internationaler Einwanderer, zugewandert. Schließlich zeigt [Tabelle 2](#), dass sich das Bildungsniveau in den verglichenen Gruppen nicht wesentlich unterscheidet. Über 40% der Haushaltsvorstände haben keine formale Bildung. Dagegen ist der Anteil der Haushaltsvorstände mit Hochschulabschluss mit

Tabelle 2: Sozio-ökonomische Haushaltsmerkmale

	Durchschnitt			Differenz
	Alle	Kakao	Nicht-Kakao	<i>p</i> -Wert
Haushaltsgröße	6.75	6.80	6.21	0.13
Anzahl der Erwachsenen im Haushalt	4.22	4.24	4.09	0.58
Anzahl der Kinder im Haushalt	2.53	2.56	2.13	0.06
Entfernung zwischen Haus und nächstgelegener asphaltierter Straße, in km	18.59	19.13	11.70	0.01
Haushalt mit Strom, Anteil				
kein Strom	0.20	0.19	0.28	
Strom aus dem Netz	0.45	0.44	0.58	0.00
eigenständige Stromquelle	0.35	0.37	0.15	
Weiblicher Haushaltsvorstand, Anteil	0.05	0.05	0.09	0.11
Alter des Haushaltsvorstands	48.51	48.40	49.90	0.31
Herkunft des Haushaltsvorstands, Anteil				
gleiches Dorf	0.44	0.43	0.55	
gleicher Distrikt	0.12	0.11	0.19	
außerhalb des Distrikts in Côte d'Ivoire	0.27	0.27	0.18	0.01
Burkina Faso	0.16	0.17	0.08	
anderes Land in Westafrika	0.02	0.02	0.01	
Bildungsniveau des Haushaltsvorstands, Anteil				
keine formale Bildung	0.47	0.48	0.40	
Grundschule	0.30	0.29	0.34	0.43
Bildungsniveau höher als Grundschule	0.23	0.23	0.26	
Anzahl Beobachtungen	1,052	972	80	

Anmerkung: Jedes Haushaltsmitglied über 14 Jahren wird als Erwachsener definiert. p-Werte beziehen sich auf das statistische Signifikanzniveau von t-Tests (kontinuierliche Variablen) und Chi-Quadrat-Tests (kategoriale Variablen) hinsichtlich des Unterschiedes zwischen Kakao- und Nicht-Kakaobauern.

4% sowohl bei den Kakao- als auch bei den Nicht-Kakaobauern gering (nicht in der Tabelle aufgeführt).

Somit ähneln sich die Haushalte von Kakaobauern und Nicht-Kakaobauern in mehreren sozioökonomischen Merkmalen wie Alter und Bildung. Ein Faktor, der für einen Teil der Unterschiede zwischen den Gruppen verantwortlich zu sein scheint, ist die Herkunft der Haushalte. Kakaobauern stammen häufiger von außerhalb ihres derzeitigen Wohnortes oder sogar außerhalb von Côte d'Ivoire, insbesondere aus Burkina Faso.

3.3.2 Landwirtschaftliche Aktivitäten der Haushalte

Etwa 68% der Kakaobauern sind Eigentümer des Landes, auf dem sie ihre Pflanzen anbauen, was deutlich mehr ist als der 57%-ige Anteil von Landbesitzern unter den Nicht-Kakaobauern (Tabelle 3). Der durchschnittliche Landbesitz beläuft sich auf sieben bzw. fünf Hektar (ha) für Kakao- und Nicht-Kakaobauern. Die Größe des bewirtschafteten Landes ist bei den Kakaobauern geringfügig höher, wobei der Unterschied statistisch nicht signifikant ist. Bei den Kakaobauern sind etwa 60% der Anbauflächen mit Kakao bepflanzt, oft auf mehrere Parzellen verteilt. Um diese Parzellen von ihrem Zuhause aus zu erreichen, legen die Bauern eine durchschnittliche Entfernung von 4,6 km zurück.

Tabelle 3: Landwirtschaftlicher Flächen- und Pflanzenanbau

	Durchschnitt			Differenz
	Alle	Kakao	Nicht-Kakao	<i>p</i> -Wert
Haushalte, die Land besitzen, Anteil	0.67	0.68	0.57	0.05
Fläche des Landbesitzes, in ha	6.79	6.93	4.92	0.22
Bewirtschaftetes Land, in ha	7.74	7.84	6.61	0.31
Anzahl der bewirtschafteten Parzellen	2.28	2.32	1.81	0.00
Entfernung vom Haus zu den Parzellen, in km	4.65	4.65	4.64	0.99
Anzahl der angebauten Kulturen	3.60	3.67	2.77	0.00
Anzahl als Hauptkulturen angebaute Kulturen pro Parzelle	1.96	1.99	1.60	0.00
Anzahl Beobachtungen	1,052	972	80	

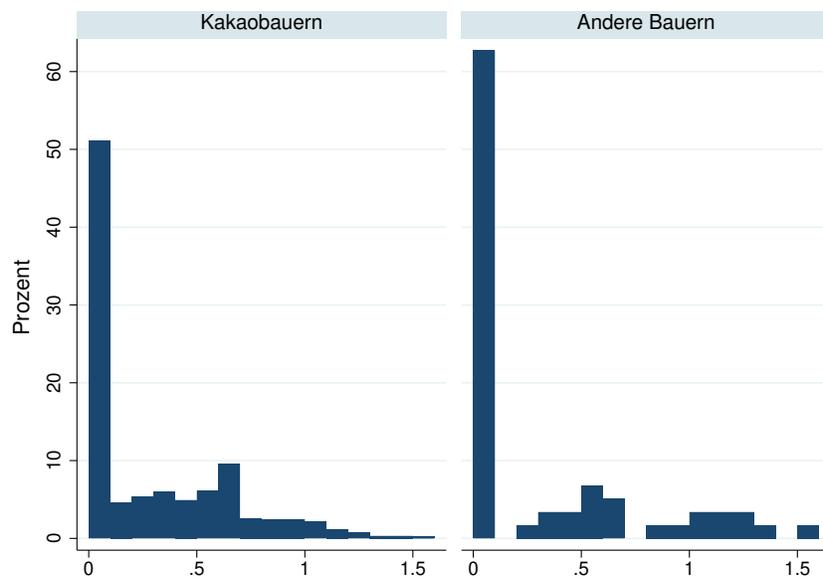
*Anmerkung: Die Flächengrößen von Landbesitz und kultiviertem Land wurden beide auf dem 99%-Niveau kodiert, d.h. die 1% höchsten Landflächenwerte wurden auf den Wert des 99-Perzentils gesetzt, um die Auswirkungen von Ausreißern auf die Durchschnittswerte abzuschwächen. *p*-Werte beziehen sich auf das statistische Signifikanzniveau von *t*-Tests hinsichtlich des Unterschiedes zwischen Kakao- und Nicht-Kakaobauern.*

Die Gesamtzahl der angebauten Kulturen und die Zahl der verschiedenen Kulturen, die auf den einzelnen Parzellen als Hauptkulturen angebaut werden, spiegeln den Grad der Diversifizierung der landwirtschaftlichen Haushalte wider. Diese Zahlen liefern einen ersten Hinweis darauf, dass die Kakaobauern stärker diversifiziert sind als Nicht-Kakaobauern, wobei Kakaobauern im Durchschnitt fast vier verschiedene Kulturen anbauen und die Nicht-Kakaobauern fast drei. Mischkulturanbau wird häufig verfolgt, so dass im Durchschnitt etwa zwei Kulturen auf derselben Parzelle angebaut werden.

Dieser vorläufige Befund einer stärkeren Diversifizierung unter den Kakaobauern wird teilweise durch [Abbildung 17](#) untermauert, die zeigt, wie diversifiziert die beiden Haushaltgruppen in Bezug auf das Einkommen aus dem Verkauf verschiedener landwirtschaftlicher Produkte sind. Die Abbildung zeigt die Werte

der einzelnen Landwirte für den sogenannten Shannon-Diversitätsindex, der den Grad der Diversifizierung (oder Entropie) einer relevanten Größe angibt, in unserem Fall des Verkaufs von landwirtschaftlichen Erzeugnissen. Ein Indexwert von Null bedeutet, dass keinerlei Vielfalt vorherrscht, d.h. der Landwirt oder die Landwirtin verkauft nur eine einzige Kultur. Dies trifft auf mehr als 60% der Nicht-Kakaobauern zu, verglichen mit knapp über 50% der Kakaobauern. Größere Werte des Shannon-Index deuten auf ein höheres Maß an Einkommensdiversifizierung hin. Ein klares Muster, das die Landwirte in dieser Hinsicht unterscheidet, ist in unseren Daten jedoch schwer auszumachen.

Abbildung 17: Shannon-Diversitätsindex für Kakao- und Nicht-Kakaobauern



Um weitere Erkenntnisse über die Determinanten der Diversifizierung zu gewinnen, schätzen wir eine Regression nach der Kleinstquadrat-Methode (OLS) unter Verwendung des Shannon-Index als abhängige Variable. Es werden zwei Modelle spezifiziert. Das erste enthält eine einzige binäre Variable, die angibt, dass der Befragte Kakaobauer ist, während das zweite Modell zusätzliche sozioökonomische und regionale Kontrollvariablen enthält (Spalten (1) und (2) von [Tabelle 4](#)). Keines der beiden Modelle findet statistisch signifikante Unterschiede zwischen Kakao- und Nicht-Kakaobauern in Bezug auf den Grad der Diversifizierung. Die einzigen beiden Variablen, die im zweiten Modell statistisch signifikante Effekte aufweisen, sind die Anzahl der Erwachsenen und ein Indikator dafür, ob der Befragte im Dorf geboren wurde. Beide Variablen weisen einen positiven Zusammenhang mit der Diversifizierung auf.

Wir gehen der Frage der Diversifizierung weiter nach, indem wir uns speziell auf Kakaobauern konzentrieren und die abhängige Variable nun als den Anteil des landwirtschaftlichen Einkommens aus dem Kakaoverkauf spezifizieren. Diese Modelle, die in den Spalten (3) und (4) von [Tabelle 4](#) dargestellt sind,

Tabelle 4: Ökonometrische Ergebnisse zur Diversifizierung

	Shannon-Diversitätsindex		Anteil des Kakaoverkaufsertrags	
	(1)	(2)	(3)	(4)
Kakaobauer	-0.013 (0.059)	0.029 (0.068)	-	-
Bewirtschaftetes Land	-	0.001 (0.000)	-0.001*** (0.000)	-0.001*** (0.000)
Dünger	-	-0.033 (0.024)	0.025 (0.016)	0.011 (0.016)
Distanz zur Parzelle	-	-0.002 (0.002)	0.002 (0.001)	0.001 (0.001)
Anzahl der Erwachsenen	-	0.009* (0.005)	-0.005 (0.003)	-0.006* (0.003)
Älterer Haushaltsvorstand	-	-0.022 (0.025)	0.018 (0.017)	0.020 (0.016)
Keine formale Bildung	-	-0.013 (0.024)	0.008 (0.016)	0.006 (0.016)
Im Dorf geboren	-	0.047* (0.027)	-0.039** (0.018)	-0.021 (0.019)
Außerhalb der Côte d'Ivoire geboren	-	-0.041 (0.028)	0.028 (0.019)	0.036* (0.019)
Wohlhabender Haushalt	-	0.001 (0.028)	-0.024 (0.020)	-0.021 (0.020)
Kakao teilweise zertifiziert	-	-	-0.020 (0.017)	0.009 (0.019)
Kooperative als Käufer	-	-	0.048** (0.019)	0.039** (0.019)
Pisteur, der für einen Käufer arbeitet	-	-	-0.001 (0.021)	-0.004 (0.021)
Privater Käufer/Traitant	-	-	-0.004 (0.040)	0.008 (0.042)
Anzahl der Käufer während Hauptsaison	-	-	-0.001 (0.000)	-0.000 (0.000)
Konstante	0.296*** (0.058)	0.335* (0.171)	0.877*** (0.025)	0.579* (0.349)
Distriktspezifische Kontrollvariablen	Nein	Ja	Nein	Ja
Anzahl Beobachtungen	993	929	809	809
R-Quadrat	.0001	.1459	.0690	.1137

Anmerkung: Aus Gründen der Konsistenz mit den anderen verwendeten ökonometrischen Modellen haben wir auch dafür kontrolliert, ob ein Haushalt über das Living Income Differential Bescheid wusste, was wir in Abschnitt 3.3.4 ausführlich untersuchen. Robuste Standardfehler in Klammern. ***, ** und * bezeichnen die statistische Signifikanz auf dem 1 %-, 5 %- bzw. 10 %-Niveau.

enthalten zusätzliche kakaobauernspezifische Variablen: einen Indikator, der angibt, ob der Kakao zertifiziert ist, Indikatoren für die Art des Käufers und die Anzahl der Käufer, die während der Kakaohauptsaison (Oktober bis März) das Dorf zum Kakaokauf aufsuchen. Das Modell in Spalte (4) unterscheidet sich vom Modell in Spalte (3) durch die Einbeziehung distriktsspezifischer Kontrollvariablen. Die Ergebnisse zeigen, dass eine größere Anbaufläche den Anteil des landwirtschaftlichen Einkommens aus Kakao signifikant verringert, was darauf hindeutet, dass ein größerer Anbau mit einer stärkeren Diversifizierung verbunden ist. In ähnlicher Weise bestätigt das Modell des Shannon-Indexes, dass mehr Erwachsene im Haushalt mit einem geringeren Anteil des Einkommens aus Kakao und somit einer höheren Diversifizierung verbunden sind (Spalte (4)). Auch der Herkunftsort spielt eine Rolle: Während das Modell in Spalte (3) auf einen geringeren Anteil des Kakaoeinkommens bei den im Dorf Geborenen hinweist, zeigt das Modell in Spalte (4) einen höheren Anteil unter denjenigen, die außerhalb von Côte d'Ivoire geborenen worden sind. Die letztgenannten Bauern sind möglicherweise speziell für den Kakaoanbau nach Côte d'Ivoire gekommen und weisen daher eine geringere Diversifizierung auf. Im Vergleich zu unabhängigen Zwischenhändlern (dem Vergleichsfall in den Schätzungen) sind Kakaobauern, die ihre Ernte an eine Kooperative verkaufen, tendenziell auch weniger diversifiziert.

Tabelle 5 weist Einzelheiten über landwirtschaftliche Arbeitskräfte und andere Inputfaktoren aus. Lohnarbeitskräfte sind sowohl unter den Kakao- als auch unter den Nicht-Kakaobauern recht weit verbreitet. Vierundvierzig Prozent der Landwirte gaben an, bezahlte Arbeitskräfte auf ihren Parzellen zu beschäftigen, während etwa 10% der Kakaobauern und fast 15% der Nicht-Kakaobauern sogenannte *Manoeuvres* auf ihren Höfen beschäftigen, d.h. Arbeitskräfte, die in der Regel in Naturalien bezahlt werden. Etwa 31% der Landwirte gaben an, dass nur Familienmitglieder auf der Parzelle arbeiten. Unter den Kakaobauern praktizieren 21% Sharecropping. Diese sogenannten *Abusantiers* pachten Teile der Parzelle der Befragten und erhalten dafür einen Teil ihrer Ernte. Diese Form der Teilpacht ist für den Kakaoanbau sehr typisch, und die Bauern haben oft mehrere *Abusantiers*, während dies bei anderen Kulturen weniger verbreitet ist. Dementsprechend haben nur 3% der Nicht-Kakaobauern *Abusantiers*, die auf ihren Parzellen arbeiten.

Betrachtet man die Haushalte der Kakaobauern genauer, so sind im Durchschnitt etwa zwei Haushaltsmitglieder hauptsächlich in der Kakaoproduktion tätig. Was andere Betriebsmittel als Arbeitskräfte betrifft, so kauften etwa 75% der Kakaobauern im Jahr 2020 Inputs wie Düngemittel, während nur 13% Inputs vom Kaffee- und Kakaorat erhielten und verwendeten, also von der Organisation, die sich mit der Stabilisierung, Regulierung und Entwicklung des Kakao- und Kaffeemarktes in Côte d'Ivoire befasst. Die am häufigsten verwendeten Betriebsmittel sind Insektizide, Herbizide und Dreikomponentendünger mit Stickstoff, Phosphor und Kalium. Die meisten Kakaobauern haben bereits Erfahrungen mit Krankheiten und dem Absterben ihrer Kakaobäume gemacht: Die drei häufigsten von den Kakaobauern beobachteten Krankheiten sind die

Tabelle 5: Landwirtschaftliche Arbeit und andere Inputs

	Durchschnitt			Differenz
	Alle	Kakao	Nicht-Kakao	<i>p</i> -value
Bauern mit Abusantiers auf Parzellen, Anteil	0.20	0.21	0.03	0.00
Anzahl Abusantiers (falls vorhanden)	1.60	1.59	2.50	0.24
Bauern mit Lohnarbeitern auf Parzellen, Anteil	0.44	0.43	0.55	0.03
Bauern mit Manoeuvre auf Parzellen, Anteil	0.11	0.10	0.14	0.37
In der Kakaoproduktion tätige Haushaltsmitglieder	1.74	1.88	–	–
Haushalte, die Inputs gekauft haben, Anteil	0.74	0.74	–	–
Entfernung zum Markt für Inputs, in km	6.09	6.09	–	–
Haushalte, die Inputs vom CCC erhalten haben, Anteil	0.15	0.15	–	–
Anzahl Beobachtungen	1,052	972	80	

Anmerkung: Informationen zu Inputkäufen wurden nur unter kakaobauenden Haushalten erhoben. p-Werte beziehen sich auf das statistische Signifikanzniveau von t-Tests hinsichtlich des Unterschiedes zwischen Kakao- und Nicht-Kakaobauern.

Braunfäule (von 81% aller Kakaobauern gemeldet), Schäden durch Insekten (von 69% gemeldet) und das Auftreten von Loranthus (66%), einem Schädling, der den Bäumen Mineralien und Wasser entzieht und das Sonnenlicht blockiert.

Krankheiten sind ein bekanntes Problem des Kakaoanbaus und werden von 26% der Nicht-Kakaobauern als Grund dafür genannt, keinen Kakao anzubauen. Der am häufigsten genannte Grund waren hingegen schlechte Bodenbedingungen (54%), und der am dritthäufigsten genannte Grund war eine zu hohe Preisvolatilität (13%). Nur 8% der Nicht-Kakaobauern nannten eine geringe Rentabilität als Grund für den Verzicht auf den Kakaoanbau. Etwa 40% der befragten Nicht-Kakaobauern haben in der Vergangenheit sogar bereits Kakao angebaut. Als Grund, warum sie den Kakaoanbau aufgaben, nannten diese Bauern ebenfalls am häufigsten die schlechten Bodenbedingungen (55%), gefolgt vom Auftreten von Krankheiten (48%) und einer hohen Preisvolatilität (16%).

Insgesamt scheinen natürliche Bedingungen wie Bodenbeschaffenheit oder Krankheiten für die befragten Nicht-Kakaobauern ein stärkeres Hemmnis zu sein als wirtschaftliche Aspekte oder Desinteresse am Kakaoanbau. Die Nicht-Kakaobauern scheinen dies größtenteils durch den Anbau anderer *Cash Crops* wie Kautschuk kompensieren zu können, auch wenn der Grad der Diversifizierung in beiden Gruppen gering ist.

3.3.3 Eine Typologie der Kakaobauern und -bäuerinnen

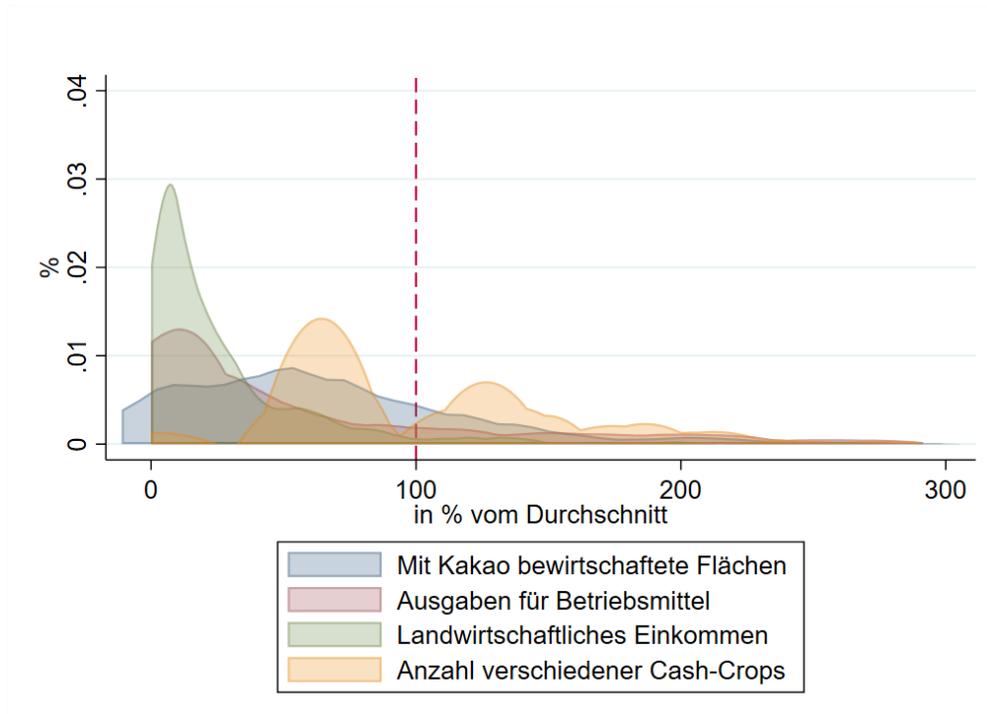
In der obigen Analyse wurde die Situation von Kakaobauern im Vergleich zu Nicht-Kakaobauern anhand der durchschnittlichen Bedingungen in den beiden Gruppen dargestellt. Wir fokussieren im Folgenden auf die Gruppe der Kakaobauern und -bäuerinnen, um besser zu verstehen, inwieweit sich die Bedingungen für unterschiedlich ressourcenstarke Bauern unterscheiden und wie sich dies auf den Lebensunterhalt der Bauern auswirkt.

Zu diesem Zweck haben wir zunächst vier in der Umfrage erhobene Merkmale ermittelt, die das Niveau der verfügbaren Ressourcen beschreiben. Dabei handelt es sich um die verfügbaren Kakaoanbauflächen, die Ausgaben für Betriebsmittel wie Düngemittel und Fungizide, die Anzahl der angebauten *Cash Crops* und das landwirtschaftliche Einkommen. Auf der Grundlage dieser Merkmale bilden wir Gruppen von Kakaobauern, die sich innerhalb der Gruppen in ihren Merkmalen ähneln, sich aber von Gruppe zu Gruppe unterscheiden. Die Idee, sogenannte "farmer profiles" zu erstellen, wurde in der jüngsten Kakaoforschung aufgegriffen, um der Heterogenität unter Kakaobauern Rechnung zu tragen. Diese Informationen können genutzt werden, um Interventionen und politische Maßnahmen effizienter und effektiver auszurichten (siehe z.B. [Bymolt et al., 2018](#); [Rijn, Kuit, Waarts & Ingram, 2015](#)).

In einem sowohl konzeptionell motivierten als auch datengesteuerten Ansatz berücksichtigen wir zunächst unterschiedlich Haushaltsgrößen, indem wir Haushalte nach der Anzahl der Haushaltsmitglieder in zwei Gruppen aufteilen. Eine Gruppe beinhaltet Haushalte mit bis zu sechs Haushaltsmitgliedern und die andere solche mit mehr als sechs Mitgliedern – wir halten diesen Ansatz im gegebenen Kontext für geeigneter als jedes Merkmal als Pro-Kopf-Wert auszudrücken. Innerhalb dieser beiden Gruppen setzen wir den Wert jedes Merkmals in Beziehung zum gruppenspezifischen Mittelwert und fügen diese Werte dann zusammen, wie in [Abbildung 18](#) dargestellt. Die Abbildung zeigt die Streuung der vier Merkmale. Das Einkommen aus dem Verkauf von Nutzpflanzen zeigt eine starke Spitze am unteren Ende der Verteilung, was bedeutet, dass es einen nicht zu vernachlässigenden Anteil von Kakaobauern gibt, deren Einkommen aus dem Verkauf von Nutzpflanzen deutlich unter dem Mittelwert von etwa 6.500.000 FCFA (10.000 EUR) liegt. Die Verteilung der Ausgaben für Betriebsmittel ist weniger schief, zeigt aber auch, dass die Ausgaben für Betriebsmittel bei vielen Kakaobauern weit unter dem Durchschnitt liegen. Die mit Kakao angebaute Fläche scheint am wenigsten zu streuen, weist aber dennoch eine Heterogenität auf, die bei einer ausschließlichen Betrachtung der Mittelwerte verborgen bliebe.

In einem nächsten Schritt aggregieren wir die Informationen der vier Merkmale zu einem einzigen Gesamtwert. Wir haben verschiedene Optionen verglichen und uns schließlich für einen Indikator mit den folgenden drei Merkmalen entschieden: a) Die prozentualen Werte jedes Merkmals gemäß [Abbildung 18](#) wer-

Abbildung 18: Relative Verteilung der Ressourcen der Kakaobauern



den schlicht aufsummiert, so dass ein vollkommen durchschnittlicher Haushalt eine Gesamtpunktzahl von 400 aufweisen würde; b) vor der Aufsummierung der vier Werte werden zunächst die untersten und obersten 5% jedes Merkmals auf das 5. bzw. 95. Perzentil kodiert, um die Auswirkungen extremer Ausreißer bei einzelnen Merkmalen zu verringern; c) Die Gesamtpunktzahl wird herangezogen, um die Landwirte in fünf gleich große Gruppen, sogenannte Quintile, einzuteilen. Das unterste Quintil repräsentiert Landwirte mit im Vergleich zum Mittelwert geringer Kakaoanbaufläche, Ausgaben für Betriebsmittel, landwirtschaftliches Einkommen und Anzahl verschiedener *Cash Crops*. Da die Quintile auf der Grundlage der Summe dieser vier Merkmale gebildet werden, kann das unterste Quintil auch Landwirte mit einem recht hohen Wert für eines oder zwei der vier Merkmale enthalten. Das fünfte Quintil hingegen repräsentiert diejenigen kakaoanbauenden Haushalte, die bei allen vier Merkmalen recht hohe Werte aufweisen. Es handelt sich also um gut diversifizierte Landwirte mit einer großen Kakaoanbaufläche, einem hohen Einkommen aus dem Verkauf der Ernte und hohen Ausgaben für Betriebsmittel.

Diese Typologie der Kakaobauern kann nun verwendet werden, um die Unterschiede im Wohlbefinden der Bauern je nach Höhe der ihnen zur Verfügung stehenden Ressourcen zu analysieren. Wir untersuchen vier sozio-ökonomische Ergebnisindikatoren in [Abbildung 19](#): einen Glücksindex, der in der Erhebung mit einer Skala von 1 (geringes Glücksempfinden) bis 10 (hohes Glücksempfinden) erhoben wurde, durchschnittliche tägliche Haushaltsausgaben als Indikator für das Einkommen eines Haushalts, die Anzahl der Haushalts-

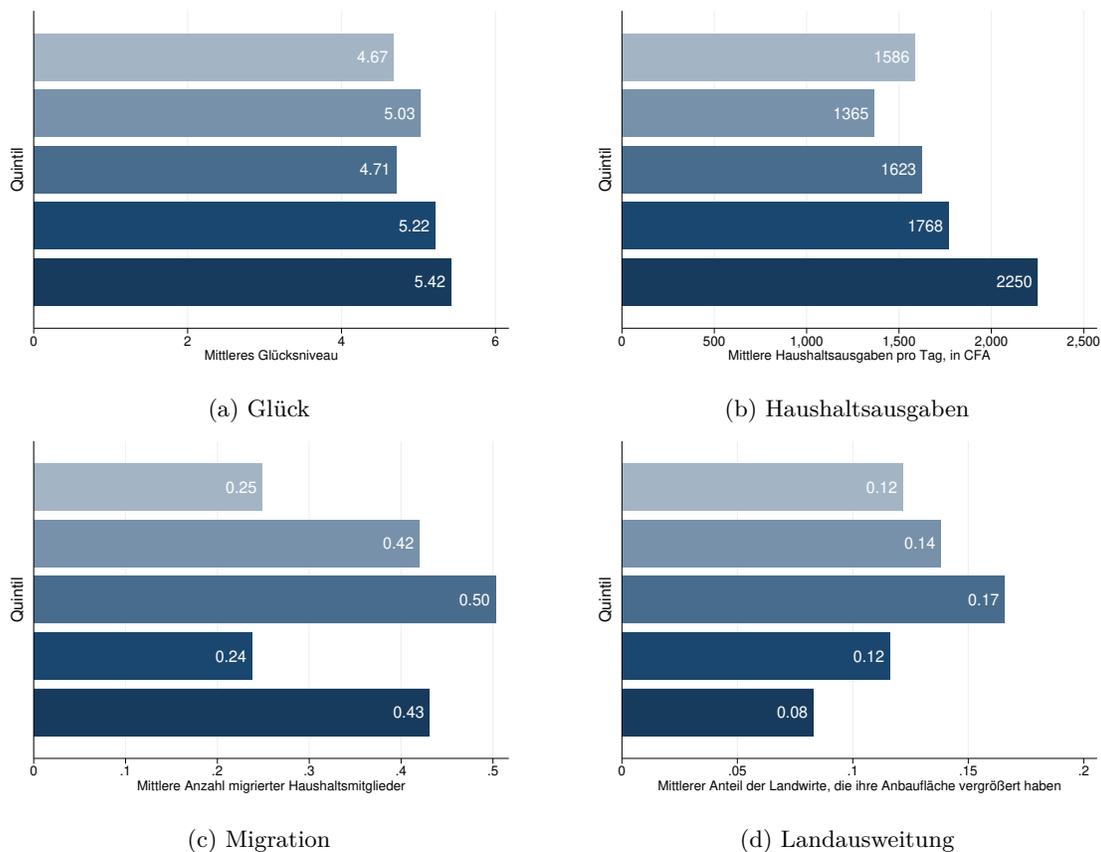


Abbildung 19: Sozio-ökonomische Ergebnisse für verschiedene Quintile von Kakaobauern

Anmerkung: Die dunkler schattierten Quintile beziehen sich auf besser ausgestattete landwirtschaftliche Haushalte.

mitglieder, die in der Vergangenheit aus dem Haushalt abgewandert sind und mindestens einen Monat lang abwesend waren (beispielsweise um anderswo eine neue Arbeit zu finden), sowie einen binären Indikator, der eins beträgt, wenn ein bäuerlicher Haushalt die Anbaufläche in den zwei Jahren vor der Erhebung ausgeweitet hat.

Abbildung 19 (a) zeigt, wie sich das Glücksniveau zwischen den fünf Gruppen unterscheidet. Das Glücksniveau schwankt nicht wesentlich und ist insgesamt weder sehr niedrig noch sehr hoch. Der durchschnittliche Glückswert ist am höchsten im fünften Quintil, d.h. in der Gruppe der Kakaobauern mit den besten Ressourcen: Mit einem Wert von 5,42 liegt er um fast eine ganze Stufe auf der Glücksskala von 1 bis 10 höher als der Mittelwert von 4,67 im untersten Quintil. Es überrascht nicht, dass die durchschnittlichen täglichen Haushaltsausgaben als Indikator für das Einkommen und den Wohlstand eines Haushalts über die Quintile hinweg tendenziell ansteigen, mit einer Ausnahme im ersten Quintil (Abbildung 19 (b)). In den beiden obersten Quintilen geben die Haushalte im Durchschnitt zwischen 1.770 und 2.250 FCFA (2,60 bis 3,30 EUR) aus, während die Ausgaben im zweiten und dritten Quintil mit etwa 1.380 bis 1.620 FCFA (2 bis 2,40

EUR) niedriger ausfallen. Insgesamt sind die durchschnittlichen Haushaltsausgaben eher niedrig, was auf ein insgesamt niedriges Einkommensniveau schließen lässt.

Interessanterweise ist der Migrationsanteil sowohl in den schlechter als auch in den besser gestellten Haushalten gering (*Abbildung 19 (c)*). Insgesamt gaben nicht viele Haushalte an, dass ein Mitglied weggezogen ist, aber die Profile der Landwirte zeigen, dass die Abwanderung eines Haushaltsmitglieds in bestimmten kakaoanbauenden Haushalten, insbesondere im dritten Quintil, häufiger vorkommt. Ein solches buckelförmiges Muster ist bei Abwanderungs- und Auswanderungsentscheidungen nicht ungewöhnlich und wird in der Regel wie folgt erklärt: Ein niedriges Einkommensniveau oder allgemeiner ein niedriges Niveau verfügbarer Ressourcen (einschließlich Kreditbeschränkungen) hält aufstrebende Migranten von der Abwanderung ab. Umgekehrt überwiegen bei einem höheren Ressourcenniveau abnehmende wirtschaftliche Abwanderungsanreize gegenüber weniger bindenden Kredit- oder anderen Restriktionen.

Der höchste Anteil der Landwirte, die ihre Anbaufläche vergrößert haben, ist ebenfalls im dritten Quintil (*Abbildung 19 (d)*). In dieser Gruppe von Kakaobauern gaben etwa 17% an, ihre Anbaufläche in den zwei Jahren vor der Erhebung erweitert zu haben, während dieser Anteil in der Gruppe des fünften Quintils nur 8% beträgt. In den anderen Gruppen liegt der Anteil bei 12 bis 14%. Analog zu den Abwanderungsentscheidungen kann eine mögliche Erklärung wie folgt formuliert werden: kakaoanbauende Haushalte, die bereits über ein hohes Maß an Kakaoanbaufläche, Betriebsmittelausgaben, Diversifizierung und an hohen Ernteerträgen verfügen, haben nicht das Bedürfnis, ihre Produktion weiter auszuweiten. Andererseits haben Haushalte mit sehr niedrigen Werten bei diesen Merkmalen möglicherweise nicht die Mittel, diese Ausweitung vorzunehmen.

Zusammenfassend stellen wir fest, dass sich die Wohlfahrt der Kakaobauern in Abhängigkeit von den verfügbaren Ressourcen unterscheidet, welche wir als die mit Kakao bebaute landwirtschaftliche Fläche, die Ausgaben für Betriebsmittel, die Einkünfte aus dem Ernteverkauf und die Anzahl verschiedener *Cash Crops* identifizieren. Die durchschnittlichen täglichen Haushaltsausgaben, die stellvertretend für das Einkommen und den Wohlstand eines Haushalts stehen, sind in allen fünf untersuchten Haushaltsgruppen eher niedrig, steigen aber mit zunehmenden verfügbaren Ressourcen. Während die Unterschiede im Glücksniveau der fünf Gruppen gering sind, ist die Wahrscheinlichkeit, dass Kakaobauern mit geringer und hoher Ausstattung ihre Anbaufläche vergrößern oder die Abwanderung eines Haushaltsmitglieds zu verzeichnen haben, geringer als bei Kakaobauern mit mittlerer Ausstattung.

3.3.4 Kakaovermarktung

Wir wenden uns nun den Preismechanismen auf dem physischen Kakaomarkt in Côte d'Ivoire zu, wobei wir den Schwerpunkt auf den kakaoproduzierenden Bauern beibehalten. Zu diesem Zweck untersuchen wir

zunächst die Beziehung der Kakaobauern zu den direkten Abnehmern des Kakaos als für sie relevantesten Marktteilnehmer in der Kakao-Wertschöpfungskette. Anschließend ermitteln wir die lokale Variation der Erzeugerpreise sowie der Variation zugrundeliegende Faktoren, wobei wir insbesondere auf das kürzlich eingeführte "Living Income Differential" eingehen. In einem letzten Schritt wenden wir uns der Wertschöpfung entlang der Kakao-Wertschöpfungskette zu, die in Box 3.1 kurz dargestellt wird, und vergleichen die Situation in Côte d'Ivoire mit der in anderen Kakaoanbauländern.

Box 3.1 Die inländische Kakao-Wertschöpfungskette

An der Kakao-Wertschöpfungskette in Côte d'Ivoire sind viele Akteure beteiligt. Der *Conseil du Café-Cacao*, der Kaffee- und Kakaorat (CCC), spielt als öffentliche Einrichtung eine Schlüsselrolle bei der Regulierung, Stabilisierung und Entwicklung des Sektors und wirkt sich damit auf alle anderen Akteure entlang der Kakao-Wertschöpfungskette aus.

Die Kakao-Wertschöpfungskette beginnt bei den Erzeugern, in erster Linie Kleinbauern, die getrocknete und fermentierte, unverarbeitete Kakaobohnen an Käufer verkaufen. Es gibt drei Arten von Käufern: sogenannte *pisteurs* (Aufspürer) und *traitants* (wörtlich: Verarbeiter) sowie Kooperativen. *Pisteurs* sind lokale Zwischenhändler. Sie sind entweder Abgesandte der *Traitants* oder arbeiten unabhängig, was in Côte d'Ivoire üblich ist. *Traitants* sind regionale Zwischenhändler, die sich in Vermarktungszentren in der Nähe der Häfen im Süden des Landes befinden. Wie die Kooperativen verfügen sie häufig über ein Lager, in dem der gesamte Kakao gesammelt wird, bevor das Produkt an einen Verarbeiter oder eine Mühle geliefert wird. Der Verarbeiter bereitet die Bohnen lediglich für den Export vor (Trocknung, Entkörnung und Neuverpackung), und die wichtigsten Exporteure bedienen sich selbst solcher Verarbeitungsbetriebe. Siebzig Prozent der Kakaobohnen aus Côte d'Ivoire gehen auf diese Weise als Rohkakao in den Rest der Welt. Weitere 30% der Bohnen werden im Lande gemahlen und dann exportiert. In der Regel sind es die Exporteure oder Mühlen, die den Zwischenhändlern auch die Vorfinanzierung und die Ausrüstung (wie Fahrzeuge und Waagen) zur Verfügung stellen.

Die Beziehung zwischen Bauer und Käufer

Mit 96% gaben nahezu alle befragten Kakaobauern an, ihren gesamten Kakao aus der Erntekampagne 2020/2021 verkauft zu haben (Tabelle 6). Die wenigen Bauern, die nicht den gesamten geernteten Kakao verkauft haben, gaben an, dass ihre Kakaobäume noch keine Früchte getragen hatten oder dass sie planten, den Kakao später zu verkaufen. Der größte Teil der Kakaoernte wird während der Haupternte verkauft, die sich von Oktober bis März des Folgejahres erstreckt. Im Durchschnitt verkauften die Kakaobauern in diesem Zeitraum 6,4 Tonnen Kakao an ihre Abnehmer, und weitere 0,8 Tonnen während der Nebenernte von März

bis zum Sommer. Die meisten Kakaobauern verkaufen hauptsächlich an einen Abnehmer (etwa 86%), nur 11% verkaufen an zwei Käufer und einige wenige Bauern arbeiten mit mehreren Abnehmern zusammen.

Tabelle 6: Kakaoabsatz der Bauern in der Saison 2020/2021

	Durchschnitt	Min	Max
Landwirte, die den gesamten geernteten Kakao verkauft haben, Anteil	0.96	–	–
Anzahl der Käufer	1.18	1	5
Anzahl der Kakaokäufer im Dorf während der Haupternte	10.42	0	200
In der Haupternte 2020/2021 verkaufter Kakao, in kg	6,447	0	4,500,000
In der Nebenernte 2021 verkaufter Kakao, in kg	826	0	150,085

Anmerkung: Die Anzahl der Kakaokäufer im Dorf während der Haupternte wurde auf dem 95%-Niveau kodiert, d.h. die 5% höchsten Werte der Anzahl der Käufer wurden auf den Wert des 95-Perzentils gesetzt, um die Auswirkungen von Ausreißern auf die Durchschnittswerte abzuschwächen.

Die Käufer holen die Kakaobohnen in der Regel bei den Kakaobauern ab, während 30% der Bauern angeben, den Kakao zur Verkaufsstelle bzw. zum Lagerhaus ihres Käufers zu transportieren. Für die Mehrheit der Bauern (59%) ist der Käufer ein lokaler Pisteur, oft ein unabhängiger (38% gegenüber 21% Pisteurs, die für einen privaten Käufer arbeiten). Der zweithäufigste Käufertyp mit 38% sind Kooperativen. Nur etwa 3% der Kakaobauern verkaufen ihren Kakao direkt an private Käufer/Traitants.

Die Kakaobauern berichten von durchschnittlich zehn verschiedenen Käufern, die während der Haupternte regelmäßig Kakao in ihrem Dorf kaufen (Tabelle 6). Ebenso berichten fast 72%, dass ihre Nachbarn ihren Kakao an einen anderen Käufer verkaufen. Die durchschnittliche Vielfalt der verfügbaren Kakaokäufer scheint also recht gut zu sein. Dementsprechend geben mehr als die Hälfte der Kakaobauern an, dass es für sie sehr oder eher einfach wäre, den Abnehmer zu wechseln. Allerdings geben etwas mehr als 30% an, dass ein Abnehmerwechsel schwierig für sie wäre.

Um die Wahl eines Kakaobauern als Käufer besser zu verstehen, haben wir die Eigenschaften des Käufers erfragt, die die Kakaobauern für am wichtigsten halten. Abbildung 20 zeigt für die verschiedenen Käufertypen, inwieweit bestimmte Merkmale mehr oder weniger häufig genannt wurden. Aus Abbildung 20 (a) ist ersichtlich, dass Kakaobauern, die die Bereitstellung von Betriebsmitteln auf Kredit oder kostenlos als wichtigstes Merkmal angeben, deutlich seltener an einen unabhängigen Pisteur verkaufen. Obwohl die Erzeugerpreise offiziell vom Kaffee- und Kakaorat festgelegt werden, halten 13% der Kakaobauern in unserer Umfrage einen guten Preis für die wichtigste Käufereigenschaft. Landwirte, die einen guten Preis als wichtigstes Merkmal eines Käufers angeben, verkaufen mit geringerer Wahrscheinlichkeit an einen Pisteur, der für einen Käufer arbeitet. Dies deutet darauf hin, dass der Preis dieser Art von Pisteuren niedriger ist oder

zumindest von den Bauern für niedriger gehalten wird als bei anderen Käufern. Dennoch sind Landwirte, die großen Wert auf die Verfügbarkeit eines Käufers auf Abruf legen, dazu geneigt, an diese abhängigen Pisteure zu verkaufen (Abbildung 20 (b)). Im Gegensatz dazu verkaufen Landwirte, die diese Verfügbarkeit für wichtig halten, ihren Kakao statistisch signifikant seltener an eine Kooperative (Abbildung 20 (c)). Der Verkauf an eine Kooperative ist auch für Kakaobauern, die die sofortige Bezahlung als wichtig erachten, weniger wahrscheinlich. Dies deckt sich mit den Angaben über den Zeitpunkt, zu dem der Käufer den Kakaobauern bezahlt: Während zwischen 70 und 80% der Kakaobauern angeben, sofort bezahlt zu werden, wenn sie an Pisteurs oder private Käufer verkaufen, geben dies nur 46% für eine Kooperative an. Bei Kooperativen ist es eher üblich, einige Tage nach dem Verkauf zu zahlen, oft 3 bis 6 Tage, manchmal 1 bis 2 Tage. Schließlich finden wir keine Merkmale, die einen signifikanten Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit haben, dass ein Landwirt an einen privaten Käufer/Traitant verkauft (Abbildung 20 (d)).

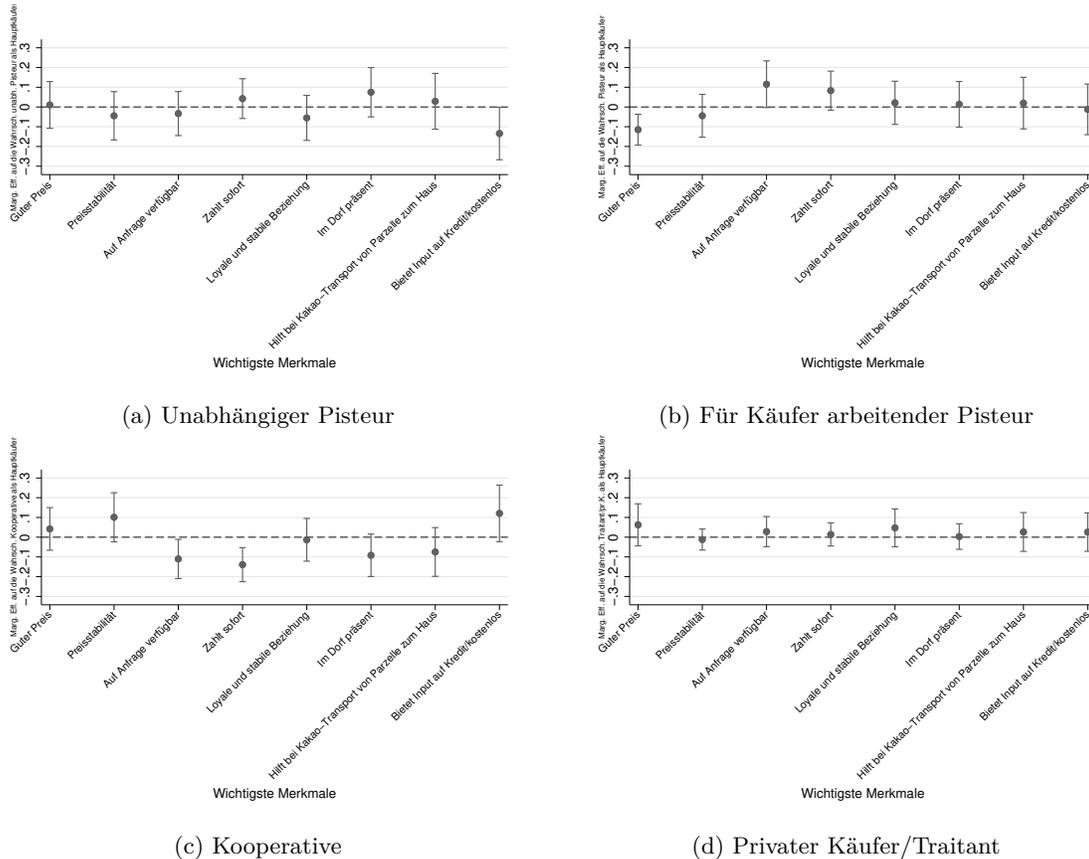


Abbildung 20: Von den Kakaobauern als wichtig erachtete Käufereigenschaften, nach Käufertyp

Insgesamt scheinen die Kakaobauern mit ihrem Hauptabnehmer zufrieden zu sein. 90% der von uns befragten Kakaobauern sind der Meinung, dass ihr Hauptabnehmer denselben Preis wie andere Bauern zahlt, und nur etwa 2 bis 3% sind der Meinung, dass der an andere Bauern gezahlte Preis höher bzw. niedriger ist.

Ebenso sind die Kakaobauern größtenteils der Meinung, dass andere Käufer in ihrem Gebiet denselben Preis zahlen wie ihr eigener Hauptkäufer. Sechs Prozent sind sogar der Meinung, dass ihr eigener Hauptabnehmer einen besseren Preis zahlt als andere Abnehmer, und nur 3% glauben, dass andere Abnehmer einen höheren Preis zahlen. Dies lässt den Schluss zu, dass die Kakaobauern im Allgemeinen mit ihrem Abnehmer zufrieden sind und ihm auch in Bezug auf die Preisgestaltung vertrauen. Obwohl etwa die Hälfte der Kakaobauern den von ihrem Hauptabnehmer gezahlten Preis für richtig und 15% sogar für sehr gut halten, gibt es einen nicht zu vernachlässigenden Teil von Kakaobauern, der den Preis für ungerecht hält. Ihr Anteil von einem Drittel ist größer als der Anteil der Kakaobauern, die der Meinung sind, dass andere Bauern einen höheren Preis von demselben Käufer erhalten oder dass andere Käufer einen besseren Preis zahlen. Dies deutet auf eine allgemeine Kritik an dem vom Kaffee- und Kakaorat festgelegten und vom Weltmarkt beeinflussten Preisniveau hin. Diese Aspekte erörtern wir im Folgenden.

Lokale Schwankungen der Kakaopreise

Für einen Markt mit vollkommenem Wettbewerb im Gleichgewicht sagt die Wirtschaftstheorie voraus, dass für ein identisches Gut, das an verschiedenen Orten verkauft wird, ein einziger Preis gelten sollte (von Cramon-Taubadel & Goodwin, 2021). Die Grundlage für diese Vorhersage, die als starke Version des Gesetzes des einheitlichen Preises (Law of one price - LOP) bezeichnet wird, ist, dass gewinnorientierte Händler alle Arbitragemöglichkeiten ausschöpfen werden. Eine schwächere Version des LOP besagt, dass Transaktionskosten, z.B. für den Transport der Ware und die Deckung von Risikoprämien, dazu führen, dass die Preisdifferenz zwischen identischen Waren auf verschiedenen Märkten den Kosten des Handels zwischen diesen Märkten entspricht:

$$p_{m1} = p_{m2} + c \quad (1)$$

wobei p_{m1} und p_{m2} die Preise auf den beiden Märkten sind und c die Transaktionskosten (Olipra, 2020) erfasst. Das LOP ist ein theoretisches Konzept, bietet aber dennoch einen nützlichen Ausgangspunkt, um das Ausmaß räumlich integrierter Märkte zu messen. Die räumliche Integration stellt sicher, dass die lokalen Preise die lokale Knappheit widerspiegeln, was wiederum einen Anreiz für die Produzenten darstellt, sich auf der Grundlage komparativer Vorteile zu spezialisieren.

Box 3.2 Regulierte Preissetzung in Côte d'Ivoire

Die Kakaovermarktung ist stark reguliert in Côte d'Ivoire. Das heutige Vermarktungssystem wurde 2012 nach zwei Jahrzehnten mit einem liberalisierten System eingeführt. Es garantiert einen Mindestpreis und beseitigt für die Erzeuger saisonale Preisrisiken. Ein Hauptbestandteil dieses Stabilisierungssystems ist

ein Mechanismus namens *Programme of Anticipated Sales* (PVAM). In den sechs Monaten vor einem neuen Erntejahr werden etwa 70 bis 80% der nächstjährigen Ernten über Terminauktionen an Exporteure verkauft. Die Exporteure erwerben dabei vom Kaffee- und Kakaorat Genehmigungen, die es ihnen erlauben, zur Erntezeit eine bestimmte Menge Kakaobohnen auf dem heimischen Markt für den Export zu beziehen. Der sich daraus ergebende durchschnittliche Terminpreis wird gemeinsam mit Prognosen zu verbleibenden Spotverkäufen und Wechselkursen dazu verwendet, einen Referenzpreis für das nächste Jahr festzulegen. Dieser Referenzpreis wird als CIF-Preis (cost, insurance, and freight) definiert, d.h. als der Preis, der alle Kosten bis zum Bestimmungshafen deckt. Dieser CIF-Wert in FCFA (im Folgenden "garantierter CIF-Preis") dient als Grundlage für die Berechnung der Vergütungen für alle Akteure in der nationalen Kakaowertschöpfungskette. Dies schließt den Erzeugerpreis ein, für den die Regierung zusichert, dass er 60% des garantierten CIF-Preises (bzw. in Zeiten fallender Weltmarktpreise mindestens 50% davon) übersteigt. Der Erzeugerpreis und die Vergütungen für alle anderen Akteure entlang der Wertschöpfungskette im Land werden mindestens für die gesamte Haupterntesaison festgesetzt; manchmal wird im April ein neuer Preis für die Nebenernte festgelegt (KPMG, 2018). Dieses System der Verwendung einer *barème* (Skala), um Teile des Exportpreises auf verschiedene Akteure entlang der Wertschöpfungskette zu verteilen, geht in Côte d'Ivoire auf die 1950er Jahre zurück (Benveniste, 1974).

Die Vermarktung von Kakao ist in Côte d'Ivoire stark reguliert und garantiert einen fixen Erzeugerpreis (Box 3.2). Für die Hauptsaison 2020/2021, für welche die Umfragedaten erhoben wurden, hatte der Rat für Kaffee und Kakao einen garantierten Erzeugerpreis von 1000 FCFA/kg für die Haupternte festgelegt (entspricht 1,5 EUR/kg). Dieses Niveau konnte in der Nebensaison nicht gehalten werden und wurde daher auf 750 FCFA gesenkt. Zum Vergleich: In den Saisons 2019/2020 und 2021/2022 betrugen die garantierten Erzeugerpreise jeweils 825 FCFA. Feste Erzeugerpreise bedeuten, dass die Landwirte im Prinzip keine Preise aushandeln oder die Preise z.B. nach Qualität differenzieren können, was eine Analyse von Preisschwankungen überflüssig zu machen scheint. Es ist jedoch nicht auszuschließen, dass dieser garantierte Preis nicht eingehalten wird, und die Umfrageergebnisse zeigten in der Tat eine gewisse Heterogenität in Bezug auf den Preis, den die Bauern nach eigenen Angaben für ihre Kakaoverkäufe in der Erntesaison 2020/2021 erhielten. Etwa 32% der Landwirte meldeten einen Preis von unter 1000 FCFA, mit einem Tiefstwert von 500, während 4,6% der Landwirte einen Preis von über 1000 angaben, mit einem Höchstwert von 1100. Der Durchschnittspreis beträgt 922 FCFA während der Haupternte und 637 FCFA während der Nebenernte (Tabelle 7).

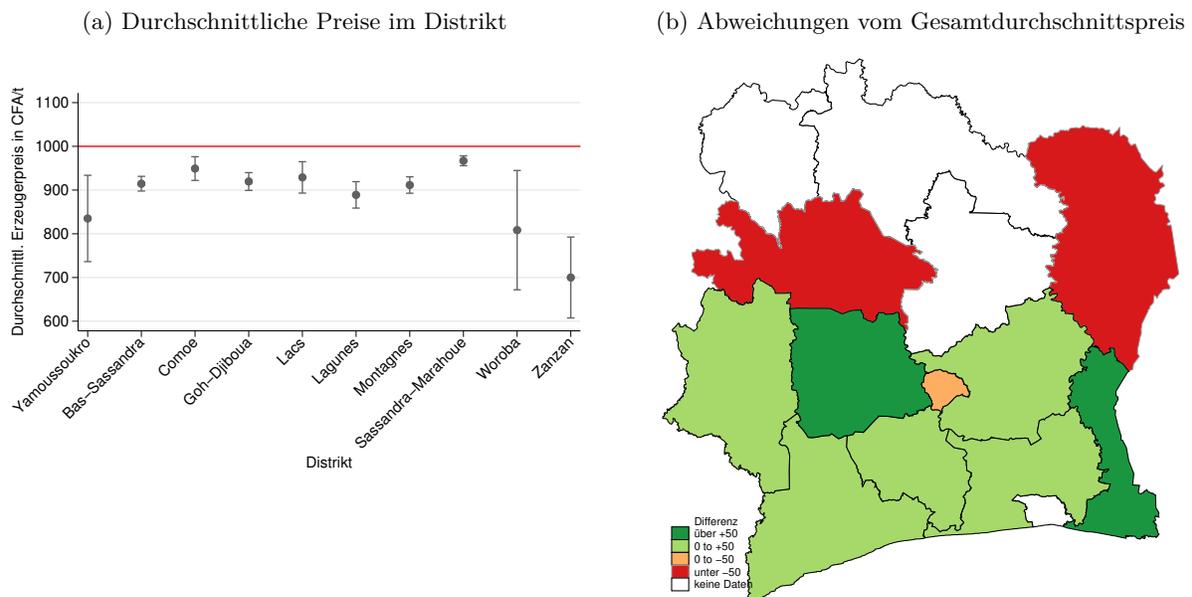
Abbildung 21 (a) zeigt das durchschnittliche absolute Preisniveau der Haupternte für alle Distrikte in Côte d'Ivoire, während Abbildung 21 (b) die Heterogenität dieser Preise darstellt, farblich gekennzeichnet

Tabelle 7: Kakaopreise und Vermarktung durch Kakaobauern

	Durchschnitt	Min	Max
Preis während der Haupternte 2020/2021, in FCFA/kg	922	500	1,100
Preis während der Nebenernte 2020/2021, in FCFA/kg	637	450	1,000
Entfernung zur Verkaufsstelle, in km	1.08	0	110
Ausgaben für den Transport zur Verkaufsstelle, in FCFA	1,249	0	200,000

nach der Abweichung zwischen dem Durchschnittspreis in einem Distrikt und dem Durchschnittspreis der gesamten Erhebung. Die Distrikte Comoé und Sassandra-Marahoué weisen die höchsten positiven Abweichungen von 65 bzw. 87 FCFA auf. Dementsprechend verzeichnen sie auch die höchsten Preisniveaus, die sich in einer Differenz von 7 bis 10% zum Durchschnittspreis über alle Distrikte niederschlagen. Umgekehrt weisen Worouba und Zanzan die höchsten negativen Abweichungen von 74 bzw. 182 FCFA und damit die niedrigsten Preisniveaus auf. In Übereinstimmung mit dem LOP könnten die Transportkosten bei diesen Unterschieden eine gewisse Rolle spielen. Das Straßennetz, das sich bis in die ländlichen Gebiete des Landes erstreckt, ist relativ spärlich und schlecht instand gehalten, so dass der Transport von den abgelegeneren Regionen im Norden im Hinblick auf die Treibstoffkosten, die Fahrzeugwartung und die Fahrzeit kostspielig ist (siehe auch [Tabelle 7](#)).

Abbildung 21: Preisschwankungen auf Distriktebene für die Haupternte 2020/2021



Andere Faktoren, von denen nicht alle leicht zu beobachten sind, spielen wahrscheinlich ebenfalls eine Rolle. Wir versuchen, so viele dieser Faktoren wie möglich in einer OLS-Regression der Determinanten des

vom Bauern erhaltenen Kakaopreises zu berücksichtigen, die in den Spalten (1) und (2) von [Tabelle 8](#) dargestellt ist. Diese Faktoren werden kurz erörtert, bevor wir uns den Ergebnissen zuwenden. Ein solcher Faktor ist die Homogenität der Produkte. In dem Maße, in dem es Unterschiede in der Kakaqualität an den verschiedenen Standorten gibt, werden die Käufer die Waren als unvollkommene Substitute betrachten, was die Verkäufer dazu zwingen könnte, je nach Standort unterschiedliche Preise zu verlangen. Wir kontrollieren hierfür in den Schätzungen, indem wir Variablen für einzelne Distrikte einbeziehen. Hierbei handelt es sich um sogenannte Dummy-Variablen, die den Wert 1 annehmen, wenn eine bestimmte Bedingung erfüllt ist (hier: der Bauer stammt aus einem bestimmten Distrikt), und ansonsten den Wert 0 aufweisen. Dies dient dazu, die Markt- und Umweltbedingungen in den verschiedenen Regionen zu erfassen. Wir nehmen auch eine Dummy-Variable für zertifizierten Kakao auf, da dies ein Qualitätsaspekt ist, nach dem die Preise differenziert werden können. In unserer Stichprobe verkaufen immerhin 31% der Kakaobauern mindestens teilweise zertifizierten Kakao. Die meisten von ihnen kennen den genauen Namen der Zertifizierung nicht, ein weiteres Drittel von ihnen verwies auf UTZ/Rainforest Alliance; andere Zertifikate wie Fairtrade wurden von höchstens 10% von ihnen genannt.

Der Zugang zu Preisinformationen ist ein weiterer wichtiger Faktor. Arbitrage beruht auf der Kenntnis der Preisunterschiede zwischen den Regionen, die es Händlern auf beiden Seiten des Marktes ermöglichen, risikolose Gewinnchancen zu nutzen. Mehrere Studien haben auf die Bedeutung von Radio, Fernsehen, Telefon und Internet als Kanäle für die Übermittlung von Preisinformationen hingewiesen ([Donner, 2008](#); [Jensen, 2007](#); [Muto & Yamano, 2009](#)). Dementsprechend nehmen wir Dummy-Variablen in die Schätzung auf, die angeben, ob diese Kanäle den Landwirten als Hauptinformationsquelle über Agrarmärkte dienen. Weitere Variablen decken andere Dimensionen des Zugangs zu Informationen ab sowie die Fähigkeit, diese zu verarbeiten: die Mitgliedschaft in einer Kooperative, sowie Dummy-Variablen, ob der Landwirt aus dem Dorf stammt, aus einem anderen Land stammt, und ob er oder sie über keine formale Schulbildung verfügt.

Der Wettbewerbsgrad ist ein letzter Faktor, der in den Modellen berücksichtigt wird. Trotz eines von der Regierung festgesetzten Kakaopreises können Kakaokäufer aufgrund des Fehlens von Wettbewerbern über Marktmacht verfügen. Dies kann ihnen einen gewissen Spielraum liefern, den Preis herunterzuhandeln, ohne dass dies beispielsweise in höheren Transportkosten begründet läge. Wir kontrollieren hierfür durch ein Maß für die Anzahl der Kakaokäufer, die das Dorf besuchen. Wir fügen auch Dummy-Variablen hinzu, die die Hauptart von Käufern angeben, an die die Landwirte nach eigenen Angaben verkaufen.

Die in den Spalten (1) und (2) von [Tabelle 8](#) dargestellten Ergebnisse implizieren zunächst, dass eine signifikante Korrelation aller Distrikte mit dem Preis vorliegt. Da die in dieser Tabelle dargestellten ökonometrischen Modelle den konstanten Term unterdrücken, können diese Koeffizienten als das – bedingt auf die anderen erklärenden Variablen – mittlere Preisniveau für Kakao interpretiert werden. Sie ähneln daher

in ihrer Größenordnung den Schätzungen in [Abbildung 21](#) (a), bei denen es sich um unbedingte Mittelwerte handelt. Es ist anzumerken, dass die Schätzungen zwar einzeln statistisch signifikant von Null abweichen, sich aber statistisch nicht voneinander unterscheiden, was durch die Überlappung der 95%-Konfidenzniveaus in der Abbildung belegt wird.

Ansonsten erreicht nur einer der geschätzten Koeffizienten das Niveau statistischer Signifikanz, nämlich der Effekt von zertifiziertem Kakao. Dieser Effekt ist mit einem Preisaufschlag von etwa 21 FCFA im Vergleich zu nicht zertifiziertem Kakao verbunden. Die statistische Ungenauigkeit der übrigen Schätzungen ist wahrscheinlich der regulierten Struktur des ivorischen Kakaomarktes geschuldet, die wenig Spielraum für Verhandlungen lässt, selbst wenn Unterschiede im Preisniveau zwischen den Distrikten zu beobachten sind.

Living Income Differential

2019 kündigten Ghana und Côte d'Ivoire gemeinsam eine neue Politik zur Anhebung des Erzeugerpreises an, um das Einkommen der Kakaobauern einem angemessenen Lebensstandard näher zu bringen. Das sogenannte "Living Income Differential" (LID) ist eine zusätzliche Gebühr von 400 US-Dollar pro Tonne Kakao, die auf den Terminverkaufspreis aufgeschlagen wird. Die LID-Politik sieht außerdem vor, dass, sobald der Exportpreis einschließlich des LID über 2.900 US-Dollar liegt, der Überschuss in einen Stabilisierungsfonds fließt, der wiederum dazu verwendet werden kann, einen Mindestpreis von 2.600 US-Dollar zu garantieren, wenn der Exportpreis einschließlich des LID andernfalls unter 2.600 US-Dollar liegt ([FCC, Federation of Cocoa Commerce, 2019](#)). Für die Saison 2020/21 rechnete der Kaffee- und Kakaorat den LID auf 229 FCFA/kg um, der in den garantierten Erzeugerpreis von 1000 FCFA/kg einbezogen wurde.

In den Spalten (3) und (4) von [Tabelle 8](#) sind zunächst die Ergebnisse eines Modells dargestellt, bei dem die binäre abhängige Variable angibt, ob der Landwirt berichtet hat, überhaupt vom LID gehört zu haben. Da sich das LID direkt auf das Preisniveau für Kakao auswirkt, soll dieses zweite Modell in der Tabelle das Bewusstsein der Landwirte für ihre Verhandlungsposition beim Verkauf von Kakao erfassen. Ganz allgemein soll das Modell zeigen, ob bestimmte Merkmale wie die Mitgliedschaft in einer Kooperative die Wahrscheinlichkeit erhöhen, dass die Landwirte über derartige politische Änderungen Bescheid wissen. Der Bekanntheitsgrad ist im Allgemeinen niedrig und liegt in allen untersuchten Distrikten und Regionen unter 50%.

Das Modell des LID-Bewusstseins identifiziert eine Handvoll statistisch signifikanter Korrelate. Da es sich um ein lineares Wahrscheinlichkeitsmodell handelt, können die Koeffizienten als Prozentpunkte interpretiert werden. Unter den statistisch signifikanten Effekten sehen wir zum Beispiel, dass bei Bauern, die zertifizierten Kakao verkaufen, die Wahrscheinlichkeit, vom LID gehört zu haben, um 18 Prozentpunkte höher ist. Bei Mitgliedern einer Kooperative ist sie um 78 Prozentpunkte höher. Mehrere der Dummy-Variablen,

Tabelle 8: Ökonometrische Ergebnisse zu den Determinanten von Preisen und Bewusstsein für LID

	Preis		LID	
	Koeffizient (1)	Standardfehler (2)	Koeffizient (3)	Standardfehler (4)
Bewusstsein für LID	14.495	(9.630)	–	–
Kakao teilweise zertifiziert	20.623**	(9.092)	0.183***	(0.036)
Älterer Haushaltsvorstand	-16.127*	(9.667)	-0.024	(0.031)
Distanz zur Parzelle	-0.024	(1.050)	-0.000	(0.003)
Keine formale Schulbildung	9.479	(8.679)	-0.046	(0.029)
Im Dorf geboren	-17.461*	(9.680)	-0.034	(0.033)
Außerhalb de Côte d'Ivoire geboren	2.662	(10.852)	-0.062	(0.039)
Wohlhabend	5.372	(10.565)	-0.039	(0.036)
Kooperative als Käufer	-39.782	(63.479)	0.778***	(0.051)
Pisteur, der für einen Käufer arbeitet	-18.251	(23.440)	0.054	(0.141)
Privater Käufer/Traitant	-17.533	(33.266)	0.181	(0.128)
Hauptquelle für Agrarmärkte: Telefon	-25.298	(24.475)	0.155**	(0.077)
Main source about agricultural markets: TV	-2.728	(13.700)	0.070	(0.044)
Hauptquelle für Agrarmärkte: Radio	10.803	(11.410)	0.126***	(0.034)
Hauptquelle für Agrarmärkte: Dorfvorsteher	22.378	(19.351)	-0.090**	(0.038)
Hauptquelle für Agrarmärkte: Kooperative	13.901	(8.772)	-0.039	(0.035)
Anzahl der Käufer während Hauptsaison	-0.329	(0.202)	0.001	(0.001)
Distrikt = Yamoussoukro	817.972***	(51.589)	-0.072	(0.112)
Bas-Sassandra	898.554***	(15.867)	0.192***	(0.047)
Comoé	933.327***	(22.266)	0.305***	(0.087)
Gôh-Djiboua	911.746***	(17.523)	0.132**	(0.055)
Lacs	917.608***	(25.025)	0.103	(0.082)
Lagunes	875.720***	(21.303)	0.100*	(0.057)
Montagnes	905.562***	(17.848)	0.169***	(0.048)
Sassandra-Marahoué	960.347***	(17.231)	0.134**	(0.057)
Woroba	818.698***	(73.239)	0.214	(0.151)
Zanzan	696.935***	(58.638)	-0.095	(0.072)
Anzahl Beobachtungen		903		903
R-Quadrat		.9839		.3112

Anmerkung: Robuste Standardfehler stehen in Klammern. ***, ** und * bezeichnen die statistische Signifikanz auf dem 1 %-, 5 %- bzw. 10 %-Niveau.

die die Hauptinformationsquelle über Agrarmärkte angeben, sind ebenfalls statistisch signifikant. Nachbarn als Hauptinformationsquelle stellen den in der Schätzung ausgeschlossenen Vergleichsfall dar. Somit zeigt sich, dass die Wahrscheinlichkeit eines LID-Bewusstseins bei denjenigen, die über Informationszugang per Telefon bzw. Radio verfügen, um fast 16 bzw. 13 Prozentpunkte höher ist als bei denjenigen, die Informationen bloß von Nachbarn erhalten. Umgekehrt ist die Wahrscheinlichkeit bei denjenigen, die Informationen hauptsächlich vom Dorfvorsteher erhalten, um 9 Prozentpunkte geringer.

Abgesehen vom Bekanntheitsgrad ist die entscheidende Frage, wie wirksam das LID bei der Erhöhung und Stabilisierung der Einkommen der Bauern ist. Zwar ist die Mehrheit der Kakaobauern, die über das LID Bescheid wissen, der Meinung, dass es die Preisvolatilität verringert (70%), aber weniger als 25% glauben, dass sie das gesamte LID erhalten haben. Es ist tatsächlich so, dass der oben erwähnte Preisaufschlag von 400 US-Dollar pro Tonne Kakao nicht konsequent umgesetzt werden konnte. Insbesondere haben internationale Käufer in den einzelnen Preisverhandlungen darauf gedrängt, im Gegenzug die *origin differentials* von Côte d'Ivoire zu reduzieren, was sich entsprechend auf die effektiv erzielten Preise auswirkte. Um den Unterschied durch das LID zu messen, vergleichen wir die tatsächlichen Erzeugerpreise, die die Kakaobauern vor und nach der Einführung des LID erzielt haben. Dazu gewichten wir zunächst die Haupt- und Nebenerntepreise der Saison 2020/2021 mit den jeweiligen Kakaoproduktionsmengen, um einen effektiven Erzeugerpreis für die gesamte Saison zu erhalten. Zweitens berücksichtigen wir die Inflation, indem wir reale Erzeugerpreise auf Grundlage des Beginns der Saison 2019/2020 berechnen. Dementsprechend belaufen sich die realen Erzeugerpreise für die drei Saisons 2019/2020 bis 2021/2022 auf 810, 900 bzw. 750 FCFA/kg. In absoluten Zahlen war der Erzeugerpreis im ersten Jahr mit LID also höher als in der vorangegangenen Saison, auch wenn der Unterschied weniger als 229 FCFA beträgt, was einem LID von 400 US-Dollar pro Tonne entspräche. Gleichzeitig sank der Erzeugerpreis in der Saison 2021/2022, also dem zweiten Jahr mit LID unter das Niveau der Saison 2019/2020. In dieser Saison wurde nicht einmal mehr ein LID in der Preisskala (*barème*) des Kaffee- und Kakaorats spezifiziert. Es wurde angenommen, dass die durch das LID angestrebte Preis- und damit Rentabilitätssteigerung die Bauern dazu veranlassen würde, ihre Kakaoproduktion auszuweiten. Angesichts der geringen Kenntnis des LID und des bisherigen Fehlens eines solchen Preissignals durch das LID ist nicht zu erwarten, dass diese Politik die Produktion in den kommenden Jahren beeinflussen wird.

Bei dieser Bewertung der absoluten Erzeugerpreise werden möglicherweise die Auswirkungen der Weltmarktpreise nicht erfasst, die ausschlaggebend dafür sind, inwieweit das LID das Einkommen der Landwirte in einer kontrafaktischen Perspektive erhöht hat. Beispielsweise hätten die Erzeugerpreise ohne das LID noch niedriger ausfallen können. Um diesen Aspekt näher zu beleuchten, vergleichen wir im folgenden Unterabschnitt die Erzeugerpreise mit den Weltmarktpreisen.

Wertschöpfung entlang der lokalen Kakao-Wertschöpfungskette

In diesem Abschnitt beschreiben wir zunächst, wie sich die Wertschöpfung über die Kakao-Wertschöpfungskette im Land verteilt. Außerdem vergleichen wir die Erzeugerpreise und die garantierten CIF-Preise mit den Weltmarktpreisen für Kakao. [Abbildung 22](#) zeigt, wie sich der garantierte CIF-Preis auf die verschiedenen Stufen vom einzelnen Landwirt bis zum Bestimmungshafen für die Saison 2019/2020 verteilt, wobei die Struktur des garantierten CIF-Preises über die gesamte Saison konstant blieb. Wir sehen, dass 61% des garantierten CIF-

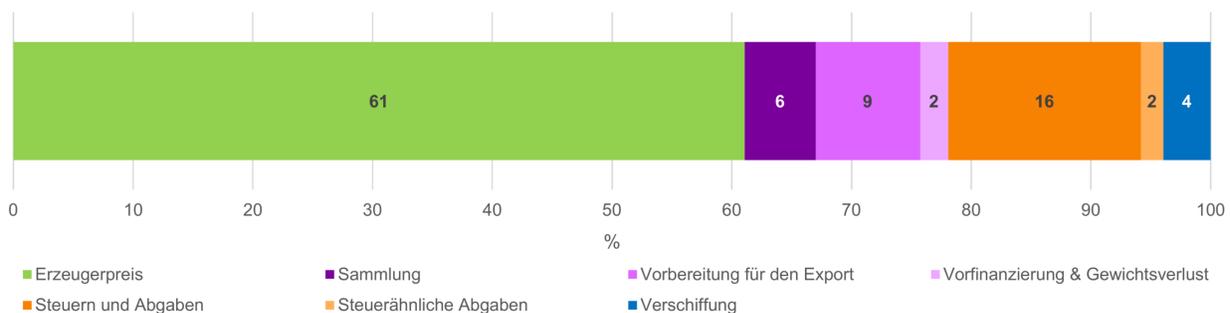
Preises dem Landwirt zufließen, der diesen Betrag in der Regel sofort beim Verkauf der unverarbeiteten Bohnen an Zwischenhändler erhält. Diese Zwischenhändler erhalten 6 bzw. 9% für alle Dienstleistungen, die erbracht werden, bevor die Bohnen für den Export bereit sind. Zu diesen Dienstleistungen gehören die Abholung und Lagerung der Bohnen, die Qualitätssicherung und die Verarbeitung, die Zahlung der Hafengebühren und die Bürokratie im Zusammenhang mit der Ausfuhr der Bohnen. Da es sich bei den Bohnen um ein Naturprodukt handelt, das vollständig vorfinanziert ist, werden weitere 2% für Vorfinanzierung und Gewichtsverluste hinzugerechnet.

Im Gegensatz zu anderen Kakao produzierenden Ländern wie Ecuador oder Kamerun ist Côte d'Ivoire stark auf Kakao als steuerpflichtiges Exportprodukt angewiesen. Dementsprechend sind die Steuern und Abgaben auf den Kakaoexport im Vergleich zu anderen Ländern relativ hoch (insgesamt 16% in der Saison 2019/2020) und machen ihn zu einer wichtigen staatlichen Einnahmequelle (mehr als 10% der gesamten nationalen Steuereinnahmen). Weitere 2% gehen als steuerähnliche Abgaben an den Kaffee- und Kakaorat und an mehrere andere Fonds und Institutionen im Kakaosektor, wie z.B. einem landwirtschaftlichen Investitionsfonds. Schließlich entfallen die letzten 4% des garantierten CIF-Preises auf die Verschiffung.

Sämtliche dieser Anteile sind im Laufe der Jahre sehr stabil geblieben. Der Anteil des Erzeugerpreises bewegte sich in allen Saisons von 2012/13 bis 2021/22 in einem Korridor von 60 bis 61%, außer in der Hauptsaison 2020/21. Hier hatte der Erzeugerpreis einen höheren Anteil, der jedoch nicht gehalten werden konnte und in der Nebensaison gesenkt werden musste. Die Tatsache, dass der Anteil in der Saison 2021/22 wieder bei 61% liegt, ist ein weiteres Indiz dafür, dass das LID bisher keine signifikanten Auswirkungen auf die Einkommen der Landwirte hatte.

Ein wichtiger Hebel für die Regierung, um diese Anteile über die Jahre hinweg aufrechtzuerhalten, war die von den Exporteuren gezahlte Registrierungssteuer, die zwischen 0 und 5% schwankte und in der Saison 2021/2022 nun bei 3% liegt.

Abbildung 22: Vergütungen entlang der Kakao-Wertschöpfungskette des Landes



Quelle: Eigene Berechnungen auf Grundlage der Barème für die Saison 2019/20 (Paramètres de calcul du différentiel recolte principale cacao 2019-2020), bereitgestellt vom CCC.

Angesichts der schlechten Lebensbedingungen vieler Kakaobauern im Land (Fountain & Hütz-Adams, 2020) stellt sich die Frage, welche Rolle der hohe Grad an Regulierung spielt: Wird die Not der Kakaobauern dadurch gemildert oder verschärft? Wir erörtern kurz drei mögliche Mechanismen, durch die die spezifische Regulierung in Côte d'Ivoire eine Rolle spielen könnte.

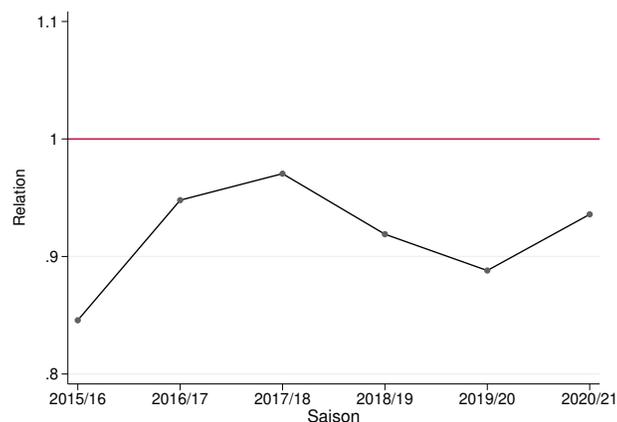
Erstens könnte die Regulierung anderen Akteuren entlang der Wertschöpfungskette unverhältnismäßig hohe Vergütungen verschaffen, indem diese überhöhte Gewinnspannen erzielen können. Außerdem kann die Regulierung Unternehmen und Dienstleistungen mit geringer Effizienz vor dem Wettbewerbsdruck des Marktes schützen. Insgesamt finden wir jedoch wenig Belege für diese Hypothese. Es ist schwierig zu beurteilen, wie finanziell attraktiv einzelne Aufgaben entlang der nationalen Wertschöpfungskette sind, auch weil die meisten Aktivitäten vom Kaffee- und Kakaorat lizenziert werden, so dass die Zahl derer, die in die jeweiligen Geschäfte einsteigen wollen, nicht beobachtbar ist. Ebenso bleibt die konkrete Ausgestaltung der einzelnen Entgelte in der Preisskala (*barème*) undurchsichtig. Eine genauere Betrachtung lässt jedoch für keine der Tätigkeiten offensichtlich hohe Margen erkennen, vielmehr berichten die Branchenakteure von schwachen Margen (KPMG, 2018, siehe auch Aka Zebra Sas, 2021). Viele Einzelvergütungen wurden zudem seit 2012 nicht mehr erhöht, so dass Preisstarrheit diese Akteure eher dazu zwingt, effizienter zu werden. Diese erste Hypothese möglicher Ineffizienzen berührt auch die steuerähnlichen Abgaben, da ein Teil davon Dienstleistungen für Landwirte abdeckt oder im weiteren Sinne in den Sektor reinvestiert wird, einschließlich der Bereitstellung von Betriebsmitteln und Schulungen. Ein immer wiederkehrender Kritikpunkt ist, dass derartige Dienstleistungen halbstaatlicher Stellen anfällig für Korruption oder Klientelismus sind und tendenziell weniger effizient erbracht werden (Bymolt et al., 2018; Kolavalli & Vigneri, 2017). Diese Bedenken sind zwar nach wie vor berechtigt, und die Produktivität konnte im regulierten System nicht wesentlich gesteigert werden, aber die physische Qualität der Kakaobohnen hat sich beispielsweise in den letzten Jahren im regulierten System deutlich verbessert. So ist beispielsweise der Preisunterschied einschließlich der Herkunftsdifferenz, die für Kakaobohnen aus Côte d'Ivoire und Nigeria an der Londoner Börse gezahlt wird, im Zeitraum 2015 bis 2019 (vor Einführung des LID) und 2021 von 0,7 auf 4,6% bzw. 4,8% gestiegen, ähnliches gilt für Kamerun. Entsprechend lassen sich auch preisrelevante Vorteile des Regulierungssystem ausmachen.

Zweitens kann die Regulierung eine übermäßige steuerliche Belastung für den Sektor und damit für die Bauern bedeuten. Durch die Steuern und Abgaben ist der Kakaoanbau in der Tat die am stärksten besteuerte einkommensschaffende Tätigkeit des Landes (Weltbank, 2019), und es erscheint angemessen, diese Belastung in Zukunft zu verringern. Bis auf Weiteres scheint diese staatliche Einnahmequelle jedoch unverzichtbar für die Finanzierung öffentlicher Güter im Land.

Drittens kann der in Box 3.2 beschriebene PVAM-Preisfestsetzungsmechanismus dazu führen, dass der Kakao auf dem internationalen Markt zu billig verkauft wird, so dass der garantierte CIF-Preis von vornher-

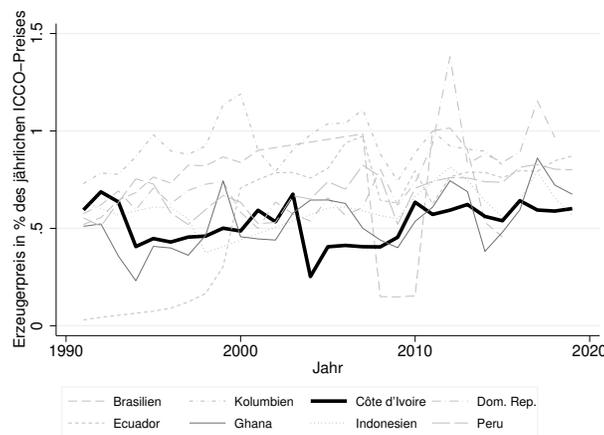
ein höher hätte sein können. Gründe hierfür könnten sein, dass die Verkäufe nicht gut geplant oder ausgehandelt werden oder dass Exportlizenzen zu Preisen unterhalb des Marktpreises an einflussreiche Akteure im Land vergeben werden. Es gibt jedoch keine stichhaltigen Hinweise für eine der beiden Erklärungen. Bei umfassenden Prüfungen durch internationale Wirtschaftsprüfungsgesellschaften in den Jahren 2014 und 2017 wurden zwar wichtige Governance-Probleme aufgedeckt, aber die Weltbank kam später zu dem Schluss, dass die Empfehlungen der Wirtschaftsprüfer umgesetzt wurden, was sie als Voraussetzung für eine Finanzierungsvereinbarung im Jahr 2018 festgelegt hatte. Um erste Hinweise darauf zu geben, wie gut der PVAM-Mechanismus bei der Erfassung potenzieller Renten funktioniert, vergleichen wir in [Abbildung 23](#) die garantierten CIF-Preise für die letzten sechs Saisons mit den entsprechenden Preisen an der Londoner Terminbörse als relevante Börse für Kakao aus Westafrika. Genauer gesagt ist die Referenz für jede Saison der durchschnittliche Preis für Kakao-Futures sechs Monate im Voraus, einschließlich des Herkunftsdifferential für Kakao aus Côte d'Ivoire. Diese Referenz kann somit ungefähr als der CIF-Preis angesehen werden, der erzielt werden könnte, wenn der Kakao gleichmäßig über die gesamte Vermarktungssaison verkauft würde. Es zeigt sich, dass das Verhältnis zwischen dem garantierten CIF und dieser Referenz nahe bei eins liegt, aber im Durchschnitt der sechs Saisons mit 0,92 deutlich darunter. Es kann verschiedene Gründe dafür geben, warum dieses Verhältnis unter eins liegt, einschließlich der Wechselkurse. Nichtsdestotrotz ist dieser Unterschied nicht unerheblich und verdient daher eine eingehendere Analyse (für die uns jedoch die erforderlichen Informationen fehlen). Um eine Vorstellung vom Ausmaß dieser potenziellen Ineffizienz zu vermitteln: Um eine Vorstellung vom Ausmaß dieser potenziellen Ineffizienz zu vermitteln, sei darauf hingewiesen, dass der Ab-Hof-Preis für die oben untersuchte Saison 2019/2020 um 16% hätte erhöht werden können (bzw. um 20%, wenn die Differenz vollständig an die Landwirte weitergegeben würde, was im Einklang stünde mit der ursprünglichen Ankündigung, dass das gesamte LID an die Landwirte gehen wird).

Abbildung 23: Verhältnis der garantierten CIF-Preise zu den durchschnittlichen Londoner Futures-Preisen für Kakao einschließlich Herkunftsdifferential, nach Saison



In Kombination tragen diese Faktoren dazu bei, dass die ivorischen Kakaobauern mit die niedrigsten Kakaoerzeugerpreise der Welt erhalten. Dies geht aus [Abbildung 24](#) hervor, die die Erzeugerpreise in realen US-Dollar als Prozentsatz des weltweiten Kakao-preises anzeigt. Die Daten zu den Erzeugerpreisen für Kakao stammen von der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen ([FAO, 2022](#)). Der Weltmarktpreis wird von der Internationalen Kakao-Organisation erfasst und in US-Dollar pro Tonne gemessen; er ist beim Internationalen Währungsfonds ([IWF, 2020](#)) erhältlich. Er entspricht dem Jahresdurchschnitt der CIF-Notierungen der nächsten drei aktiven Terminhandelsmonate an den europäischen und US-amerikanischen Kakao-Terminmärkten. Die Daten über die Wechselkurse stammen von der St. Louis Fed ([FRED, 2020](#)). [Bymolt et al. \(2018\)](#) präsentieren eine ähnliche Analyse bis zum Jahr 2015, wenn auch mit anderen Vergleichsländern und (vermutlich) nominalen Zahlen. Auch sie stellen für die ivorischen Landwirte niedrige Kakaopreise fest, die sie in erster Linie auf die hohen erhobenen Steuern zurückführen. Natürlich können auch andere Faktoren als die Besteuerung und die Effizienz des Binnenmarktsystems zu den Preisunterschieden zwischen den Ländern beitragen. Zu diesen Faktoren zählen die allgemeine Qualität der Bohnen, die Wechselkurse und die Kosten für den Transport in die Abnehmerländer.

Abbildung 24: Erzeugerpreise in realen US-Dollar in Prozent des ICCO-Jahrespreises



Eine letzte Frage im Zusammenhang mit der obigen Diskussion betrifft das Ausmaß, in dem Schwankungen der Weltmarktpreise auf die Inlandspreise übertragen werden. Kakao ist, wie landwirtschaftliche Erzeugnisse im Allgemeinen, ein handelbares Gut. Ohne preisverzerrende staatliche Eingriffe würden wir daher erwarten, dass die Kakaopreise proportional zu den Weltmarktpreisen schwanken. Um diese Hypothese zu testen, stützen wir uns auf einen einfachen Analyserahmen, der von [Mundlak und Larson \(1992\)](#) verwendet wurde, um die Übertragung internationaler auf nationale Agrarpreise im Allgemeinen zu untersuchen. Ihr Ausgangspunkt bringt uns zurück zum Gesetz des einheitlichen Preises, demzufolge der Inlandspreis der Ware zum Zeitpunkt t , P_t , gleich dem Produkt aus dem Weltmarktpreis, W_t , dem Wechselkurs, E_t , und der

Steuerpolitik, S_t , ist:

$$P_t = W_t * E_t * S_t. \tag{2}$$

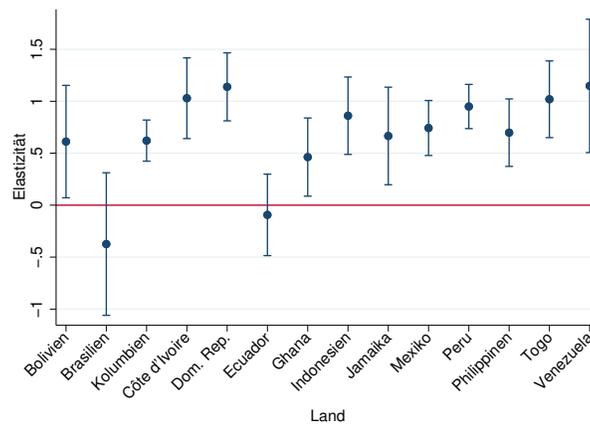
Andere Determinanten der Preisunterschiede zwischen den Ländern, wie z.B. die Transportkosten, werden durch die Aufnahme eines Störterms berücksichtigt. Für etwaige Steuerpolitiken kontrollieren wir zudem durch einen jährlichen Zeittrend. Diese Faktoren fließen in die folgende Regression ein, bei der wir den natürlichen Logarithmus der Variablen aus der obigen Gleichung in Kleinbuchstaben schreiben:

$$p_t = \beta_0 + \beta_w w_t + \beta_e e_t + \beta_{Jahr} Jahr_t + \varepsilon_t \tag{3}$$

wobei die β s den geschätzten Parametern entsprechen und ε_t eine normalverteilte Störgröße ist.

Zur Schätzung des Modells verwenden wir die gleichen jährlichen Daten, die [Abbildung 24](#) zugrunde liegen. Der zeitliche Erfassungsbereich der Daten variiert je nach Land, erstreckt sich aber im Allgemeinen von Mitte der 1990er Jahre bis fast 2020. Für Côte d'Ivoire liegen 29 Datenpunkte von 1991 bis 2019 vor. Das Modell wird für jedes Land einzeln geschätzt; die Liste der in die Analyse einbezogenen Länder basiert auf der Verfügbarkeit der Daten.

Abbildung 25: Weitergabe des globalen an den lokalen Kakaopreis



[Abbildung 25](#) präsentiert die Schätzungen von β_w , die in Anlehnung an [Mundlak und Larson \(1992\)](#) als Transmissionselastizitäten bezeichnet werden. Mit Ausnahme von Brasilien und Ecuador sind alle Transmissionselastizitäten statistisch signifikant. Die Nullwerte für Brasilien und Ecuador bedeuten, dass die Weltmarktpreise für Kakao in diesen Ländern nicht (oder nur sehr gering) übertragen werden. Ansonsten enthalten die 95-%-Konfidenzintervalle der meisten übrigen Schätzungen alle den Wert eins. Im Fall von Côte d'Ivoire beträgt die Punktschätzung fast genau eins ($= 1,03$), was bedeutet, dass die Schwankungen

des Weltmarktpreises vollständig auf die Inlandspreise übertragen werden. Diese annähernde Punktlandung mag angesichts der vorangegangenen Diskussion über die starke Rolle des Staates bei der Regulierung und Besteuerung der Kakaomärkte in Côte d'Ivoire erstaunlich erscheinen. Zwei Erklärungen bieten sich an. Erstens wirken sich diese Eingriffe zwar auf das lokale Niveau der Kakaopreise aus, doch schließt dies nicht notwendigerweise aus, dass sich die Inlandspreise im Gleichschritt mit den Weltmarktpreisen bewegen. Dies erscheint plausibel, wenn man bedenkt, dass sowohl die Besteuerung als auch die Preisregulierung für die regulierten Teilperioden während des Beobachtungszeitraums sehr stabil blieben. Zweitens kann für Côte d'Ivoire als größtes kakaoproduzierendes Land der Welt eine umgekehrte Kausalität nicht ausgeschlossen werden, bei der die Marktbedingungen in Côte d'Ivoire die Weltmarktpreise beeinflussen. Dieser Vorbehalt hindert uns daran, der Schätzung von β_w eine kausale Interpretation zuzuschreiben. Interessanterweise ist die Transmissionselastizität des benachbarten Ghana etwa halb so groß wie die von Côte d'Ivoire, was zumindest teilweise den Einfluss von Interventionen widerspiegeln dürfte, die nur schlecht mit den Schwankungen der Weltmarktpreise synchronisiert sind.

Die statistisch unbedeutenden Abweichungen von der unitären Elastizität, die für die meisten Länder in [Abbildung 25](#) nachgewiesen werden, unterstreichen die zentrale Bedeutung der Weltmarktpreise für die Schwankungen der Inlandspreise. Dies deckt sich mit den Ergebnissen von [Mundlak und Larson \(1992\)](#), deren Analyse verschiedene Agrarrohstoffe für den Zeitraum 1968 bis 1978 zusammenfasst. Ein wichtiges Ergebnis ist, dass politische Maßnahmen, die versuchen, die Inlandspreise von den Weltmarktpreisen abzukoppeln, wahrscheinlich nicht nachhaltig sind, zumindest wenn es keine dauerhafte öffentliche Finanzierung gibt. In dem Maße, in dem die inländischen und die Weltmarktpreise langfristig kovariieren, können sich Maßnahmen zur Unterstützung des Kakaosektors wie das LID, das die Landwirte zum Teil von den globalen Preissignalen abschirmt, letztlich als kostspielig erweisen, wenn sie nicht von strukturellen Anpassungen begleitet werden.

4 Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse

Praxisrelevante, wissenschaftlich fundierte Erkenntnisse zur Preisbildung auf dem Terminmarkt wie auch dem physischen Markt für Rohkakao stellen den erwarteten Nutzen des vorliegenden Forschungsvorhabens dar. Sie sollen der evidenzbasierten Politikberatung relevanter Akteure aus Politik, Industrie und Gesellschaft dienen. Die Eignung der Kakaoterminbörse für das Risikomanagement der Akteure in Deutschland stand im Zentrum des Themenblocks A. Wie später in [Kapitel 5](#) nochmals zusammenfassend erläutert, konnte der Preisbildungsmechanismus im Kakaofinanzmarkt anhand der datengetriebenen Analysen ermittelt werden. Die Ergebnisse bestätigen die Eignung des Terminmarktes für das Risikomanagement. Insbesondere zeigte sich in den Untersuchungen, dass seit Ende 2016 die Preisfindung in den Terminmarktpreisen jeweils zwei

Monate vor Fälligkeit stattfinden. Dies deutet darauf hin, dass die Preisfindung primär von Marktteilnehmern vor dem Fälligkeitsdatum beeinflusst werden und daraufhin einen Einfluss auf die Preise bei Fälligkeit haben. Der Terminpreis vor Fälligkeit gilt dann als Prädiktor für den Terminpreis bei Fälligkeit. Über das Zusammenspiel des Termin- und Kassamarktes konnte herausgefunden werden, dass die Entstehung der Preisentwicklungen im Kassamarkt stattfinden und einen langanhaltenden Effekt auf den Terminpreistrend hat.

Fundamentale Preisdeterminanten bestimmen die Kakaopreisentwicklung. Um das Fälligkeitsdatum werden Preistrendwenden durch Marktteilnehmer hervorgerufen die ihre Entscheidungen auf exogene Neuigkeiten basieren. Indikatoren der Marktgrundstimmung haben im Laufe des Untersuchungszeitraumes an direktem Einfluss verloren. Dies deutet auf eine beschleunigte Integration der verfügbaren Finanzinformationen in den Preis hin und stärkt die Annahme effizienter Märkte.

Die Studie hat gezeigt, dass im Untersuchungszeitraum in den Daten keine Evidenz gegen die fundamentale Effizienz des Kakao-Terminmarktes gefunden werden konnte. Für die Rohkakao-verarbeitenden Unternehmen in Deutschland ergeben sich also keine unmittelbaren Handlungsnotwendigkeiten die etablierten Hedging-Strategien anzupassen. Der festgestellte Einfluss des algorithmen-basierten Wertpapierhandels sollte intensiv beobachtet und verfolgt werden, da hieraus potentielle Marktverzerrungen und Ineffizienzen resultieren könnten. Insbesondere besteht die Gefahr, dass durch die Zunahme des algorithmischen Wertpapierhandels schockartige Veränderungen der Fundamentaldaten extrem potenziert werden und dadurch die Märkte massiv unter Druck geraten könnten. Die durchgeführten Analysen und insbesondere die Anwendung unserer adaptiven Vorhersagemethode deuten darauf hin, dass tägliche Preisänderungen unterschiedlicher Preiszeitreihen einem ähnlichen zugrundeliegenden Prozess unterliegen, da Investoren und Spekulanten marktübergreifend und aufgrund ähnlicher Entscheidungsprozesse ihre Investitionsentscheidungen treffen.

Es kann daher empfohlen werden, die Teilnahme von Kurzzeitspekulanten – etwa durch eine Transaktionssteuer – weiter zu reduzieren, da Kurzzeitspekulationen den Erzeugern und Verarbeitern nicht zur Absicherung von Unsicherheiten im Kassapreis dienen. Langzeitspekulanten, welche Preistrends vergrößern, würden ebenfalls von einer Transaktionssteuer getroffen werden, so dass insgesamt von einer Transaktionssteuer eine Stärkung der Marktposition der Verarbeiter und Erzeuger (PM) zu erwarten ist.

In einer zukünftigen datengetriebenen Studie könnten einzelne fundamentale wöchentliche Neuigkeiten aus den Finanznachrichten der Datenbank Thomson and Reuters mithilfe maschinellen Lernens herausgearbeitet werden. Durch das Clustern verschiedener Ereignisse könnte anschließend überprüft werden, wie die einzelnen Marktteilnehmer auf bestimmte Ereignisse reagieren und somit den Preis beeinflussen.

Die Analysen zum physischen Kakaomarkt in Côte d'Ivoire erlaubten es, zu größerer Transparenz beizutragen hinsichtlich der Lebens- und Arbeitsbedingungen im Kakaoanbau wie auch der Preisbildungsmecha-

nismen im größten Erzeugerland von Kakao. Kakao wird in den Anbauregionen von Côte d'Ivoire – trotz der absolut gesehen geringen Einkommensmöglichkeiten – als ein attraktives Anbauprodukt eingeschätzt und Anbauflächen tendenziell eher erweitert. Entsprechend würden Maßnahmen zur Reduzierung absoluter Anbaumengen, wie sie teilweise politisch diskutiert werden, klarer Kompensationsmechanismen für Kakaobauern und -bäuerinnen bedürfen. Des Weiteren deuten die Profile unterschiedlicher Typen von kakaobäuerlichen Haushalten darauf hin, dass ungleiche Ressourcenverteilung sich merklich auf die Lebensverhältnisse der Kakaobauern und -bäuerinnen auswirken. Während sektorübergreifende Verbesserungen der Qualität und Produktionsmengen vordergründiges Ziel von Maßnahmen in der inländischen Kakaowertschöpfungskette bleiben sollten, sind öffentliche wie auch privatwirtschaftliche Akteure dazu angehalten, gezielte Maßnahmen für vulnerable Haushalte auszuweiten.

Die gemeinsam mit Ghana eingeführte Maßnahme des "Living Income Differential" (LID) erwies sich bisher als unwirksam. Die Erwartung der beiden Länder war es, über die qualitätsdifferenzierte Herkunftsprämie hinaus einen Aufschlag durchsetzen zu können, was bei derzeitigen Weltmarktpreisen einem Aufschlag von etwa 15% entspräche. Die zugrundeliegende Motivation bestand darin, eine Anhebung des "garantierten CIF-Preises" zu ermöglichen, der durch das System der Terminverkäufe der Kakaoregulierungsbehörde bestimmt wird. Hierdurch sollte mehr Geld bereitgestellt werden für die Akteure der nationalen Kakaowertschöpfungskette – in erster Linie die Kakaobauern. Die ersten Erfahrungen mit dem LID deuten jedoch darauf hin, dass selbst ein gemeinsamer Weltmarktanteil von über 60% keine ausreichende Hebelwirkung auf dem Kakaomarkt erzielt, um die Preise zu diktieren. Die Idee Côte d'Ivoires und Ghanas, eine Art "COPEC" nach dem Vorbild der OPEC einzurichten, scheint zum Scheitern verurteilt zu sein, insbesondere aufgrund der Tatsache, dass Rohkakao – im Gegensatz zu Erdöl – ein verderbliches Gut darstellt. Daher werden rein preisbasierte Maßnahmen die Kovariation der inländischen Kakaopreise mit den Weltmarktpreisen auf lange Sicht kaum verhindern können, wie die Analyse der Übertragung der Weltmarktpreise für Kakao gezeigt hat. Umgekehrt erhalten die Landwirte durch die Berücksichtigung von Marktsignalen mittels der Weltmarktpreise die Informationen, die sie benötigen, um optimale Entscheidungen in Bezug auf die Wahl der Kulturen und die Diversifizierung ihrer Anbaufrüchte zu treffen.

Die entscheidende Frage besteht darin, wie sich solche Marktsignale aufrechterhalten lassen und den Kakaobauern gleichzeitig ein existenzsicherndes Einkommen ermöglicht werden kann. Aktuellen Schätzungen zufolge erzielen weniger als 10% der Kakaobauern in Côte d'Ivoire ein existenzsicherndes Einkommen, und weniger als 25% verdienen oberhalb der Armutsgrenze (Fountain & Hütz-Adams, 2020; True Price, 2018; Tyszler, Bymolt & Laven, 2019). Die oben erwähnten Verbesserungen in Bezug auf Qualität und Produktionsmengen können nur ein Teil der Lösung darstellen. Transfersysteme wären generell eine Option, jedoch müssten sie einen sehr großen Teil der nationalen Bevölkerung erreichen und sind selbst mit hohen Aufbau-

und Verwaltungskosten und eventuellen Ineffizienzen aufgrund mangelhafter Zielgenauigkeit und möglicher Korruption verbunden. Nicht zuletzt müssten diese Transfers finanziert werden, aber eine staatliche Finanzierung ist derzeit kaum vorstellbar, da der Kakaosektor, wie oben gezeigt, eine wichtige Quelle für Steuereinnahmen ist. In Anbetracht der ausgeprägt konzentrierten Verteilung der Wertschöpfung innerhalb der internationalen Lieferkette erscheint daher eine stärkere Einbindung der internationalen Kakaoindustrie notwendig, um die Einkommenssituation der Bauern ernsthaft zu verbessern.

Im Rahmen der Verwertung der Ergebnisse dieses Forschungsvorhabens ist beabsichtigt, den Transfer sowohl in die Politik als auch in die Wissenschaft zu gewährleisten. Präsentationen und Diskussionen der Forschungsergebnisse unter Beteiligung relevanter Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträger sind geplant, wie auch der Austausch auf nationalen und internationalen Forschungskonferenzen und die Veröffentlichung in referierten Zeitschriften.

5 Zusammenfassung

Die Ergebnisse des Themenblocks A zum Terminmarkt lassen sich wie folgt zusammenfassen: Die Analysen zeigen zwar, dass es Preisdeterminanten für die Kakaopreisentwicklung und die täglichen Kakaorenditen gibt, diese tragen jedoch nicht zu einer täglichen Prognose bei. Es sind hauptsächlich exogene Nachrichten, die die Preisentwicklung bestimmen. Dies steht im Einklang mit der Theorie effizienter Märkte, wonach die Preise ausschließlich durch neue Informationen gebildet werden. Das Vorliegen der Markteffizienz kann somit für den Kakaoterminmarkt bestätigt werden.

Größere Preisveränderungen werden von denjenigen Marktteilnehmern verursacht, die Änderungen im Angebot und in der Nachfrage von Rohkakao antizipieren. Insbesondere in zeitlicher Nähe des Fälligkeitsdatums eines Vertrages drehen sich die Preistrends. Erzeuger und Verarbeiter halten die meisten offenen Positionen und haben durch Veränderungen in ihren offenen Positionen den größten Einfluss auf Preistrendwenden. Große Spekulanten reagieren jedoch primär auf vergangene Preisänderungen und intensivieren dadurch existierende Preistrends weiter.

Für die Kassapreise von Kakao aus Ghana und Côte d'Ivoire lässt sich ab 2015 ein langfristiges stabiles Gleichgewicht mit den Terminpreisen 6 Monate vorher feststellen. Der Terminpreis passt sich dem Spotpreis an, sodass die Preisfindung am Kassamarkt stattfindet und die Preisentwicklung determiniert. Das Jahr 2016 bildet jedoch eine Zäsur in den Terminpreisen: vor 2016 haben sich Preise im Terminmarkt am Fälligkeitsdatum der Verträge gebildet. Nach 2016 bilden sich Preise bereits zwei Monate vor Fälligkeitsdatum und haben einen Effekt auf den Preisverlauf bis zur Fälligkeit. In der Erntesaison 2016/2017 gab es ein Überangebot an Rohkakao. Daher fallen Preise bis zum Fälligkeitsdatum und der Preisunterschied

kommt den spekulativen Verkäufern der Terminkontrakte zu Gute. Ab September 2016 ist die Anzahl der Händler drastisch gesunken, während gleichzeitig die Zahl der offenen Positionen gestiegen ist. Wenige große Händler hatten damit einen größeren Einfluss auf die Preisentwicklung.

Dementsprechend wurden ab 2016 Veränderungen in der Preisbildung identifiziert. Beim Vergleich der beiden Warenterminbörsen New York und London ergab sich eine starke Korrelation der Kakaopreisvolatilität. Dennoch hat das Überangebot 2016 auch die Beziehung der beiden Börsen zueinander geändert.

Darüber hinaus ist seit 2016 der Einfluss wichtiger Marktteilnehmer wie Erzeuger und Verarbeiter auf die Volatilität nicht mehr signifikant vorhanden. Die tägliche Volatilität zwischen den Fälligkeitsmonaten der Verträge wird durch kurzfristige Spekulationen hervorgerufen, insbesondere seit 2016. Dabei auftretende tägliche Preisrichtungsänderungen lassen sich mit einer gewissen Genauigkeit anhand der eigenen Kakaoerrenditen vorhersagen. Das deutet auf gestiegene algorithmische Transaktionen der Marktteilnehmer hin. Andere Agrarterminpreise aber auch Aktienpreise weisen denselben endogen generierten Datenprozess auf. Diese täglichen Richtungsänderungen der Preise stören jedoch nicht die auf fundamentalen Informationen basierenden Preistrends.

Die Preisbildung auf dem physischen Markt des Haupterzeugerlandes Côte d'Ivoire wurde in Themenblock B ausgearbeitet. Dies erfolgte auf der Grundlage einer Kombination aus eingehenden institutionellen Analysen und statistischen und ökonometrischen Auswertungen von Primärdaten, die im Rahmen einer landesweit repräsentativen Umfrage unter Bauern erhoben wurden. Die repräsentative Umfrage, die im August und September 2021 mit 1.052 Bauern durchgeführt wurde, zeigt, dass die Kakaoproduktion für die Mehrheit der Bauern und Bäuerinnen im Kakaogürtel von Côte d'Ivoire die wichtigste Tätigkeit darstellt. Nur 8% der Landwirte geben an, keinen Kakao anzubauen und stattdessen *Cash Crops* wie Kautschuk oder Cashews zu kultivieren. Obwohl die Kakaobauern im Durchschnitt etwas mehr Parzellen und Kulturen bewirtschaften als Nicht-Kakaobauern, weisen beide Gruppen einen geringen Diversifizierungsgrad auf. Die Mehrheit der Kakaobauern und -bäuerinnen erwirtschaftet mehr als 50% ihres Gesamteinkommens aus dem Kakaoabsatz. Anhand der Erhebungsdaten wurden außerdem detaillierte Profile der verschiedenen Arten von Kakaobauernhaushalten erstellt, die die Folgen der ungleichen Ressourcenausstattung für die Lebensbedingungen der Kakaobauern aufzeigen. Obwohl die durchschnittlichen Haushaltsausgaben aller Kakaobauern eher niedrig sind und ein insgesamt niedriges Einkommen der Kakaobauern widerspiegeln, sind die Haushaltsausgaben und andere Wohlfahrtsindikatoren tendenziell wesentlich höher für Kakaobauern und -bäuerinnen, die gut ausgestattet sind und über eine große Anbaufläche, einen hohen Einsatz von Inputs und eine große Anzahl von *Cash Crops* verfügen.

Obwohl die Vermarktung und Preisgestaltung in Côte d'Ivoire stark reguliert ist und allen Kakaobauern denselben Mindestpreis garantiert, sind gewisse Preisunterschiede zu beobachten: Etwa ein Drittel der be-

fragten Bauern und Bäuerinnen gab an, einen Preis zu erzielen, der unter dem offiziell festgelegten Niveau liegt. Dies stellt eine zusätzliche Quelle für Schwankungen bei den Verkaufseinnahmen von Kakao und dem allgemeinen Wohlstand der Bauern dar. Die Zertifizierung ist ein Hebel, über den Preisaufschläge erzielt werden. Es gibt zudem Anzeichen dafür, dass die Kakaokäufer in Regionen, in denen sie aufgrund fehlender Konkurrenten über Marktmacht verfügen, einen gewissen Spielraum haben, den Preis herunterzuhandeln. Dieser Spielraum ist aufgrund der hohen Regulierung aller Entgelte entlang der Wertschöpfungskette im Land begrenzt. Bestimmte Käufertypen sind jedoch bei den Landwirten, die einen guten Preis als wichtigstes Merkmal eines Käufers nennen, seltener anzutreffen, was auf ein gewisses Maß an Preisdiskriminierung schließen lässt. Die meisten Landwirte verkaufen an einen bestimmten Käufertyp, in der Regel an einen lokalen Käufer (*pisteur*), einen privaten regionalen Zwischenkäufer/*traitant* oder eine Kooperative. Die Mehrheit der Landwirte scheint mit ihrem Hauptabnehmer zufrieden zu sein und vertraut ihm in Bezug auf die Preisgestaltung. Dennoch hält ein Drittel aller Kakaobauern den von ihrem Hauptabnehmer gezahlten Preis für ungerecht.

Darüber hinaus sind sich die Landwirte kaum bewusst des sogenannten "Living Income Differential" (LID), der gemeinsamen Maßnahme der ghanaischen und ivorischen Regierungen zur Erhöhung der Erzeugerpreise durch Aufschläge auf Kakao-Terminkontrakte. Es hat sich gezeigt, dass diese Maßnahme den Erzeugerpreis nur in der ersten Saison der Umsetzung, 2020/2021, im Vergleich zur Vorsaison erhöht hat, nicht aber in der folgenden Saison 2021/2022.

Eine mögliche Ineffizienz, die dazu führt, dass die Erzeugerpreise unter ihrem Potenzial bleiben, wird schließlich an der Schnittstelle zwischen dem physischen Markt und dem Terminmarkt für Kakao beobachtet. Wie in Themenblock A festgestellt, findet die Preisbildung seit 2016/2017 auf dem Terminmarkt und nicht mehr auf dem Kassamarkt statt. Eine Analyse der Weitergabe der Weltmarktpreise an die Erzeugerpreise zeigt, dass Schwankungen der Weltmarktpreise nahezu perfekt auf die Inlandspreise in Côte d'Ivoire übertragen werden. Unter dem Vorbehalt, dass sich die Marktbedingungen in Côte d'Ivoire umgekehrt auf die Weltmarktpreise auswirken können, zeigt die Analyse des Kakao-Terminmarktes, dass der Einfluss der Erzeuger auf die Volatilität seit 2016 nicht mehr signifikant ist. Der Erzeugerpreis lag im Laufe der Zeit stabil bei einem Anteil von 61% des garantierten CIF-Preises, dem Preis, der sich aus den Terminverkäufen ergibt, mit denen Côte d'Ivoire 70 bis 80% seiner Ernte im Voraus verkauft. Da der "garantierte CIF-Preis" auf der Grundlage von *Forward contracts* gebildet wird, die wiederum auf den Preisen am Terminmarkt basieren, sollte der garantierte CIF-Preis nahe an den entsprechenden Preisen an der Londoner Terminbörse liegen. Die Ergebnisse des Themenblocks B zeigen jedoch, dass der garantierte CIF-Preis mit einem Verhältnis von 0,92 im Durchschnitt deutlich unter dem Terminmarktpreis inklusive der Herkunftsprämie liegt. Hätte der garantierte CIF-Preis zuletzt dem Durchschnittspreis der Kakao-Futures entsprochen, hätte der Erzeuger-

preis um bis zu 20% erhöht werden können. Trotz eines effizienten Kakao-Terminmarktes und der parallelen Preisentwicklung auf dem physischen und dem Terminmarkt für Kakao bestehen in der Wertschöpfungskette und bei den Preisbildungsmechanismen im Erzeugerland Côte d'Ivoire somit noch gewisse Ineffizienzen. Die Überwindung dieser Ineffizienzen erscheint jedoch nicht als ausreichend, um angemessene Erzeugerpreise für die Kleinbauern des Landes zu gewährleisten.

6 Gegenüberstellung der ursprünglich geplanten zu den tatsächlich erreichten Zielen

Die ursprünglichen Ziele dieses Forschungsvorhabens wurden für die einzelnen Arbeitspakete (AP) definiert.

Das übergeordnete Ziel von *AP 1 - Sondierung und Aufbereitung vorhandener Daten (Block A & B)* war es, eine solide Grundlage für die folgenden Analyseschritte zu schaffen, indem das Wissen über den Kakao-sektor durch umfangreiche Literatur- und Datenrecherchen sowie die Einbeziehung von Interessengruppen vertieft wurde. All diese Ziele wurden sowohl für den Themenblock A als auch für den Themenblock B erfolgreich erreicht. Unter anderem wurden in den ersten vier Quartalen des Projekts ein Kick-off-Workshop und ein Stakeholder-Mapping durchgeführt, an dem Teilnehmer aus Politik, Industrie und Zivilgesellschaft teilnahmen.

In *AP 2 - Ökonometrische Modellierung der Preisfindung auf dem Kakaoterminmarkt (Block A)* sollten Erweiterungen bestehender Modelle für den Kakaoterminmarkt entwickelt und angewendet werden. Dies sollte die Vorhersagegenauigkeit der Modelle erhöhen und die Frage beantworten, ob Marktteilnehmer den Terminmarkt zur Preisabsicherung am Spotmarkt nutzen können. Ökonometrische Modelle und Algorithmen des maschinellen Lernens zur Preisbildung auf dem Kakaomarkt wurden erfolgreich entwickelt und evaluiert und Preisdeterminanten identifiziert. Potenzielle Prädiktoren wurden auf ihre preisbestimmende Kraft für Kakao-Derivate getestet, und ein ökonometrisches Modell wurde so angepasst, dass die Berechnungen des Modells mit Hilfe eines neuronalen Netzes (einer Methode des maschinellen Lernens) zur Erhöhung der Vorhersagegenauigkeit von Kakao-Futures-Preisen genutzt werden können.

AP 3 - Auswirkungen fundamentaler und börsenbasierter Effekte auf die Kakaoproduktionskette (Block A) untersuchte die Auswirkungen von regulatorischen, fundamentalen und börsenbasierten Effekten auf die Preisbildung. Dies sollte anhand von Fallstudien geschehen, die prominente Konstellationen der jüngeren Vergangenheit abdecken, wie z.B. die Finanzregulierung. Darüber hinaus sollte mit Hilfe von Simulationsmethoden eine breite Palette von Szenarien generiert werden, für die fundamentale und börsenbasierte Effekte berechnet werden und deren Auswirkungen sich aus den historischen Fallstudien ableiten lassen. Basierend auf den Ergebnissen von AP 2 wurden mögliche regulatorische Maßnahmen zur Preisstabilität an-

hand vergangener regulatorischer Maßnahmen sowie fundamentaler und börsenbasierter Effekte und deren Auswirkungen bewertet. Zusätzlich wurden, basierend auf den Ergebnissen der Analysen von Marktteilnehmerdaten, Marktteilnehmer in die Simulationen von regulatorischen Preisstabilitätsmaßnahmen einbezogen. Insbesondere wurde eine Finanztransaktionssteuer evaluiert, um die Auswirkungen von *MiFiD II* als eine Fallstudie zu modellieren.

AP 4 - Vermarktungsstrukturen auf physischen Kakaomärkten (Block B) diente in erster Linie als weiterer vorbereitender Schritt für die in *AP 5* geplante Feldstudie mit dem Ziel, ein besseres Verständnis des institutionellen Umfelds, der Preisbildung und der allgemeinen Prozesse entlang der Kakaowertschöpfungskette für eine Fokusregion in Ghana oder der Côte d'Ivoire zu gewinnen. In beiden Ländern arbeitete das RWI-Forschungsteam mit lokalen Partnern zusammen, um deren Wissen über den physischen Kakaosektor zu erweitern, einschließlich einer Scoping-Mission im Februar 2020. Für Ghana und die Côte d'Ivoire wurde ein Überblick über die Strukturen des physischen Kakaomarktes erstellt, der in die Analysen des *AP 5* einfließt.

Ziel von *AP 5 - Preisbildung auf physischen Kakaomärkten (Block B)* war die Durchführung einer quasi-experimentellen Feldstudie unter Kakaobauern, um die Determinanten der Erzeugerpreise sowie deren sozio-ökonomische Bedingungen, einschließlich der Auswirkungen von Preisbewegungen, zu untersuchen. Die für die Beantwortung dieser Forschungsfragen geeigneten Daten konnten durch eine repräsentative Erhebung in allen Kakaoanbaugebieten der Côte d'Ivoire erhoben werden. Die Durchführung der Feldstudie musste aufgrund der Covid-19-Pandemie für ca. 1,5 Jahre unterbrochen werden, was der Hauptgrund dafür war, dass die Projektlaufzeit in Absprache mit dem Projektträger um ein Jahr verlängert wurde. Darüber hinaus sollten die Transaktionen entlang der Wertschöpfungskette quantitativ erfasst werden sowie deskriptiv aufbereitet und, sofern es die Datenlage zuließ, mit Panelmethoden ökonometrisch analysiert werden. Wie die Scoping-Mission im Februar 2020 zeigte, sind Mikrodaten zu Transaktionen entlang der Wertschöpfungskette sowohl in Ghana als auch in der Côte d'Ivoire nur schwer zugänglich, unter anderem weil wichtige Akteure ihre Daten ungern veröffentlicht sehen. Gleichzeitig erwiesen sich die Preisvorschriften in beiden Ländern für alle Akteure der Kakao-Wertschöpfungskette als relativ streng und wirksam. Es wurde daher beschlossen, diese Analyse in Form einer qualitativen Institutionenanalyse durchzuführen.

Die wissenschaftlichen Untersuchungen und Ergebnisse der Arbeitspakete 1 bis 5 sollten schließlich in *AP 6: Synthese und Transfer der Ergebnisse (Block A & B)* zusammengeführt werden. Der Fokus dieses iterativen Austauschs zwischen den beiden Forschungsteams lag auf der Beantwortung der in der Projektausschreibung genannten Fragen: Die Eignung der Kakao-Terminbörse in London für das Risikomanagement der Akteure in Deutschland und in den Erzeugerländern sowie die Fragen zur Qualität des Preisbildungsprozesses am Kakao-Terminmarkt und dessen Auswirkungen auf die Akteure in Deutschland und in den Erzeugerländern.

7 Literaturverzeichnis

- Abbott, P. C. (2013). Cocoa and cotton commodity chains in West Africa: Policy and institutional roles for smallholder market participation. In A. Elbehri (Hrsg.), *Rebuilding west africa's food potential* (S. 253–285). Rome: FAO/IFAD.
- Abbott, P. C., Wilcox, M. D. & Muir, W. A. (2005). Corporate social responsibility in international cocoa trade. In *Selected papers prepared for presentation at the 15th Annual World Food and Agribusiness Forum, Symposium and Case Conference, Chicago, Illinois, June 25-28, 2005*.
- Abdulai, A. & Rieder, P. (1995). The impacts of agricultural price policy on cocoa supply in Ghana: An error correction estimation. *Journal of African Economies*, 4 (3), 315–335.
- Adrangi, B. & Chatrath, A. (2003). Non-linear dynamics in futures prices: evidence from the coffee, sugar and cocoa exchange. *Applied Financial Economics*, 13 (4), 245–256.
- Ajetomobi, J. O. (2014). Post-liberalization markets, export firm concentration, and price transmission along Nigerian cocoa supply chains. *AGRODEP Working paper*, 5.
- Aka Zebra Sas. (2021). *Passage à l'exportation pour une coopérative de cacao de Côte d'Ivoire implications et étapes*. Brussels, Belgium: Trade for Development Centre of Enabel.
- Andreasson, P., Bekiros, S., Nguyen, D. K. & Uddin, G. (2016). Impact of speculation and economic uncertainty on commodity markets. *International Review of Financial Analysis*, 43 (C), 115–127.
- Ayinde, O. (2014). Is marketing board a barrier or a stimulant of agricultural production in West Africa? A comparative study of Ghana and Nigeria cocoa pricing eras. *Ghana Journal of Development Studies*, 11 (2), 50–66.
- Baldi, L., Peri, M. & Vandone, D. (2016). Stock markets' bubbles burst and volatility spillovers in agricultural commodity markets. *Research in International Business and Finance*, 38, 277–285.
- Barrientos, S., Squicciarini, M. & Swinnen, J. (2015). Beyond Fairtrade: Why are chocolate companies pursuing sustainability in cocoa sourcing? In J. F. M. S. Mara P. Squicciarini (Hrsg.), *The economics of chocolate* (S. 213–227). United Kingdom: Oxford University Press.
- Benveniste, C. (1974). *La boucle du cacao, Côte d'Ivoire: étude régionale des circuits de transport*. Paris, France: O.R.S.T.O.M.
- Boansi, D. (2013). Competitiveness and determinants of cocoa exports from Ghana. *International Journal of Agricultural Policy and Research*, 1 (9), 236–254.
- Bohl, M. T., Pütz, A. & Sulewski, C. (2020). Speculation and the informational efficiency of commodity futures markets. *Journal of Commodity Markets*, 23, 100159.
- Boysen, O., Ferrari, E., Nechifor, N. & Tillie, P. (2021). *Impacts of the cocoa living income differential policy*

- in ghana and côte d'ivoire*. Sevilla, Spain: Joint Research Centre.
- Brenner, R. J. & Kroner, K. F. (1995). Arbitrage, cointegration, and testing the unbiasedness hypothesis in financial markets. *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 30 (1), 23–42.
- Bryant, H. L. & Haigh, M. S. (2004). Bid–ask spreads in commodity futures markets. *Applied Financial Economics*, 14 (13), 923–936.
- Bymolt, R., Laven, A. & Tyzler, M. (2018). *Demystifying the cocoa sector in Ghana and Côte d'Ivoire*. Amsterdam, The Netherlands: The Royal Tropical Institute (KIT).
- Christoffersen, P.F., Diebold, F.X. (2006). Financial asset returns, direction-of-change forecasting, and volatility dynamics. *Management Science*, 52 (8), 1273–1287.
- Creti, A., Joëts, M. & Mignon, V. (2013). On the links between stock and commodity markets' volatility. *Energy Economics*, 37, 16–28.
- Dawson, P. J. & White, B. (2002). Interdependencies between agricultural commodity futures prices on the LIFFE. *Journal of Futures Markets*, 22 (3), 269.
- Donner, J. (2008). Research approaches to mobile use in the developing world: A review of the literature. *The Information Society*, 24 (3), 140–159.
- English, A. (2008). *Determinants of liberian farmgate cocoa prices* (Unveröffentlichte Dissertation). University of Tennessee.
- Fama, E. F. (1965). Random walks in stock market prices. *Financial Analysts Journal*, 21 (5), 55–59.
- Fama, E. F. (1998). Market efficiency, long-term returns, and behavioral finance. *Journal of Financial Economics*, 49 (3), 283–306.
- Fama, E. F. & French, K. R. (1987). Commodity futures prices: Some evidence on forecast power, premiums, and the theory of storage. *The Journal of Business*, 60 (1), 55–73.
- FAO. (2022). *Food and Agricultural Organization, Commodity prices*. (Aufgerufen Februar 2020 von: <https://www.fao.org/prices/en/>)
- FCC, Federation of Cocoa Commerce. (2019). *Implementation of Living Income Differential by Côte d'Ivoire and Ghana*. London, U.K.: Federation of Cocoa Commerce (FCC).
- Fountain, A. C. & Hütz-Adams, F. (2018). *Cocoa Barometer 2018*. Ede, the Netherlands: VOICE Network.
- Fountain, A. C. & Hütz-Adams, F. (2020). *Cocoa Barometer 2020*. Ede, the Netherlands: VOICE Network.
- FRED. (2020). *FRED Economic Data, St. Louis Fed, Exchange rates*. (Aufgerufen Februar 2020 von: <https://fred.stlouisfed.org/tags/>)
- Garcia, P. (2004). A selected review of agricultural commodity futures and options markets. *European Review of Agriculture Economics*, 31 (3), 235–272.
- Gibson, J. (2007). *Consistently inconsistent: Addressing income volatility among cocoa producers in Ghana*

- and Côte d'Ivoire. Winnipeg, Canada: International Institute for Sustainable Development.
- Haase, M., Seiler, Y. & Zimmermann, H. (2016). The impact of speculation on commodity futures markets — a review of the findings of 100 empirical studies. *Journal of Commodity Markets*, 3 (1), 1–15.
- Hainmueller, J., Hiscox, M. & Tampe, M. (2011). *Sustainable development for cocoa farmers in Ghana*. Cambridge, United States: MIT and Harvard University.
- Han, L., Li, Z. & Yin, L. (2017). The effects of investor attention on commodity futures markets. *Journal of Futures Markets*, 37 (10), 1031–1049.
- Huchet, N. & Fam, P. G. (2016). The role of speculation in international futures markets on commodity prices. *Research in International Business and Finance*, 37, 49–65.
- Irwin, S. H. & Sanders, D. R. (2011). Index funds, financialization, and commodity futures markets. *Applied Economic Perspectives and Policy*, 33 (1), 1–31.
- Irwin, S. H. & Sanders, D. R. (2012). Testing the masters hypothesis in commodity futures markets. *Energy Economics*, 34 (1), 256–269.
- IWF. (2020). *Internationaler Währungsfonds, Primary Commodity Prices*. (Aufgerufen Februar 2020 von: <https://www.imf.org/en/Research/commodity-prices>)
- Jensen, R. (2007). The digital divide: Information (technology), market performance, and welfare in the south indian fisheries sector. *The Quarterly Journal of Economics*, 122 (3), 879–924.
- Jumah, A., Karbuz, S. & Runstler, G. (1999). Interest rate differentials, market integration, and the efficiency of commodity futures markets. *Applied Financial Economics*, 9 (1), 101–108.
- Kim, A. (2015). Does futures speculation destabilize commodity markets? *Journal of Futures Markets*, 35 (8), 696–714.
- Kolavalli, S. & Vigneri, M. (2017). *The cocoa coast: The board-managed cocoa sector in Ghana*. Washington, United States: International Food Policy Research Institute (IFPRI).
- Kolavalli, S., Vigneri, M., Maamah, H. & Poku, J. (2012). The partially liberalized cocoa sector in Ghana: Producer price determination, quality control, and service provision. *IFPRI Discussion Paper*, 01213.
- KPMG. (2018). *Audit du système de commercialisation du cacao. rapport pour ministère de l'agriculture et du développement rural*. Abidjan, Côte d'Ivoire: KPMG.
- Lambert, A. (2014). *The fairness gap: Farmer incomes & solutions to child labor in cocoa*. Washington, United States: International Labor Rights Forum (ILRF).
- Laven, A. & Boomsma, M. (2012). *Incentives for sustainable cocoa production in Ghana*. Amsterdam, the Netherlands: Royal Tropical Institute (KIT).
- Lee, J. W. & Zhang, Y. (2009). Evidence on normal backwardation and forecasting theory in futures markets. *Journal of Derivatives & Hedge Funds*, 15 (2), 158–170.

- Main, S., Irwin, S. H., Sanders, D. R. & Smith, A. (2018). Financialization and the returns to commodity investments. *Journal of Commodity Markets*, 10, 22–28.
- Mohammed, D., Asamoah, D. & Asiedu-Appiah, F. (2011). *Cocoa value chain-implication for the smallholder farmer in Ghana*. Kumasi, Ghana: Department of Information Systems and Decision Sciences, KNUST School of Business, Kwame Nkrumah University of Science & Technology.
- Mundlak, Y. & Larson, D. F. (1992). On the transmission of world agricultural prices. *The World Bank Economic Review*, 6 (3), 399–422.
- Muto, M. & Yamano, T. (2009). The impact of mobile phone coverage expansion on market participation: Panel data evidence from Uganda. *World Development*, 37 (12), 1887–1896.
- Natanelov, V., Alam, M. J., McKenzie, A. M. & Van Huylenbroeck, G. (2011). Is there co-movement of agricultural commodities futures prices and crude oil? *Energy Policy*, 39 (9), 4971–4984.
- Nguyen, D. K., Sousa, R. M. & Uddin, G. S. (2015). Testing for asymmetric causality between U.S. equity returns and commodity futures returns. *Finance Research Letters*, 12, 38–47.
- Ohemeng, W., Sjo, B. & Danquah, M. (2016). Market efficiency and price discovery in cocoa markets. *Journal of African Business*, 17 (2), 209–224.
- Olipra, J. (2020). Price transmission in (de)regulated agricultural markets. *Agrekon*, 59 (4), 412–425.
- Onumah, J., Onumah, E., Al-Hassan, R. & Brümmer, B. (2013). Meta-frontier analysis of organic and conventional cocoa production in Ghana. *Agricultural Economics (Zemědělská Ekonomika)*, 59 (6), 271–280.
- Oomes, N., Tieben, B., Laven, A., Ammerlaan, T., Appelman, R., Biesenbeek, C. & Buunk, E. (2016). Market concentration and price formation in the global cocoa value chain. *SEO-rapport*, 2016-79.
- Quarmin, W., Haagsma, R., van Huis, A., Sakyi-Dawson, O., Obeng-Ofori, D. & Asante, F. A. (2014). Did the price-related reforms in Ghana's cocoa sector favour farmers? *International Journal of Agricultural Sustainability*, 12 (3), 248–262.
- Rijn, F. v., Kuit, M., Waarts, Y. & Ingram, V. (2015). *Cluster analysis among UTZ certified cocoa farmers in Ghana and Ivory Coast*. Den Haag, the Netherlands: LEI at Wageningen University and Research Centre (WUR).
- Ruf, F., Deheuvels, O. & Sarpong, D. (2006). Intensification in cocoa cropping systems: Is agroforestry a solution for sustainability? The case of Manso Amenfi, Western Region, Ghana. In *15th international conference on cocoa research* (S. 355–364).
- Ruf, F. & Siswoputranto, P. S. (1995). *Cocoa cycles: The economics of cocoa supply*. Cambridge, U.K.: Woodhead Publishing.
- Sellare, J., Meemken, E.-M., Kouamé, C. & Qaim, M. (2020). Do sustainability standards benefit smallholder

- farmers also when accounting for cooperative effects? Evidence from Côte d'Ivoire. *American Journal of Agricultural Economics*, 102 (2), 681–695.
- Stoll, H. R. & Whaley, R. E. (2011). Commodity index investing: Speculation or diversification? *The Journal of Alternative Investments*, 14 (1), 50–60.
- True Price. (2018). *Cocoa farmer income. the household income of cocoa farmers in Côte d'Ivoire and strategies for improvement*. Amsterdam, the Netherlands: Autor.
- Tyszler, M., Bymolt, R. & Laven, A. (2019). *Analysis of the income gap of cocoa producing households in Côte d'Ivoire. comparison of actual incomes with the Living Income Benchmark*. Amsterdam, The Netherlands: The Royal Tropical Institute (KIT).
- van Huellen, S. (2019). Price discovery in commodity futures and cash markets with heterogeneous agents. *Journal of International Money and Finance*, 95, 1–13.
- Victor, A.-S., Gockowski, J., Agyeman, N. F. & Dziwornu, A. K. (2010). Economic cost-benefit analysis of certified sustainable cocoa production in Ghana. In *AAAE Third Conference/AEASA 48th Conference, September 19-23, 2010, Cape Town, South Africa*.
- von Cramon-Taubadel, S. & Goodwin, B. K. (2021). Price transmission in agricultural markets. *Annual Review of Resource Economics*, 13, 65–84.
- Wang, C. & Yu, M. (2004). Trading activity and price reversals in futures markets. *Journal of Banking & Finance*, 28 (6), 1337–1361.
- Weltbank. (2019). *Au pays du cacao. comment transformer la Côte d'Ivoire*. Abidjan, Côte d'Ivoire: Weltbank.
- Wilcox, M. D. & Abbott, P. C. (2004). Market power and structural adjustment: The case of West African cocoa market liberalization. In *2004 annual meeting, august 1-4, 2004, denver, co*.

Anhang: Darstellung, Wertung und Anwendung der Ergebnisse für Zwecke des BMEL

Das Forschungsvorhaben *Preisbildung auf dem Terminmarkt und dem physischen Markt für Kakao* untersucht die Bestimmungsfaktoren von Kakaopreisen auf zwei Ebenen der internationalen Wertschöpfungskette von Kakao. In einem Themenblock werden bestehende finanzmathematische und ökonometrische Modelle zum internationalen Terminmarkt erweitert. Die resultierenden Modelle werden bezüglich ihrer Vorhersagekraft evaluiert und dazu genutzt, fundamental- und börsenbasierte Effekte auf die Kakaoproduktionskette bei sich verändernden regulatorischen und politischen Rahmenbedingungen zu simulieren. Der zweite Themenblock widmet sich den Vermarktungsstrukturen und der Preisbildung im Haupterzeugerland von Kakao, Côte d'Ivoire. Besonderes Augenmerk wird dabei auf die im Kakaoanbau tätigen Familien gelegt, auf die sozio-ökonomischen Bedingungen sowie Auswirkungen des bestehenden Preisregimes. Eine für sämtliche Kakaoanbauregionen in Côte d'Ivoire repräsentative Datenerhebung unter Landwirten wird hierzu ausgewertet und ergänzt um eine institutionelle Analyse des lokalen Kakaomarktes.

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse des ersten Themenblocks zum Terminmarkt, dass diverse, für die Kakaopreisentwicklung und die täglichen Kakaorenditen relevante Determinanten existieren, diese jedoch nicht zu einer täglichen Prognose ausgenutzt werden können. Es handelt sich hier hauptsächlich um exogene Nachrichten, die einen klaren Einfluss auf die Preisentwicklung zeigen. Im Einklang mit der Theorie effizienter Märkte werden diese exogenen Informationen unmittelbar in die Preise integriert. Die vorliegende Studie bestätigt die Annahme der Markteffizienz für den Kakaoterminmarkt.

Die tägliche Volatilität zwischen den Fälligkeitsmonaten der Verträge wird überwiegend durch kurzfristige Spekulationen hervorgerufen. Dieses Phänomen kann insbesondere für den Zeitraum ab 2016 bestätigt werden. Die dabei auftretenden, täglichen Preisrichtungsänderungen lassen sich mit einer gewissen Genauigkeit anhand der eigenen Kakaorenditen vorhersagen. Das deutet auf eine zunehmende Zahl algorithmischer Transaktionen durch die Marktteilnehmer hin. Dieser endogen generierte Datenprozess konnte auch bei anderen Agrarterminpreisen und Aktienpreisen nachgewiesen werden. Die vorliegenden Ergebnisse zeigen eine beschleunigte Integration der relevanten Informationen in die Warenterminmarktpreise und bestätigen die grundsätzliche Funktionstüchtigkeit der Märkte. Außerdem deuten sie auf einen wachsenden Einfluss genereller, durch Algorithmen induzierter Anlageentscheidungen und der damit verbundenen Risiken hin.

Die Analyse im zweiten Themenblock zum physischen Kakaomarkt in Côte d'Ivoire erlaubt zunächst Einblicke in die landwirtschaftlichen und sozio-ökonomischen Bedingungen der kakaoanbauenden Familien. Die Kakaoproduktion stellt für die Mehrheit der Landwirte im Kakaogürtel von Côte d'Ivoire die wichtigste Tätigkeit dar. Nur 8% der Landwirte geben an, keinen Kakao anzubauen und stattdessen *Cash Crops*

wie Kautschuk oder Cashews zu kultivieren. Insgesamt scheint der Umstand, keinen Kakao anzubauen, eher in natürlichen Bedingungen wie Bodenbeschaffenheit oder Krankheiten begründet zu liegen als in wirtschaftlichen Aspekten oder Desinteresse am Kakaoanbau. Obwohl Kakaobauern im Durchschnitt etwas mehr Parzellen und Kulturen bewirtschaften als Nicht-Kakaobauern, weisen beide Gruppen einen geringen Diversifizierungsgrad auf. Die deutliche Mehrheit der Kakaobauern und -bäuerinnen erwirtschaftet mehr als 50% ihres Gesamteinkommens aus dem Kakaoanbau. Zudem zeigt sich eine ungleiche Ressourcenausstattung unter den Kakaobauern, was sich teilweise merklich auf Wohlfahrtsindikatoren auswirkt.

Die hohe Regulierung aller Entgelte entlang der Kakaowertschöpfungskette im Land begrenzt den Spielraum für Preisvariationen, die dennoch in begrenztem Maße zu beobachten sind und sich auch ökonometrisch erfassen lassen. Die Mehrheit der Landwirte scheint gleichzeitig mit ihrem Hauptabnehmer zufrieden zu sein und eine stabile Käufer-Verkäufer-Beziehung zu pflegen. Die als "Living Income Differential" (LID) bezeichnete gemeinsame Maßnahme der ghanaischen und ivorischen Regierungen zur Erhöhung der Erzeugerpreise durch Aufschläge auf Kakao-Terminkontrakte ist unter den Kakaobauern eher unbekannt. Es wird ein stabilisierender Effekt erwartet, effektiv konnte die Maßnahme den Erzeugerpreis jedoch bislang nur in der ersten Saison der Umsetzung, 2020/2021, steigern, nicht aber in der folgenden Saison 2021/2022.

Für die Anwendung der Ergebnisse lassen sich anhand der vorliegenden Studie folgende Schlüsse ziehen und Empfehlungen ableiten.

Mithilfe datengestützter Analysen konnte der Preisbildungsmechanismus auf dem Kakao-Finanzmarkt identifiziert werden. Die Ergebnisse bestätigen die Eignung des Futures-Marktes für das Risikomanagement. Insbesondere die Untersuchungen zum Zusammenspiel von Termin- und Kassamarkt zeigten, dass die Preisfindung der Terminmarktpreise seit Ende 2016 jeweils zwei Monate vor Fälligkeit stattfindet. Dies deutet darauf hin, dass die Preisfindung in erster Linie von den Marktteilnehmern vor dem Fälligkeitstermin beeinflusst wird und sich anschließend auf die Preise bei Fälligkeit auswirkt.

Des Weiteren kann empfohlen werden, die Beteiligung kurzfristiger Spekulanten – beispielsweise durch eine Transaktionssteuer – weiter einzuschränken, da kurzfristige Spekulationen den Erzeugern und Verarbeitern nicht zur Absicherung von Unsicherheiten beim Kassapreis dienen. Langfristige Spekulanten, die Preistrends verstärken, wären ebenfalls von einer Transaktionssteuer betroffen, so dass insgesamt von einer Transaktionssteuer eine Stärkung der Marktposition von Verarbeitern und Erzeugern zu erwarten ist.

Kakao wird in den Anbauregionen von Côte d'Ivoire – trotz der absolut gesehen geringen Einkommensmöglichkeiten – als ein attraktives Anbauprodukt eingeschätzt und Anbauflächen tendenziell eher erweitert. Entsprechend würden Maßnahmen zur Reduzierung absoluter Anbaumengen, wie sie teilweise politisch diskutiert werden, klarer Kompensationsmechanismen für Kakaobauern und -bäuerinnen bedürfen.

Sektorübergreifende Verbesserungen der Qualität und Produktionsmengen sollten vordergründiges Ziel

von Maßnahmen in der inländischen Kakaowertschöpfungskette bleiben. Angesichts merklicher Ungleichheiten unter kakaobäuerlichen Haushalten sind öffentliche wie auch privatwirtschaftliche Akteure gleichzeitig dazu angehalten, gezielte Maßnahmen für vulnerable Haushalte auszuweiten. Zudem kann nicht davon ausgegangen werden, dass Produktivitätssteigerungen oder die Behebung von Ineffizienzen in der Wertschöpfungskette und bei den Preisbildungsmechanismen ausreichen, um angemessene Erzeugerpreise für die Kleinbauern des Landes zu gewährleisten.

Die ersten Erfahrungen mit dem "Living Income Differential" (LID) deuten darauf hin, dass selbst ein gemeinsamer Weltmarktanteil der Hauptproduzenten Ghana und Côte d'Ivoire von über 60% keine ausreichende Hebelwirkung auf dem Kakaomarkt erreicht, um die Preise zu diktieren. Die Idee, eine Art "COPEC" nach dem Vorbild der OPEC einzurichten, scheint zum Scheitern verurteilt zu sein, insbesondere aufgrund der Tatsache, dass Rohkakao – im Gegensatz zu Erdöl – ein verderbliches Gut darstellt. Daher werden rein preisbasierte Maßnahmen die Kovariation der inländischen Kakaopreise mit den Weltmarktpreisen auf lange Sicht kaum verhindern können, wie eine Analyse der Übertragung der Weltmarktpreise für Kakao gezeigt hat. Die entscheidende Frage besteht eher darin, wie sich Preissignale des Weltmarktpreises aufrechterhalten lassen und den Kakaobauern gleichzeitig ein existenzsicherndes Einkommen ermöglicht werden kann. In Anbetracht der ausgeprägt konzentrierten Verteilung der Wertschöpfung innerhalb der internationalen Lieferkette erscheint daher eine stärkere Einbindung der internationalen Kakaoindustrie notwendig, um die Einkommenssituation der Bauern ernsthaft zu verbessern.