

---

# ZinsMath

Version 3.0

Mit Hinweisen zur Renditeanalyse beliebiger Zahlungsströme und dem Effektivzinssolver  
ZinsMathEZ

---



Torsten Wehner  
Rüdiger Mancke  
Arndt Schönherr  
Ralf Mancke

<http://www.zinsmath.de>

[info@zinsmath.de](mailto:info@zinsmath.de)

7. November 2005

*Die Theorie ist eine Vermutung mit Hochschulbildung.  
James Earl (Jimmy) Carter*

*In Erinnerung an meinen Vater.*

## Vorwort

Eine Aufgabe der Finanzmathematik ist es Zahlungs- bzw. Geldströme zu beschreiben und möglichst auch Vergleichbarkeit und Transparenz zu entwickeln.

Interessiert man sich für moderne Anlageformen, ist auf Grund der oftmals zu berücksichtigenden Auswirkungen von Zins und Zinseszins ein Taschenrechner nicht mehr das geeignete Mittel um Übersicht zu wahren und die finanzmathematischen Vorgänge nachvollziehen zu können. Insbesondere die Renditeberechnung, bei der Zahlungsströme miteinander verglichen werden, ist ohne rechentechnische Unterstützung eher kaum denkbar.

Das Programm *ZinsMath* beschäftigt sich mit dieser Problematik und versucht dem interessierten Leser dieser Seiten und Anwender der Software dieses zum Teil nicht einfache Gebiet der Mathematik näher zu bringen.

*ZinsMath* erhebt nicht den Anspruch alle nur denkbaren Spar- und Finanzierungsformen zu berücksichtigen. Vielmehr soll das Paket eine Hilfe sein entsprechende Angebote von Banken und Versicherungen nachzuprüfen und zu vergleichen.

Die Software ist dialogorientiert aufgebaut, somit kann auf einzelne Berechnungsalgorithmen auch in unterschiedlichen Kombinationen zugegriffen werden. Nach einiger Zeit der Anwendung wird man genannte Modularität zu schätzen wissen und auch komplizierteste finanzmathematische Aufgaben lösen können - wenn auch schrittweise.

Die Stärken des Programms *ZinsMath* zeigen sich dabei immer dort, wo numerische Lösungsverfahren zur Bestimmung einer gesuchten Größe gefragt sind. Für alle Berechnungen dieses Programms gilt, dass Algorithmen eingesetzt werden, die sich neutral verhalten. Insofern ist der Wert eines Kapitalbetrages nur als Funktion der Zeit und des anzuwendenden Zinssatzes zu beurteilen. *ZinsMath* folgt somit ausschließlich dem Äquivalenzprinzip der Finanzmathematik und kann damit die Wünsche einer großen Zahl von Anwendern und Interessierten erfüllen.

*ZinsMath* kann somit eine gute Ergänzung zu den bekannten Office-Paketen darstellen. Gerade die Angebote großer Software-Hersteller ermöglichen heute Kontoverwaltung, Online Banking etc. Finanzmathematische Kalkulationen, angepasst an den deutschen und europäischen Markt, lassen diese Pakete eher vermissen.

In diesem Zuge wünsche ich Ihnen viel Spaß und möglichst viele „Aha-Effekte“ beim Ausprobieren der Software *ZinsMath* in der neuen Version 3.0.

Torsten Wehner

Wolfschlugen am 7. November 2005

## Softwarebezug und Registrierung

Die Software *ZinsMath* inklusive dieser Dokumentation kann über das Internet unter folgender Adresse bezogen werden:

[www.zinsmath.de](http://www.zinsmath.de)

oder alternativ

[www.effektivzins-online.de](http://www.effektivzins-online.de)

Zur Freischaltung und dauerhaften Entriegelung der Software benötigen Sie ein Passwort. Um ein solches Paßwort für Sie generieren zu können, benötigen wir einige Angaben von Ihnen und der von Ihnen verwendeten Hardware.

Für die Registrierung bieten wir Ihnen folgende Möglichkeiten an:

- **ONLINE REGISTRIERUNG** via *ZinsMath* [Homepage](#). Geben Sie einfach alle benötigten Daten in das Formular ein und wir setzen uns umgehend mit Ihnen in Verbindung.
- Verwenden Sie das Tool ZMREG. Dieses Programm liegt dem Installationspaket bei und generiert im *ZinsMath* Arbeitsverzeichnis eine Datei namens STUNDE:MINUTE:SEKUNDEzmreg.txt. Diese ASCII Datei wird via FTP Protokoll auf den *ZinsMath* Server übertragen<sup>1</sup>
- Oder senden Sie uns mit konservativer Post das von Ihnen ausgefüllte [Registrierformular](#) zu.

Bitte nehmen Sie auch zur Kenntnis, dass Sie für Online-Registrierungen 10 % Rabatt erhalten. Bei weitergehenden Fragen wenden Sie sich bitte an:

Herr  
Torsten Wehner  
ZinsMath  
Lerchenstraße 23  
72649 Wolfschlügen  
Tel: 0 70 22 - 50 26 05  
Fax: 0 69 - 1 33 04 05 25 30  
Mobil: 0170 - 3 01 27 85  
Skype: [Call to Wehner](#)  
Email: [wehner@zinsmath.de](mailto:wehner@zinsmath.de)

Wir wollen darauf hinweisen, dass nur Herr Wehner die entsprechende Software zur Generierung der Passwörter besitzt. Wir bitten daher ausdrücklich darum keinen anderen Beteiligten am *ZinsMath*-Projekt mit lizenzrechtlichen Fragen zu belasten.

---

<sup>1</sup>Befindet sich Ihr PC hinter einem Firewall mit geschlossenem Port 21/tcp (ftp), können die Daten nicht übertragen werden. Versenden Sie die Datei dann einfach via Email an [register@zinsmath.de](mailto:register@zinsmath.de).

Sollte Ihnen der Zugriff auf das Internet nicht möglich sein, lassen wir Ihnen gern gegen Selbstkostenerstattung von EUR 8.00 eine CD - Rom mit der aktuellen *ZinsMath* Testversion zukommen.

Gern wollen wir auch erwähnen, dass wir gemäß unseren Vertragsbedingungen eine Hotline unterhalten.

Die Weitergabe der Software *ZinsMath* in Version 3.0 wird ausdrücklich erwünscht. Wir bitten Verlage und Redaktionen im Falle einer Veröffentlichung der Software *ZinsMath* um Überlassung einer Referenz-CD.

## Danksagung

Die *ZinsMath* Geschichte reicht bis in das Jahr 1993 zurück. Grund für eine solche Softwareentwicklung war einerseits das Interesse in die Windows-Programmierung einzusteigen und im Rahmen meines Studiums an der TU Dresden die entsprechenden Werkzeuge kennenzulernen. Zum Anderen existierte damals schon ein Interesse an finanzmathematischen Vorgängen. Bekanntlich sind die finanziellen Spielräume für Studenten eher begrenzt, dies provozierte die Frage „Was machen die mit meinem Geld?“. Die Fragestellung existiert heute noch.

Nach einigen Pre-Releases konnte 1997 die *ZinsMath* Version 2.2b veröffentlicht werden.

Bekanntlich kann eine Software nur dann erfolgreich sein, wenn sie publiziert und einem möglichst großem Kundenkreis vorgestellt wird. In diesem Sinne muss Herrn Carsten Scheibe, freier Autor für diverse Computerzeitschriften und Chef des Redaktionsbüros [Typemania](#), gedankt werden. Durch die Veröffentlichungen zum Beispiel in Shareware Light und anderen Zeitschriften ist die *ZinsMath*-Version 2.2b bekannt geworden.

Als begeisterte Linux Fans hat es uns dennoch sehr gefreut, dass auch die Zeitschrift [c't](#) in der Ausgabe 14 des Jahrganges '99 das Programmpaket *ZinsMath*, Version 2.2b vorgestellt hatte. „Das Programm benutzt exakte mathematische Methoden...“. Eine solche Referenz dieser Zeitschrift macht stolz und hat auch den Bekanntheitsgrad der Software gesteigert.

Besonderer Dank gilt aber auch den Lizenznehmern der bisherigen Version. Das Shareware - Prinzip kann nur dann funktionieren, wenn es hinreichend viele ehrliche Anwender gibt, die auch bereit sind eine eher geringe Lizenzgebühr zu zahlen. Lizenznehmer der Version 2.2b wenden sich bitte an Herrn Ralf Mancke, siehe „Softwarebezug und Registrierung“ auf Seite 4, um ein kostenloses Update und den Schlüssel zur Freischaltung der neuen Release 3.0 zu beziehen.

Eine Software ist nur so gut wie ihre Dokumentation. Viele Anwender haben eine Dokumentation gefordert. Das Gegenlesen von etwa 50 Seiten stellt keine besondere Herausforderung dar. Die Zusammenhänge bei der Korrektur zu berücksichtigen und

die Berechnungsformeln extern zu prüfen, erfordert Interesse und nicht unerheblichen Zeitaufwand. Für die vielen, sachlich richtigen Änderungsvorschläge zur *ZinsMath* Dokumentation möchte ich Herrn Dipl.-Ing. Rüdiger Mancke herzlich danken. Letztlich möchte ich mich bei den Herren Ralf Mancke und Arndt Schönherr für ihre Unterstützung bedanken. Herr Mancke ist für den Vertrieb und die Werbung zuständig. Als Eigentümer des [Jalousien-Centers](#) in Dresden kann er das *ZinsMath*-Projekt aus vertrieblicher Sicht professionell unterstützen. Herr Schönherr ist unser Soft- und Hardware Guru und wahrscheinlich der ultimative Softwaretester. Ihm verdanken wir die Pflege und Entwicklung unserer [Homepage](#), die Setup-Gestaltung und die Systemischerheit unserer Software. Ich darf mich auch bei Frau Pommrich für die Unterstützung bezüglich der Gestaltung dieser Dokumentation bedanken.

## Vertragsbedingungen

Stand: 7. November 2005

### 1. Eigentum

Das Programm *ZinsMath*, im folgenden auch als „Software“ bezeichnet, ist Eigentum von Herrn Torsten Wehner, Lerchenstraße 23, D-72649 Wolfschlügen. Herr Wehner tritt als Lizenzgeber auf.

### 2. Vertragsgegenstand

Der Lizenzgeber räumt dem Lizenznehmer das einfache, nicht ausschließliche und ohne Zustimmung des Lizenzgebers nicht übertragbare Recht ein das auf Datenträger aufgezeichnete Softwareprodukt auf einem Rechner zu nutzen (Lizenz). Lizenznehmer kann eine Firma oder eine natürliche Person sein.

### 3. Bestellung

Die Bestellung wird erst mit Eingang des ausgefüllten und unterschriebenen Bestellformulars beim Lizenzgeber wirksam. Als vereinbart gilt der bei Eingang der Bestellung beim Lizenzgeber gültige Preis, sofern nicht ein anderer Preis ausdrücklich vereinbart wurde.

### 4. Testversion

Testversion ist die auf 5 Programmstarts beschränkte Version des Programms. Sie dient allein zum Test der Hardware des Lizenznehmers in dessen eigener Verantwortung. Eine Pflicht zum Erwerb wie auch eine Pflicht zur Vergabe der Lizenz für die Vollversion des Programms wird mit dem Erwerb der Testlizenz nicht begründet.

#### 5. Lizenzumfang

Der Lizenznehmer ist berechtigt die Software auf einem Arbeitsplatzrechner zu installieren und bestimmungsgemäß zu nutzen. Er ist jedoch nicht berechtigt die Software einem Dritten zu überlassen oder auf sonstige Weise zugänglich zu machen.

#### 6. Gewährleistung und Verantwortlichkeit

Der Lizenzgeber leistet Gewähr für eine im Sinne der Beschreibung und der Bedienungsanleitung grundsätzlich brauchbare Software und behält sich das Recht vor die Software nach eigenem Ermessen zu korrigieren, zu ändern oder neue Versionen herzustellen.

Der Lizenznehmer ist allein dafür verantwortlich, dass die von ihm eingesetzte Hardware und das hierauf installierte Betriebssystem den vom Programm vorausgesetzten Anforderungen genügt und entsprechend konfiguriert ist, so dass das Programm störungsfrei laufen kann.

#### 7. Programmpflege

Der Lizenzgeber ist berechtigt das Programm nach eigenem Ermessen zu ändern, an geänderte rechtliche oder technische Vorgaben anzupassen und neue Versionen herzustellen. In diesen Fällen erfolgt eine Anpassung der vom Lizenznehmer genutzten Programmversion (Updating) nur auf dessen Wunsch und nur innerhalb der vom Lizenzgeber jeweils festgesetzten Zeitspanne (Update-Aktion) gegen Zahlung des für das jeweilige Update festgelegten Preises. Einer Anpassung ist nur die der neuen Version unmittelbar vorhergehende Programmversion zugänglich.

#### 8. Support

Der Lizenzgeber unterhält im Rahmen seiner betrieblichen Möglichkeiten werktäglich Montag bis Donnerstag in der Zeit von 18.00 bis 22.00 Uhr einen telefonischen Auskunftsservice zu Fragen, welche unmittelbar die Nutzung des Programms in seiner aktuellen Version betreffen (Hotline). Anfragen werden nur (fern-)mündlich, nicht jedoch schriftlich beantwortet. Schriftliche Anfragen bleiben daher unbeantwortet.

#### 9. Haftung

Die Haftung des Lizenzgebers für etwaige bei oder aus Anlass der Nutzung des Programms entstandene Schäden ist beschränkt auf Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit. Die Haftung für Mangelfolgeschäden ist ausgeschlossen.

#### 10. Zahlungsbedingungen

Die Lieferung des zur Entriegelung des Programms erforderlichen Lizenzcodes erfolgt nur nach Vorkasse. Schecks werden nur erfüllungshalber und nicht an Zahlungs statt angenommen.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Die Deutsche Mark und der Euro</b>	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>Zinsrechnung</b>	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>Sparen</b>	<b>14</b>
3.1	Festgeld (festverzinslich) . . . . .	15
3.2	Ratensparen . . . . .	16
<b>4</b>	<b>Lebensversicherungen</b>	<b>18</b>
4.1	Kapitalbildene LV mit festen Prämien . . . . .	20
4.2	Kapitalbildene LV mit Dynamisierung . . . . .	22
<b>5</b>	<b>Wertpapiere</b>	<b>25</b>
5.1	Festverzinsliche Wertpapiere mit Zinsauszahlung . . . . .	25
5.2	Wertpapiere mit variablem Zins und Zinsauszahlung . . . . .	26
5.3	Wertpapiere mit variablem Zins und Zinsansammlung . . . . .	27
5.4	Bundesschatzbriefe . . . . .	27
5.4.1	Typ A . . . . .	28
5.4.2	Typ B . . . . .	29
5.5	Null-Kupon-Anleihen . . . . .	29
5.6	Aktien . . . . .	30
5.7	Fonds . . . . .	32
5.7.1	Auszug einer Privat-Site der Deutschen Bank . . . . .	32
<b>6</b>	<b>Altersvorsorge</b>	<b>34</b>
6.1	Die Rente vom Staat . . . . .	37
6.2	Ewige Rente . . . . .	38
6.3	Rente mit Kapitalverzehr . . . . .	38
<b>7</b>	<b>Kredite</b>	<b>40</b>
7.1	Ratenkredite . . . . .	42
7.2	Methoden zur Berechnung der monatlichen Rate . . . . .	43
7.2.1	Ratenkredite I . . . . .	43
7.2.2	Ratenkredite II . . . . .	44
7.2.3	Effektivzinsberechnung . . . . .	46
7.2.4	Ratenkredite III . . . . .	49
7.3	Annuitäten- und Hypothekenkredite . . . . .	49
7.3.1	Annuitäten- und Hypothekenkredite bei monatl. Verrechnungen . . . . .	52
7.3.2	Effektivzinsberechnung . . . . .	54

<b>8</b>	<b>Effektivzinsberechnung</b>	<b>57</b>
8.1	Vorwort	57
8.2	<i>ZinsMath</i> - die Basis	57
8.3	<i>ZinsMathEZ</i> - ein Zusatztool	57
8.4	Hintergrund einer Effektivzinsanalyse	58
8.5	Dateninput via MS Excel	59
8.5.1	Erstellung einer neuen Datenbasis	59
8.5.2	Beispielfiles	61
8.6	Start eines <i>ZinsMathEZ</i> Laufes	61
8.7	Software Umgebung	64
8.8	Lizenz / Preis	64
<b>9</b>	<b>Preise</b>	<b>64</b>
<b>10</b>	<b>Anhang</b>	<b>66</b>
10.1	Umrechnungsfaktoren	66

## Abkürzungsverzeichnis

LV	Lebensversicherung
KLV	Kapitalbildende Lebensversicherung
PAngV	Preisangabenverordnung
AHD	Annuitäten- und Hypothekendarlehen (Kredit)
BB	Bundeszentralbank

## Abbildungsverzeichnis

1	Anwendung des Zinssatzes	14
2	Kontoverlauf Ratensparen	18
3	Kontoverlauf Lebensversicherung ohne Dynamik	21
4	Kontoverlauf Lebensversicherung mit Dynamik	24
5	Vergleich Lebensversicherung mit und ohne Dynamik	24
6	Wertentwicklung der DaimlerChrysler-Aktie	31
7	Input und Output der Gesetzlichen Rentenversicherung	35
8	Restschuldverlauf eines Ratenkredites	44
9	Wege zur Berechnung des Effektivzinses	47
10	Faktoren zur Beurteilung eines Annuitätendarlehens	49
11	Verlauf Zinskosten und Tilgung	53
12	Restschuldverlauf eines Annuitäten- und Hypothekendarlehens	54
13	Iterationsverlauf	58
14	Makros aktivieren in Excel	59
15	MS Excel generiert den Dateninput für <i>ZinsMathEZ</i>	60

16	Globale Parameter - die Laufzeit . . . . .	61
17	Start von <i>ZinsMathEZ</i> . . . . .	62
18	Ende einer <i>ZinsMathEZ</i> Analyse . . . . .	63

## Tabellenverzeichnis

1	Euro-Umrechnungskurse . . . . .	12
2	Kapitalzuwachs einer Festgeldanlage . . . . .	16
3	Ratensparen - Beispiel . . . . .	17
4	Kapitalbildende Lebensversicherung - Beispiel . . . . .	20
5	Kapitalzuwachs einer Lebensversicherung ohne Dynamik . . . . .	21
6	Kapitalbildende LV - Beispiel . . . . .	22
7	Renditevergleich zweier Kapitalbildender Lebensversicherungen . . . . .	23
8	Kapitalzuwachs einer Lebensversicherung mit Dynamik . . . . .	23
9	Festverzinsliches Wertpapier - Beispiel . . . . .	26
10	Festverzinsliches Wertpapier - Beispiel 2 . . . . .	27
11	Festverzinsliches Wertpapier - Beispiel 3 . . . . .	27
12	Rendite eines Bundesschatzbriefes . . . . .	29
13	Rendite $R_e$ einer Aktie - Beispiel . . . . .	31
14	Benötigtes Kapital für eine ewige Rente . . . . .	38
15	Zeitlich begrenzte Rentenzahlung aus einem vorhandenen Kapital . . . . .	39
16	Anwendungen Kredite . . . . .	41
17	Berechnungsgrundlagen Kredite . . . . .	43
18	Ratenkredit - Beispiel . . . . .	45
19	Ratenkredit - Effektivzinsberechnung . . . . .	48
20	Annuitätendarlehen - Beispiel - jährlich . . . . .	50
21	Zahlungsverlauf Annuitätendarlehen - jährlich . . . . .	51
22	Zahlungsverlauf Annuitätendarlehen - monatliche Verrechnung . . . . .	52
23	Annuitätendarlehen - Beispiel - monatlich . . . . .	53
24	ZinsMath-Preisliste . . . . .	64

## Formelzeichen

Kapital in EUR	K
Jahreszins in %	jZ
Jahreszins (als Faktor)	jZF
Monatszins in %	mZ
Monatszins (als Faktor)	mZF
Kreditbetrag bei Ratenkrediten in EUR	G
Bearbeitungsgebühr in %	Gb
Rate eines Ratenkredites in EUR	R
Kaufpreis (Ausgabekurs) in %	C
Kaufpreis in EUR	KP
Auszahlungsbetrag (Dividende) in EUR	D
Rückzahlungskurs in %	Rk
Rückzahlungsbetrag in EUR	RB
Laufzeitindex für Monate	m
Laufzeitindex für Jahre	j
Index (Name) eines Wertpapiers	p
Allgemeiner Integer	i
Jahresnominalzins in %	jnZ
Aufzinsungsfaktor	azF
Rendite in %	Re
Restschuld in EUR	RS
Hilfsfaktor	h
Kreditvolumen (Annuitätendarlehen) in EUR	KV
Anzahl der Raten pro Jahr	rj
Tage bis zur ersten Rate	T
Zinsfestschreibung (Bindung)	ZFS
Tilgungsfreie Jahre	TF
Tilgungsverrechnungen pro Jahr	TV
Anfängliche Tilgung in %	TI
Annuität in EUR	A
Auszahlungskurs Annuitätendarlehen in %	KA
Anlagebetrag in EUR	AB
Kontogutschrift in EUR pro Monat	KGS
Monatlicher Anlagebetrag in EUR	mAB
Zinsgutschrift in EUR	ZG
Monatliche Rente in EUR	mRente