

Nachfrage nach Euro-Banknoten bei der Bundesbank: aktuelle Entwicklungen

Der Umlauf der von der Bundesbank emittierten Euro-Banknoten ist in den letzten Jahren weiter stark gewachsen und belief sich zum Ende des Jahres 2021 auf 884 Mrd €. Während die zusätzliche Nachfrage nach Banknoten bei der Bundesbank bis zum Jahr 2014 überwiegend aus dem Ausland stammte, ist seitdem die Inlandsnachfrage der wesentliche Bestimmungsgrund.

Zum Jahresende 2019, unmittelbar vor der Coronavirus-Pandemie, beliefen sich die kumulierten Nettoemissionen von Euro-Banknoten der Bundesbank auf 750 Mrd €, die sich Schätzungen zufolge aus dem Inlandsumlauf in Höhe von 305 Mrd € und dem Auslandsumlauf in Höhe von 445 Mrd € zusammensetzten. Vom Inlandsumlauf entfielen schätzungsweise 245 Mrd € auf die zur Wertaufbewahrung gehaltenen Bestände und 60 Mrd € auf die zum Kauf von Gütern und Dienstleistungen verwendete Transaktionskasse. Die Bedeutung des Transaktionsmotivs ist allerdings wesentlich größer, als es diese Zahlen vermuten lassen, da der Transaktionskassenbestand innerhalb eines Jahres mehrfach umgeschlagen wird und so die um ein Vielfaches größeren Barausgaben finanziert.

In der Coronavirus-Krise zog die Banknotennachfrage kräftig an. Während die Bundesbank im Jahr 2019 netto Euro-Banknoten in Höhe von 59 Mrd € auszahlte, waren es im Jahr 2020 71 Mrd € und im Jahr 2021 immerhin noch 63 Mrd €. Da die Auslandsnachfrage während der Coronapandemie wegen der Reisebeschränkungen schwach ausfiel, war der überdurchschnittliche Anstieg des Banknotenumlaufs in den letzten beiden Jahren fast ausschließlich der inländischen Nachfrage zur Wertaufbewahrung geschuldet. Deren Umfang stieg auf 370 Mrd € im vierten Quartal 2021 an. Wie schon in früheren Krisen haben die Menschen auch in der Coronavirus-Krise dem Bargeld ihr Vertrauen geschenkt. Die gestiegene Nachfrage nach Banknoten konnte reibungslos bedient werden, denn die Bargeldversorgung war zu jedem Zeitpunkt gesichert.

■ Einleitung

Aufsatz untersucht die aktuelle Entwicklung der Banknotennachfrage bei der Bundesbank

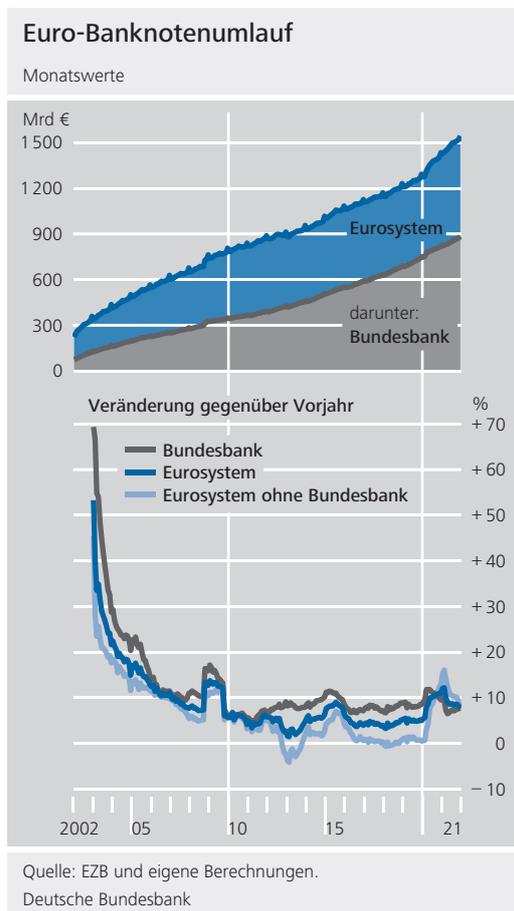
Euro-Banknoten werden als Zahlungsmittel und Wertaufbewahrungsmittel nachgefragt. Die Europäische Zentralbank (EZB) ist gemeinsam mit den nationalen Zentralbanken des Eurosystems für die Ausgabe der Euro-Banknoten verantwortlich. Was Deutschland betrifft, ist es Aufgabe der Bundesbank, Euro-Bargeld im nachgefragten Umfang und in guter Qualität bereitzustellen. Dieser Aufsatz betrachtet die aktuelle Entwicklung der Banknotennachfrage bei der Bundesbank und diskutiert insbesondere den Einfluss der Coronavirus-Krise auf den „deutschen“ Banknotenumlauf, das heißt die kumulierten Nettoemissionen an Euro-Banknoten durch die Bundesbank, in den Jahren 2020 und 2021.¹⁾ Die beobachtete Entwicklung wird in diesem Aufsatz unter anderem durch eine Zerlegung der Banknotennachfrage in die Komponenten Auslandsnachfrage, inländische Wertaufbewahrung und inländische Transaktionskasse sowie durch ein strukturelles Zeit-

reihenmodell für den deutschen Umlauf der 50-Euro-Banknote analysiert.

■ Nachfrage nach Euro-Banknoten bei der Bundesbank bis zur Coronavirus-Pandemie

Die Entwicklung des Euro-Banknotenumlaufs in den ersten etwa anderthalb Jahrzehnten ist durch frühere Aufsätze bereits gut dokumentiert.²⁾ An dieser Stelle soll diese Entwicklung nun zunächst bis Ende 2019 fortgeschrieben werden. Ende Januar 2002, kurz nach der Euro-Bargeldeinführung, belief sich der Euro-Banknotenumlauf des Eurosystems auf 221 Mrd €. Bis Ende Dezember 2019, also dem letzten Jahresendstand vor der Pandemie, war er auf rund 1 293 Mrd € angestiegen (siehe nebenstehendes Schaubild).³⁾ Die kumulierten Nettoemissionen von Euro-Banknoten durch die Bundesbank entwickelten sich im Vergleich zum gesamten Euro-Banknotenumlauf besonders dynamisch. Von der Euro-Bargeldeinführung bis Ende Dezember 2019 stiegen sie von 73 Mrd € auf rund 750 Mrd €. Das Schaubild zeigt, dass die Wachstumsrate des deutschen Euro-Banknotenumlaufs bei einem sonst ähnlichen Verlauf in der Regel über der entsprechenden Wachstumsrate des Eurosystems lag. Diese

Dynamische Entwicklung der von der Bundesbank in Umlauf gegebenen Euro-Banknoten



1 Die kumulierten Nettoemissionen von Euro-Banknoten durch die Bundesbank entsprechen dem rechnerischen Banknotenumlauf, d. h. der Summe der Auszahlungen der Bundesbank abzüglich der Summe der bei ihr eingezahlten Banknoten. Die von der Bundesbank emittierten Euro-Banknoten werden im Folgenden auch als „deutsche“ Euro-Banknoten bezeichnet. Dabei ist zu berücksichtigen, dass sich diese Euro-Banknoten nicht notwendigerweise in Deutschland befinden, sondern zu einem erheblichen Teil auch im Ausland.

2 Für den Zeitraum von der Euro-Bargeldeinführung Anfang 2002 bis Ende 2009 vgl.: Deutsche Bundesbank (2009a, 2011a). Für den Zeitraum von Anfang 2010 bis Ende 2017 vgl.: Deutsche Bundesbank (2018a).

3 Der Aufsatz beschränkt sich auf die Entwicklung des Euro-Banknotenumlaufs. Ende Dezember 2019 liefen insgesamt 135,1 Milliarden Euro-Münzen mit einem Wert von 30,0 Mrd € um, davon zahlte die Bundesbank rechnerisch 39,9 Milliarden Euro-Münzen im Wert von 9,1 Mrd € aus. Da der Umlauf an Euro-Münzen wertmäßig gering ausfällt, ist die Entwicklung des Euro-Banknotenumlaufs auch aussagekräftig bzgl. der wertmäßigen Entwicklung der Euro-Bargeldnachfrage.

Wachstumsdifferenz erklärt sich durch die traditionell hohe Auslandsnachfrage nach Euro-Banknoten bei der Bundesbank.

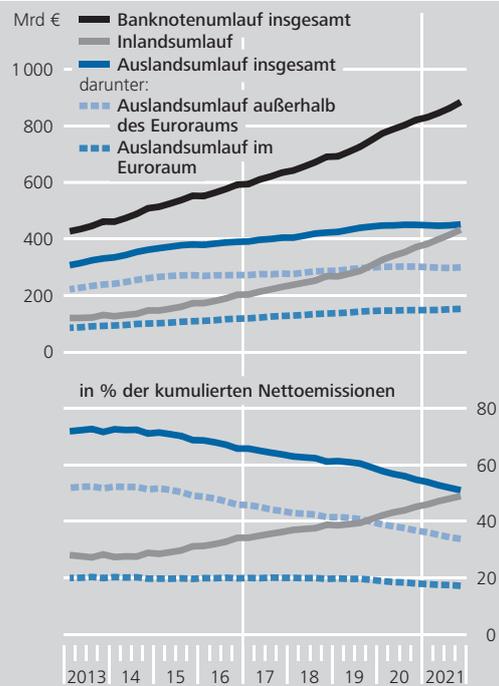
Getrieben von der Nachfrage zu Wertaufbewahrungszwecken steigt der Anteil des Inlandsverkehrs am deutschen Euro-Banknoten-Umlauf seit Jahren an

Wie im oberen nebenstehenden Schaubild dargestellt, befanden sich Ende 2019 schätzungsweise rund 60 % des wertmäßigen Umlaufs deutscher Euro-Banknoten im Ausland, und zwar 40 % außerhalb des Euroraums und 20 % im restlichen Euro-Währungsgebiet. Somit belief sich der geschätzte Auslandsverkehr zum Ende des Jahres 2019 auf 445 Mrd €, wovon 145 Mrd € auf die anderen Euro-Mitgliedstaaten entfielen und 300 Mrd € auf das restliche Ausland. Während der Anteil des Auslandsverkehrs zwischen Ende 2004 und Ende 2013 von 25 % auf etwa 70 % angestiegen war, ist er seitdem rückläufig. Entsprechend ist der Anteil des Inlandsverkehrs deutscher Euro-Banknoten von knapp 30 % Ende 2013 stetig auf gut 40 % Ende 2019 gestiegen. Dahinter steckt der starke Anstieg der (geschätzten) inländischen Bestände zur Wertaufbewahrung in diesem Zeitraum (vgl. das untere nebenstehende Schaubild). Hierbei dürften die geringen Opportunitätskosten der Bargeldhaltung infolge der anhaltend niedrigen Zinsen eine wichtige Rolle gespielt haben.⁴⁾ So ging etwa der EURIBOR-Satz für Dreimonatsgeld von 0,33 % im Mai 2014 auf – 0,01 % im Mai 2015 zurück und fiel bis Ende 2019 weiter auf – 0,4 %. Der geschätzte Transaktionskassenbestand stieg von Ende 2013 bis Ende 2019 zwar von rund 50 Mrd € auf 60 Mrd € an, sein Anteil am Banknotenverkehr ging aber von 11 % auf 8 % zurück.

⁴ Es lässt sich ein statistisch signifikanter negativer Zusammenhang zwischen dem inländischen Banknotenverkehr in Deutschland und dem allgemein herrschenden Zinsniveau belegen, vgl.: Deutsche Bundesbank (2019), Abschnitt 4.3.5.

Regionale Verteilung der von der Bundesbank emittierten Euro-Banknoten

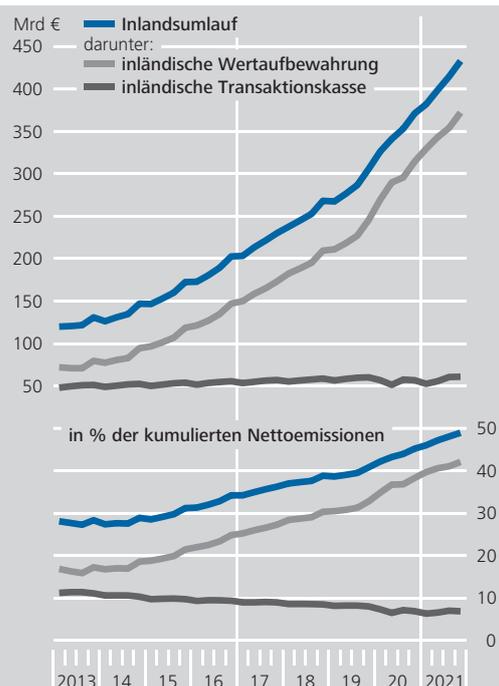
Vierteljahreswerte



Quelle: Bartzsch, Rösl und Seitz (2011a) und eigene Berechnungen.
 Deutsche Bundesbank

Inlandsverkehr der von der Bundesbank emittierten Euro-Banknoten

Vierteljahreswerte



Quellen: Bartzsch, Rösl und Seitz (2011a und 2011b) und eigene Berechnungen.
 Deutsche Bundesbank



Entwicklung des Euro-Banknotenumlaufs in der Coronavirus-Pandemie

Einfluss der Coronavirus-Pandemie auf den deutschen Banknotenumlauf

Der Einfluss der Anfang 2020 ausgebrochenen Pandemie auf den deutschen Banknotenumlauf kann am einfachsten durch einen Vergleich der Nettoemissionen in den Krisenjahren 2020 und 2021 mit denen im Jahr 2019, dem letzten Vorjahresjahr, aufgezeigt werden. Im Anschluss werden auch die Ein- und Auszahlungen von Banknoten bei der Bundesbank betrachtet, aus denen sich die Nettoemissionen ergeben. Eine zusätzliche Aussagekraft erhält der Vergleich dadurch, dass jeweils zwischen kleinen Bank-

notenstückelungen (5-Euro-, 10-Euro- und 20-Euro-Banknoten), der mittleren Banknotenstückelung (50-Euro-Banknote) und den großen Banknotenstückelungen (100-Euro-, 200-Euro- und 500-Euro-Banknoten⁵⁾) unterschieden wird. Die Stückelungsgröße gibt Aufschluss über den Verwendungszweck von Banknoten. Typischerweise dienen Banknoten kleiner Stü-

⁵ Der EZB-Rat hatte Anfang Mai 2016 entschieden, dass Produktion und Ausgabe der 500-Euro-Banknote gegen Ende des Jahres 2018 eingestellt werden. Die Bundesbank stellte die Emission dieser Banknoten am 26. April 2019 ein. Im Zuge der seitdem erfolgten Einzahlungen dieser Stückelung bei der Zentralbank ist der Umlauf der deutschen 500-Euro-Banknoten von 173,8 Mrd € Ende April 2019 auf 141,1 Mrd € Ende Dezember 2021 gesunken.

ckelung Transaktionszwecken und Banknoten großer Stückelung der Wertaufbewahrung.⁶⁾ Die 50-Euro-Banknote wird aus beiden dieser Motive nachgefragt. Die Nettoemissionen der Jahre 2019, 2020 und 2021 sind im Schaubild auf Seite 74 im oberen Teil dargestellt.

Zu Beginn der Coronavirus-Krise Aufbau von Vorsichtskassenbeständen an Banknoten, später trat die Nachfrage zum Zwecke der Wertaufbewahrung in den Vordergrund

Im Vergleich stiegen die Nettoemissionen im Kalenderjahr 2020 stark an. Hierbei spielen die Nettoemissionen im März 2020 in Höhe von 21 Mrd € eine besondere Rolle. Der Anstieg im März 2020 geht zum größten Teil auf die 100- und 200-Euro-Banknoten zurück, auch wenn die Nettoemissionen in den anderen Stückelungen in jenem Monat ebenfalls deutlich zugenommen haben. Als Erklärung liegt es nahe, dass Verbraucher und professionelle Bargeldakteure zu Beginn des ersten Lockdowns im März 2020 aus Vorsichtsgründen erhebliche Bargeldbestände gebildet haben.⁷⁾ So lagen etwa die Kassenbestände der Kreditinstitute im März 2020 mit 48,1 Mrd € um 30 % höher als ein Jahr zuvor. Hinter diesem Vorsichtsmotiv standen vermutlich Bedenken hinsichtlich möglicher logistisch bedingter Einschränkungen bei der Versorgung mit Bargeld im Lockdown. Nachdem sich schnell zeigte, dass der Bargeldkreislauf auch in der Pandemie funktioniert, verlor das Vorsichtsmotiv an Bedeutung. Im weiteren Jahresverlauf wurde die Entwicklung durch die Wertaufbewahrung infolge mangelnder Ausgabemöglichkeiten sowie Lieferschwierigkeiten infolge der Pandemie bestimmt. Bei den kleinen Stückelungen lagen die Nettoemissionen dagegen seit April, als der Abbau der Vorsichtskassenbestände begann, unter ihrem Vorjahreswert. Auf das gesamte Jahr 2020 bezogen lagen die Nettoemissionen der kleinen Banknotenstückelungen rund 64 % unter dem Vorjahresniveau. Dahinter steckt der deutliche Rückgang der Bargeldnutzung am Verkaufsort infolge der pandemiebedingt eingeschränkten Einsatzmöglichkeiten von Bargeld, zum Beispiel im Einzelhandel, in Restaurants und auf Volksfesten. Trotzdem wurden in diesem Jahr aber noch immer knapp 60 % der alltäglichen Einkäufe mit Bargeld bezahlt.⁸⁾

Im Ergebnis lag der Anstieg des Banknotenumlaufs im Jahr 2020, dem ersten Corona-Jahr, mit 71 Mrd € um rund 21% über seinem Wert im Jahr 2019. Wegen der schwachen Entwicklung der Nettoemissionen von 50-Euro-Banknoten fiel der Anstieg des Banknotenumlaufs im Jahr 2021 mit rund 63 Mrd € zwar schwächer aus als ein Jahr zuvor, lag aber immer noch um knapp 7 % über demjenigen im Jahr 2019. Bei den kleinen Stückelungen war die Entwicklung auch im Jahr 2021 schwach. Hier dürfte auch der zweite Lockdown von November 2020 bis Mai 2021 seine Spuren hinterlassen haben.

Weitere Erkenntnisse ergeben sich aus der Betrachtung der den Nettoemissionen zugrunde liegenden Aus- und Einzahlungen von Banknoten, die im Schaubild auf Seite 74 (Mitte und unten) gezeigt werden. Zunächst fällt dabei auf, dass sowohl die Auszahlungen als auch die Einzahlungen in den Jahren 2020 und 2021 deutlich unter ihren Vorjahreswerten lagen.⁹⁾ Mithin kam es in der Pandemie zu einem Schrumpfen des Banknotenkreislaufs, und zwar wegen des deutlichen Rückgangs der Barausgaben der Verbraucher infolge des Konjunkturerinbruchs.¹⁰⁾ Dieses Schrumpfen zeigte sich ganz überwiegend in den kleinen Stückelungen und der 50-

Infolge des Konjunkturerinbruchs schrumpfte der Bargeldkreislauf in der Pandemie

⁶ Gleichwohl wird die 100-Euro-Banknote mitunter auch über Geldausgabeautomaten und nicht nur über Schalter ausgegeben.

⁷ Der erste Lockdown infolge der Coronavirus-Krise fiel in die Monate März bis Mai 2020 und der zweite Lockdown in die Monate November 2020 bis Mai 2021. Seit September 2021 waren verschiedene Zugangsbeschränkungen in Form der 3G-, 2G- und 2G-Plus-Regel in Kraft.

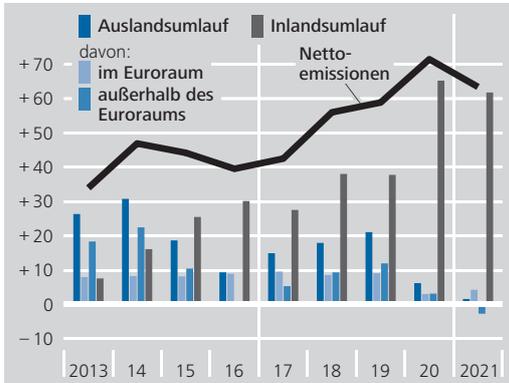
⁸ Vgl.: Deutsche Bundesbank (2021a).

⁹ Bei den Einzahlungen fiel der Rückgang im Jahr 2020 mit rund 58 Mrd € noch stärker aus als bei den Auszahlungen mit rund 46 Mrd €. Daher lag wie oben erwähnt der Anstieg des Banknotenumlaufs im Jahr 2020 um etwa 12 Mrd € über demjenigen im Jahr 2019.

¹⁰ Der Banknotenkreislauf bildet die Banknotenzahlungsströme zwischen der Bundesbank, Kreditinstituten, Verbrauchern und dem Handel ab. Die Bundesbank zahlt über ihre Filialen Banknoten an die Kreditwirtschaft aus, die sie wiederum über Schalter oder Geldautomaten ihren Kunden zur Verfügung stellt. Von den Verbrauchern werden die Banknoten für Barausgaben im Handel (und anderswo) genutzt und anschließend vom Handel direkt oder über die Geschäftsbanken bei den Filialen der Bundesbank eingezahlt. Der Banknotenkreislauf bildet vor allem den aktiven Banknotenumlauf ab, d. h. die zum Bezahlen am Verkaufsort verwendeten Banknoten. Siehe hierzu die Erläuterungen auf S. 79 ff.

Regionale Komponenten der von der Bundesbank emittierten Euro-Banknoten

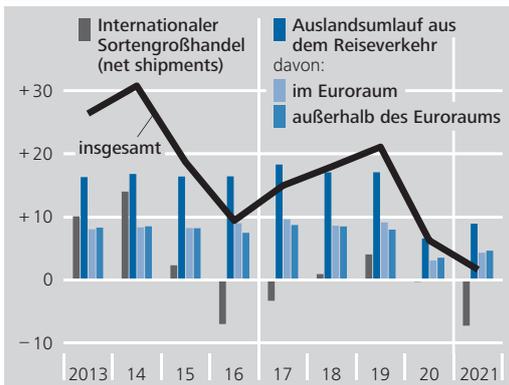
Mrd €, Veränderung gegenüber Vorjahr



Quelle: Bartzsch, Rösl und Seitz (2011a) und eigene Berechnungen.
 Deutsche Bundesbank

Auslandssumlauf der von der Bundesbank emittierten Euro-Banknoten

Mrd €, Veränderung gegenüber Vorjahr



Quelle: Bartzsch, Rösl und Seitz (2011a) und eigene Berechnungen.
 Deutsche Bundesbank

Euro-Banknote. Dies lässt ebenfalls auf eine rückläufige Banknotennachfrage zu Transaktionszwecken in der Pandemie schließen.

Der starke Anstieg der Nettoemissionen im März 2020 ging mit einem kräftigen Zuwachs der Auszahlungen in großen Stückelungen einher. In den beiden Corona-Jahren 2020 und 2021 lagen die Auszahlungen der großen Stückelungen über ihren Werten im Jahr 2019, die entsprechenden Einzahlungen jedoch darunter. Dies deutet auf eine in der Pandemie gestiegene Nachfrage nach Banknoten zur Wertaufbewahrung hin.

Zerlegung des Banknotenumlaufs in seine Komponenten

Um den Einfluss der Pandemie genauer zu bestimmen und zu quantifizieren, wird der deutsche Banknotenumlauf im Folgenden in seine Komponenten zerlegt. Betrachtet wird der Auslandssumlauf mit seinen Teilkomponenten „Auslandssumlauf außerhalb des Euroraums“ und „Auslandssumlauf innerhalb des restlichen Euro-Währungsgebiets“ sowie der Inlandssumlauf mit seinen Teilkomponenten „inländische Transaktionskasse“ und „inländische Wertaufbewahrung“. Die geschätzte regionale Verteilung ist im Schaubild auf Seite 73 (oben) und ihre jährliche Veränderung im oberen nebenstehenden Schaubild dargestellt. Der deutsche Euro-Banknotenumlauf ist im Jahr 2020, dem ersten Jahr der Pandemie, mit rund 71 Mrd € so stark angestiegen wie nie zuvor, wenn man von der Phase der Euro-Bargeldeinführung im Jahr 2002 einmal absieht. Dies war allein dem außergewöhnlich starken Anstieg der inländischen Nachfrage nach Banknoten geschuldet. Der Beitrag des Auslandssumlaufs war zwar nach wie vor positiv, fiel aber so gering aus wie nie zuvor. Um diese Entwicklungen zu erklären, werden der Auslandssumlauf und der Inlandssumlauf noch feiner in ihre Komponenten zerlegt.

Kräftiger Anstieg des deutschen Euro-Banknotenumlaufs im Jahr 2020 wegen außergewöhnlich starker inländischer Banknotennachfrage

Der geschätzte Auslandssumlauf setzt sich aus den (Netto-)Lieferungen von Euro-Banknoten an das Ausland außerhalb des Euro-Währungsgebiets durch internationale Sortengroßhändler (Net Shipments) und den direkten Nettoexporten von Euro-Banknoten über den Reiseverkehr zusammen.¹¹⁾ Wie im unteren nebenstehenden Schaubild gezeigt, ist der Auslandssumlauf im Jahr 2020 nur noch leicht gestiegen. Mit 6 Mrd € fiel dieser Anstieg deutlich schwächer

Schwache Entwicklung der Auslandsnachfrage nach Euro-Banknoten in der Pandemie

¹¹ Vgl.: Bartzsch et al. (2011a), Abschnitt 3.1, sowie Deutsche Bundesbank (2011a). Da sich die internationalen Sortengroßhändler bei der Bundesbank mit Euro-Banknoten versorgen, sind die sog. Net Shipments aus der Buchführung der Bundesbank bekannt. Die Nettoexporte von Euro-Banknoten über den Reiseverkehr werden von der Bundesbank im Rahmen der Erstellung der Zahlungsbilanzstatistik regelmäßig erfasst.

aus als in den Vorjahren. Während die Nettoabflüsse durch direkte Mitnahmen im Reiseverkehr zwischen Deutschland und anderen Ländern deutlich schwächer waren als im Vorjahr (wenn auch weiterhin positiv), fielen die Net Shipments im Jahr 2020 sogar leicht negativ aus. Im Jahr 2021 gingen die Net Shipments deutlich um 7 Mrd € zurück. Der leichte Anstieg der Nettoabflüsse von Banknoten über den Reiseverkehr konnte dies nicht ausgleichen. Der gesamte Auslandssumlauf entwickelte sich daher im Jahr 2021 noch schwächer als ein Jahr zuvor. Insgesamt bremste sich die Entwicklung der Auslandsnachfrage in der Coronavirus-Pandemie deutlich ab. Die Ursache hierfür dürfte in dem coronabedingten Rückgang des Reiseverkehrs liegen, wodurch Reisende weniger Banknoten aus Deutschland ausführten und auch die Nachfrage im internationalen Sortenhandel sank.¹²⁾

Starker Anstieg der Inlandsnachfrage nach Euro-Banknoten in den Jahren 2020 und 2021 fast ausschließlich durch Nachfrage zu Wertaufbewahrungszwecken bedingt

Der Inlandssumlauf von Banknoten setzt sich zusammen aus der zum Bezahlen von Konsumausgaben bestimmten Transaktionskasse¹³⁾ und den zum Zwecke der Wertaufbewahrung gehaltenen Beständen.¹⁴⁾ Die Schätzungen dieser beiden Komponenten sind im Schaubild auf Seite 73 (unten) und ihre jährliche Veränderung im oben stehenden Schaubild dargestellt. Daraus geht hervor, dass die starke inländische Nachfrage nach Banknoten seit Beginn der Corona-Pandemie fast ausschließlich dem Wertaufbewahrungsmotiv geschuldet war. Mit schätzungsweise 70 Mrd € ist die inländische Wertaufbewahrung im Jahr 2020 so stark gewachsen wie in den beiden Vorjahren zusammen. Dies ist der bei Weitem größte Anstieg seit der Euro-Bargeldeinführung.¹⁵⁾ Auch im zweiten Krisenjahr 2021 nahm die inländische Wertaufbewahrung kräftig zu, wenn auch nicht so stark wie ein Jahr zuvor. Ursächlich für den starken Anstieg der Wertaufbewahrung waren vor allem die eingeschränkten Ausgabemöglichkeiten wegen der zur Bekämpfung der Pandemie ergriffenen Maßnahmen. In deren Folge stieg die Sparquote der privaten Haushalte von 10,8% im Jahr 2019 außergewöhnlich stark auf 16,1% im Jahr 2020 an und blieb mit 15,0%

Inlandssumlauf der von der Bundesbank emittierten Euro-Banknoten

Mrd €, Veränderung gegenüber Vorjahr



Quelle: Bartzsch, Rösl und Seitz (2011a) und eigene Berechnungen.

Deutsche Bundesbank

12 Der Reiseverkehr ist ein wesentlicher Anlass für die Nachfrage im internationalen Sortengroßhandel, da über den Sortengroßhandel u.a. Wechselstuben für den touristischen Bedarf mit Banknoten versorgt werden. In Zeiten makroökonomischer Unsicherheit im Ausland spielt auch das Wertaufbewahrungsmotiv eine wichtige Rolle. Dies zeigte sich z. B., als die Net Shipments während der Eskalation der Finanzkrise im Herbst 2008 stark anstiegen.

13 Die Schätzung des Transaktionskassenbestandes beruht auf einem geschätzten Anfangsbestand zu Beginn des Jahres 2002, der aus der DM- und Euro-Banknotenentwicklung in Deutschland während der Euro-Bargeldeinführung abgeleitet wurde. Dieser Anfangsbestand wurde dann mit der Wachstumsrate der nominalen privaten Konsumausgaben fortgeschrieben, vgl.: Bartzsch et al. (2011b), Abschnitt 2.2.6.

14 Die inländische Wertaufbewahrung wird durch Abziehen des geschätzten Auslandssumlaufs und des geschätzten inländischen Transaktionskassenbestandes vom gesamten Banknotenumlauf ermittelt. Vereinfachend wird diese Restgröße hier als inländische Wertaufbewahrung bezeichnet anstatt als inländischer Nicht-Transaktionskassenbestand. Sie umfasst alle Banknotenbestände, die nicht für Transaktionen bzw. Barausgaben bestimmt sind. Neben den zwecks Wertaufbewahrung gehaltenen Beständen gehören auch der Vorsichtskassenbestand, zur Vermeidung von Negativzinsen gehaltene Kassenbestände der Kreditinstitute sowie verlorene Banknoten dazu. Mit der Vorsichtskasse wird für unvorhergesehene Ausgabemöglichkeiten sowie unvorhergesehene Engpässe bei der Bargeldverfügbarkeit vorgesorgt.

15 Die inländische Wertaufbewahrung lag im Zeitraum von 2003 bis 2013 bei durchschnittlich rund 70 Mrd € mit einem Maximum von 80 Mrd €. Dieser langen Phase einer Seitwärtsentwicklung schloss sich im Jahr 2014 die bis heute anhaltende Phase eines starken Wachstums an. Im Zeitraum von Anfang 2014 bis Ende 2019 nahm die Wertaufbewahrung von knapp 80 Mrd € auf rund 245 Mrd € zu. Das durchschnittliche jährliche Wachstum belief sich in diesem Zeitraum auf 28 Mrd €.

Schätzwerte der Komponenten des deutschen Banknotenumlaufs zum Ende des vierten Quartals 2021

Komponente	Mrd €	Anteil am gesamten Banknotenumlauf in %
Auslandsumlauf insgesamt (geschätzt)	451	51
davon innerhalb des Euroraums	152	17
davon außerhalb des Euroraums	299	34
Inlandsumlauf insgesamt (geschätzt)	433	49
davon Transaktionskassenbestand	61	7
davon Wertaufbewahrung	372	42
Banknotenumlauf (kumulierte Nettoemissionen)	884	100

Quellen: Bartzsch, Rösl und Seitz (2011a und 2011b) und eigene Berechnungen.

Deutsche Bundesbank

auch im Jahr 2021 auf einem hohen Niveau.¹⁶⁾ Auch das anhaltende Niedrigzinsumfeld dürfte weiterhin eine Rolle gespielt haben.¹⁷⁾

Schwache Entwicklung der inländischen Banknotennachfrage zu Transaktionszwecken während der Coronavirus-Krise

Nachdem der geschätzte inländische Transaktionskassenbestand vor der Coronavirus-Krise von gut 40 Mrd € Ende 2002 auf 60 Mrd € Ende 2019 anstieg, fiel er im Jahr 2020 um schätzungsweise 3 Mrd €. Dieser Rückgang folgte unmittelbar aus dem Einbruch der privaten Konsumausgaben. Mit der Erholung des privaten Konsums im Jahr 2021 leistete die Transaktionskasse wie vor der Pandemie üblich wieder einen positiven Wachstumsbeitrag zum Inlandsumlauf.

In der Coronavirus-Pandemie verstärkte sich der Trend eines zunehmend von der inländischen Nachfrage zu Wertaufbewahrungszwecken getriebenen deutschen Banknotenumlaufs

Im Ergebnis hat sich in der Pandemie der eingangs beschriebene Trend einer zunehmenden Bedeutung der inländischen Wertaufbewahrung für die Dynamik des Banknotenumlaufs verstärkt. Wie in oben stehender Tabelle gezeigt, haben die zur Wertaufbewahrung gehaltenen Bestände inzwischen einen Anteil von schätzungsweise gut 40 % an den gesamten kumulierten Nettoemissionen der Bundesbank. Der gesamte Inlandsumlauf kommt auf einen Anteil von knapp 50 %. Die Erläuterungen auf Seite 79 ff. zeigen auf, dass die inländische Transaktionskasse mehrmals im Jahr umgeschlagen wird und so den wesentlich höheren Barkonsum finanziert. Die Bedeutung der inlän-

dischen Transaktionskasse ist somit wesentlich größer, als es ihr geringer Anteil von nur 7 % am Banknotenumlauf vermuten lässt. Rund 50 % des Banknotenumlaufs befinden sich im Ausland, der Großteil davon außerhalb des Euro-Währungsgebiets.

Zeitreihenanalyse am Beispiel des Umlaufs der 50-Euro-Banknote

Der Banknotenumlauf kann neben der Zerlegung in Komponenten auch mithilfe von Methoden der Zeitreihenanalyse untersucht werden. Damit können die Bestimmungsfaktoren des Banknotenumlaufs identifiziert und dieser auch prognostiziert werden. Dies wird im Folgenden am Beispiel eines sogenannten strukturellen Zeitreihenmodells gezeigt, das für die Prognose des stückmäßigen Umlaufs der von der Bundesbank ausgegebenen 50-Euro-Banknoten im Rahmen der Banknotenbedarfsplanung entwickelt wurde.¹⁸⁾ Diese Stückelung ist zu Anschauungszwecken besonders geeignet, da sie sowohl zu Transaktions- als auch zu Wertaufbewahrungszwecken nachgefragt wird. Wie im Folgenden gezeigt werden wird, unter-

Strukturelles Zeitreihenmodell zur Beschreibung und Erklärung des Banknotenumlaufs am Beispiel der 50-Euro-Banknote

¹⁶ Laut gesamtwirtschaftlicher Finanzierungsrechnung ist die Sparquote der privaten Haushalte definiert als der prozentuale Anteil des nicht für den Konsum verwendeten Teils des verfügbaren Einkommens am gesamten verfügbaren Einkommen. Änderungen der Bargeldhaltung der privaten Haushalte sind Teil ihrer Geldvermögensbildung bzw. Ersparnis und beeinflussen daher die Sparquote. Gemäß Angaben der gesamtwirtschaftlichen Finanzierungsrechnung belief sich der Anteil des Bargelds an der gesamten Geldvermögensbildung der privaten Haushalte im Jahr 2020 (in Höhe von 388 Mrd €) auf 15,7 %. Im selben Jahr betrug das Geldvermögen der privaten Haushalte 6 950 Mrd € und der Anteil des Bargelds daran 4,7 %. Vgl.: Deutsche Bundesbank (2021b).

¹⁷ Es lässt sich ein statistisch signifikanter negativer Zusammenhang zwischen dem inländischen Banknotenumlauf in Deutschland und dem allgemein herrschenden Zinsniveau belegen, vgl.: Deutsche Bundesbank (2019), Abschnitt 4.3.5.

¹⁸ Strukturelle Zeitreihenmodelle stellen eine allgemeine Klasse von Zeitreihenmodellen dar, siehe: Harvey (1989) sowie Commandeur und Koopman (2007). Diese Modellklasse enthält als Spezialfälle auch ARIMA-Modelle. ARIMA-Modelle beschreiben die aktuelle Beobachtung der interessierenden Variable als gewichtete Summe ihrer verzögerten Realisationen und eines nicht beobachtbaren zufälligen Schocks.

Inländischer Transaktionskassenbestand an Banknoten und Barkonsum

Den vorgestellten Schätzungen zufolge geht der Großteil der Banknotennachfrage bei der Bundesbank auf die hohe inländische Nachfrage nach Banknoten als Wertaufbewahrungsmittel und die starke Auslandsnachfrage zurück. Absolut betrachtet ist auch der inländische Transaktionskassenbestand vor der Coronavirus-Krise trendmäßig gestiegen, und zwar von gut 40 Mrd € Ende 2002 auf 60 Mrd € Ende 2019. Trotz dieses – im Corona-Jahr 2020 vorübergehend unterbrochenen – Anstiegs wurden Ende 2021 lediglich 7% des deutschen Banknotenumlaufs im Inland für Transaktionszwecke, das heißt zur Bezahlung von Gütern und Dienstleistungen, gehalten. Dieser geringe Anteil erscheint auf den ersten Blick überraschend. Er erklärt sich dadurch, dass die Transaktionskasse häufig umgeschlagen wird und somit relativ geringe Bestände ausreichen, um die Barausgaben für Güter und Dienstleistungen (Barkonsum) zu finanzieren. Für die Bedeutung des Transaktionsmotivs ist somit der Barkonsum das richtige Maß. Der Zusammenhang zwischen der Transaktionskasse als Bestandsgröße und dem Barkonsum als Stromgröße wird in folgender Quantitätsgleichung beschrieben:

Inländischer Transaktionskassenbestand * Umlaufgeschwindigkeit = Barkonsum der privaten Haushalte.¹⁾

Die inländische Transaktionskasse wird im Rahmen der Komponentenerlegung des deutschen Banknotenumlaufs geschätzt. Sie besteht hauptsächlich aus dem Transaktionskassenbestand der privaten Haushalte sowie den Kassenbeständen der Kreditinstitute.²⁾ Kreditinstitute halten Kassenbestände vor allem, um ihre Kunden mit Bargeld zu versorgen, das heißt, es handelt sich um eine Art ausgelagerte Transaktionskasse der Verbraucher.³⁾ Der seit dem Jahr 2016 zu beobachtende starke Anstieg der Kassenbestände der Kreditinstitute geht

allerdings darauf zurück, dass Kreditinstitute teilweise liquide Mittel aus der negativ verzinsten Einlagefazilität in Banknoten umgeschichtet haben. Es handelt sich somit um einen geldpolitischen Sondereffekt.

Der Barkonsum der privaten Haushalte, das heißt die Barausgaben der Verbraucher für Güter und Dienstleistungen, ist eine zentrale Größe des Bargeldkreislaufs.⁴⁾ Er wird dadurch geschätzt, dass von den Konsumausgaben der privaten Haushalte im Inland die folgenden Positionen abgezogen werden:

- regelmäßige Abbuchungen wie zum Beispiel für Wohnung und Strom,
- Kartenzahlungen am Verkaufsort ohne Kreditkartenzahlungen im Onlinehandel und
- Ausgaben im klassischen Versandhandel und Onlinehandel.⁵⁾

¹ Die Quantitätsgleichung (auch Transaktionsgleichung) liefert Anhaltspunkte über die Beziehung zwischen Geld und Gütertransaktionen innerhalb einer Volkswirtschaft. Sie beruht auf der Annahme, dass alle Transaktionen mittels einer bestimmbarer Geldmenge (in Gestalt von Münzen, Banknoten oder Buchgeld) abgewickelt werden. Die Quantitätsgleichung wird wie folgt definiert: $M * v = P * T$ bzw. Geldmenge * Umlaufgeschwindigkeit = Preisniveau * Transaktionen. Die Umlaufgeschwindigkeit des Geldes v gibt an, wie häufig die Geldmenge M während einer Periode zu Zahlungen verwendet wird.

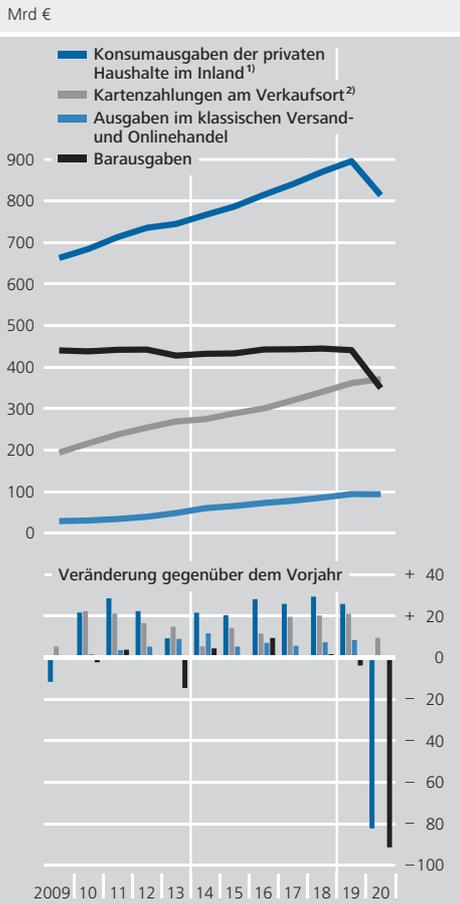
² Vgl.: Bartzsch und Uhl (2017), Abschnitt 3.2. Der geschätzte Kassenbestand des Handels ist demzufolge vernachlässigbar gering.

³ Vgl.: Allen (1998).

⁴ Vgl.: Deutsche Bundesbank (2011b).

⁵ Die Bereinigung der den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen entnommenen Konsumausgaben der privaten Haushalte im Inland um regelmäßige Abbuchungen beruht auf einer eigenen Schätzung. Die Kartenzahlungen am Verkaufsort stammen aus den Kartenmarktstatistiken der PaySys Consultancy GmbH. Die Schätzung der Kreditkartenzahlungen im Onlinehandel beruht auf Daten der Kartenmarktstatistik der PaySys Consultancy GmbH und des EHI Retail Institute. Die Angaben zu den Ausgaben im klassischen Versandhandel und Onlinehandel stammen vom Bundesverband E-Commerce und Versandhandel Deutschland e.V. (bev).

Barausgaben der privaten Haushalte und deren Bestimmungsfaktoren



Quellen: Bundesverband E-Commerce und Versandhandel Deutschland e.V. (bev), EHI Retail Institute, PaySys Consultancy GmbH, Statistisches Bundesamt und eigene Berechnungen.
1 Bereinigt um regelmäßige Abbuchungen. **2** Ohne Kreditkartenzahlungen im Onlinehandel.
 Deutsche Bundesbank

Die entsprechenden Zeitreihen sind im oben stehenden Schaubild dargestellt.⁶⁾ Die geschätzten Barausgaben lagen bis 2019 trotz zunehmender Verbreitung von Kartenzahlungen recht konstant bei etwa 440 Mrd €. Der abnehmende Barzahlungsanteil an der Ladenkasse konnte somit durch den steigenden Konsum ausgeglichen werden. Im Jahr 2020 sind die Barausgaben stark zurückgegangen. Die Veränderungen der Zeitreihen sind im vorgenannten Schaubild unten dargestellt. Demnach kam es im Jahr 2020 im Zuge des pandemiebedingten Konjunkturerinbruchs zu einem außergewöhnlich starken Rückgang der bereinigten Konsumausgaben der privaten Haushalte im Inland in Höhe von gut 80 Mrd €. Deren Bar-

ausgaben sind mit gut 90 Mrd € noch stärker gesunken. Diese Differenz erklärt sich durch die Zunahme der Kartenzahlungen am Verkaufsort. Somit hat sich in der Pandemie das Zahlungsverhalten zulasten des Bargelds verändert.⁷⁾ Hierbei haben auch hygienische Bedenken der Verbraucher im Hinblick auf eine Übertragung des Coronavirus eine Rolle gespielt.⁸⁾ Die Ausgaben im Onlinehandel blieben dagegen fast unverändert. Dahinter stehen gegenläufige, sich ausgleichende Entwicklungen beim Handel mit Waren und Dienstleistungen.⁹⁾

Das Verhältnis zwischen Barkonsum und inländischem Transaktionskassenbestand entspricht gemäß obiger Quantitätsgleichung der Umlaufgeschwindigkeit des inländischen Transaktionskassenbestandes, die im Schaubild auf Seite 81 dargestellt ist. Sie folgt seit Jahren einem fallenden Trend, der sich in der Pandemie noch verstärkte. Im Jahr 2020 schlug sich die Transaktionskasse nur noch gut sechsmal um. Man kann dieses Phänomen auch mit der durchschnittlichen Ruhedauer beziehungsweise Kassenhaltung beschreiben.¹⁰⁾ Sie ist als Kehrwert der Umlaufgeschwindigkeit definiert und gibt die durchschnittliche Verweildauer des Geldes in der Kasse an. Die Kassenhaltungsdauer ist von 1,3 Monaten im Jahr 2009 auf 1,6 Mo-

6 Die für die Schätzung der Barausgaben im Jahr 2021 benötigten Daten liegen noch nicht vor.

7 Dies wird auch durch Umfragedaten des EHI Retail Institute zu Zahlungen im stationären Einzelhandel bestätigt. Danach sank der Umsatzanteil des Bargelds von 46,5% im Jahr 2019 auf 40,9% im Jahr 2020, vgl.: EHI (2020) und EHI (2021).

8 Das Risiko einer Übertragung des Virus durch Banknoten und Münzen ist allerdings sehr gering. Dies lässt sich durch entsprechende Untersuchungen der EZB belegen, vgl.: Tamele et al. (2021).

9 Vgl.: Bundesverband E-Commerce und Versandhandel e.V. (bev) (2021). Während der Umsatz mit Waren von 72,6 Mrd € auf 83,3 Mrd € (+ 14,6%) stark gestiegen ist, ist der Umsatz mit Dienstleistungen von 19,6 Mrd € auf 9,2 Mrd € (- 52,8%) um etwa den gleichen Betrag gesunken.

10 Dem liegt die Cambridge-Gleichung zugrunde, die sich unmittelbar aus der Quantitätsgleichung ergibt: $M = k * P * T$ bzw. Geldmenge = durchschnittliche Ruhezeit des Geldes * Preisniveau * Transaktionen, wobei $k = 1/v$.

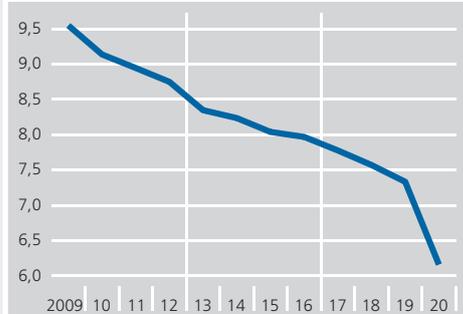
nate im Jahr 2019 angestiegen. Im Jahr 2020 machte sie einen Sprung auf 1,9 Monate. Ein Grund für die längere Kassenhaltung der privaten Haushalte besteht darin, dass Verbraucher pandemiebedingt seltener, dafür aber höhere Beträge an Geldautomaten und Schaltern abgehoben haben.¹¹⁾ Allerdings lag der Gesamtwert der Abhebungen an Geldautomaten und Schaltern im Jahr 2020 in Höhe von 510 Mrd € infolge des Rückgangs des Barkonsums um 73 Mrd € unter seinem Wert im Jahr 2019.¹²⁾

11 Vgl.: Deutsche Bundesbank (2021c), Tabellen 6b und 7b.

12 Dieser Rückgang erklärt sich im Wesentlichen aus dem oben erwähnten starken Rückgang des Barkonsums von rund 90 Mrd €. Hinzu kommt, dass die Nettoexporte von Banknoten im Rahmen des Reiseverkehrs im Jahr 2020 um 10 Mrd € unter ihrem Wert ein Jahr zuvor lagen. Dieser Minderbedarf an Banknoten i. H. v. 100 Mrd € wurde nur zum Teil von der höheren inländischen Nachfrage nach Banknoten zum Zwecke der Wertaufbewahrung kompensiert (rund 70 Mrd € im Jahr 2020 gegenüber rund 35 Mrd € im Jahr 2019).

Umlaufgeschwindigkeit des inländischen Transaktionskassenbestandes

Umschlagshäufigkeit pro Jahr



Quellen: Bartzsch, Rösl und Seitz (2011b), Bundesverband E-Commerce und Versandhandel Deutschland e. V. (bev), EHI Retail Institute, PaySys Consultancy GmbH, Statistisches Bundesamt und eigene Berechnungen.

Deutsche Bundesbank

liegt sie daher dem Einfluss einer Vielzahl von erklärenden Variablen. Strukturelle Zeitreihenmodelle zerlegen eine Zeitreihe in ihre beobachtbaren statistischen Komponenten wie Trend und Saison. Wie bei Regressionsmodellen können auch erklärende Variablen berücksichtigt werden. Das für den Umlauf der 50-Euro-Banknoten aufgestellte Modell ist in den Erläuterungen auf Seite 82 f. dargestellt. Das Ergebnis der Maximum-Likelihood-Schätzung für den Schätzzeitraum von Januar 2002 bis September 2020 ist in der Tabelle auf Seite 84 zusammengefasst.

Die Schätzung fällt zufriedenstellend aus. Die meisten Effekte sind hochsignifikant, und das Modell kann 74% der Variation des Umlaufs der 50-Euro-Banknote erklären. Die Residuen sind homoskedastisch und normalverteilt, bei einigen höheren Verzögerungen liegt allerdings serielle Korrelation vor. Die Schätzergebnisse sind im Schaubild auf Seite 85 dargestellt. Im obersten Unterschaubild wird der tatsächliche

Umlauf der 50-Euro-Banknote der geschätzten Summe aus Trend, Regressionseffekt und den Interventionseffekten gegenübergestellt. Der Verlauf der Zeitreihe wird gut nachgebildet. Die saisonalen Hochpunkte im Dezember werden durch die – im vierten Unterschaubild von oben separat dargestellten – saisonalen Effekte abgebildet. Es wurde ein deterministisches Saisonmuster identifiziert, das heißt, das Saisonmuster ist in jedem Jahr gleich. Das saisonale Hoch im Dezember erklärt sich durch die Weihnachtseinkäufe. Diese führen im Dezember zu einer zusätzlichen Nachfrage nach 50-Euro-Banknoten in Höhe von schätzungsweise rund 62 Millionen Stück. Die verbleibenden Abweichungen zwischen dem tatsächlichen und dem vom Modell geschätzten Umlauf der 50-Euro-Banknote zeigen sich in der irregulären Komponente im untersten Unterschaubild. Bei dem Regressionseffekt im fünften Unterschaubild von oben handelt es sich um den Kalendereffekt der Osterfeiertage. In den meisten Jahren fallen diese auf ein und denselben Monat, was sich in

Trend ist wichtigste Komponente des Umlaufs deutscher 50-Euro-Banknoten, seit 2010 zunehmendes Trendwachstum

Strukturelles Zeitreihenmodell für den Umlauf der 50-Euro-Banknoten

Als strukturelles Zeitreihenmodell für den Umlauf der 50-Euro-Banknote wird ein um eine deterministische saisonale Komponente ergänztes Modell mit lokalem linearem Trend identifiziert:

$$\begin{aligned}
 y_t &= \mu_t + \gamma_t + \varepsilon_t, & \varepsilon_t &\sim NID(0, \sigma_\varepsilon^2), & t &= 1, \dots, n, & [1a] \\
 \mu_t &= \mu_{t-1} + \nu_{t-1} + \eta_t, & \eta_t &\sim NID(0, \sigma_\eta^2), & t &= 1, \dots, n, & [2a] \\
 \nu_t &= \nu_{t-1} + \zeta_t, & \zeta_t &\sim NID(0, \sigma_\zeta^2), & t &= 1, \dots, n, & [2b]
 \end{aligned}$$

dabei bezeichnet y_t die beobachtbare Zeitreihe des Umlaufs der 50-Euro-Banknote, μ_t den Trend, γ_t die saisonale Komponente und ε_t die irreguläre Komponente. μ_{t-1} ist das lokale stochastische Niveau und ν_{t-1} die lokale stochastische Steigung des Trends μ_t . ν_t folgt einem Random Walk und ε_t , η_t und ζ_t sind gegenseitig unkorrelierte, unabhängig normalverteilte Störprozesse mit den Varianzen σ_ε^2 , σ_η^2 und σ_ζ^2 . Die deterministische saisonale Komponente γ_t folgt der trigonometrischen saisonalen Form. Gleichung [1a] ist die Beobachtungsgleichung. Die Gleichungen [2a] und [2b] werden als Zustandsgleichungen bezeichnet und das gesamte Modell als Zustandsraummodell.

Zur Erklärung der Zeitreihe werden in das Modell zusätzlich sogenannte Interventionsvariablen aufgenommen. Diese bilden besondere Ereignisse ab, die zu Ausreißern¹⁾ und Trendbrüchen führen.²⁾ Außerdem wird der Kalendereffekt der Osterfeiertage mittels einer Regressionsvariable abgebildet.³⁾ Dazu wird die Beobachtungsgleichung [1a] folgendermaßen ergänzt:

$$y_t = \mu_t + \gamma_t + \beta x_t + \sum_{j=1}^h \lambda_j \omega_{j,t} + \varepsilon_t, \quad \varepsilon_t \sim NID(0, \sigma_\varepsilon^2), \quad t = 1, \dots, n, \quad [1b]$$

wobei x_t die Dummy-Variable für die Osterfeiertage bezeichnet und $\omega_{j,t}$ für die j -te Interventionsvariable steht. Die Interventionsvariablen in Gleichung [1b] umfassen Ausreißer und Trendbrüche im lokalen Niveau. Im ersten Fall handelt es sich um Impulsdummies und im zweiten Fall um Stufendummies. Um auch einen Trendbruch in der lokalen Steigung zu berücksichtigen, wird die Zustandsgleichung [2b] entsprechend ergänzt:

$$\nu_t = \nu_{t-1} + \tilde{\lambda} \tilde{\omega}_t + \zeta_t, \quad \zeta_t \sim NID(0, \sigma_\zeta^2), \quad t = 1, \dots, n, \quad [2c]$$

wobei $\tilde{\omega}_t$ eine Impulsdummy-Variable ist. Sie nimmt in der Periode, wo das zugrunde liegende Ereignis eintritt, den Wert eins an und sonst den Wert null. Das endgültige strukturelle Zeitreihenmodell für den (stückmäßigen) Umlauf der 50-Euro-Banknoten besteht somit aus der Beobachtungsgleichung [1b], den beiden Zustandsgleichungen [2a] und [2c] sowie den hier nicht gezeigten Zustandsgleichungen für die deterministische saisonale Komponente.

1 Ein Ausreißer ist ein ungewöhnlicher hoher Wert der irregulären Komponente zu einem bestimmten Zeitpunkt.

2 In einem ersten Schritt wird das zeitliche Auftreten (z. B. Oktober 2008) möglicher Interventionsvariablen anhand von außergewöhnlich hohen Werten der Residuen bestimmt. In einem zweiten Schritt werden die so identifizierten möglichen Interventionsvariablen als besondere Ereignisse interpretiert (z. B. Finanzkrise).

3 Das hier vorgestellte strukturelle Zeitreihenmodell dient der Erstellung von Prognosen. Daher wurde auf die Aufnahme von Regressionsvariablen, die Nachfragemotive abbilden, verzichtet. Bspw. könnten mit dem Barkonsum das Transaktionsmotiv und mit dem Wechselkurs die Auslandsnachfrage außerhalb des Euro-raums modelliert werden. In Abschnitt 4.3 in Deutsche Bundesbank (2019) werden solche ökonomischen Modelle in Form von ARDL-Modellen jeweils für die Nachfrage nach kleinen, mittleren und großen Stückelungen sowie den Inlands- und den von der Bundesbank emittierten Euro-Banknoten geschätzt.

Zur Schätzung des Modells wird die Log-Likelihood-Funktion bezüglich der unbekannt Parameter, insbesondere der Varianzen σ_ε^2 , σ_η^2 und σ_ζ^2 , maximiert. Dazu werden die Prognosefehler der Ein-Schritt-Prognosen der beobachtbaren Zeitreihe und deren Varianzen mithilfe des Kalman-Filters berechnet und minimiert.⁴⁾

4 Mit diesen Prognosefehlern und deren Varianzen werden auch die standardisierten Prognosefehler berechnet, anhand deren geprüft wird, ob die Residuen des Zustandsraummodells unabhängig, homoskedastisch und normalverteilt sind.

den spitzen Ausschlägen in diesen Monaten widerspiegelt. In den Jahren 2002, 2013 und 2018 fielen die Osterfeiertage jeweils auf die beiden Monate März und April, was sich an den abgeflachten Spitzen zeigt. Die Höhe des Regressionseffekts beläuft sich laut Tabelle auf rund 13, das heißt, in den Ostermonaten liegt der Umlauf der 50-Euro-Banknote um 13 Millionen Stück höher als sonst. Dieser Kalendereffekt fällt somit deutlich niedriger aus als der saisonale Effekt zu Weihnachten. Die größte Komponente der betrachteten Zeitreihe ist ihr steigender Trend, dessen (lokales) Niveau im zweiten Unterschaubild von oben dargestellt ist. Dieses belief sich am Ende des Schätzzeitraums im September 2020 auf 4 600 Millionen Stück bei einem Gesamtumlauf der 50-Euro-Banknote von 4 750 Millionen Stück. Die (lokale) Steigung des Trends, das heißt das Trendwachstum, wird im dritten Unterschaubild von oben gezeigt und stellt die Richtung des Trends dar. Sie weist ausschließlich positive Werte auf, was sich im Steigen des Trends widerspiegelt. Seit September

2010 nimmt die Steigung tendenziell zu, was sich am nichtlinearen, immer steileren Verlauf des Trends zeigt.

Während die Grundentwicklung des Umlaufs der 50-Euro-Banknote durch die unbeobachtbaren Komponenten Trend und Saison beschrieben wird, erfassen die Interventionsvariablen Sondereinflüsse. Die gesamten (kumulierten) Effekte der Interventionsvariablen auf den Umlauf der 50-Euro-Banknote sind im vorletzten Unterschaubild von oben dargestellt. Die Zacken dort geben die geschätzten Effekte von Ausreißern wieder. Diese wirken sich auf den Banknotenumlauf nur in dem Monat ihres Auftretens aus. Im Gegensatz zu diesen temporären Einflüssen üben die über die Interventionsvariablen abgebildeten Strukturbrüche einen dauerhaften Einfluss auf den Banknotenumlauf aus. So stieg der Umlauf der 50-Euro-Banknote im März 2002, kurz nach der Euro-Bargeldeinführung, dauerhaft um schätzungsweise 29 Millionen Stück an. Diese Niveaushiftung war der

Verschiedene Trendbrüche beim Umlauf deutscher 50-Euro-Banknoten, insbesondere aufgrund von Krisen

Schätzung eines strukturellen Zeitreihenmodells für den deutschen Umlauf der 50-Euro-Banknote

in Millionen Stück

Position	Schätzwert
Trend:	
Lokales Niveau	4 600,16***
Lokale Steigung	31,88***
Saisonale Effekte:	
Februar (saisonales Tief)	- 32,09***
Dezember (saisonales Hoch)	62,22***
Regressionsvariable:	
Dummy-Variable für die Osterfeiertage	12,54***
Interventionsvariablen in Form von Trendbrüchen:	
Trendbruch im lokalen Niveau im März 2002 wegen Euro-Bargeldeinführung	29,10***
Trendbruch im lokalen Niveau im Oktober 2008 wegen Finanzkrise	45,23***
Trendbruch im lokalen Niveau im Juli 2015 wegen Beschränkung von Auszahlungen an Geldautomaten in Griechenland (Schuldenkrise)	22,43**
Trendbruch im lokalen Niveau im Juni 2016 wegen Produktionsstopp der 500-Euro- Banknote	32,96***
Trendbruch im lokalen Niveau im März 2020 wegen der Coronavirus-Krise	71,25***
Trendbruch in der lokalen Steigung im Mai 2020 wegen der Coronavirus-Krise	- 12,66***
Interventionsvariablen in Form von Ausreißern:	
Dezember 2004	- 23,58***
Dezember 2005	- 28,84**
Dezember 2007	32,39***
Dezember 2008	30,38***
Dezember 2012	33,15***
März 2013	21,56***
Mai 2017	- 24,13***
März 2018	19,99***
Anzahl der Beobachtungen (Januar 2002 – September 2020)	225
Log-Likelihood (bei Konvergenz)	- 473,6
Varianz der Fehler der Ein-Schritt-Prognosen	75,88
Anpassungsgüte für saisonale trendbehaftete Daten, R^2	0,74
Test der Nullhypothese normalverteilter Residuen mit der Doornik-Hansen Statistik	0,85
Test der Nullhypothese homoskedastischer Residuen mit der H(h)-Statistik	1,37
Test der Nullhypothese seriell unkorrelierter Residuen für Verzögerung k mit der Box- Ljung Q-Statistik	Q(14)=24,11** Q(15)=24,15** Q(16)=24,15** Q(17)=24,45**

Anmerkungen: *** signifikant bei 1%. ** signifikant bei 5%. Bei den saisonalen Effekten sind nur das saisonale Hoch und das saisonale Tief aufgeführt. Der Test auf unkorrelierte Residuen wurde für die Verzögerungen 1 bis 24 durchgeführt. Aufgeführt werden nur die Ergebnisse für die Verzögerungen, bei denen die Nullhypothese verworfen wird.

Deutsche Bundesbank

umstellungsbedingten Wiederauffüllung von zur Wertaufbewahrung genutzten Beständen geschuldet, die sich bis Ende 2003 hinzog.¹⁹⁾ Ein weiterer Strukturbruch trat im Oktober 2008 infolge der Zuspitzung der Finanzkrise auf, als die Nachfrage nach 50-Euro-Banknoten dauerhaft um 45 Millionen Stück anstieg. In dieser Zeit waren liquide, sichere Aktiva zur Wertaufbewahrung gefragt, was die Nachfrage insbesondere nach Banknoten großer Stückelung stark ansteigen ließ.²⁰⁾ Der nächste Strukturbruch, der sich im Juli 2015 ereignete, erhöhte das Niveau des Umlaufs der 50-Euro-Banknote dauerhaft um 22 Millionen Stück. Ursächlich dafür war die Beschränkung von Auszahlungen an Geldautomaten in Griechenland, als sich die dortige Schuldenkrise zuspitzte. Es kam damals zu kontroversen Verhandlungen der griechischen Regierung mit der Europäischen Kommission, den Euro-Staaten, der EZB und dem Internationalen Währungsfonds über ein weiteres Rettungsprogramm gegen Reformmaßnahmen. Infolgedessen nahmen deutsche Touristen auf ihren Reisen nach Griechenland mehr 50-Euro-Banknoten mit.²¹⁾ Diese zusätzliche Nachfrage war transaktionsbedingt. Der nächste Strukturbruch steht im Zusammenhang mit dem am 4. Mai 2016 vom EZB-Rat beschlossenen Produktions- und Ausgabestopp für die 500-Euro-Banknote. In dessen Folge kam es zu Rückläufen dieser Banknoten und Umschichtungen in die nächst kleineren Stückelungen bis hin zur 50-Euro-Banknote.²²⁾ Deren Umlaufniveau erhöhte sich im Juni 2016 dauerhaft um 33 Millionen Stück. Wie im Schaubild auf Seite 85 ersichtlich, beliefen sich die bis Juni 2016 kumulierten Effekte der Strukturbrüche auf das Niveau des Trends auf schätzungsweise 130 Millionen Stück.

Es gab im März 2020, zu Beginn der Corona-virus-Pandemie, einen weiteren Trendbruch im

19 Vgl.: Deutsche Bundesbank (2011a). Der Transaktionskassenbestand an Banknoten war dagegen bereits kurz nach der Euro-Bargeldeinführung wieder aufgefüllt, vgl.: Bartzsch et al. (2011b), Abschnitt 2.2.6.

20 Vgl.: Deutsche Bundesbank (2009b).

21 Ein solcher Effekt war auch bei den 10-Euro- und 20-Euro-Banknoten zu beobachten.

22 Vgl.: Deutsche Bundesbank (2018b).

Nachfrage nach deutschen Banknoten zu Vorsichtszwecken zu Beginn der Pandemie spiegelt sich in zwei Trendbrüchen wider

lokalen Niveau. Dieser fiel mit 71 Millionen Stück deutlich stärker aus als die anderen Strukturbrüche. Dahinter standen vermutlich Vorsichtsmotive beziehungsweise Bedenken hinsichtlich möglicher logistischer Einschränkungen bei der Versorgung mit Bargeld. Die im März 2020 gebildeten Vorsichtsbestände an 50-Euro-Banknoten wurden in den folgenden Monaten wieder abgebaut. Diese Entwicklung wird im Modell durch den negativen Trendbruch in der lokalen Steigung im Mai 2020 abgebildet. Dadurch wird der Trend seitdem jeden Monat um rund 13 Millionen Stück reduziert. Wie im Schaubild ersichtlich, bildeten sich die im März 2020 gebildeten Vorsichtsbestände an 50-Euro-Banknoten bis zum Ende des Schätzzeitraums im September 2020 fast vollständig zurück. Bei den anderen Banknotenstückelungen verlief die Entwicklung während der Pandemie ähnlich.²³⁾

Prognose des Umlaufs deutscher 50-Euro-Banknoten während der Coronavirus-Krise

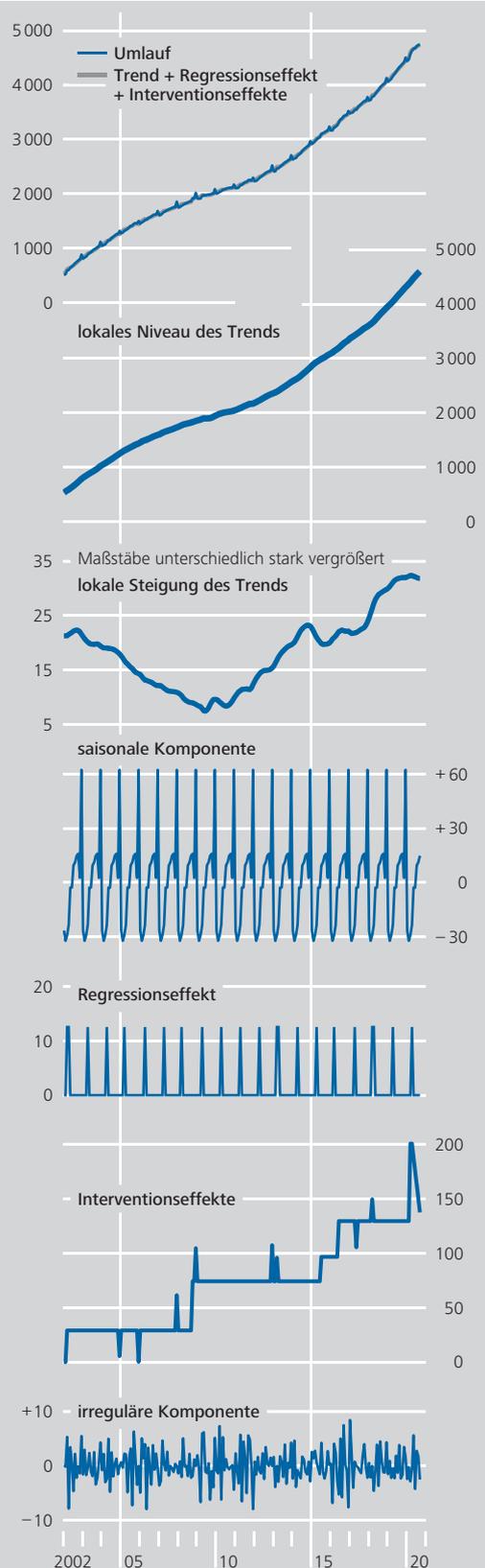
Das strukturelle Zeitreihenmodell wurde mit Daten bis einschließlich September 2020 geschätzt und damit der Umlauf der 50-Euro-Banknote im Zeitraum von Oktober 2020 bis September 2021 prognostiziert. Das Ergebnis ist zusammen mit der Prognose des traditionell in der Banknotenbedarfsplanung verwendeten ARIMA-Modells im Schaubild auf Seite 86 dargestellt.²⁴⁾ Wie man sieht, bildet die Prognose mit dem strukturellen Zeitreihenmodell den tatsächlichen Umlauf der 50-Euro-Banknote gut nach und schneidet besser ab als das ARIMA-Modell. Dies zeigt sich auch an Maßen für die Prognose-

²³ Den strukturellen Zeitreihenmodellen für die anderen Stückelungen zufolge kam es im März 2020 zu einem positiven Strukturbruch im Niveau des Trends. Im April bzw. Mai trat ein negativer Strukturbruch im Trendwachstum auf. Im Ergebnis wurden dadurch bei allen Stückelungen die im März 2020 aufgebauten Vorsichtsbestände bis spätestens September 2020 wieder abgebaut. Bei den großen Stückelungen dauerte dieser Prozess länger als bei den kleinen Banknoten, da er durch den gleichzeitigen Aufbau von Bargeldreserven überlagert wurde.

²⁴ Bei dem ARIMA-Modell handelt es sich um ein $ARIMAX(1,1,0)(1,1,0)_{12}$. Die exogenen Regressoren X umfassen Stufendummies für die Finanzkrise im Oktober 2008 und den Emissionsstopp von 500-Euro-Banknoten in Deutschland im April 2019. Der Einfluss der Coronavirus-Pandemie wird mit Impulsdummies für die Monate März 2020 bis September 2020 abgebildet.

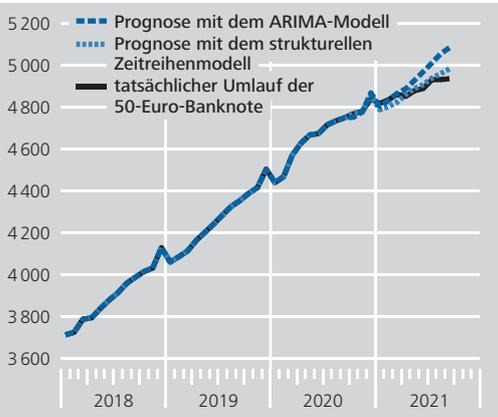
Komponenten des „deutschen“ Umlaufs der 50-Euro-Banknote

Mio. Stück, Monatswerte



Prognose des „deutschen“ Umlaufs der 50-Euro-Banknote

Mio. Stück



Deutsche Bundesbank

güte.²⁵⁾ Am Ende des Prognosezeitraums im September 2021 liefen 4 937 Millionen Stück an 50-Euro-Banknoten um. Dieser Umlauf wird von beiden Prognosemodellen überschätzt, vom ARIMA-Modell mit prognostizierten 5 085 Millionen Stück aber deutlich stärker als vom strukturellen Zeitreihenmodell mit prognostizierten 4 983 Millionen Stück.

Abschließende Betrachtung

Der Umlauf der von der Bundesbank ausgegebenen Euro-Banknoten ist im Zuge der Coronavirus-Krise besonders stark gewachsen und belief sich zum Ende des Jahres 2021 auf 884 Mrd €. Seit dem Jahr 2015 ist die inländische Nachfrage zur Wertaufbewahrung der wichtigste Treiber des deutschen Banknotenumlaufs, während die Dynamik zuvor von der Auslandsnachfrage ausging. Dieser Entwicklung wurde durch die Corona-Pandemie weiter Vorschub geleistet. Der überdurchschnittlich starke Anstieg des Banknotenumlaufs in dieser Zeit ging fast ausschließlich auf den Aufbau von Beständen für die Wertaufbewahrung in Form großer Banknotenstückelungen zurück. Die verstärkte Nachfrage nach Banknoten ist ein typisches Phänomen in Krisenzeiten, wo die Menschen auf Bewährtes setzen und dem Bargeld als fallsicherem Zentralbankgeld ihr Vertrauen

Überdurchschnittlicher Anstieg des Umlaufs deutscher Euro-Banknoten in der Pandemie fast ausschließlich dem inländischen Aufbau von Beständen zur Wertaufbewahrung geschuldet

schenken.²⁶⁾ Zu Beginn der Coronavirus-Krise im März 2020 dürften dahinter noch Vorsichtsmotive bezüglich möglicher logistisch bedingter Einschränkungen bei der Versorgung mit Bargeld im Lockdown gestanden haben. Es zeigte sich aber schnell, dass der Bargeldkreislauf funktioniert und die Versorgung mit Bargeld jederzeit sichergestellt ist. Das Vorsichtsmotiv der Banknotennachfrage trat daher zugunsten des Wertaufbewahrungsmotivs infolge mangelnder Ausgabemöglichkeiten in den Hintergrund.

Die hier beschriebenen Entwicklungen sind ein globales Phänomen.²⁷⁾ In den meisten anderen Ländern stieg der Banknotenumlauf während der Pandemie stark an, obwohl der Onlinehandel Marktanteile gewann und die Verbraucher aus – allerdings unbegründeter²⁸⁾ – Angst vor der Ansteckung über Banknoten in den Geschäften verstärkt unbar zahlten. Die in den ersten Monaten der Pandemie gebildeten Bestände erklären sich durch Vorsichtserwägungen. Die Zuwächse nahmen in der Folgezeit ab, die Banknotennachfrage blieb aber international auf einem erhöhten Niveau. Die starke Zunahme des Umlaufs von Banknoten großer Stückelung deutet darauf hin, dass es sich hierbei um einen für Krisen typischen allgemeinen Anstieg der zur Wertaufbewahrung genutzten Bestände handelte. Auch die internationale Entwicklung unterstreicht somit die Bedeutung des Bargelds als unverzichtbarer Vertrauensanker in Krisenzeiten.

Die hier beschriebenen Entwicklungen während der Pandemie sind ein globales Phänomen

²⁵ So liegt die Wurzel aus dem mittleren Quadrat des Vorhersagefehlers beim strukturellen Zeitreihenmodell mit 24,4 deutlich unter derjenigen des ARIMA-Modells mit 67,8. Die statistische Aussagekraft dieses Vergleichs wird allerdings durch den kurzen Prognosezeitraum von nur zwölf Monaten eingeschränkt.

²⁶ Rösl und Seitz (2021) untersuchen die Nachfrage nach kleinen und großen Banknotenstückelungen seit den 1990er-Jahren aus internationaler Perspektive. Sie zeigen, dass die Bargeldnachfrage in großen Krisen steigt, seien es technologische Krisen, Finanzmarktkrisen oder Naturkatastrophen.

²⁷ Zu den folgenden Ausführungen vgl.: Ashworth und Goodhart (2021). Deren Analyse stützt sich auf einen Datensatz mit fast 70 Ländern, auf die 90 % des globalen Bruttoinlandsprodukts entfallen, darunter alle 37 OECD-Länder. Für den Euroraum vgl. auch: Europäische Zentralbank (2021) sowie Tamele et al. (2021).

²⁸ Untersuchungen der EZB belegen, dass das Risiko einer Übertragung des Virus durch Banknoten und Münzen sehr gering ist, vgl.: Tamele et al. (2021).

■ Literaturverzeichnis

Allen, D. S. (1998), How closely do banks manage vault cash, Federal Reserve Bank of St. Louis Review, Vol. 80 (4), S. 43–54.

Ashworth, J. und C. A. Goodhart (2021), The great Covid cash surge – Digitalisation hasn't dented cash's safe haven role, CEPR Discussion Paper, Nr. DP16618.

Bartzsch, N. und M. Uhl (2017), Domestic and foreign demand for euro banknotes issued in Germany, in: Deutsche Bundesbank International Cash Conference 2017 – War on Cash – Is There a Future for Cash?, Frankfurt am Main, S. 250–287.

Bartzsch, N., G. Rösl und F. Seitz (2011a), Der Auslandszirkulation deutscher Euro-Banknoten: Schätzung mit direkten Ansätzen, Diskussionspapier der Deutschen Bundesbank, Nr. 20/2011.

Bartzsch, N., G. Rösl und F. Seitz (2011b), Der Auslandszirkulation deutscher Euro-Banknoten: Schätzung mit indirekten Ansätzen, Diskussionspapier der Deutschen Bundesbank, Nr. 21/2011.

Bundesverband E-Commerce und Versandhandel Deutschland e.V. (bevh) (2021), Pressemitteilung vom 26.01.2021 – E-Commerce beschleunigt Wachstum deutlich auf mehr als 83 Mrd. Euro Warenumsatz in 2020 – bevh fordert Umdenken der Politik.

Commandeur, J. J. F. und S. J. Koopman (2007), An Introduction to state space time series analysis, Oxford University Press.

Deutsche Bundesbank (2021a), Zahlungsverhalten in Deutschland 2020 – Bezahlen im Jahr der Corona-Pandemie – Erhebung über die Verwendung von Zahlungsmitteln.

Deutsche Bundesbank (2021b), Statistische Fachreihe Finanzierungsrechnung, Juni 2021.

Deutsche Bundesbank (2021c), Statistische Fachreihe Zahlungsverkehrs- und Wertpapierabwicklungsstatistiken, Juli 2021.

Deutsche Bundesbank (2019), Bargeldverwendung in Deutschland: Makroökonomische Schätzungen zum Ausmaß der illegalen Bargeldverwendung in Deutschland, verfasst von Bartzsch, N., F. Schneider und M. Uhl.

Deutsche Bundesbank (2018a), Zur Entwicklung der Nachfrage nach Euro-Banknoten bei der Deutschen Bundesbank, Monatsbericht, März 2018, S. 37–52.

Deutsche Bundesbank (2018b), Rücklauf an 500-Euro-Banknoten, Monatsbericht, März 2018, S. 45–46.

Deutsche Bundesbank (2011a), Der Auslandszirkulation von in Deutschland emittierten Euro-Banknoten, Monatsbericht, Januar 2011, S. 31–43.

Deutsche Bundesbank (2011b), Der Banknotenkreislauf und das Banknoten-Recycling in Deutschland, Monatsbericht, Januar 2011, S. 19–29.

Deutsche Bundesbank (2009a), Die Entwicklung und Bestimmungsfaktoren des Euro-Bargeldumschlufs in Deutschland, Monatsbericht, Juni 2009, S. 49–62.

Deutsche Bundesbank (2009b), Die Banknotennachfrage während der Finanzkrise, Monatsbericht, Juni 2009, S. 56–57.

EHI (2021), Zahlungssysteme im Einzelhandel 2021 – Daten, Fakten, Marktstrukturen, EHI Retail Institute GmbH.

EHI (2020), Zahlungssysteme im Einzelhandel 2020 – Daten, Fakten, Marktstrukturen, EHI Retail Institute GmbH.

Europäische Zentralbank (2021), The paradox of banknotes: Understanding the demand for cash, Wirtschaftsbericht, Ausgabe 2, S. 121–137.

Harvey, A. C. (1989), Forecasting, structural time series models and the Kalman filter, Cambridge University Press.

Rösl, G. und F. Seitz (2021), Cash and crises: No surprises by the virus, Institute for Monetary and Financial Stability at Goethe University Frankfurt Working Paper, Nr. 150.

Tamele, B., A. Zamora-Pérez, C. Litardi, J. Howes, E. Steinmann und D. Todt (2021), Catch me (if you can): Assessing the risk of SARS-CoV-2 transmission via euro cash, ECB Occasional Paper, Nr. 259.