



Duale Hochschule Baden-Württemberg
Mannheim

Bachelorarbeit

**Entwicklung einer Zwischenschicht für die Nutzung weiterer Anwendungen in
Verbindung mit der Berechnungskomponente des Liquidity Risk
Managements**

Studiengang Wirtschaftsinformatik

Vertiefungsrichtung Softwaremethodik

Verfasser:	Fabian Kajzar
Matrikelnummer:	428094
Firma:	SAP AG
Abteilung:	Application Strategic Innovation - HPA
Kurs:	WWI 09 SW B
Studiengangsleiter:	Prof. Dr.-Ing. Jörg Baumgart
Wissenschaftlicher Betreuer:	Prof. Dr. Hans-Henning Pagnia hans-henning.pagnia@dhbw-mannheim.de 0621 4105-1131
Firmenbetreuer:	Jens Mett jens.mett@sap.com 06227 7-61785
Bearbeitungszeitraum:	13. Februar 2012 bis 4. Mai 2012

Kurzfassung

Verfasser: Fabian Kajzar

Kurs: WWI 09 SW B

Firma: SAP AG

Thema: Entwicklung einer Zwischenschicht für die Nutzung weiterer Anwendungen in Verbindung mit der Berechnungskomponente des Liquidity Risk Managements

Inhaltsverzeichnis

Verzeichnisse	IV
Abkürzungsverzeichnis	IV
Abbildungsverzeichnis	V
Tabellenverzeichnis	VI
Listingverzeichnis	VII
1 Einleitung	1
2 Grundlagen	2
2.1 Liquidität	2
2.2 Liquiditätsrisiko	3
2.3 Liquiditätsrisikomanagement	5
3 SAP LRM und Xcelsius	7
3.1 Einleitung	7
3.2 SAP LRM	7
3.2.1 Funktionen	7
3.2.2 Architektur	7
3.2.2.1 NGAP	7
3.2.2.2 HANA	8
3.2.2.3 Oberon	9
3.2.3 Berechnungskomponente	9
3.3 Xcelsius	9
3.3.1 Grundprinzip	9
3.3.2 Funktionen	9
3.3.3 Architektur	9
3.3.4 Erweiterungsmöglichkeiten	9
3.4 Zusammenfassung	9
4 Anforderung	10
4.1 Einleitung	10
4.2 Ziel	10
4.3 Anwendungsfälle	10
4.4 Zusammenfassung	10

5	Umsetzungsmöglichkeiten	11
5.1	Einleitung	11
5.2	WebService	11
5.3	Zusammenfassung	11
6	Umsetzung	12
6.1	Einleitung	12
6.2	Analyse	12
6.3	Entwurf	12
6.4	Implementierung	12
6.5	Zusammenfassung	12
7	Evaluation	13
7.1	Einleitung	13
7.2	Möglichkeiten	13
7.3	Vergleich	13
7.4	Performance	13
7.5	Zusammenfassung	13
8	Zusammenfassung	14
A	Anhang	VIII
	Glossar	IX
	Literaturverzeichnis	X

Verzeichnisse

Abkürzungsverzeichnis

DBMS	Datenbankmanagementsystem
HANA	SAP High Performance Analytic Appliance
SQL	Structured Query Language

Abbildungsverzeichnis

Tabellenverzeichnis

Listingverzeichnis

1 Einleitung

2 Grundlagen

2.1 Liquidität

Der Begriff der Liquidität ist weit verbreitet und im allgemeinen Sprachgebrauch festgesetzt. Allerdings ist eine eindeutige Definition des Begriffs schwierig, da Liquidität sehr vielschichtig ist, mehrere Dimensionen besitzt und die jeweilige Bedeutung von der Perspektive der Betrachtung abhängt.¹ Für diese Arbeit ist vor allem die betriebswirtschaftliche Sicht auf Liquidität entscheidend, die volkswirtschaftliche Sicht wird daher nicht näher erläutert.²

In der betriebswirtschaftlichen Sicht kann und wird zunächst die Liquidität von Objekten von der Liquidität von Subjekten unterschieden. Die Objektliquidität ist die Eigenschaft eines Vermögensgegenstandes in Zahlungsmittel umwandeln zu können.³ Sie hängt demnach von der Nähe des Objektes zu Geld ab, Zahlungsmittel haben die höchste Objektliquidität, Immobilien eine geringe.⁴ Die Liquidität von Subjekten bezeichnet die Fähigkeit eines Subjekts, z.B. einer Bank, alle Zahlungsverpflichtungen erfüllen zu können.⁵

Zeitlich kann Liquidität in kurz und langfristig unterschieden werden. Bei der kurzfristigen Liquidität steht der Zahlungsaspekt im Vordergrund, meist nur auf einen Tag bezogen.⁶ Es muss zu jeder Zeit sichergestellt werden, dass alle fälligen Zahlungen in der entsprechenden Höhe beglichen werden können. Diese Bedingung ist bei der Steuerung von Banken zu jedem Zeitpunkt streng einzuhalten.⁷ Synonym werden auch die Begriffe operative Liquidität sowie dispositive Liquidität verwendet.⁸

¹ vgl. [Dür11, S.3] und [Bar08, S.13]

² vgl. [Die10, S.10]

³ vgl. [Moc07, S.10]

⁴ vgl. [Dür11, S.3]

⁵ vgl. [Dür11, S.3] und [Die10, S.11]

⁶ vgl. [Dür11, S.3f]

⁷ vgl. [Bar08, S.13] und [Die10, S.12]

⁸ vgl. [Bar08, S.13]

Die langfristige Liquidität bezeichnet die Fähigkeit langfristige Refinanzierungsmittel auf der Passiv-Seite der Bilanz aufzunehmen um dadurch die gewünschte Entwicklung auf der Aktiv-Seite der Bilanz ermöglichen zu können. Sie ist also mit den Zielen des Subjektes verknüpft.⁹ Für Banken ist dies besonders wichtig, da es einen wichtigen Wettbewerbsvorteil gegenüber Konkurrenzen darstellt¹⁰ Zwischen der kurz und langfristigen Liquidität besteht eine beidseitige Wechselwirkung, eine niedrige kurzfristige Liquidität führt zu Problemen bei der langfristigen Liquidität.¹¹

Die Folgen der Liquidität können weitreichend sein. Probleme mit sowohl der kurzfristigen als auch der langfristigen Liquidität können zu einem Reputationsverlust führen. Gerade bei Banken hat dies schwere Auswirkungen, da Fremdkapitalgeber das Vertrauen in die Bank verlieren. Dies wiederum hat Auswirkungen auf die Passiv-Seite der Bilanz, viel Fremdkapital wird verloren gehen. Im schlimmsten Fall, wenn die Bank ihren Zahlungsverpflichtung nicht mehr nachkommen kann, muss sie Insolvenz anmelden.¹²

2.2 Liquiditätsrisiko

Die Finanzinstitute haben in der Vergangenheit dem Liquiditätsrisiko keine besondere Bedeutung zugewandt. Ob ein Institut das Risiko gesondert behandelt hat oder nicht konnte frei gewählt werden. Erst im Jahr 2007, als die Grundstückspreise in den USA zusammengebrochen sind und dadurch viele Banken in Liquiditätsschwierigkeiten gekommen sind, rückte die Behandlung des Liquiditätsrisikos in den Fokus - nicht zuletzt durch die Pleite der Lehman Brothers Bank [TODO ref?]¹³

Das Liquiditätsrisiko ist das Risiko, gegenwärtige oder zukünftige Zahlungsverpflichtungen entweder nicht, nicht vollständig oder nicht zeitgerecht nachkommen zu können.¹⁴ Grundsätzlich ist das Liquiditätsrisiko bei allen Unternehmen vorhanden. Bei Banken ist es allerdings besonders stark ausgeprägt, da hier sowohl die Ein- als auch die Auszahlungen in hohem Maße von dem Kundenverhalten abhängen.¹⁵ Im weitesten Sinne wird zu dem Liquiditätsrisiko auch die Opportunitätskosten hinzugezogen, die entstehen wenn eine gewinnbringende Transaktion aufgrund fehlender

⁹ vgl. [Dür11, S.4]

¹⁰ vgl. [Bar08, S.13]

¹¹ vgl. [Bar08, S.15]

¹² vgl. [Dür11, S.4] und [GR10, S.65]

¹³ vgl. [Bar08, S.5]

¹⁴ vgl. [Hul10, S.467f] , [Zer10b, S.166f] und [Dür11, S.6]

¹⁵ vgl. [Alb10, S.90] und [STW08, S.79]

Zahlungsmittel nicht durchgeführt werden kann.¹⁶

Analog zu der Unterteilung des Liquiditätsbegriffes kann auch das Liquiditätsrisiko weiter unterteilt werden. Zunächst unterscheidet man in dem bankenbezogenen Liquiditätsrisiko das Liquiditätsspannungsrisiko und das Zahlungsmittelbedarfsrisiko.

Das Liquiditätsanpassungsrisiko beinhaltet grundsätzlich Risiken aufgrund von Zuflüssen und kann in das Refinanzierungsrisiko und das Marktliquiditätsrisiko unterteilt werden.¹⁷ Wenn im Falle eines Engpass nicht genügend Mittel beschafft werden können, oder dies nur unter erhöhten Marktpreisen erreicht werden kann wird von dem Refinanzierungsrisiko gesprochen. Das Vertrauen der Marktteilnehmer ist hier entscheidend, beeinflusst werden kann es vor allem durch die Veränderung des Leitzinses der Notenbank.¹⁸ Das Marktliquiditätsrisiko bezieht sich auf die Geldnähe von Aktiva (siehe TODO->Liquidität) und bezeichnet das Risiko, einen Aktivposten nur zu hohen Transaktionskosten liquidieren zu können. Es ist nur schwer beeinflussbar, da es von dem aktuellen Angebot und der Nachfrage auf dem jeweiligen Markt abhängt.¹⁹

Das Zahlungsmittelbedarfsrisiko, auch originäres Liquiditätsrisiko genannt, beruht im Gegensatz zu dem Liquiditätsspannungsrisiko auf den Abflüssen von Liquidität. Es wird hauptsächlich das Terminrisiko und das Abrufisiko unterschieden.²⁰ Das Terminrisiko resultiert aus verspäteten Zahlungseingängen, genauer gesagt aus außerplanmäßigen Prolongationen von Aktivgeschäften über die vereinbarte Kapitalbindungsdauer hinaus.²¹ Ein Beispiel ist die Verlängerung eines Kredites, da der Kreditnehmer die Tilgung oder die Zinsen des Kredites nicht bezahlen kann.²² Das Abrufisiko beruht auf einer unerwarteten Ausnutzung von zugesagten Kreditlinien. Hier findet ein Liquiditätsabfluss in unerwarteter Höhe statt.²³ Der bekannteste und zugleich extremste Fall des Abrufrisikos ist eine Bankenpanik^{GL}.

¹⁶vgl. [STW08, S.79]

¹⁷vgl. [Dür11, S.7]

¹⁸vgl. [Dür11, S.7f]

¹⁹vgl. [Dür11, S.9]

²⁰vgl. [Dür11, S.7f] und [Die10, S.12]

²¹vgl. [Poh08, S.12] und [Zer05, S.51]

²²vgl. [Dür11, S.10]

²³vgl. [SLK08, S.513f]

2.3 Liquiditätsrisikomanagement

Das Liquiditätsrisikomanagement bei Banken hat in den letzten Jahren zunehmend an Bedeutung gewonnen. Durch die Implementierung eines Liquiditätsrisikomanagements soll vor allem die Liquiditätssituation einer Bank jederzeit transparent dargestellt werden können.²⁴ Durch die Darstellung kann wiederum die Situation überwacht und so die Zahlungsfähigkeit sichergestellt werden. Gleichzeitig können die Liquiditätskosten minimiert werden.²⁵ Weitere Ziele sind die Erfüllung der Anforderungen von Ratingagenturen sowie rechtliche Anforderungen.^{26 27} Die Steuerung der Liquiditätsrisiken sollten in die Gesamtbanksteuerung eingebunden werden - nur so kann eine gesamtheitliche Sicht gewährleistet werden.²⁸

Grundsätzlich existiert zum einen die Ansicht, dass für das Management des Liquiditätsrisikos keine gesetzlichen Regelungen und Vorschriften festgelegt werden müssen. Eine Regulierung findet in der freien Marktwirtschaft automatisch statt, indem Institutionen, die ein schlechtes Liquiditätsrisikomanagement haben gegen über Institutionen mit einem besseren Liquiditätsrisikomanagement Wettbewerbsnachteile haben. Dass es im Liquiditätsrisikomanagement allerdings doch zahlreiche rechtliche Vorschriften gibt liegt an der besonderen Situation im Bankensektor.²⁹

Durch die hohen Verflechtungen und Abhängigkeiten der Banken untereinander besteht ein Systemrisiko.³⁰ Ein starker Mittelabfluss bei einer einzelnen Bank, der bei dieser Bank zu Liquiditätsproblemen führt und schlieslich zur Insolvenz kann dazu führen, dass das Vertrauen der Banken untereinander und damit der Interbankenmarkt [TODO Glossar] zusammenbricht. Dadurch fehlt allen Banken eine Liquiditätsquelle – die Probleme einer einzelnen Bank haben den gesamten Bankensektor erreicht.³¹

Um dieses Systemrisiko zu begrenzen existieren einige gesetzliche Vorgaben. Hier ist als Ursprung Basel I zu nennen [TODO wo kommt es her?]. In Basel I ist festgelegt, dass Banken Eigenkapital in Abhängigkeit zu ihren Risiken hinterlegen müssen.³² In Deutschland spielen die Mindestanforderung für Risikomanagement (MaRisk)[TODO REP] und die Liquiditätsverordnung (LiqV) [TODO REP] eine

²⁴vgl. [Bar08, S.20f]

²⁵vgl. [Bar08, S.20f]

²⁶vgl. [Bar08, S.20f]

²⁷vgl. [SS08, S.256f]

²⁸vgl. [Bar08, S.20f]

²⁹vgl. [Pau11, S.457f]

³⁰vgl. [Sch08, S.233f]

³¹vgl. [Hul10, S.265]

³²vgl. [Hul10, S.291]

wichtige Rolle. In den MaRisk sind Anforderungen an das Liquiditätsrisikomanagement in Banken festgelegt und damit die Vorgaben von Basel II, dem Nachfolger von Basel I in deutschem Recht umgesetzt.³³ In der LiqV ist vor allem die Öffnungsklausel wichtig. Durch die Öffnungsklausel ist es Banken möglich, interne Methoden zu verwenden, um rechtliche Vorgaben abzudecken. Dadurch kann das Liquiditätsrisiko über die rechtlichen Vorgaben hinaus gesteuert werden und die Integration in die Gesamtbanksteuerung wird erleichtert.^{34 35}

Die gesetzlichen Vorschriften können in zwei Dimensionen eingeteilt werden. Die erste Dimension ist die Unterscheidung in qualitative und quantitative Bedingungen. Die qualitativen Bedingungen legen Anforderungen an die Qualität von Strukturen und Prozessen fest, bei den quantitativen Bedingungen geht es um wertmäßige Einhaltung von bestimmten Kennzahlen. Die zweite Dimension unterteilt die Regelungen in nationale und internationale Regelungen. Die genannten Vorschriften sind in Tabelle X [TODO] entsprechend eingeordnet.³⁶

Die Maßnahmen, mit Hilfe des Liquiditätsrisikomanagements getroffen werden sind meist entweder Ursachen oder Wirkungsbezogen. Ursachenbezogene Maßnahmen zielen darauf ab, das Risiko bereits vor dem Eintritt zu begrenzen. Wirkungsbezogene Maßnahmen haben das Ziel, die Auswirkungen eines Risikos, nachdem es eingetreten ist, zu vermindern [TODO Bsp].³⁷

In der aktuellen Entwicklung spielt Basel III eine wichtige Rolle. Durch Basel III soll das Liquiditätsrisikomanagement weiter homogenisiert werden. Ein zentraler Punkt ist die Einführung von zwei Liquiditätskennzahlen, LCR und NSFR, die schrittweise eingeführt werden. [TODO Erläuterung LCR]

³³vgl. [RM08, S.52f und 58]

³⁴vgl. [RM08, S.53]

³⁵vgl. [HSG08, S.194]

³⁶vgl. [Dür11, S.15]

³⁷vgl. [Dür11, S.85]

3 SAP LRM und Xcelsius

3.1 Einleitung

3.2 SAP LRM

3.2.1 Funktionen

3.2.2 Architektur

3.2.2.1 NGAP

3.2.2.2 HANA

Die SAP High Performance Analytic Appliance (HANA) ist ein Produkt der SAP und besteht aus Softwarekomponenten, die in Kombination mit zertifizierter Hardware verkauft werden. Es ist die Reaktion auf den Bedarf nach der schnellen Auswertung von großen Datenmengen. Dies soll durch die Ausnutzung der Leistungssteigerung von modernen Computern erreicht werden. Hier ist zum einen die Entwicklung von Einkernprozessoren zu Mehrkernprozessoren zu nennen und zum Anderen die Verfügbarkeit von schnellem Hauptspeicher in der benötigten Größe zu vertretbaren Kosten.³⁸ Das Ziel von HANA ist es aktuelle operationale Daten in Verbindung mit bestehenden historischen Daten in Echtzeit zu Analysieren und somit Informationen zu gewinnen.³⁹

Der Kern der HANA bildet dabei ein hauptspeicherbasiertes Datenbankmanagementsystem (DBMS). Dabei werden alle Daten nicht wie bei traditionellen DBMSen auf Festplatten gespeichert, sondern im Hauptspeicher gehalten um höhere Zugriffsgeschwindigkeiten zu erreichen.⁴⁰ Außerdem ist neben der zeilenbasierten Organisation der Daten im Speicher auch die spaltenbasierte Organisation möglich. Die zeilenbasierte Organisation ist von Vorteil, wenn auf einzelne Datensätze komplett zugegriffen werden soll, die spaltenbasierte Organisation ist bei Tabellen mit einer hohen Anzahl an Spalten und bei spaltenbasierten Operationen wie der Aggregation oder der Suche überlegen. Durch die Unterstützung von beiden Organisationsformen kann die jeweils beste Form gewählt werden.⁴¹

Veränderungen in einem Datensatz einer Tabelle können auf Wunsch nicht in dem Eintrag der Tabelle direkt geändert, sondern nur die Differenzen an die Tabelle angefügt werden. Dadurch bleibt die Information, wie sich der Datensatz im Laufe der Zeit verändert hat, erhalten und kann in späteren Auswertungen als weitere Information hinzugezogen werden. Zusätzlich ist das Anfügen der Veränderung schneller durchzuführen wie die Veränderung des bestehenden Datensatzes.⁴²

Zu den genannten Veränderungen wird in Anwendungen, die auf Basis von HANA entwickelt werden, versucht, ein Teil der Anwendungslogik schon auf der Datenbank selbst zu berechnen.⁴³ Erreicht wird dies durch die Erweiterung der Abfragesprache Structured Query Language (SQL) zu SQLScript^{GL}. Mit SQLScript ist es unter

³⁸vgl. [PZ11, S.14f]

³⁹vgl. [AG12]

⁴⁰vgl. [Kle10, TODO]

⁴¹vgl. [Kle10, S.13f]

⁴²vgl. [PZ11, S.109f]

⁴³vgl. [PZ11, S.155f]

Anderem durch das Hinzufügen von Datentypen, Prozeduren und Operationen möglich, Anwendungslogik abzubilden. Diese Berechnungen können von der Datenbank durch Parallelisierung sehr schnell durchgeführt werden.⁴⁴ Als Resultat kann die Datenübertragung zwischen dem DBMS und der Anwendung verringert werden, da nur noch das Ergebnis und nicht die Datensätze, auf denen das Ergebnis basiert, übertragen werden muss und die Komplexität der Anwendung verringert werden, da ein Teil der Logik von dem DBMS übernommen wird.

3.2.2.3 Oberon

3.2.3 Berechnungskomponente

3.3 Xcelsius

3.3.1 Grundprinzip

3.3.2 Funktionen

3.3.3 Architektur

3.3.4 Erweiterungsmöglichkeiten

3.4 Zusammenfassung

⁴⁴vgl. [AG11, S.9f]

4 Anforderung

4.1 Einleitung

4.2 Ziel

4.3 Anwendungsfälle

4.4 Zusammenfassung

5 Umsetzungsmöglichkeiten

5.1 Einleitung

5.2 Webservice

5.3 Zusammenfassung

6 Umsetzung

6.1 Einleitung

6.2 Analyse

6.3 Entwurf

6.4 Implementierung

6.5 Zusammenfassung

7 Evaluation

7.1 Einleitung

7.2 Möglichkeiten

7.3 Vergleich

7.4 Performance

7.5 Zusammenfassung

8 Zusammenfassung

A Anhang

Inhalt des Anhangs

Glossar

Bankenpanik

Eine Bankenpanik ist ein Ereignis, bei dem eine große Anzahl von Anlegern versucht, ihre Einlagen bei einer Bank abzurufen. Der Grund kann zum Einen in der Veröffentlichung von schlechten Ergebnissen der Bank und damit einem Vertrauensverlust begründet sein, zum Anderen aber auch rein spekulativ sein. Für die Bank besteht die Gefahr der Insolvenz. Im Englischen spricht man von einem Bank Run.⁴⁵

SQLScript

SQLScript ist eine Erweiterung der Abfragesprache SQL und wird in der Datenbank von SAP HANA verwendet. Mit Hilfe von SQLScript lässt sich Anwendungslogik in die Datenbank auslagern. Dazu wurden unter Anderem Datentypen, Prozeduren und Kontrollstrukturen hinzugefügt.⁴⁶

⁴⁵vgl. [Sch11, S.1f]

⁴⁶vgl. [AG11, S.9f]

Literaturverzeichnis

- [AG11] SAP AG: *SAP HANA Database: SQLScript Guide*, 2011.
- [AG12] SAP AG: *SAP HANA Overview*, 2012.
- [Alb10] ANJA ALBERT: *Bankenaufsichtliche Regulierung des Liquiditätsrisikomanagements*. In: STEFAN ZERANSKI (Herausgeber): *Ertragsorientiertes Liquiditätsrisikomanagement*, Seiten 85–199. Finanz-Colloquium, Heidelberg, 2010.
- [Bar08] PETER BARTETZKY: *Liquiditätsrisikomanagement: Status quo*. In: PETER BARTETZKY, WALTER GRUBER und WEHN CARSTEN (Herausgeber): *Handbuch Liquiditätsrisiko*, Seiten 1–27. Schäffer-Poeschel, Stuttgart, 2008.
- [BGC08] PETER BARTETZKY, WALTER GRUBER und WEHN CARSTEN (Herausgeber): *Handbuch Liquiditätsrisiko: Identifikation, Messung und Steuerung*. Schäffer-Poeschel, Stuttgart, 2008. ISBN: 978-3-7910-2747-0.
- [Die10] THOMAS DIETZ: *Liquiditätsrisikomanagement in Banken und die Finanzkrise aus Sicht der Bankenaufsicht*. In: STEFAN ZERANSKI (Herausgeber): *Ertragsorientiertes Liquiditätsrisikomanagement*, Seiten 7–81. Finanz-Colloquium, Heidelberg, 2010.
- [Dür11] DÜRRNAGEL: *Management des Liquiditätsrisikos in Banken: Analyse und Beurteilung der Methoden zur Liquiditätsrisikomessung unter Berücksichtigung bankaufsichtlicher Richtlinien*. Diplomica Verlag, Hamburg, 2011. ISBN: 978-3-8428-6186-2.
- [Eve08] OLIVER EVERLING (Herausgeber): *Bankrisikomanagement: Mindestanforderungen, Instrumente und Strategien für Banken*. Gabler, Wiesbaden, 2008. ISBN: 978-3-8349-0512-3.

- [GR10] WERNER GLEISSNER und FRANK ROMEIKE: *Risikoblinkheit und Methodikschwächen im Risikomanagement*. In: FRANK ROMEIKE (Herausgeber): *Die Bankenkrise*, Seiten 59–88. Bank-Verlag Medien, Köln, 2010.
- [Hof11] GERHARD HOFMANN (Herausgeber): *Basel III und MaRisk: Regulatorische Vorgaben, bankeninterne Verfahren, Risikomanagement*. Frankfurt School Verlag, Frankfurt am Main, 2011. ISBN: 978-3-940913-23-4.
- [HSG08] HENNIG HEUTER, CHRISTIAN SCHÄFFER und WALTER GRUBER: *Einbettung der Liquiditätssteuerung in die Gesamtbanksteuerung*. In: PETER BARTETZKY, WALTER GRUBER und WEHN CARSTEN (Herausgeber): *Handbuch Liquiditätsrisiko*, Seiten 193–229. Schäffer-Poeschel, Stuttgart, 2008.
- [Hul10] JOHN HULL: *Risikomanagement in Banken und Finanzinstituten*. Pearson Studium, München, 2. Auflage, 2010. ISBN: 978-3-86894-043-5.
- [Kle10] WOLFRAM KLEIS: *SAP In-Memory Computing Engine: SAP Architecture Bluebook*. Walldorf, 2010.
- [Moc07] NILS MOCH: *Liquiditätsrisikomanagement in Kreditinstituten: Eine kritische Analyse des Status quo in kleineren Kreditinstituten unter Berücksichtigung regulatorischer und betriebswirtschaftlicher Anforderungen*. Eul, Lohmar and and Köln, 2007. ISBN: 3899366352.
- [Pau11] STEPHAN PAUL: *Qualitative Bankenaufsicht in der Marktwirtschaft: Theoretische Einordnung und empirische Befunde*. In: GERHARD HOFMANN (Herausgeber): *Basel III und MaRisk*, Seiten 455–485. Frankfurt School Verlag, Frankfurt am Main, 2011.
- [Poh08] MICHAEL POHL: *Das Liquiditätsrisiko in Banken: Ansätze zur Messung und ertragsorientierten Steuerung*. Knapp, Frankfurt am Main, 2008. ISBN: 978-3831408283.
- [PZ11] HASSO PLATTNER und ALEXANDER ZEIER: *In-memory data management: An inflection point for enterprise applications*. Springer, Heidelberg, 2011. ISBN: 978-3-642-19363-7.
- [RM08] STEFAN REHSMANN und MARCUS MARTIN: *Neuerungen in der aufsichtsrechtlichen Behandlung des Liquiditätsrisikos*. In: PETER BARTETZKY, WALTER GRUBER und WEHN CARSTEN (Herausgeber): *Handbuch Liquiditätsrisiko*, Seiten 51–75. Schäffer-Poeschel, Stuttgart, 2008.

- [Rom10] FRANK ROMEIKE (Herausgeber): *Die Bankenkrise: Ursachen und Folgen im Risikomanagement*. Bank-Verlag Medien, Köln, 2010. ISBN: 978-3-86556-230-2.
- [Sch08] STEPHAN SCHÖNIG: *Liquiditätsrisikomanagement in Kreditinstituten vor dem Hintergrund geänderter aufsichtlicher Anforderungen*. In: OLIVER EVERLING (Herausgeber): *Bankrisikomanagement*, Seiten 232–249. Gabler, Wiesbaden, 2008.
- [Sch11] TIMO SCHRAND: *Die Finanzmarktkrise- Bank-Run und Regulierung des Bankensystems*. GRIN Verlag GmbH, München, 2011. ISBN: 978-3640920037.
- [SLK08] HENNER SCHIERENBECK, MICHAEL LISTER und STEFAN KIRMSSE: *Risiko-controlling und integrierte Rendite-, Risikosteuerung*. Gabler, Wiesbaden, 9. Auflage, 2008. ISBN: 978-3834904478.
- [SS08] DIRK SCHRÖTER und OLIVER SCHWARZ: *Optimale Strukturen und Prozesse für das Liquiditätsrisikomanagement*. In: PETER BARTETZKY, WALTER GRUBER und WEHN CARSTEN (Herausgeber): *Handbuch Liquiditätsrisiko*, Seiten 247–278. Schäffer-Poeschel, Stuttgart, 2008.
- [STW08] PETER SAUERBIER, HOLGER THOMAE und CARSTEN WEHN: *Praktische Aspekte der Abbildung von Finanzprodukten im Rahmen des Liquiditätsrisikos*. In: PETER BARTETZKY, WALTER GRUBER und WEHN CARSTEN (Herausgeber): *Handbuch Liquiditätsrisiko*. Schäffer-Poeschel, Stuttgart, 2008.
- [Zer05] STEFAN ZERANSKI: *Liquidity at risk zur Steuerung des liquiditätsmässig-finanziellen Bereiches von Kreditinstituten*. GUC, Verl. der Ges. für Unternehmensrechnung und Controlling, Chemnitz, 2005. ISBN: 978-3934235359.
- [Zer10a] STEFAN ZERANSKI (Herausgeber): *Ertragsorientiertes Liquiditätsrisikomanagement: in mittelständischen Banken*. Finanz-Colloquium, Heidelberg, 2. Auflage, 2010. ISBN: 978-3-936974-99-7.
- [Zer10b] STEFAN ZERANSKI: *Implikationen auf die Weiterentwicklung des Liquiditätsrisikocontrollings*. In: FRANK ROMEIKE (Herausgeber): *Die Bankenkrise*, Seiten 163–195. Bank-Verlag Medien, Köln, 2010.

Ehrenwörtliche Erklärung

„Ich erkläre hiermit ehrenwörtlich:

1. dass ich meine Bachelorarbeit mit dem Thema

**Entwicklung einer Zwischenschicht für die Nutzung weiterer
Anwendungen in Verbindung mit der Berechnungskomponente des
Liquidity Risk Managements**

ohne fremde Hilfe angefertigt habe;

2. dass ich die Übernahme wörtlicher Zitate aus der Literatur sowie die Verwendung der Gedanken anderer Autoren an den entsprechenden Stellen innerhalb der Bachelorarbeit gekennzeichnet habe;
3. dass ich meine Bachelorarbeit bei keiner anderen Prüfung vorgelegt habe;
4. dass die eingereichte elektronische Fassung exakt mit der eingereichten schriftlichen Fassung übereinstimmt.

Ich bin mir bewusst, dass eine falsche Erklärung rechtliche Folgen haben wird.“

Ort, Datum

Unterschrift