

## Abschätzung des Risikos von Bankenkrisen<sup>1</sup>

In den letzten beiden Jahrzehnten haben Bankenkrisen sowohl in den aufstrebenden Volkswirtschaften als auch in den Industrieländern an Häufigkeit und Schwere zugenommen.<sup>2</sup> Die Kosten dieser Krisen in Form von Einbussen bei der Wertschöpfung waren hoch; sie machten typischerweise einen zweistelligen Prozentsatz des BIP aus. Darum wurden in letzter Zeit erhebliche Anstrengungen unternommen, „Frühwarnindikatoren“ für Krisen zu entwickeln, die es den Entscheidungsträgern erlauben würden, rascher Korrekturmaßnahmen zu ergreifen.

In diesem Beitrag wird ein Set vorausschauender Indikatoren für Bankenkrisen vorgeschlagen. Wie bereits in Borio und Lowe (2002) wird argumentiert, dass es möglich sein kann, eine Häufung bestimmter Schwachstellen, die auf eine bevorstehende Bankenkrise hindeuten, mit einiger Zuverlässigkeit zu erkennen. Der genaue Zeitpunkt der Krisen lässt sich jedoch nicht vorher-sagen. Die entsprechenden Indikatoren beziehen sich dabei ausschliesslich auf Ex-ante-Informationen, basieren auf der Interaktion zwischen wenigen Variablen, konzentrieren sich auf kumulative Prozesse, die zu Spannungen führen, und berücksichtigen unterschiedliche Zeithorizonte. In ihren bisherigen Arbeiten hatten die Autoren hauptsächlich das Kreditvolumen und die Preise von Vermögenswerten berücksichtigt; jetzt untersuchen sie auch die Informationen, die Aufwertungen des realen Wechselkurses zu entnehmen sind, und untersuchen den relativen Prognosewert der Indikatoren getrennt nach Industrieländern und aufstrebenden Volkswirtschaften.

Im ersten Abschnitt dieses Beitrags wird kurz auf die Ursprünge von Bankenkrisen eingegangen. Im zweiten Abschnitt wird die Wahl der Indikatoren begründet und ihr Prognosewert analysiert. Im Schlussabschnitt werden einige Vorbehalte zur Analyse angebracht und Vorschläge für zukünftige weitere Untersuchungen vorgelegt.

---

<sup>1</sup> Das Feature gibt die Meinung der Autoren wieder, die sich nicht unbedingt mit dem Standpunkt der BIZ deckt. Die Autoren danken Philippe Hainaut für seine wertvolle Unterstützung bei den Recherchen.

<sup>2</sup> S. Bordo et al. (2001) und – mit Schwerpunkt auf den Kosten dieser Krisen – u.a. Hoggarth und Saporta (2001).

## Die Ursachen von Banken Krisen<sup>3</sup>

Die jeweilige Ansicht über die Ursachen von Banken Krisen beeinflusst die Strategie bei der Entwicklung vorausschauender Krisenindikatoren, aber auch das Urteil über die Nützlichkeit dieser Indikatoren. Die Ansicht, die den hier vorgestellten Indikatoren zugrunde liegt, beruht auf vier Beobachtungen.

Erstens resultieren Banken Krisen in erster Linie aus sich verschlechternden wirtschaftlichen Fundamentaldaten, insbesondere einer abnehmenden Qualität der Vermögenswerte. Die Rolle zufälliger Veränderungen in der Anleger- oder Einlegerstimmung im In- oder Ausland, wie sie von einigen Beobachtern stark betont wird, rückt dabei in den Hintergrund.<sup>4</sup> Diese Sichtweise liefert somit auch eine Begründung dafür, dass Krisen – wenigstens bis zu einem gewissen Grad – mit Hilfe vorausschauender Näherungsgrößen für sich verschlechternde Fundamentaldaten vorhergesehen werden können.

Zweitens entsteht eine Banken Krise mit erheblichen gesamtwirtschaftlichen Kosten oft durch eine Exposition mehrerer Finanzinstitute gegenüber gleichen Risiken („gemeinsame Risikofaktoren“).<sup>5</sup> Typische Beispiele sind eine starke Abhängigkeit von bestimmten Vermögensanlagen wie Immobilien oder Aktien, von der Entwicklung bestimmter wichtiger Branchen oder von der Nachhaltigkeit eines Wirtschaftsaufschwungs. Aus diesem Grund spiegeln schwerwiegende Banken Krisen zumeist Schwankungen im Gesamt-BIP wider und verstärken sie sogar noch.

Drittens bauen sich Schwächen – bedingt durch die sich aufschaukelnde Interaktion zwischen dem Finanzsektor und der Realwirtschaft – in der Regel im Zeitablauf auf. Stark abstrahiert lässt sich dieser Prozess wie folgt beschreiben: Mit zunehmender wirtschaftlicher Expansion steigen die Preise von Vermögenswerten, das Risiko nimmt in der Wahrnehmung der Marktteilnehmer ab, und externe Finanzierung wird billiger und ist reichlicher verfügbar. Diese Entwicklung fördert die Expansion; wenn sie zu weit geht, werden schliesslich Ungleichgewichte im Finanzsektor durch günstige wirtschaftliche Rahmenbedingungen verschleiert. Durch die Ungleichgewichte verfestigen sich Verwerfungen in der Realwirtschaft, oftmals in Form übermässiger Investi-

Typische Merkmale von Banken Krisen:

– sich verschlechternde wirtschaftliche Fundamentaldaten

– ähnliche Engagementstrukturen bei verschiedenen Finanzinstituten

– Schwächen, die sich allmählich entwickeln, verknüpft mit einem Finanzzyklus

<sup>3</sup> Eine ausführlichere Darstellung einiger in diesem Abschnitt vorgestellten Argumente findet sich in Borio (2002).

<sup>4</sup> Im Gegensatz hierzu betont eine verbreitete alternative Sichtweise die Phänomene des multiplen Gleichgewichts und der Eigendynamik von Runs, die durch die unvermeidliche Inkongruenz der Liquidität von Forderungen und von Verbindlichkeiten in Landeswährung oder – in einem internationalen Umfeld – in Fremdwährung ermöglicht werden. Diese Ansicht geht zurück auf den massgeblichen Artikel von Diamond und Dybvig (1983), für den Kontext einer offenen Volkswirtschaft erweitert von Chang und Velasco (1998). Eine Analyse der Krisen in Ostasien, die sich an diese Ansicht anlehnt, findet sich in Radelet und Sachs (1998).

<sup>5</sup> Natürlich können drohende allgemeine Probleme im System ihren Ursprung durchaus auch im Zusammenbruch eines einzelnen Finanzinstituts aufgrund individueller Faktoren, beispielsweise grober Managementfehler, haben. In diesem Fall würde sich der Zusammenbruch über verschiedene Domino- oder Ansteckungsmechanismen aufgrund bestehender Kreuzexpositionen, möglicherweise auch durch undifferenzierte Panikreaktionen von Marktteilnehmern, im ganzen System ausbreiten. Während sich jedoch bei bekannten Beispielen, wie dem Zusammenbruch des Bankhauses Herstatt oder dem Beinahe-Zusammenbruch von LTCM, durchaus gewisse Ausbreitungseffekte zeigten, so verblassen doch deren gesamtwirtschaftliche Kosten gegenüber denen von Episoden, die auf eine generelle Überbeanspruchung des Finanzsystems zurückzuführen sind.

tionen in Branchen, die vom günstigen Umfeld am stärksten profitieren. Die unausgewogene Boomphase trägt bereits den Keim des kommenden Einbruchs in sich. Irgendwann kehrt sich die Entwicklung um. Wenn das Finanzsystem in der Boomphase nicht ausreichende Schutzmassnahmen aufgebaut hat, kann die darauf folgende Kontraktion zu einer weit verbreiteten Instabilität führen. Im Nachhinein zeigt sich das Bild eines typischen Finanzzyklus.<sup>6</sup>

– nicht vorhersehbarer Zeitpunkt

Viertens schliesslich mag der Zeitpunkt der Krise zwar nicht vorhersehbar sein, doch sollte es immerhin möglich sein, die Symptome sich entwickelnder Ungleichgewichte im Finanzsektor zu erkennen. Die obige abstrahierte Beschreibung legt den Schluss nahe, dass ein ungewöhnlich lang anhaltender und rascher Anstieg des Kreditvolumens und der Preise von Vermögenswerten in jeglichen Indikatorsets eine zentrale Rolle spielen müsste. Für einige kleine offene Volkswirtschaften könnte auch die kumulative reale Aufwertung der Landeswährung ein nützlicher Indikator sein, der sowohl den Druck erfasst, der mit Kapitalzuflüssen verbunden ist, als auch den potenziellen Aufbau entsprechender Währungsinkongruenzen. Sofern verfügbar, könnten auch realwirtschaftliche Messgrössen für einen etwaigen übermässigen Aufbau des Kapitalstocks, sei es auf Branchen- oder auf gesamtwirtschaftlicher Ebene, nützliche Informationen enthalten.

Auf den ersten Blick hatten mehrere der Banken Krisen seit den achtziger Jahren eine mehr als nur oberflächliche Ähnlichkeit mit der obigen abstrakten Beschreibung von Spannungen im Finanzsektor. Unter den Industrieländern gilt dies vor allem für die Krisen in den nordischen Ländern und in Japan. Die Probleme im Finanzsektor mehrerer englischsprachiger Länder Anfang der neunziger Jahre – u.a. der USA, des Vereinigten Königreichs und Australiens – waren zwar bei weitem nicht so schwer wiegend, wiesen aber ganz ähnliche Charakteristika auf. Unter den aufstrebenden Volkswirtschaften lassen sich die Erfahrungen mehrerer lateinamerikanischer Volkswirtschaften (besonders im Südzipfel des Kontinents) Ende der siebziger und Anfang der achtziger Jahre anführen, ferner Mexiko Mitte der neunziger Jahre oder – in neuerer Zeit – die Asien-Krise. Als besonders gravierend erwiesen sich diese Banken Krisen, wenn sie mit Währungs Krisen zusammenfielen.

Weiter zurück in der Geschichte waren Krisen dieser Art in der Zeit vor dem Zweiten Weltkrieg – als die Finanzmärkte ebenfalls national wie auch über Landesgrenzen hinweg weitgehend liberalisiert waren – nichts Ungewöhn-

---

<sup>6</sup> Die Bedeutung eines Kreditvergabe-Booms wird von zahlreichen Beobachtern unterstrichen, in jüngster Zeit u.a. von Gavin und Hausmann (1996), Gourinchas et al. (1999) sowie Eichengreen und Arteta (2000). Uneinigkeit herrscht jedoch über die Faktoren, die derartigen „Boom-Bust“-Episoden zugrunde liegen. Einige Beobachter (z.B. Corsetti et al. 1999) betonen die Bedeutung von Lernschwierigkeiten im Anschluss an eine Liberalisierung und „moral hazard“-Situationen. Die Relevanz dieser Faktoren ist zwar nicht zu verneinen, doch sind sie wohl eher Symptome a) der generellen Schwierigkeit, die zeitliche Entwicklung von Risiken, insbesondere systemweiter Risiken, zu analysieren, und b) von Anreizen für Handlungsweisen, die im Einzelfall zwar vernünftig sind, für das Ganze jedoch unerwünschte Folgen haben können. Diese Mechanismen können zu extrem prozyklischen Entwicklungen im Finanzsystem führen, die einer Destabilisierung des Systems den Boden bereiten. Eine ausführlichere Darstellung dieser Auffassung findet sich beispielsweise in Borio et al. (2001), Lowe (2002) und BIZ (2001).

liches.<sup>7</sup> Generell gibt es in der Literatur über Finanzkrisen unzählige Verweise auf eine beschleunigte Kreditausweitung und grössere mittelfristige Ausschläge bei den Vermögenspreisen.<sup>8</sup>

## Empirische Belege

Die vorstehende Analyse sagt einiges über die Art der Prozesse, die Instabilitäten im Finanzsystem zugrunde liegen können. Doch während diese im Nachhinein leicht zu identifizieren sein dürften, ist es zweifellos schwieriger, sie allein auf der Grundlage von Ex-ante-Informationen zu erkennen, wie es von politischen Entscheidungsträgern erwartet wird. Lassen sich entstehende Schwächen rechtzeitig erkennen und entsprechende Gegenmassnahmen ergreifen?

### *Der analytische Ansatz*

Um sich einer Antwort auf diese Frage anzunähern, wurde ein Set von Indikatoren konstruiert und ihr Prognosewert für Banken Krisen statistisch überprüft.<sup>9</sup> Die Schematisierung von Instabilitäten im Finanzsystem, wie sie weiter oben dargestellt wurde, liefert nützliche Hinweise darauf, wie Vorlaufindikatoren für Banken Krisen aussehen könnten.

Zunächst einmal sollte eine Kombination weniger Variablen ausreichen, um das Entstehen von Schwächen zu erfassen. Ausserdem sollte die Konzentration auf wenige Variable die Zuverlässigkeit der entsprechenden Indikatoren verbessern. Wie dargestellt, dürften die Kreditentwicklung, die Preise von Vermögenswerten und vielleicht der Wechselkurs nützliche Informationen über das Entstehen eines Ungleichgewichts im Finanzsektor liefern. Drei Kernvariable werden daher betrachtet: das Verhältnis des Kreditvolumens (im privaten Sektor) zum BIP, die Aktienkurse (deflationiert mit dem allgemeinen Preisniveau) und der reale effektive Wechselkurs. Wegen unzureichender Datenbasen konnte leider die Entwicklung der Immobilienpreise nicht berücksichtigt werden, obwohl diese bei Banken Krisen eine deutlich wichtigere Rolle gespielt haben dürften als die Aktienkurse. Bis zu einem gewissen Grad könnte jedoch die Entwicklung der Aktien- und Wechselkurse als Näherungswert gelten, denn erfahrungsgemäss bewegen sich diese, wenn auch mit einem gewissen Vor- oder Nachlauf, parallel zu den Immobilienpreisen.

Als nächstes müssen die kumulativen Prozesse erfasst werden, die bereits in der Boomphase den Grundstein für die kommende Krise legen. Dazu wird untersucht, wie weit die Kernvariablen (in Rangstufen) vom Trend abwei-

Eigenschaften von Indikatoren:

einige wenige Variable ...

... gemessen als kumulative Abweichung vom Trend ...

---

<sup>7</sup> S. z.B. Goodhart und de Laryg (1999) oder – mit einer ausführlichen Darstellung der Entwicklung in Australien – Kent und D'Arcy (2001).

<sup>8</sup> Das klassische Referenzwerk hierzu ist Kindleberger (1996).

<sup>9</sup> Einschlägige Untersuchungen finden sich in IWF (2002), Bell und Pain (2000), Eichengreen und Arteta (2000) sowie Hawkins und Klau (2000).

chen.<sup>10</sup> Zu erwarten wäre, dass sich finanzielle Ungleichgewichte und somit mögliche spätere Anspannungen im Finanzsystem dadurch ankündigen, dass das Verhältnis Kreditvolumen/BIP, die realen Aktienkurse und/oder der reale effektive Wechselkurs „hinreichend weit oberhalb“ des Trends liegen (d.h. eine kritische Schwelle überschreiten).<sup>11</sup> Darüber hinaus darf der Trend nur auf der Grundlage derjenigen Informationen bestimmt werden, die zum Zeitpunkt der zu treffenden wirtschaftspolitischen Entscheidungen auch vorliegen. Für die Abschätzung von Schwächen zu einem bestimmten Zeitpunkt  $t$  werden die Abweichungen daher auch nur aufgrund von zum Zeitpunkt  $t$  vorliegenden Daten berechnet; Daten, die erst später zur Verfügung stehen würden, bleiben unberücksichtigt.<sup>12</sup>

... und gemeinsam analysiert ...

Da hier eine Kombination von Variablen interessiert, werden zusammengesetzte Indikatoren betrachtet, bei denen ein Signal für drohende Anspannungen nur dann als „gesetzt“ gilt, wenn die Schwellenwerte für die entsprechenden Variablen gleichzeitig überschritten werden. Auf der Grundlage der abstrakten Beschreibung des Ursprungs von Bankenkrisen werden vier Kombinationen untersucht: a) Kreditvolumen und Aktienkurse, b) Kreditvolumen und Wechselkurs, c) Kreditvolumen und entweder Aktienkurse oder Wechselkurs und d) Kreditvolumen, Aktienkurse und Wechselkurs. In Fall c) gilt das Signal als gesetzt, wenn entweder die Abweichungswerte beim Kreditvolumen und den Aktienkursen oder die Abweichungswerte bei den Aktienkursen und den Wechselkursen gleichzeitig überschritten werden, denn möglicherweise könnte jede der beiden Kombinationen bereits für sich als Anzeichen für eine kommende Krise ausreichen. In Fall d) dagegen wird ein selektiverer Massstab angelegt; das Signal gilt nur dann als gesetzt, wenn alle drei Schwellenwerte gleichzeitig überschritten sind.

... unter Berücksichtigung variabler Prognosehorizonte

Da es schwierig ist, den genauen Zeitpunkt einer Krise vorherzusagen, wird schliesslich das Verhalten der Indikatoren über unterschiedliche Zeithorizonte betrachtet. Die Grundidee dabei ist: Wenn eine Schwäche identifiziert wird, kann irgendwann in der (nicht allzu fernen) Zukunft eine Krise eintreten. Ist diese Grundidee richtig, so wäre zu erwarten, dass die Zuverlässigkeit der Prognose mit der Länge des Zeithorizonts steigt. Ein Signal gilt als zu Recht

---

<sup>10</sup> Der Trend wird mit Hilfe eines Hodrick-Prescott-Filters geschätzt. Der Wert für Lambda wird auf 1 600 festgelegt. Die Abweichungswerte werden beim Kreditvolumen in Prozentpunkten, bei den realen Aktienkursen und dem realen Wechselkurs in Prozent des Trendniveaus ausgedrückt.

<sup>11</sup> Ausserdem wurde untersucht, inwieweit die Produktionslücke als Variable einige der in den Finanzvariablen enthaltenen Informationen ersetzen könnte. Es zeigte sich jedoch, dass diese Variable keine Zusatzinformationen bietet und den Messgrössen finanzieller Ungleichgewichte unterlegen ist. Aus Platzgründen kann die einschlägige Argumentation hier nicht wiedergegeben werden. Der interessierte Leser sei daher auf Borio et al. (2002) verwiesen.

<sup>12</sup> In der Praxis gibt es gewisse Verzögerungen bei den Daten zum Verhältnis Kreditvolumen/BIP. Diese werden im Folgenden nicht berücksichtigt. Angesichts dieser Verzögerungen müssten eigentlich die anhand der verfügbaren Informationen prognostizierten BIP-Werte verwendet werden. Da die Analyse sich jedoch auf ganze Jahreszeiträume bezieht, dürfte dieses Problem unerheblich sein.

(korrekt) gesetzt, wenn in einem der Jahre innerhalb des gewählten Zeithorizonts eine Krise eintritt.<sup>13</sup>

Welches Kriterium ist für die Festlegung der kritischen Schwellenwerte und die Bedeutung des Prognosewerts der Indikatoren geeignet? Ein guter Indikator zeichnet sich durch zwei Eigenschaften aus: Einerseits müsste er einen hohen Prozentanteil der tatsächlich eintretenden Krisen signalisieren. Andererseits dürfte er nicht zu oft ansprechen, also keine Krisen signalisieren, die sich dann nicht einstellen. Technisch gesprochen besäße ein solcher Indikator ein geringes Rausch-Signal-Verhältnis („noise-to-signal ratio“).<sup>14</sup> Allerdings wird nicht einfach ein möglichst niedriges Verhältnis angestrebt. Vielmehr wurde arbiträr der Zahl der korrekt signalisierten Krisen ein höheres Gewicht beigemessen, denn bei einer nicht im Voraus erkannten Krise dürften die Kosten höher sein als bei einer fälschlicherweise vorausgesagten Krise, die dann nicht eintritt.<sup>15</sup> Auf der Grundlage dieses Kriteriums wird die Kalibrierung der Schwellenwerte in kombinierter Form vorgenommen,<sup>16</sup> d.h. für jeden Indikator wird aus verschiedenen Kombinationen von Schwellenwerten diejenige gesucht, die das beste Resultat ergibt.<sup>17</sup>

Die Stichprobe umfasst 34 Länder (21 Industrieländer und 13 aufstrebende Volkswirtschaften), die so ausgewählt wurden, dass sie hinsichtlich ihrer wirtschaftlichen Entwicklung relativ homogen sind.<sup>18</sup> Es werden Jahresdaten für den Zeitraum 1960 bis 1999 betrachtet. Als Ausgangsbasis dient eine

---

<sup>13</sup> Wenn ein Signal im gleichen Jahr gesetzt wird, in dem die Krise eintritt, gilt es ebenfalls als korrekt, da es schwierig ist, ein genaues Anfangs- und Enddatum für eine Periode finanzieller Anspannungen festzulegen, und da der Betrachtungszeitraum (ein ganzes Jahr) eine recht grobe Masseinheit ist. In den Tabellen sind diese Fälle jeweils gemeinsam unter Jahr 1 dargestellt, das also das aktuelle Jahr und das Folgejahr repräsentiert.

<sup>14</sup> Genauer ausgedrückt ist der Zähler des Rausch-Signal-Verhältnisses das Verhältnis der fälschlich vorhergesagten Krisen zu sämtlichen nicht-kritischen Episoden (die maximale Anzahl derartiger Fehler). Der Nenner ist das Verhältnis der korrekt vorhergesagten Krisen zu sämtlichen kritischen Episoden (die maximale Anzahl korrekter Krisenvorhersagen). Der Verhältniswert ist somit das Verhältnis der Zahl von Typ-II-Fehlern zu 1 minus der Zahl von Typ-I-Fehlern.

<sup>15</sup> Ausserdem könnte man in manchen Fällen das Rausch-Signal-Verhältnis beliebig verkleinern, wenn man die Selektivität des Schwellenwerts erhöht. Es ist somit gefährlich, allein aus der Minimierung dieses Kennwerts Schlussfolgerungen zu ziehen. Natürlich könnte man bei der Wahl des Schwellenwerts stärker formal vorgehen, indem man den Kosten von Typ-I- und Typ-II-Fehlern ein spezifisches Gewicht zuweist. Eine sehr viel ausführlichere Darstellung der Ergebnisse einzelner Schwellenwerte für einige der hier vorgestellten Indikatoren findet sich in Borio und Lowe (2002).

<sup>16</sup> Die Betrachtung zusammengesetzter Indikatoren und die kombinierte Kalibrierung von Signalen entspricht den „interaktiven“ Variablen in der Regressionsanalyse. Das bedeutet beispielsweise, dass eine Ausweitung des Kreditvolumens von unterschiedlicher Relevanz sein kann, je nachdem, ob sie von einem raschen Anstieg der Preise von Vermögenswerten begleitet ist oder nicht. Die Bedeutung „interaktiver“ Variablen wurde bereits von McFadden et al. (1985) herausgestellt, seitdem aber erstaunlicherweise nicht mehr beachtet.

<sup>17</sup> Der hier verwendete Ansatz unterscheidet sich daher methodisch in mehrfacher Hinsicht von dem von Kaminsky und Reinhart (1999): Er verwendet nur Ex-ante-Informationen, er konzentriert sich auf eine kleine Zahl von Variablen, er entwickelt zusammengesetzte Indikatoren auf der Grundlage einer kombinierten Kalibrierung von Signalen, er betont kumulative Prozesse, und er beachtet insbesondere die Auswirkungen unterschiedlicher Zeithorizonte.

<sup>18</sup> Details zur Stichprobe finden sich in Borio and Lowe (2002).

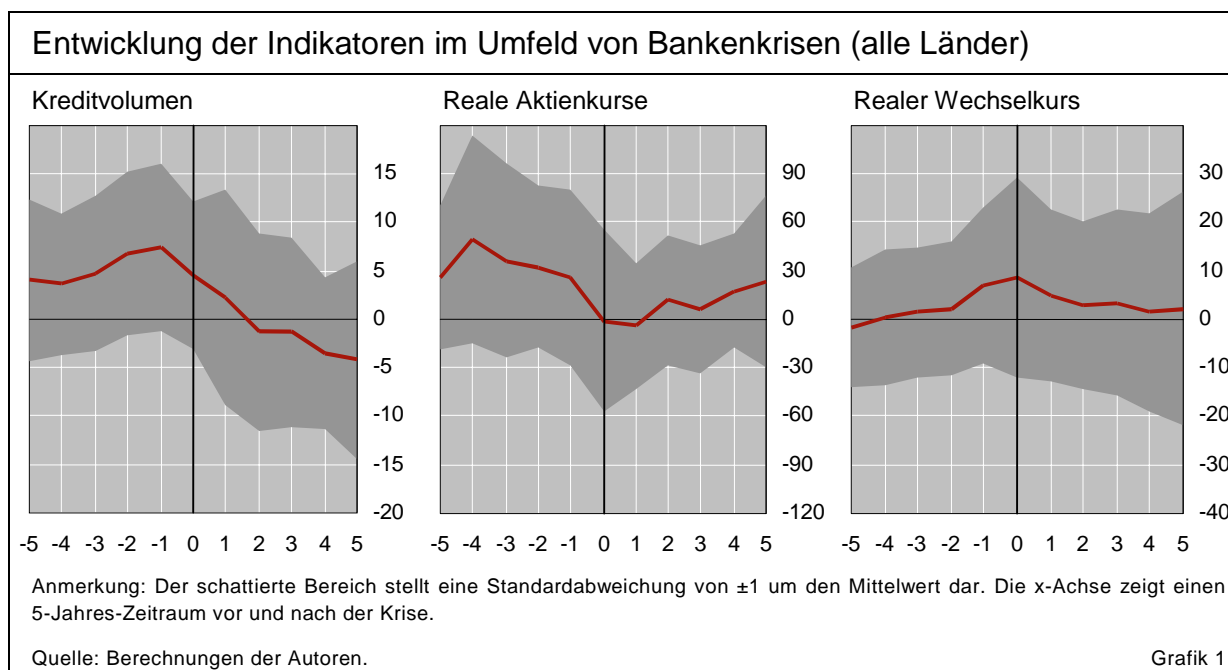
Standarddefinition des Begriffs „Bankenkrise“, die in der Forschung bereits früher verwendet wurde.<sup>19</sup> Auf dieser Grundlage erfasst die Stichprobe 40 Krisen in 27 der 34 Länder, davon 16 Krisen in Industrieländern und 24 in aufstrebenden Volkswirtschaften.

Untersucht wird das Verhalten der Indikatoren, wobei die Länder sowohl gemeinsam als auch getrennt nach Industrieländern und aufstrebenden Volkswirtschaften betrachtet werden. Dies könnte einigen Aufschluss darüber geben, inwieweit die Indikatoren unterschiedlich kalibriert werden müssen, um länderspezifische Eigenheiten zu berücksichtigen. Man könnte erwarten, dass sich die Signifikanz der einzelnen Variablen zwischen den beiden Ländergruppen unterscheidet. Beispielsweise könnte die Abweichung beim Wechselkurs in aufstrebenden Volkswirtschaften eine grössere Rolle spielen. Diese Länder finanzieren sich in der Regel stärker über Auslandskredite und reagieren daher empfindlicher auf Wechselkursänderungen. Allgemeiner gesprochen könnten sich die kritischen Schwellenwerte bei den beiden Ländergruppen auch aufgrund von Faktoren wie der Solidität der Finanzinfrastruktur unterscheiden.

### Ergebnisse

Viel versprechender Zusammenhang zwischen „Abweichungswerten“ und Krisen

Bevor auf die statistischen Ergebnisse im Einzelnen eingegangen wird, dürfte es sinnvoll sein, zu betrachten, wie sich die verschiedenen Abweichungen vom Trend im Umfeld von Banken Krisen entwickeln. Grafik 1 stellt die



<sup>19</sup> Es handelt um die Definition in Bordo et al. (2001), die dankenswerterweise die Basisdaten für diese Untersuchung zur Verfügung stellten. Der einzige Unterschied ist, dass im Gegensatz zu Borio und Lowe (2002) zwei weitere Episoden von Spannungen im Finanzsystem mit einbezogen wurden, nämlich je eine in den USA und im Vereinigten Königreich Anfang der neunziger Jahre. Sie sollen die schweren finanziellen Belastungen erfassen, die diese Volkswirtschaften damals erfuhren. Eine Anzahl (kleiner) Banken im Vereinigten Königreich machte sogar eine regelrechte Krise durch.

durchschnittliche Veränderung der Abweichungen in einem 11-Jahres-Zeitraum mit den Krisenjahren als Mittelpunkt dar. Der schattierte Bereich kennzeichnet die Standardabweichung zwischen den Episoden, also eine Masseinheit für die Streuung des Verhaltens der Abweichungen. Die Grafik zeigt, dass die Abweichung beim Kreditvolumen im Durchschnitt zumeist eine Periode vor dem Krisenjahr wächst und beim Wechselkurs im Krisenjahr am stärksten ausgeprägt ist. Bei den Aktienkursen ist die Abweichung bis zum Krisenjahr durchgehend positiv, hat ihren Höhepunkt aber deutlich vorher. Dies stimmt mit dem Faktum überein, dass die Aktienkurse in den Jahren unmittelbar vor einer Krise tendenziell rückläufig sind. Um die Boom-Phase besser zu erfassen, berücksichtigt der Indikator somit für den Zeitpunkt  $t$  die Abweichung bei den Aktienkursen zwei Jahre vorher. Dann sind die Aktienkurse unter Umständen auch besser brauchbar als Näherungswerte für die Immobilienpreise, die ihren Höhepunkt typischerweise einige Jahre später erreichen (Borio und Lowe 2002).

Diese grafische Darstellung legt den Schluss nahe, dass die Variablen nützliche Ex-ante-Informationen zu Banken Krisen enthalten könnten. Auf ihren Prognosewert wird in den Tabellen 1 bis 3 in formal stringenterer Weise eingegangen. Die Tabellen zeigen für alle Variablenkombinationen den Prozentanteil der korrekt signalisierten Krisen bei unterschiedlichen Zeithorizonten sowie das jeweilige Rausch-Signal-Verhältnis. Dabei wird nur der bevorzugte Schwellenwert eingesetzt, der nach dem Urteil der Autoren einen sinnvollen Trade-off zwischen einem niedrigen Rausch-Signal-Verhältnis und einem hohen Anteil korrekt signalisierter Krisen darstellt.

Bei den Prognosewerten der zusammengesetzten Indikatoren für alle Länder zusammengenommen fallen die folgenden Ergebnisse ins Auge (Tabelle 1):

Die *zusammengesetzten Indikatoren ergeben ein verhältnismässig geringes Rausch-Signal-Verhältnis*, gemessen an den Standards der auf diesem Feld vorliegenden Arbeiten. Wie in Borio und Lowe (2002) gezeigt,

Zusammengesetzte Indikatoren sind nützlich

Zusammengesetzte Indikatoren, alle Länder								
Zeit-horizont (Jahre) <sup>1</sup>	Kreditvolumen (4) und Preis von Vermögenswerten (40) <sup>2</sup>		Kreditvolumen (4) und Wechselkurs (7) <sup>2</sup>		Kreditvolumen (4) und (Preis von Vermögenswerten (40) oder Wechselkurs (9)) <sup>2</sup>		Kreditvolumen (4) und Preis von Vermögenswerten (40) und Wechselkurs (4) <sup>2</sup>	
	Rauschen/Signal	% vorhergesagte Krisen	Rauschen/Signal	% vorhergesagte Krisen	Rauschen/Signal	% vorhergesagte Krisen	Rauschen/Signal	% vorhergesagte Krisen
1	0,14	43	0,10	43	0,13	63	0,08	25
2	0,08	55	0,09	43	0,10	68	0,05	30
3	0,06	60	0,08	43	0,08	70	0,03	33

<sup>1</sup> Ein Signal ist korrekt gesetzt, wenn in einem der Jahre innerhalb des gewählten Zeithorizonts eine Krise eintritt. Als „Rauschen“ gelten Fehlprognosen im selben Zeithorizont. Angesichts der Erhebungshäufigkeit der Daten und der Schwierigkeit, Krisen einem bestimmten Datum zuzuordnen, umfasst Jahr 1 zusätzlich das laufende Jahr; in Klammern wird die Höhe des Schwellenwerts angegeben. <sup>2</sup> Alle Variablen werden als Abweichung – in Prozentpunkten oder Prozent – von einem Ex-ante-Trend gemessen, der rekursiv nach dem Hodrick-Prescott-Ansatz berechnet wurde. In Klammern wird die Höhe des Schwellenwerts angegeben. Das Kreditvolumen wird gemessen als das Verhältnis zwischen dem Kreditvolumen im privaten Sektor zum BIP; der Preis von Vermögenswerten ist ein realer Aktienkursindex; der Wechselkurs ist der reale effektive Wechselkurs.

Tabelle 1



beruht diese erhöhte Effizienz primär auf der Konzentration auf kumulative Prozesse und auf der Kombination von Variablen. Insgesamt kommt es bei diesem Ansatz weniger häufig vor, dass die Indikatoren Krisen signalisieren, die dann nicht eintreten.

Verlängerung des Zeithorizonts sinnvoll

*Die Verlängerung des Zeithorizonts verbessert tendenziell die Ergebnisse.* Es wird ein grösserer Teil der Krisen signalisiert, und wie erwartet verbessert sich das Rausch-Signal-Verhältnis. Die Verbesserung des Prognosewerts ist je nach Variablenkombination unterschiedlich. Bei dem aus Kreditvolumen und Preisen von Vermögenswerten zusammengesetzten Indikator erhöht der Wechsel von einem 1-jährigen zu einem 3-jährigen Zeithorizont den Prozentanteil der signalisierten Krisen um fast 50% und senkt das Rausch-Signal-Verhältnis um mehr als die Hälfte. Am anderen Ende des Spektrums, bei der Kombination Kreditvolumen/Wechselkurs, verbessert sich lediglich das Rausch-Signal-Verhältnis.

*Unter den aus zwei Variablen zusammengesetzten Indikatoren ist die Kombination Kreditvolumen/Vermögenspreise der Alternative Kreditvolumen/Wechselkurs überlegen,* insbesondere wenn der Zeithorizont verlängert wird. Sie signalisiert einen grösseren Teil der Krisen und zeichnet sich durch ein geringeres Rausch-Signal-Verhältnis aus. Mit einem 3-jährigen Zeithorizont werden bei einem Abweichungswert von mindestens 4 Prozentpunkten beim Kreditvolumen und von 40% bei den Preisen von Vermögenswerten rund 60% der Krisen signalisiert, wobei das Rausch-Signal-Verhältnis nur 0,06 beträgt. Das bedeutet, dass nur etwa eine von 20 Beobachtungen fälschlich als Krise oder als Nicht-Krise eingeordnet wird.

Abweichungswerte bei Kreditvolumen, Preisen von Vermögenswerten und Wechselkursen zusammen enthalten wertvolle Informationen

Die Beurteilung der *aus drei Variablen zusammengesetzten Indikatoren* hängt zum Teil vom jeweiligen Trade-off zwischen den vorkommenden Fehlern und von den Zeithorizonten ab. Bei einem 1-jährigen Zeithorizont, der das Kreditvolumen entweder mit den Vermögenspreisen oder dem Wechselkurs kombiniert, ist der Indikator dem Indikator Kreditvolumen/Preise von Vermögenswerten überlegen. Bei einem 3-jährigen Zeithorizont signalisiert er jedoch mehr Krisen (70%) um den Preis eines etwas höheren Rausch-Signal-Verhältnisses (0,08), womit rund eine von 15 Einordnungen falsch ausfällt.<sup>20</sup> Der Indikator, bei dem alle drei Signale gleichzeitig „gesetzt“ sein müssen, weist mit Abstand das kleinste Rausch-Signal-Verhältnis auf (0,03), womit nur etwa eine Beobachtung von 26 falsch eingeordnet wird, aber dieser Indikator signalisiert nur ein Drittel der Krisen. Dieser selektive Indikator wäre im Verhältnis nützlicher, wenn die zuständigen Instanzen die Schwelle für ihr Eingreifen vergleichsweise hoch ansetzen würden.

Tabellen 2 und 3 zeigen die wichtigsten Ergebnisse getrennt nach Industrieländern und aufstrebenden Volkswirtschaften. Nur eine Auswahl der zusammengesetzten Indikatoren wird gezeigt. Es ergibt sich eine Anzahl interessanter Beobachtungen:

---

<sup>20</sup> Die Zunahme der Anzahl signalisierter Krisen zeigt: Die Phasen finanzieller Anspannungen, die von den Indikatoren aus Kreditvolumen und nur einer der beiden anderen Variablen erfasst werden, überschneiden sich nur teilweise.

Zusammengesetzte Indikatoren, Industrieländer						
Zeit- horizont (Jahre)	Kreditvolumen (4) und Preis von Vermögenswerten (40)		Kreditvolumen (4) und Wechselkurs (4)		Kreditvolumen (4) und (Preis von Vermögenswerten (40) oder Wechselkurs (20) <sup>1</sup> )	
	Rauschen/ Signal	% vorher- gesagte Krisen	Rauschen/ Signal	% vorher- gesagte Krisen	Rauschen/ Signal	% vorher- gesagte Krisen
1	0,09	50	0,11	44	0,09	50
2	0,06	56	0,10	44	0,06	56
3	0,04	63	0,10	44	0,04	63

<sup>1</sup> Oder höher. Tabelle 2

Die Höhe der kritischen Schwelle ist bei den beiden Ländergruppen bemerkenswert ähnlich. Dies legt den Schluss nahe, dass die Erfahrungen im Länderquerschnitt trotz struktureller Unterschiede als einigermaßen verlässliche Grundlage für die Kalibrierung der Indikatoren in einzelnen Ländern herangezogen werden kann. Dieses Ergebnis ist bedeutsam, denn weil Banken Krisen zwangsläufig relativ selten sind, kann man bei der Kalibrierung auf den Ländervergleich kaum verzichten.

Gleichzeitig stellt sich – erwartungsgemäss – heraus, dass *der Prognosewert in den Industrieländern bei den Aktienkursen höher ist und in den aufstrebenden Volkswirtschaften beim Wechselkurs*. Das entspricht der in der Regel bedeutenderen Rolle des Wechselkurses in aufstrebenden Volkswirtschaften. Nach der Berücksichtigung des Abweichungswerts bei den Aktienkursen bietet der Wechselkurs in den Industrieländern anscheinend nicht einmal zusätzliche Informationen. Auch bei den aufstrebenden Volkswirtschaften verliert der Wechselkurs gegenüber den Aktienkursen mit zunehmender Länge des Zeithorizonts tendenziell an Bedeutung.

Einige Unterschiede zwischen Industrieländern und aufstrebenden Volkswirtschaften

*Der beste zusammengesetzte Indikator für die Industrieländer kombiniert den Abweichungswert des Kreditvolumens mit dem der Aktienkurse*. Dieser Indikator signalisiert bei einem 3-jährigen Zeithorizont über 60% der Krisen, wobei sich das Rausch-Signal-Verhältnis gegenüber den Ergebnissen für alle Länder zusammen nochmals erheblich verringert, nämlich von 0,06 auf 0,04 (d.h. eine Beobachtung von 28 falsch eingeordnet).<sup>21</sup>

*Der beste zusammengesetzte Indikator für die aufstrebenden Volkswirtschaften kombiniert den Abweichungswert des Kreditvolumens entweder mit dem der Aktienkurse oder mit dem des Wechselkurses*. In diesem Fall werden bei einem 3-jährigen Zeithorizont 75% der Krisen erfolgreich signalisiert, mit einer falschen Einordnung je 13 Beobachtungen.

<sup>21</sup> Aber selbst wenn nur eine Prognose von 28 falsch ist, folgt daraus nicht, dass Fehlalarme gänzlich vermieden werden. Das liegt an der grossen Anzahl von Beobachtungen, bei denen das Signal zu Recht nicht gesetzt ist. In diesem Fall z.B. ist das Signal in 60% der Fälle fälschlich gesetzt (d.h. es signalisiert eine Krise, die nicht eintritt). Nur einige wenige dieser „fälschlicherweise positiven“ Signale könnten durch eine leichte zusätzliche Erweiterung des Zeithorizonts vermieden werden. Im Fall des konservativsten Indikators (alle Signale gleichzeitig gesetzt) fällt dieser Prozentsatz auf unter 40%.

Zusammengesetzte Indikatoren, aufstrebende Volkswirtschaften						
Zeit- horizont (Jahre)	Kreditvolumen (4) und Preis von Vermögenswerten (40)		Kreditvolumen (4) und Wechselkurs (5)		Kreditvolumen (4) und (Preis von Vermögenswerten (40) oder Wechselkurs (13))	
	Rauschen/ Signal	% vorher- gesagte Krisen	Rauschen/ Signal	% vorher- gesagte Krisen	Rauschen/ Signal	% vorher- gesagte Krisen
1	0,23	38	0,15	58	0,16	67
2	0,12	54	0,11	58	0,12	71
3	0,08	58	0,10	58	0,09	75

Tabelle 3

Insgesamt bringt die Zerlegung in die beiden Gruppen *keine Verbesserung bei der Anzahl der signalisierten Krisen*; allerdings ergibt sich *eine leichte Verbesserung des Rausch-Signal-Verhältnisses*. Bei einem 3-jährigen Zeithorizont fällt das Rausch-Signal-Verhältnis für die kombinierten Beobachtungen von 0,08 auf 0,06. Dies ergibt sich aus der Herausnahme des Wechselkursindikators für die Industrieländer und der Erhöhung der Abweichungsschwelle beim Wechselkurs für die aufstrebenden Volkswirtschaften.

Welche Krisen werden tatsächlich vorhergesagt und welche nicht? Die Indikatoren erfassen fast alle Krisen, die im ersten Abschnitt dieser Untersuchung erwähnt wurden. Die einzigen Ausnahmen sind Südkorea und Taiwan, China, Ende der neunziger Jahre. Im Falle Koreas liegt dies daran, dass die Kreditvolumen- und Wechselkursindikatoren eine Krise nicht gleichzeitig, sondern im Abstand von nur einem Jahr signalisieren. Jeder der beiden Indikatoren hätte für sich genommen eine Gefahr signalisiert. Für Taiwan ist der 1-jährige Zeithorizont zu kurz: Bei einem 4-jährigen Zeithorizont wäre die Krise signalisiert worden. In beiden Fällen wäre die Hinzuziehung der Immobilienpreise möglicherweise von erheblichem Nutzen gewesen.<sup>22</sup>

## Schlussbemerkungen

Nach der vorstehenden Analyse ist es durchaus möglich, einfache zusammengesetzte Indikatoren für Bankenrisiken zu konstruieren, die nützlich sein können, um das Risiko zukünftiger Spannungen im Finanzsektor mit einiger Zuverlässigkeit abzuschätzen. Natürlich sollten derartige Indikatoren für Ungleichgewichte im Finanzsektor bestenfalls als Teil einer umfassenderen Beurteilung von Schwachstellen genutzt werden – niemals als Ersatz dafür.

Die Ergebnisse dieser Untersuchung sind in mehrerer Hinsicht mit Vorsicht zu betrachten. Erstens ist der Prognosewert der Indikatoren im betrachteten Zeitraum zwar sehr gut, aber das verwendete Verfahren erlaubt

<sup>22</sup> Dies gilt eindeutig auch für eine andere nicht signalisierte Episode, nämlich die so genannte sekundäre Bankenkrise im Vereinigten Königreich in den frühen siebziger Jahren. Diese Krise wird zwar vom Kreditvolumenindikator allein signalisiert, aber wenn die Aktienkurse hinzugenommen werden, nicht mehr. Die Aktienkurse waren nämlich in jener durch starke Inflation geprägten Zeit real nicht besonders dynamisch. Die Krise wurde durch umfangreiche Kredite an den Gewerbeimmobiliensektor ausgelöst.

keine Aussagen über die statistische Genauigkeit, mit der die speziellen Schwellenwerte ermittelt werden. Zweitens sind Krisen ihrer Natur nach selten. Zwangsläufig wird daher bei der Kalibrierung für einzelne Länder von der Annahme ausgegangen, dass aus den Erfahrungen anderer Länder gültige Schlussfolgerungen gezogen werden können. Drittens schliesslich wurden die Indikatoren nicht an Daten ausserhalb der Stichprobe getestet. Wie immer gilt, dass die Vergangenheit nicht unbedingt als Richtschnur für die Zukunft taugt. Beispielsweise könnten die bedeutenden Anstrengungen der letzten Jahre, die Infrastruktur der Finanzsysteme zu verbessern, die Wahrscheinlichkeit einer Krise für einen gegebenen Schwellenwert verringern.

Trotz dieser Vorbehalte sind die Ergebnisse insgesamt ermutigend. Die Geschichte der Finanzkrisen zeigt, dass die wesentlichen Gesetzmässigkeiten, auf denen die Indikatoren aufbauen, in der Vergangenheit so verbreitet waren, dass sich die Indikatoren tatsächlich auch in Zukunft als relativ robust erweisen könnten. Ausserdem steckt die Forschung auf diesem Gebiet noch sehr in den Kinderschuhen, und weitere Forschungsarbeiten könnten die Grundlage für zuverlässigere Beurteilungen schaffen. Verschiedene Stossrichtungen sind denkbar: Mehr und bessere Daten dürften dazu beitragen, bessere Indikatoren zu konstruieren; von kritischer Bedeutung sind hier die Immobilienpreise. Es könnte sich auch lohnen, die Indikatoren auf weiter zurückliegende Zeiträume anzuwenden, sie also auch ausserhalb der Stichprobe zu testen. Man könnte dabei insbesondere die Zeit vor dem Zweiten Weltkrieg betrachten, als Banken Krisen häufiger waren. Verliefen solche Tests erfolgreich, würde sich das Vertrauen in die Zuverlässigkeit der Indikatoren erhöhen. Schliesslich könnte man nach ähnlichen Prinzipien auch weitere Indikatoren entwickeln, die speziell auf andere Arten von Banken Krisen als die hier betrachteten zugeschnitten sind.

## Bibliografie

Bank für Internationalen Zahlungsausgleich (2001): „Zyklen und das Finanzsystem“, *BIZ 71. Jahresbericht*, Kapitel VII, S. 139-160, Juni.

Bell, J. und D. Pain (2000): „Leading indicator models of banking crises – a critical review“, *Financial Stability Review*, Bank of England, Ausgabe 9, Artikel 3, S. 113-29, Dezember.

Bordo, M. D., B. Eichengreen, D. Klingebiel und M. S. Martinez-Peria (2001): „Financial crises: lessons from the last 120 years“, *Economic Policy*, April.

Borio, C. (2002): „Towards a macroprudential framework for financial supervision and regulation?“, Vortrag anlässlich des Workshops über Bankenregulierung und Stabilität des Finanzsektors im CESifo Summer Institute 2002, Venedig, S. 17-18, Juli, *BIS Working Papers*, erscheint demnächst.

Borio, C. und P. Lowe (2002): „Asset prices, financial and monetary stability: exploring the nexus“, *BIS Working Papers*, Nr. 114, Basel, Juli.

- Borio, C., C. Furfine und P. Lowe (2001): „Procyclicality of the financial system and financial stability: issues and policy options“, in *BIS Papers*, Nr. 1, S. 1-57.
- Borio, C., B. English und A. Filardo (2002): „A tale of two perspectives: new or old challenges for monetary policy?“, *BIS Working Papers*, erscheint demnächst.
- Chang R. und A. Velasco (1998): „Financial crises in emerging markets: a canonical model“, *NBER Working Paper*, Nr. 6606, Boston, MA.
- Corsetti, G., P. Pesenti und N. Roubini (1999): „What caused the Asian currency and financial crisis?“, *Japan and the World Economy*, Vol. 11(3), S. 305-73, Oktober.
- Diamond, D. W. und P. H. Dybvig (1983): „Bank runs, deposit insurance and liquidity“, *Journal of Political Economy*, 91(3), S. 401-19.
- Eichengreen, B. und C. Arteta (2000): „Banking crises in emerging markets: presumptions and evidence“, *Center for International and Development Economics Research Working Paper*, C00-115, August.
- Gavin, M. und R. Hausmann (1996): „The roots of banking crises: the macroeconomic context“, in R. Hausmann und L. Rojas-Suarez (Hrsg.), *Banking Crises in Latin America*, Baltimore, *Johns Hopkins University Press*, S. 27-63.
- Goodhart, C. und P. J. R. De Lary (1999): „Financial crises: plus ça change, plus c'est la même chose“, *LSE Financial Markets Group Special Paper*, Nr. 108.
- Gourinchas, P.-O., R. Valdes und O. Landerretschke (1999): „Lending booms: some stylized facts“, unveröffentlichtes Manuskript, Princeton University und Banco Central de Chile, August.
- Hawkins, J. und M. Klau (2000): „Measuring potential vulnerabilities in emerging market economies“, *BIS Working Papers*, Nr. 91, Oktober.
- Hoggarth, G. und V. Saporta (2001): „Costs of banking system instability: some empirical evidence“, *Financial Stability Review*, Bank of England, Ausgabe 10, Artikel 5, Juni.
- Internationaler Währungsfonds (2002): *Global Financial Stability Report*, 13. März.
- Kaminsky, G. und C. Reinhart (1999): „The twin crises: the causes of banking and balance-of-payments problems“, *American Economic Review*, Vol. 89, Nr. 3, S. 473-500, Juni.
- Kent, C. und P. D'Arcy (2001): „Cyclical prudence and credit cycles in Australia“, in *BIS Papers*, Nr. 1, Basel, S. 58-90, März.
- Kindleberger, C. (1996): „Manias, panics and crashes“, *Cambridge University Press*, Cambridge, 3. Auflage.
- Lowe, P. (2002): „Credit risk measurement and procyclicality“, *BIS Working Papers*, Nr. 116, Basel, September.

McFadden, D. F., R. Eckaus, G. Feder, V. Hajivassiliou und S. O'Connell (1985): „Is there life after debt? An econometric analysis of the creditworthiness of developing countries“, in J. Cuddington und G. Smith (Hrsg.), *International debt and the development countries*, Internationale Bank für Wiederaufbau und Entwicklung/Weltbank, Washington D.C.

Radelet, S. und J. D. Sachs (1998): „The East Asian financial crisis: diagnosis, remedies, prospects“, *Brookings Papers on Economic Activity*, Vol. 28, Nr. 1, S. 1-74.