



Softwarepaket U-A-B-M

Low Code Entwicklung in Excel

Manpage Max Min

Manpage (Manual page) für die Funktionalität MaxMin des Softwarepakets U-A-B-M

Inhalt

1	NAME	2
2	SYNOPSIS.....	2
2.1	Exkurs: Maximum und Minimum von Funktionen.....	3
3	DESCRIPTION	6
4	OPTIONS / FLAGS	7
5	EXIT STATUS	8
6	EXAMPLES	9
6.1	Bulk Maximum	9
6.2	Maximum Loop	10
7	SEE ALSO	13



1 NAME

Technischer Name: **U-A-B-M**. Der Name deutet auf den Ursprung und Leistungsbereitschaft der Organisation hin, welche dieses Softwarepaket zur Verfügung stellt:

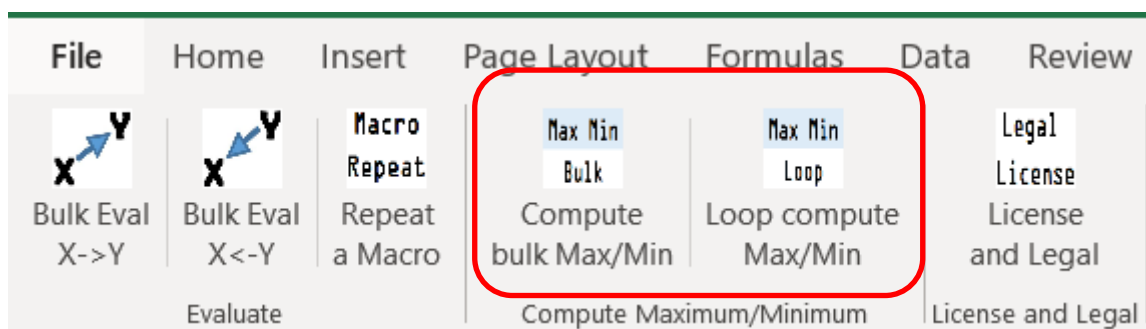
University of **A**alen, Faculty for **B**usiness and **M**anagement

Der Name der hier behandelten Funktion **BulkEval** hat folgende ausgeschriebene Bedeutung auf Englisch:

1. **FhAaWiwi_BulkMax** – Bulk Max, i.e. Massendaten für Maximumsberechnung
2. **FhAaWiwi_BulkMin** – Bulk Min, i.e. Massendaten für Maximumsberechnung
3. **FhAaWiwi_LoopMax** – Maximumsberechnung Schrittweise über ein Intervall
4. **FhAaWiwi_LoopMin** – Maximumsberechnung Schrittweise über ein Intervall

2 SYNOPSIS

Diese Funktionalität ist im **U-A-B-M**-Menü wie folgt untergebracht:





2.1 Exkurs: Maximum und Minimum von Funktionen

Um das/ein Maximum oder Minimum einer Funktion zu berechnen muss man erst sicherstellen, dass es diese Werte überhaupt geben kann. Ein sehr nützlicher Satz der Mathematik -- [Satz vom Minimum und Maximum](https://de.wikipedia.org/wiki/Satz_vom_Minimum_und_Maximum#Satz_vom_Minimum_und_Maximum) -- besagt, dass für stetige Funktionen Maximum und Minimum existieren, vgl. https://de.wikipedia.org/wiki/Satz_vom_Minimum_und_Maximum#Satz_vom_Minimum_und_Maximum

Die Formulierung ist wie folgt:

Satz vom Minimum und Maximum [\[Quelltext bearbeiten\]](#)

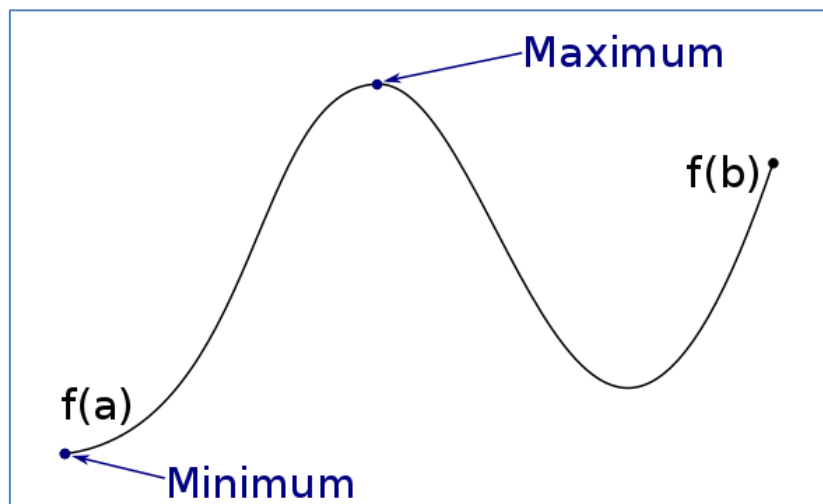
Der Satz lässt sich in mehreren Fassungen formulieren:

(Ia) Jede auf einem kompakten Intervall $[a, b] \subset \mathbb{R}$ ($a \leq b$) definierte stetige Funktion ist dort beschränkt und nimmt dort ein Maximum und ein Minimum an.

Oder ausführlich:

(Ib) Ist $f: [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$ eine stetige Funktion, so gibt es stets Argumente $\tilde{x}, \hat{x} \in [a, b]$ derart, dass für jedes andere Argument $x \in [a, b]$ die Ungleichung $f(\hat{x}) \leq f(x) \leq f(\tilde{x})$ erfüllt ist.

Bildlich kann man sich die Punkte \hat{x} und \tilde{x} wie folgt vorstellen



https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Beispiel_f%C3%BCr_den_Satz_vom_Maximum_und_Minimum_3.svg

Die Bedingung, dass die Intervallenden dazugehören, ist offenbar unverzichtbar.

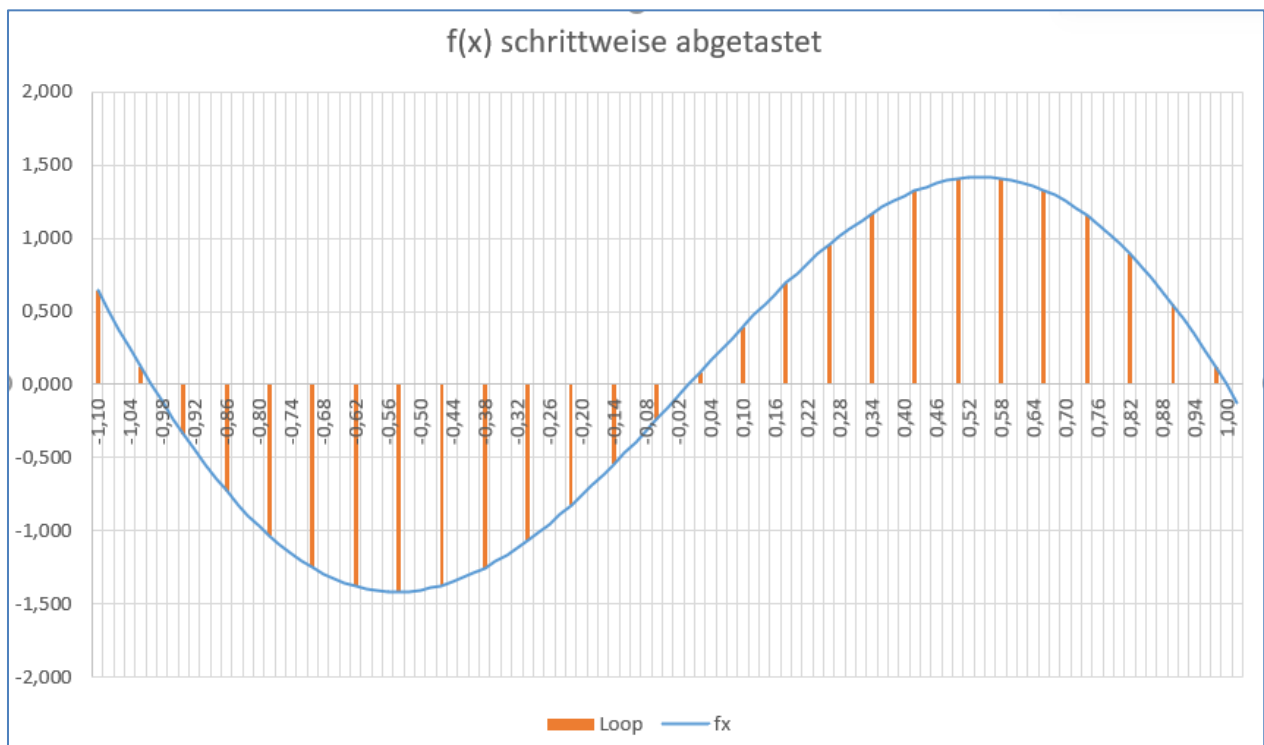
Die Funktionen in diesem Dokument dienen der Berechnung der Werte \tilde{x} und \hat{x} für welche das Minimum bzw. Maximum erreicht werden.

In der Informatik sind die verwendeten Funktionen entweder stetig differenzierbar oder aber zusammengestückt aus stetig differenzierbaren Funktionen. Wir brauchen also „nur“ sicherstellen, dass wir auf $[a, b]$ einem geschlossenen Intervall die Suche veranstalten.

Mit dem geschlossenen Intervall tut sich die Informatik schwer, da ein solches unendlich viele Zahlen enthält. Wir müssen also dieses Intervall diskretisieren, d.h. auf einige Punkte reduzieren.

Für die Diskretisierung bieten sich 2 Möglichkeiten an:


1. Entweder man „tastet“ in regelmäßigem Abstand das Intervall ab mit einer geeigneten Schrittweite:



Die Funktionalitäten **Max/Min Loop** approximiert die Intervalle über ein solches Schrittverfahren.

2. Oder man hat Hinweise welche Partien des Intervalls interessant sind und erzeugt dazu die Punkte:

Maximize/Minimize F(X) starting with X in a range
✕



Hochschule Aalen

Univ Aalen, Faculty Business & Management

U-A-B-M Toolbox

[Help](#)

Function definition

One input cell for X

X

One input cell for F(X)

F(X)

Max or Min: MAXIMUM

Loop definition

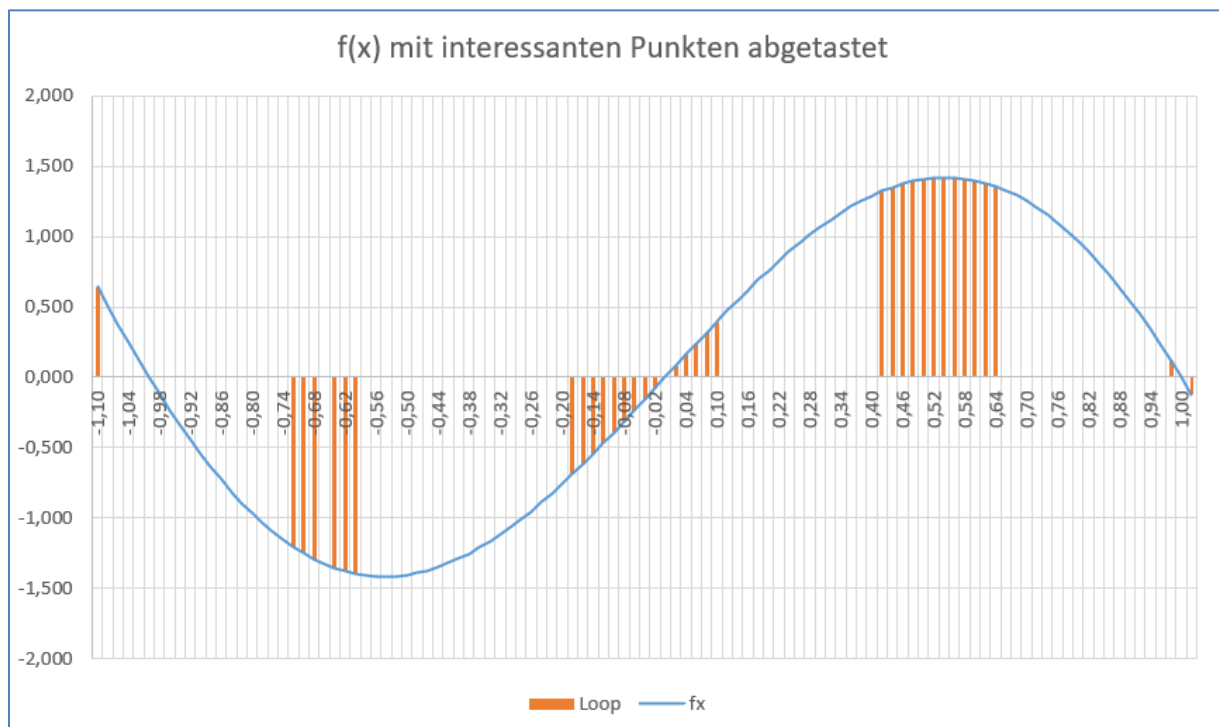
Start value for loop

Step

Upper bound

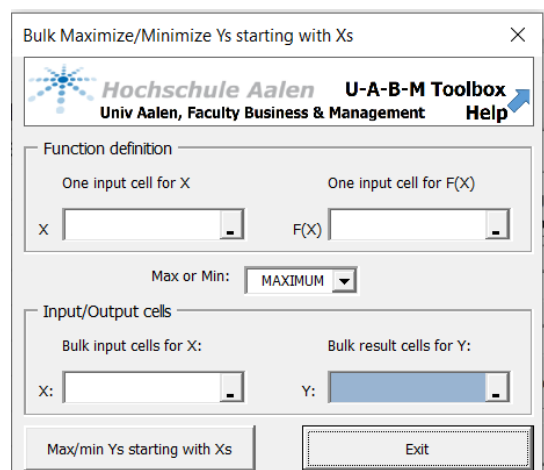
Max/Min Ys start values from loop

Exit



Die Funktionalitäten **Max/Min Bulk** approximieren die Intervalle über ein „wir-kennen-die-wichtigsten-Punkte“-Verfahren.

3 DESCRIPTION

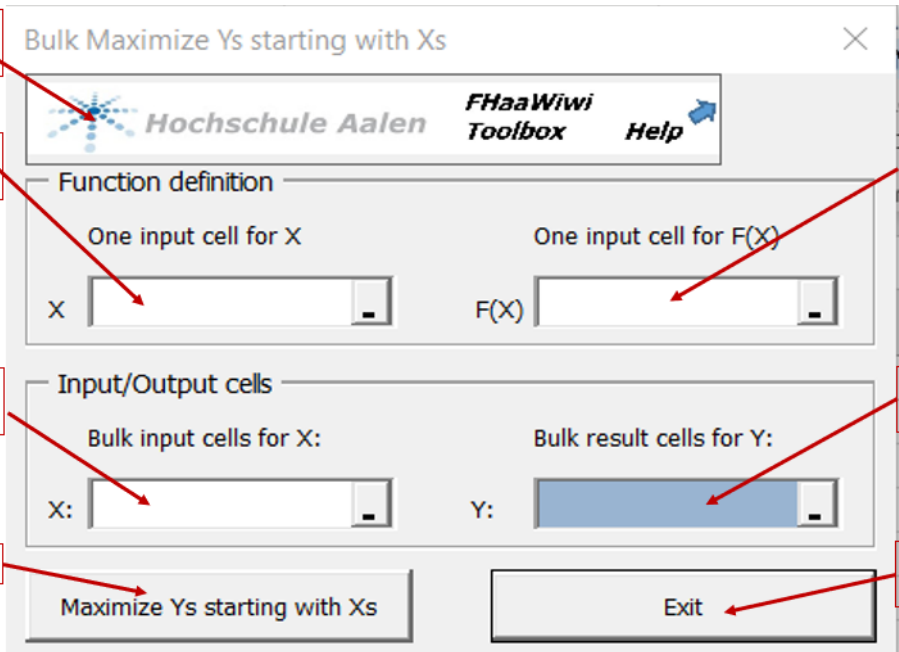


Gegeben eine funktionale Abhängigkeit so dienen die obigen Funktionalitäten dazu ein Maximum oder ein Minimum zu berechnen. Das erste Maximum bzw. Minimum wird dabei in Betracht gezogen, also die kleinsten x-Werte.

Dabei kann die funktionale Abhängigkeit eine analytisch definierte Funktion sein -- z.B. $f(x)=x^2$ -- oder eine über mehrere Blätter oder gar Excel-Mappen verteilte Berechnung.

4 OPTIONS / FLAGS

Eine Anleitung für den Einsatz des Programms: Die folgende Graphik beschreibt alle zur Verfügung stehenden Optionen für die Belegung der Parameter:

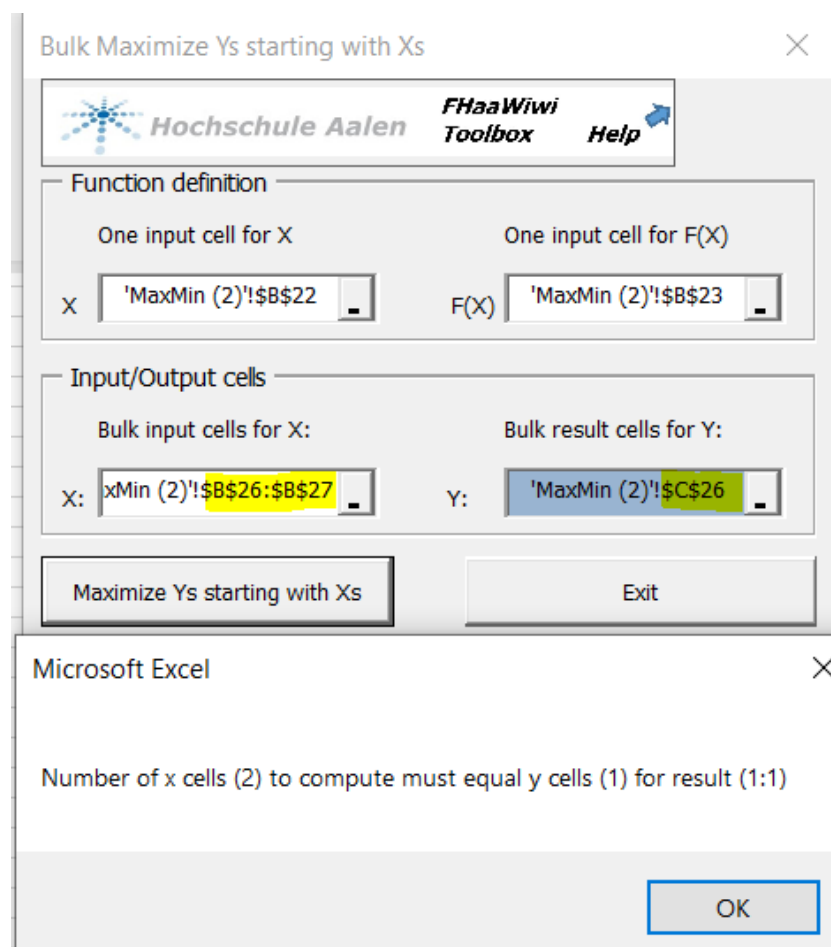


The screenshot shows a dialog box titled "Bulk Maximize Ys starting with Xs". It contains the following elements and annotations:

- Top Bar:** Includes the Hochschule Aalen logo, the text "FHaaWiwi Toolbox", and a "Help" button with a blue arrow icon. An annotation "Verlinkung auf die Doku (Internet)" points to the Hochschule Aalen logo.
- Function definition section:**
 - Contains two input fields: "One input cell for X" (labeled "X") and "One input cell for F(X)" (labeled "F(X)"). An annotation "Eingabewert X für die Funktionale Abhängigkeit" points to the "X" input field.
 - An annotation "Berechneter Funktionswert $Y=F(X)$ " points to the "F(X)" input field.
- Input/Output cells section:**
 - Contains two input fields: "Bulk input cells for X:" (labeled "X:") and "Bulk result cells for Y:" (labeled "Y:"). An annotation "Liste der X Anfangswerte für die Maximumberechnung" points to the "X:" input field.
 - An annotation "Liste der berechneten Y- Werte (Ergebnisse)" points to the "Y:" input field.
- Buttons:**
 - A "Maximize Ys starting with Xs" button. An annotation "Starte Berechnung" points to this button.
 - An "Exit" button. An annotation "Beende diese Funktionalität" points to this button.

5 EXIT STATUS

Beschreibung möglicher Rückgabewerte und deren Bedeutung: Im normalen Betrieb gibt es ausgeschriebene Fehlermeldungen wie z.B.



Im screenshot passt die Anzahl (2) der angewählten X-Werte nicht mit der Anzahl 1 der Maximumswerte. Für jeden Anfangswert von X muss eine entsprechende Y-Zelle für das berechnete Maximum oder Minimum vorliegen.

Interne Fehler werden fortlaufend nummeriert und zur Anzeige gebracht.

6 EXAMPLES

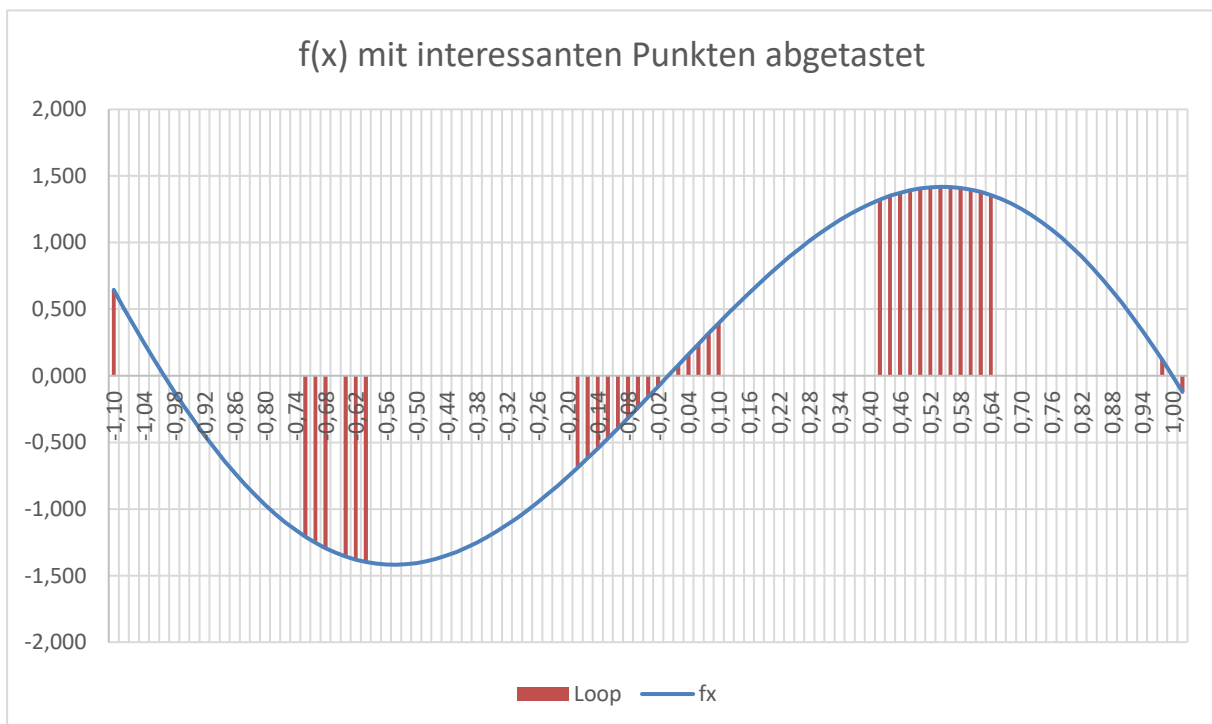
Einige Beispiele für die Benutzung.

6.1 Bulk Maximum

Für die Funktion

$$F(x) = (x-1) * (x-2) * x * (x+1) * (x+2)$$

erhält man auf dem Intervall $[-1,10, 1,10]$ mit den im Diagramm angezeigten interessanten Punkten

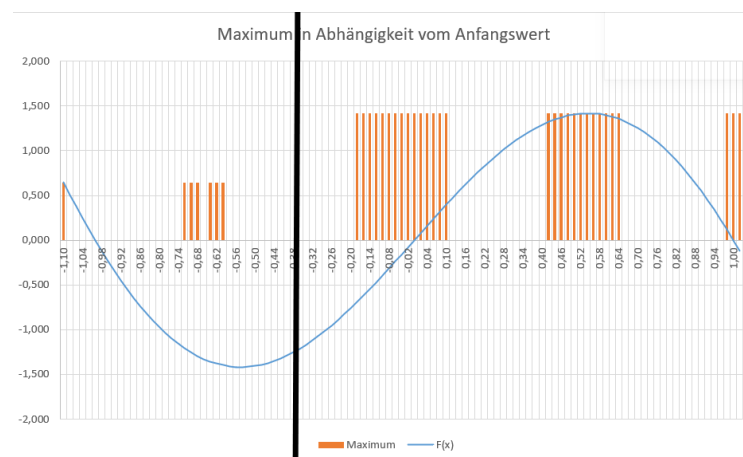


folgende Ergebnisse:

Wertetabelle

	A	B
155 x		Max
156	-1,10	0,644
157	-1,02	0,644
158	-0,94	0,644
159	-0,86	0,644
160	-0,78	0,644
161	-0,70	0,644
162	-0,62	0,644
163	-0,54	1,419
164	-0,46	1,419
165	-0,38	1,419
166	-0,30	1,419
167	-0,22	1,419
168	-0,14	1,419
169	-0,06	1,419
170	0,02	1,419
171	0,10	1,419
172	0,18	1,419
173	0,26	1,419
174	0,34	1,419
175	0,42	1,419
176	0,50	1,419
177	0,58	1,419
178	0,66	1,419
179	0,74	1,419
180	0,82	1,419
181	0,90	1,419
182	0,98	1,419
183		

Ergebnisse eingetragen ins Funktionsdiagramm



Man sieht, dass in Abhängigkeit vom Startwert zwei Kandidaten für das Maximum bestimmt wurden. Links von der eingezeichneten schwarzen Linie konvergiert das Suchverfahren zu 0,644... , rechts davon zu 1,419... .

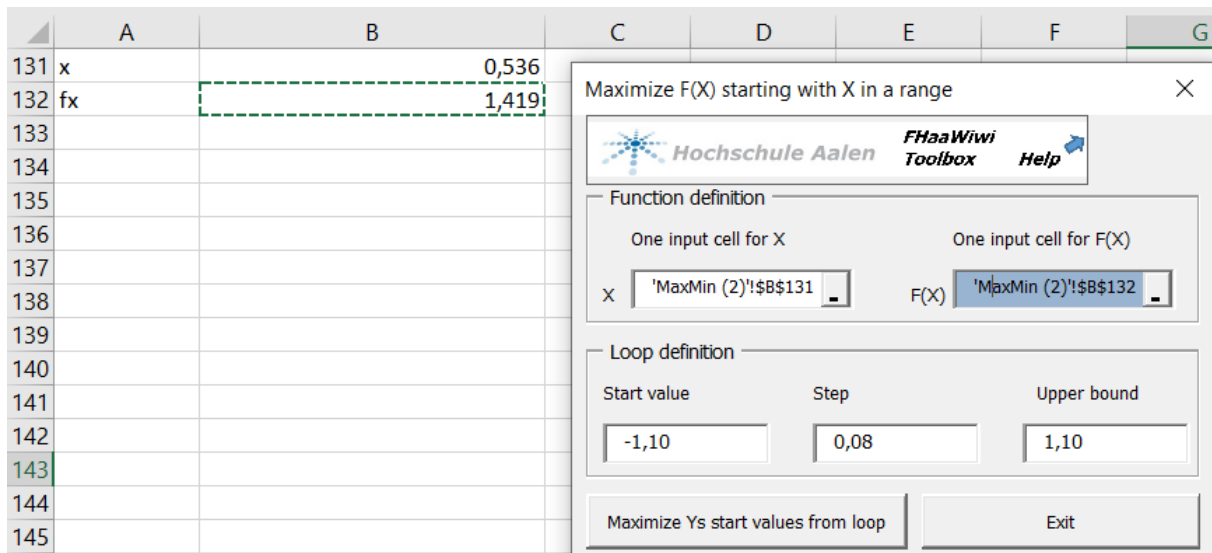
In der Tabelle kann man dann mit einer Sortierung den Maximalen Wert herausfinden.

6.2 Maximum Loop

Für die Funktion

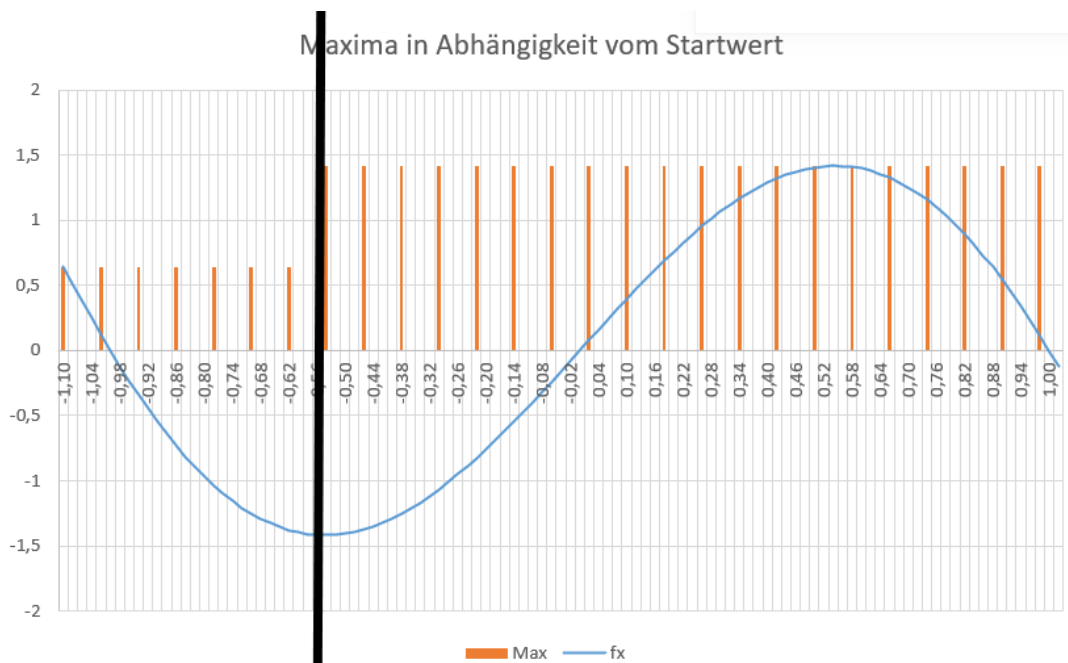
$$F(x) = (x-1) \cdot (x-2) \cdot x \cdot (x+1) \cdot (x+2)$$

erhält man auf dem Intervall $[-1,10]$ in der Schrittweite 0,8 abgetastet folgendes Maximum: $x=0,536...$, $y=1,419...$.



Das Ergebnis ist dieses Mal (im Vergleich zu BulkMax) insofern genauer, als dass auch der dazugehörige Wert $x=0,536...$ zurückgerechnet wird.

Analysiert man die LoopMax Funktionalität mit BulkMax, so erhält man folgendes Konvergenzverhalten:





Hochschule Aalen

Fakultät für Wirtschaftswissenschaften



Für das schrittweise Abtasten des Intervalls ergeben sich mit den ermittelten Werten 2 Kandidaten für den Maximumspunkt. Je nachdem, ob man links oder rechts von der eingezeichneten Geraden starte erhält man einen bestimmten Maximumswert.

Die LoopMax Funktionalität ermittelt das globale Maximum und ermittelt auch den dazugehörigen x-Wert aus.



7 SEE ALSO

Eine Liste ähnlicher oder verwandter Befehle oder Funktionen:

LfdNr	Technischer Name	Kurztext	Link Manpage
1	FhAaWiwi	Die allgemeine Beschreibung des Add-Ins	
2	EvalCalc	Vorwärtsrechnung: Für eine Menge von X die Y berechnen	
3	MacroRepeat	Wiederholen eines vordefinierten Makros	
4	BulkMax	Maximum berechnen für ein Intervall, dass von einer Menge von Anfangswerten gestützt wird.	
5	LoopMax	Maximum berechnen für ein Intervall, dass von durch eine Schleife gegebenen Anfangswerten gestützt wird.	
6	BulkMin	Minimum berechnen für ein Intervall, dass von einer Menge von Anfangswerten gestützt wird.	
7	LoopMin	Minimum berechnen für ein Intervall, dass von durch eine Schleife gegebenen Anfangswerten gestützt wird.	
8	LegalLicense	Lizenzbedingungen, Version & Co.	