

Scholtz, Hellmut D.

**Article — Digitized Version**

## Optimale Planung der Liquidität bei der Mittelaufnahme

Kommunalwirtschaft

*Suggested Citation:* Scholtz, Hellmut D. (2013) : Optimale Planung der Liquidität bei der Mittelaufnahme, Kommunalwirtschaft, Kommunal-Verlag GmbH, Fachverlag für Kommunalwirtschaft und Umwelttechnik, Wuppertal, Iss. Sonderausgabe 2013, pp. 58-61

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/91498>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*

## Optimale Planung der Liquidität bei der Mittelaufnahme

Von Hellmut D. Scholtz – Bad Sobernheim

*Es wird ein Ansatz vorgestellt, mit dessen Hilfe sich ein Optimum zwischen kurzfristig aufzunehmenden Mitteln und eventuell befristet aufzunehmenden Mitteln einfach berechnen lässt. Verwandt wird hierzu das Tabellenprogramm Excel*

### Einführung

Insbesondere in der jetzigen Zeit, in der die Banken sich bei Kreditzusagen und hinsichtlich der Konditionen sehr oft zögerlich zeigen, stellt sich bei hohen Sollzinsen die Frage, in welcher Höhe für einen begrenzten Zeitraum günstigere Mittel fest aufzunehmen sind. Zu lösen ist dabei auch das Problem der Ist-Abweichungen von der Planung. Trotz der Vielfalt von Einflussgrößen lässt sich das Ergebnis der Planung liquider Mittel in solchen Fällen mit vergleichsweise

einfachen Lösungen günstiger gestalten. Zu diesem Zweck wird hier ein Beispiel mit vorwiegend negativen Kontosalen herangezogen. Für die tägliche Praxis erfolgt darauf aufbauend eine optimale Planung mit Hilfe eines Rechenblattes. Verwandt wird hierfür die Befehlsstruktur des Programms Microsoft-Excel.

### Zinsstruktur als Entscheidungsparameter für befristete Mittelaufnahmen

Ist SL der Sollzinssatz für eine längerfristige Aufnahme von mehr als einem Tag, HK der kurzfristige Habenzinssatz und SK der Sollzinssatz für Überziehungen, dann lassen sich die Regeln für einen bestimmten Planungszeitraum aus folgender Darstellung ablesen:

## Mittelaufnahmen in Abhängigkeit von dem Verhältnis der Zinssätze zueinander

Fall	SL zu HK	SL zu SK	HK zu SK	Aufnahme zu SL
01	SL gleich HK	SL gleich SK	HK gleich SK	null
02	SL größer HK	SL größer SK	HK gleich SK	null
03	SL größer HK	SL gleich SK	HK kleiner SK	null
04	SL gleich HK	SL größer SK	HK größer SK	null
05	SL größer HK	SL größer SK	HK kleiner SK	null
06	SL größer HK	SL größer SK	HK größer SK	null
07	SL kleiner HK	SL größer SK	HK größer SK	unbegrenzt
08	SL kleiner HK	SL gleich SK	HK größer SK	unbegrenzt
09	SL kleiner HK	SL kleiner SK	HK gleich SK	unbegrenzt
10	SL kleiner HK	SL kleiner SK	HK kleiner SK	unbegrenzt
11	SL kleiner HK	SL kleiner SK	HK größer SK	unbegrenzt
12	SL gleich HK	SL kleiner SK	HK kleiner SK	in Höhe größtes Soll
13	SL größer HK	SL kleiner SK	HK kleiner SK	Optimale Aufnahme

Die Darstellung ist zum Beispiel für den Fall 13 wie folgt zu lesen: Ist der Zinssatz für Sollzinsen SL für die längerfristige Bindung (z.B. ein Monat) größer als der Satz für kurzfristige Habenzinsen HK (z.B. Tagesgeld oder laufendes Konto) und der Zinssatz für längerfristige Sollzinsen SL kleiner als der Satz für kurzfristige Sollzinsen SK (z.B. Überziehungszinsen) sowie der Zinssatz für kurzfristige Habenzinsen HK kleiner als der Satz für kurzfristige Sollzinsen SK, dann bringt eine optimale Aufnahme zwischenzeitlich erforderlicher Mittel einen zusätzlichen Ertrag. Oder anders formuliert kann man auch sagen, dass die Belastung mit Sollzinsen sich durch eine Optimierung insgesamt mindert. Es stellt sich nun die Frage, wie man das erwähnte Optimum für die Aufnahme der Mittel nach Fall 13 der obigen Darstellung ermitteln kann.

### Berechnung der Mittelaufnahme mit einem einfachen Zinsprogramm

Eine Möglichkeit die optimale Aufnahme von Mitteln zu berechnen besteht darin, für verschiedene Aufnahmebeträge die insgesamt anfallenden Zinsen zu berechnen und die Ergebnisse miteinander zu vergleichen. Selbst wenn man das Optimum im eigentlichen Sinne nicht genau findet, lässt sich damit jedoch oft schon ein Zinsvorteil ermitteln. Der Zinsvorteil entsteht, da die Aufnahme von Mitteln zu einem Zinssatz von SL kurzfristige Sollzinsen SK erspart. Das gilt auch, wenn die Habenzinsen HK in nicht zu häufigen Fällen für zu hoch aufgenommene Beträge sehr niedrig sind.

### Rechenblatt zur Ermittlung der optimalen Mittelaufnahme und der Gesamtzinsen

Zeile	A	B	C	D	E
1	fortlfd. NR.	Aufnahme	Tagessalden	Salden Sortiert	Zinszahlen
2	1	0	-5	-10	-18
3	2	0	-7	-8	-36
4	3	0	-10	-8	-63
5	4	0	-4	-8	-9
6	5	0	-3	-7	0
7	6	0	-3	-5	0
8	7	0	-3	-5	0
9	8	0	2	-4	2,5
10	9	0	6	-4	4,5
11	10	-3	-4	-3	-9
12	11	0	-5	-3	-18
13	12	0	-8	-3	-45
14	13	0	-8	2	-45
15	14	0	-8	6	-45
16				Zinszahl SK: HK	-281
17	Zinssatz SL	6		Zinszahl SL	-252
18	Zinssatz HK	0,5		Gesamtzinsen=	-0,01480556
19	Zinssatz SK	9			
20	Gesamtzahl N	14			
21	Fortlfd. Nr. F	10			
22	Aufnahme=	-3			

Die Tagessalden ergeben sich aus dem Vortrag des Vortages sowie den Einnahmen und den Ausgaben. Sie führen jeweils zu einer Vielzahl von Buchungen. Die verzinslichen Endsalde der geplanten Buchungen sind unter Berücksichtigung der Wertstellung in Spalte C des Rechenblattes zu übernehmen. Für die Berechnung der Zinszahlen sind dabei die Tage an den Wochenenden mit einbeziehen. Wochensalden allein, Monatsalden oder Periodendurchschnitte von Salden, sind für die korrekte Berechnung der Zinszahlen ungeeignet. Weiterhin ist für die Zinsberechnung auf die Spalte E für die Zinszahlen sowie auf die Zinsangaben am Fuß der Spalte B des Rechenblattes hinzuweisen.

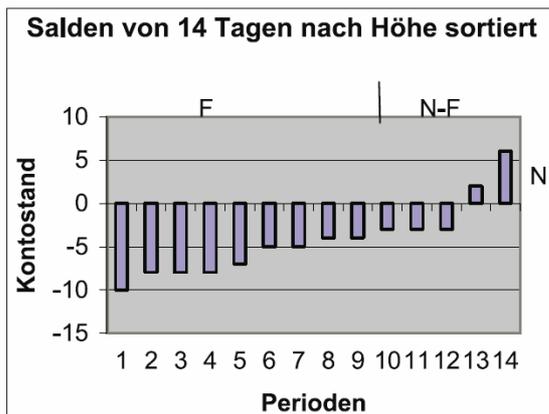
Für die Zinsberechnung gibt man in Zelle E2, ohne Anführungsstriche, den Befehl ein: „=WENN((C2-B\$22)<0;(C2-B\$22)\*B\$19;(C2-B\$22)\*B\$18)“. Diese Zelle E2 ist zu markieren. Mit einem Klick auf das Kopiersymbol in der Kopfzeile, Markierung der Spalte E von E3 bis E15 und „Enter“ findet man in Spalte E dann die Zwischenwerte der Zinszahlen. In Zelle E 16 kann man darauf hin die Zahlen der Spalte E durch Anklicken des Summensymbols  $\Sigma$  in der Kopfzeile und „Enter“ summieren. Die Zinszahl der Mittelaufnahme zu dem längerfristigen Zinssatz SL ergibt sich durch die Eingabe der Formel „=B17\*B22\*B20“ in Zelle E17. Der gesamte Zinsertrag der Mittelaufnahme berechnet sich dann aus dem Befehl „=(E16+E17)/36000“ in Zelle E18. Dies gilt für Konten bei deutschen Banken. Für Anlagen bei ausländischen Banken kann die Zinsberechnung unter Berücksichtigung der Anzahl der Zinstage im Jahr hiervon abweichen. Der Nenner enthält dann statt der 36000 die mit 100 multiplizierte tatsächliche Zahl der Tage von zum Beispiel 365 mit dann 36500 im Jahr. Die Zinsen für den optimalen Aufnahmebetrag in Höhe von -3 Einheiten in Zelle B22 machen insgesamt -0,01480556 Werteinheiten aus. Kredite sind dabei jeweils durch ein Minuszeichen vor dem gesuchten Aufnahmebetrag ausgewiesen. Ändert man in Zelle B22 nacheinander mehrere verschiedene Aufnahmebeträge, dann ergeben sich nacheinander mehrere verschiedene Zinsbeträge in E18, von denen sich dann die günstigsten auswählen lassen.

Es lässt sich mit Excel aber auch die optimale, das heißt zinsgünstigste Aufnahmehöhe im eigentlichen Sinne unmittelbar errechnen. Dies soll im Folgenden unter Einbeziehung der Zinsberechnung in das Gesamtmodell aufgezeigt werden.

### Theoretischer Hintergrund einer Optimierung

Die Grafik 1 zeigt den grafischen Hintergrund für die Berechnungen mit dem Excel-Rechenblatt. Wer sich nur für die praktische Anwendung interessiert, sollte vielleicht unmittelbar zum nächsten Punkt übergehen. Angenommen in dem hier gezeigten Beispiel ist eine begrenzte Aufnahmedauer. Das heißt, auch wenn der Kontostand zum Beginn positive Salden aufweist, kann eine optimale Aufnahme von Anfang an – je nach Zinshöhen – den gesamten Ertrag steigern bzw. eventuelle Sollzinsen mindern: Die Tagessalden aus Spalte C des Excel-Rechenblattes sind in der Grafik 1 der Höhe nach sortiert. Ein Blick in das Rechenblatt zeigt die gleichen Werte in Spalte D ebenfalls.

Rein gedanklich wird nun angenommen, dass zum Anfang der Planung der gesamte kurzfristige Mittelbedarf durch einen befristeten kostengünstigeren Gesamtkredit über N=14 Tage gedeckt wird. In solchem Falle wären dann nur Habensalden auf dem laufenden Konto und es bestünde ein zusätzliches Kreditkonto mit dem 14-Tagekredit. Die folgenden Überlegungen stellen nun Vorteile einer Verminderung der Mittelaufnahme zum Zinssatz SL den Nachteilen dadurch ggf. erfor-



derlicher zusätzlicher Sollzinsen SK auf dem laufenden Konto im Vergleich zu dem Kreditkonto gegenüber. Ausgehend von dieser Annahme erhält man, anders formuliert, bei jeder Verminderung der Mittelaufnahme einen zusätzlichen Zinsertrag zE und die zusätzlichen Zinskosten zK einer erhöhten kurzfristigen Verschuldung zu SK.

Kürzt man also den Kredit auf dem Kreditkonto über den gesamten Zeitraum von N=14 Tagen zu dem Zinssatz SL um einen bestimmten kleinen Betrag in Höhe von 1, dann ist zE dieser verminderten Mittelaufnahme  $N \times SL$ . Es fallen auf dem laufenden Konto aber für F Fälle zusätzliche Zins-Kosten zK durch erforderliche Verschuldung zu Sollzinsen SK an, also  $F \times SK$ . Außerdem fallen kurzfristige Habenzinsen HK in (N-F) Fällen weg, also  $HK \times (N-F)$ , wenn durch die verminderte Mittelaufnahme zu SL positive Salden im Kontokorrent in den Perioden N-F in geringerer Höhe auftreten. Die zusätzlichen Zins-Kosten betragen somit  $zK = F \times SK + HK \times (N-F)$ . Die Gesamtkosten zK der F Fälle kurzfristiger Sollzinsen und der N-F Fälle Habenzinsen sind aber anfangs kleiner als der zusätzliche Zins-Ertrag zE einer verminderten Mittelaufnahme zu SL über N=14 Tage. Es ist daher in der Grafik 1 schrittweise zu überprüfen, ob die zusätzlichen Zins-Kosten zK einer weitergehenden Verminderung der Mittelaufnahme höher sind als der zusätzliche Zins-Ertrag zE. Die Grenze der Überprüfung und damit der optimale Aufnahmebetrag ist offenbar erreicht, wenn der zusätzliche Zins-Ertrag zE gleich den zusätzlichen Zins-Kosten zK ist, also  $zE = zK$  für  $zE = N \times SL$  und für  $zK = F \times SK + HK \times (N-F)$ .

Die zusätzlichen Zins-Kosten zK lassen sich transformieren in  $zK = F \times SK - F \times HK + N \times HK$  bzw. in  $zK = F(SK - HK) + N \times HK$ . In der Grafik 1 liegt das Optimum für die verwandten Zinssätze bei der Fallzahl F=10 Tagen und einer daraus folgenden Mittelaufnahme von 3 Geldeinheiten. Das Minuszeichen vor der Ziffer weist dabei auf die verzinsliche Aufnahme hin.

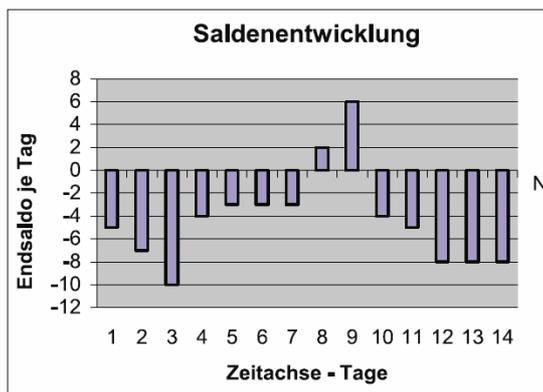
Auf der Senkrechten der Grafik 1 bedeutet das schrittweise Vorgehen auf der Waagerechten (x-Achse) aber eine zunehmende Höhe der Kontensalden auf der Senkrechten (y-Achse). Aus der fortlaufenden Nr. bzw. Fallzahl F der N Perioden in der Grafik 1 kann man daher gleichzeitig den optimalen Aufnahmebetrag ablesen, mit  $F \times (SK - HK) + N \times HK = N \times SL$  und aufgelöst nach F dann  $F = N \times (SL - HK) / (SK - HK)$ . Da die Verteilung der geplanten Kontosalden diskret ist, ist diese Fallzahl bei nicht ganzzahligen Werten von F aufzurunden.

In der Abhandlung:“ Scholtz, Hellmut D. (1968): Gewinnmaximierung durch Optimierung des Risikos, in: Kostenrechnung-

spraxis, Nr.5, S. 203-213.“ sind die Grundlagen des Modells theoretisch unter Einbeziehung von Fixkosten mathematisch ausführlicher erläutert.

### Ermittlung der optimalen Mittelaufnahme mit Excel

Die Berechnungen seien zur Veranschaulichung in Verbindung mit einer Abbildung erläutert. In der Grafik 2 ist die voraussichtliche Saldenentwicklung der Kassenbestände im Zeitablauf wiedergegeben. Es fallen danach überwiegend kurzfristige Überziehungen statt, die mit dem Zinssatz SK zu verzinsen sind. Das Konto weist nur selten einige Habensalden auf.



Zu prüfen ist nun, ob auf der Grundlage der theoretischen Überlegungen eine Mittelaufnahme zu dem Zinssatz SL das Zins-Ergebnis verbessern kann. Verwandt wird hierzu das o.a. Rechenblatt.

Spalte A des Rechenblattes zeigt eine fortlaufende Nummerung. Hier für die zu betrachtenden N=14 Tagessalden sind es die Zahlen 1 bis 14. Die Zeilenzahlen in Spalte A sind gegenüber der Grundtabelle um eine Zeile versetzt, damit in der ersten Zeile die Überschriften Platz haben. Spalte B ist eine Rechenspalte. In Spalte C findet man jeweils den geplanten Endsaldo aufeinander folgender Tage der Planperiode. In Spalte D ist der Bestand der Spalte C der Größe nach sortiert, beginnend mit dem kleinsten Wert in aufsteigender Reihenfolge. Hierfür ist die Spalte C zu markieren und über „Kopieren“ und „Einfügen“ in die Spalte D ab Zeile 2 zu übertragen. Spalte D ist dann von D2 bis D15 zu markieren und das Symbol „A↑Z“ in der Kopfzeile anzuklicken. Es erfolgt die Sortierung in Spalte D der Höhe nach.

Die Zinssätze in Spalte B ab Zeile 17 sind nur als Beispiel gedacht. Die aktuelle Lage am Geldmarkt weist zur Zeit andere Werte aus. N ist die Zahl der betrachteten Tage der Planperiode und F ist eine für Zwischenergebnisse gesuchte Fallzahl. Die Eingabe der Formel „=**GANZZAHL**(B20\*(B17-B18)/(B19-B18))+1“ in die Zelle B20 (ohne die Anführungsstriche) zeigt in Zelle B21 dann die gesuchte Fallzahl F. Sie ist ein Zwischenwert für die folgenden Berechnungen auf Basis der fortlaufenden Nr. der Spalte A. Für die folgende Ableitung des Aufnahmebetrages ist der Befehl „=**wenn**(B\$21=a2;D2;0)“ in der Zelle Spalte B2 einzugeben. Dieser Befehl wird, nach Markierung von Zelle B2, nach B3 bis B15 kopiert. Es erscheint bei B11 eine -3 und in den restlichen Feldern der Spalte B eine 0. Durch den Eintrag „=**MIN**(B2:B15)“ in B22 erhält man dort unmittelbar den optimalen Betrag der Mittelaufnahme. Diese Integration der Zinsberechnung in die Er-

mittlung des Optimums bietet sich insbesondere an, wenn bei verschiedenen Banken verschiedene Zinssätze alternativ zur Verfügung stehen. Man braucht dann nur die Zinssätze zu ändern und erhält unmittelbar die Höhe der Mittelaufnahme und die anfallenden Zinsen. Das Rechenblatt kann für spätere Berechnungen abgespeichert werden. Es lassen sich dann die Tagessalden für eine neue Folgeperiode in die vorhandene Excel-Spalte C kopieren und es ergibt sich unmittelbar die neue Mittelaufnahme für die Folgeperiode.

Die oben berechneten -3 Geldeinheiten sind in dem Beispiel dann für 14 Tage zu 6 % p.a. aufzunehmen. Dafür fallen in den Perioden 1 bis 4 und 10 bis 14, wie aus der Grafik 2 zu ersehen ist, verminderte Sollzinsen SK an. Im vorliegenden Fall beträgt für 14 Tage der Zinsaufwand bei optimaler Mittelaufnahme 0,01480556 Geldeinheiten und ein Verzicht auf eine optimale Mittelaufnahme führt zu einem Sollbetrag von 0,0168889 Geldeinheiten. Um den letzten Wert zu berechnen, ist in Zelle B22 der Betrag vorher 0 zu setzen. Die Optimierung der Mittelaufnahme bringt hier also eine geringere Sollzinsbelastung von etwa 12 Prozent.

### Optimierung bei unbegrenzten Planungszeiträumen

Bei der Optimierung des Anlagebetrages bei unbegrenzten Zeiträumen bietet das obige Modell nur eine Näherungslösung an. Hierfür geht man genauso vor wie bei dem begrenzten Zeitraum und bestimmt den optimalen Aufnahmebetrag. Befristet aufzunehmen ist dann aber höchstens der in den nächsten Tagen geplante absolut geringste Sollbetrag. Das heißt, dass man im Gegensatz zu dem oben beschriebenen Ansatz durch eine zu hohe teure Mittelaufnahme nicht von vornherein positive Salden im kurzfristigen Bereich mit niedriger Verzinsung riskiert.

### Die Einbeziehung von Plan-Ist-Abweichungen

Für die Berücksichtigung der Plan-Ist-Abweichungen bei den Salden sind die Abweichungen der nahen Vergangenheit zu

ermitteln und als Näherungslösung in die Planungsdaten der aufzunehmenden Mittel einzurechnen. Dazu ist eine weitere Spalte H mit den tatsächlichen Ist-Salden den geplanten Soll-Salden der Spalte C ab Zeile 2 gegenüber zu stellen. In einer zusätzlichen Spalte I werden dann die Differenzen mit dem Befehl „=H2-C2“ in Zelle I2 und der Kopie dieses Befehls in die Zellen I3 bis I15 berechnet. Die Spalte I ist dann zu markieren und mit einem Klick auf das Symbol „A↕Z“ in der Kopfleiste zu sortieren. Man erhält den niedrigsten Wert in I2 und den höchsten Wert der Abweichungen in I15. Als optimal aufzunehmenden Betrag unter Berücksichtigung der Abweichungen rechnet man als grobe Näherungslösung in Zelle I16 dann „=(I15-I2)\*B20/(B19+I2+B22)“. Dies bedeutet in Worten ausgedrückt: „Mittelaufnahme ist gleich der Summe aus (höchster Wert- niedrigster Wert) multipliziert mit Fallzahl F der N Perioden / (Zahl der N Perioden)+optimaler Aufnahmebetrag+niedrigster Wert“. Genauere Algorithmen unter Berücksichtigung der stochastischen Eigenschaft der Abweichungen sind möglich. An dieser Stelle beschränkt sich die Darstellung auf den einfachen überschlägigen Lösungsansatz.

### Zusammenfassung

Die Abhandlung zeigt eine einfache Vorgehensweise zur Optimierung der Kassenhaltung mit Hilfe des Tabellenprogramms Excel für die tägliche Praxis auf. Neben der kurzgefassten Darstellung der theoretischen Grundlagen steht die beispielhafte Berechnung eines ertragsmaximalen Aufnahmebetrages bei verschiedenen Nebenbedingungen im Vordergrund. Solche Nebenbedingungen können zum Beispiel in der Begrenzung der Planungszeiträume oder dem Vorhandensein von Plan-Ist-Abweichungen bestehen.

Um dem Leser eine vollständige Grundlage für zukünftige Liquiditätsplanungen zu bieten, ist die Berechnung optimaler Kreditlinien, bei denen Provisionen anfallen, ebenfalls möglich. Die Lösungen dafür werden zu einem späteren Zeitpunkt vorgestellt.