

## LISP-Programm „RPN-Rechner“ – umgekehrte polnische Notation und Werte aus Zeichnung

### Allgemein:

Bei Taschenrechnern / Online-Rechnern wird i.d.R. die herkömmliche mathematische Notation verwendet, d.h., die Operatoren werden zwischen den Argumenten gesetzt. Das heißt wiederum, bei Punkt- und Strichrechnung müssen Klammern verwendet werden  $(1*2)+(3*4)=14$

Bei der polnischen Notation wird der Operator vor die Zahlenwerte gesetzt  $+*1\ 2*3\ 4 \Rightarrow 14$ . Diese Logik spiegelt sich z.B. auch im LISP-Syntax wieder.

Die umgekehrte polnische Notation (RPN - reverse Polish notation) ist eine Variante, bei der die Operatoren nach den Argumenten geschrieben werden:  $4\ 3\ *2\ 1*\ + \Rightarrow 14$

Diese Arbeitsweise ist bei HP-Taschenrechnern zu finden und die HP-Taschenrechner sind im Vermessungswesen weit verbreitet. Der Vorteil liegt auf der Hand: durch den Verzicht auf Klammern ist eine effiziente Eingabe möglich.

Bei den HP-Rechnern wird mit 4 Stack-Speichern gearbeitet. Im Grundprinzip werden die 4 Speicher von unten nach oben mit Argumenten gefüllt, bei Eingabe einer Operation werden die beiden untersten Argumente verarbeitet und durch das Ergebnis ersetzt. Alle oberen Werte im Stack-Speicher rutschen um eine Position nach unten.

|          |          |    |          |    |    |           |
|----------|----------|----|----------|----|----|-----------|
| Aktionen | 4, ENTER | *  | 2, ENTER | *  | +  |           |
| Stack 4  |          |    |          |    |    |           |
| Stack 3  |          |    |          |    |    |           |
| Stack 2  |          |    |          | 12 | 12 |           |
| Stack 1  |          | 4  | 12       | 2  | 2  | <b>14</b> |
| Eingabe  | 4↵       | 3* | 2↵       | 1* | +  |           |

Im Beispiel wurden 9 Eingaben benötigt.

Mit Klammerrechnung eines normalen Taschenrechners würde das bedeuten:

|          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |           |
|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----------|
| Aktionen | ( | 1 | * | 2 | ) | + | ( | 3 | * | 4 | ) | = | <b>14</b> |
|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----------|

Im Beispiel wurden 12 Eingaben benötigt. Das ist zwar nur eine Eingabe mehr, aber die Eingabe von Klammern ist i.d.R. umständlicher als nur einen Wert „abzuentern“.

|   |              |    |              |
|---|--------------|----|--------------|
| 4:  | 0.00000000   | D: | 0.00000000   |
| 3:  | 0.00000000   | C: | 1.50000000   |
| 2:  | 0.00000000   | B: | 40.00000000  |
| 1:  | 100.00000000 | A: | 100.00000000 |
| 60.00000000                                   |              | C  | STO RCL      |
| ↑↓ ↓ +/- C C-all Ende Länge< Fläche< Distanz< |              |    |              |

Mit dem Programm „**RPN-Rechner**“ wurde die Logik an die der HP-Taschenrechner angelehnt. Mit dem Programm sind nur die Grundrechenarten möglich, allerdings können aus der Zeichnung auch die Längen und Flächen von Objekten (z.B. Polylinien oder Schraffurflächen) einbezogen werden. Weil es mit der Dialogfenstersprache DCL nicht möglich ist, die Tastatureingaben direkt abzufragen arbeitet das Programm mit einer Oberfläche, die aus AutoCAD-Blöcken und -Texten zusammengesetzt sind. Es wird also das Dialogfenster aus Zeichnungsobjekten zusammengesetzt. Die Standardeingaben sind dann einfach über den Ziffernblock der Tastatur möglich, mit der Maus können weitere Aktionen über Block-Buttons ausgelöst werden.

Damit das Dialogfenster ordentlich im Zentrum der AutoCAD-Zeichnung abgebildet werden kann wird bei der Verwendung eines BKS's vorausgesetzt, dass die xy-Ebenenausrichtung dem WKS entspricht.

Einschränkung: bei der Eingabe der Werte sind max. 8 Vorkomma- und 8 Nachkommastellen zulässig.

#### Technisches:

Zur Ausführung des Programms muss die Datei **RPN-Rechner.lsp** mit dem Befehl „APLOAD“ geladen werden, mit „rpn“ in der Befehlszeile wird es gestartet.

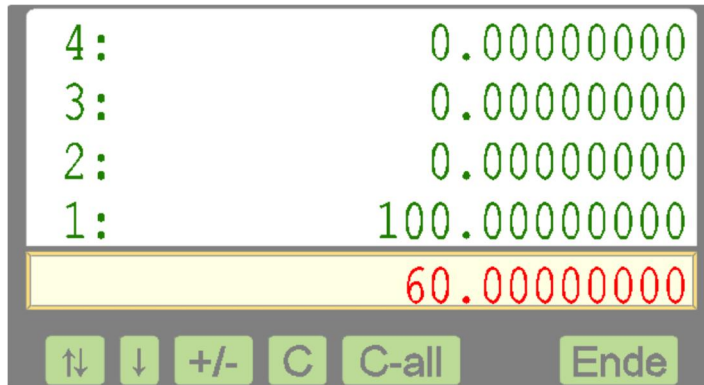
In der Datei **c:\acad\RPN\_sic.lsp** werden die zuletzt verwendeten Werte gespeichert, damit diese beim nächsten Programmstart wieder zur Verfügung stehen. Wenn der Pfad für die Datei geändert werden soll, dann muss der Pfad direkt in der LSP-Datei editiert werden.

**Anmerkung:** Ab der Version AutoCAD 2014 wird der Pfad **C:\acad\...** automatisch zu den vertrauenswürdigen Pfaden für Programme hinzugefügt, damit nicht bei jedem Laden der Benutzereinstellungen eine Warnmeldung erscheint.

## Programmstart

Die Oberfläche des RPN-Rechners wird über den Zeichnungsobjekten in der aktuellen Zeichnung erstellt.

Linke Seite



**Eingabezeile:** Bei Verwendung der Zifferntasten, Komma oder Punkt für Dezimaltrennzeichen wird sofort in der Eingabezeile dargestellt. Wenn die ENTER-Taste (oder rechte Maustaste) gedrückt wird, dann wird der Inhalt in den ersten Stack-Speicher geschoben. Alle Werte in den Stack-Speichern oberhalb werden ebenfalls um eine Position nach oben geschoben. Wenn der vierte Stack-Speicher bereits gefüllt ist fällt der dort enthalten Wert weg.

**Verwendung der Funktionstasten Plus(+), Minus(-), Geteilt (/) oder Mal (\*)** startet die Funktion. Als 1. Argument wird der erste Stack-Speicher verwendet, als 2. Argument der Wert aus der Eingabezeile. Im Beispiel würde das z.B. heißen: Minus => - 100 60 => 40

**Verwendung der Backspace-Taste,** in der Eingabezeile werden die Werte von rechts gelöscht.

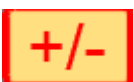
**Maustasten:** wenn diese mit der Maus überfahren werden wechselt die Farbe auf Rot, mit einem Mausklick kann eine Aktion ausgelöst werden:



Tausch der Werte erster Stack-Speicher und Eingabezeile.



Alle Speicherwerte werden um eine Position nach unten geschoben.



Der Wert der Eingabezeile wird mit -1 multipliziert, somit wird das Vorzeichen geändert.



Der Wert in der Eingabezeile wird auf 0.0 gesetzt.

**C-all**

Es werden alle Werte des Stack-Speichers und der Eingabezeile auf 0.0 gesetzt.

**Ende**

Das Programm wird beendet, der letzte Wert aus der Eingabezeile wird in der Befehlszeile von AutoCAD angeschrieben.

Rechte Seite

|    |              |
|----|--------------|
| D: | 0.00000000   |
| C: | 0.00000000   |
| B: | 40.00000000  |
| A: | 100.00000000 |

B
STO
RCL

Länge<
Fläche<
Distanz<

**Es stehen die Speicherplätze A - D zur Verfügung.** Im Eingabefeld ist der aktuelle Speicherplatz in roter Schrift angeschrieben, der zugehörige Speicherwert ist ebenfalls in rot dargestellt.

Die Speicherplätze werden durch die Eingabe von A, B, C oder D aktiviert (Groß- oder Kleinschreibung).

**Maustasten:** wenn diese mit der Maus überfahren werden wechselt die Farbe auf Rot, mit einem Mausklick kann eine Aktion ausgelöst werden:

**STO**

Der Wert aus der Eingabezeile auf der linken Seite wird in den aktiven Speicherplatz gespeichert.

**RCL**

Der Wert des aktiven Speicherplatzes wird in die Eingabezeile eingefügt.

**Länge<**

Die Oberfläche des RPN-Rechners wird geschlossen, Sie können ein oder mehrere Linien-Objekte auswählen. Nach der Auswahl wird die Oberfläche des RNP-Rechners wieder dargestellt, die Längensumme aller ausgewählten Linien-Objekte wird in die Eingabezeile der linken Seite eingetragen. Als Linien-Objekte gelten Polylinien, Linien, Bögen, Kreise.

**Fläche<**

Die Oberfläche des RPN-Rechners wird geschlossen, Sie können ein oder mehrere Flächen-Objekte auswählen. Nach der Auswahl wird die Oberfläche des RNP-Rechners wieder dargestellt, die Flächensumme aller ausgewählten Flächen-Objekte wird in die Eingabezeile der linken Seite eingetragen. Als Flächen-Objekte gelten Polylinien, Schraffurflächen, Kreise.

## Distanz<

Die Oberfläche des RPN-Rechners wird geschlossen, Sie können über 2 oder mehrere gepickte Punkte ermitteln. Nach der Auswahl wird die Oberfläche des RNP-Rechners wieder dargestellt, die Längensumme aus allen gepickten Punkten wird in die Eingabezeile der linken Seite eingetragen.

**Grundsätzlich:** wenn bei den Funktionen **RCL**, **Länge<**, **Fläche<** und **Distanz<** die Werte in die Eingabezeile übernommen werden, dann wird ein bereits vorhandener Wert ungleich Null um eine Position nach oben in den Stackspeicher geschoben.

### Beispiel:

Effiziente Eingabe beim Summieren von Werten:

$$45+46+47+48+49 = 235$$

rpn | 45 | 46 | + | 47 | + | 48 | + | 49 | + | => 235

$$(1 \times 2) + (3 \times 4) = 14$$

rpn | 1 | 2 | \* | 3 | 4 | x | + | => 14

$$((1 \times 2) + (3 \times 4)) \times 5 = 70$$

rpn | 1 | 2 | \* | 3 | 4 | x | + | 5 | x | => 70

Jörn Bosse, 19.03.2018