

# Der VC20 als

Ob für das Familienalbum, zur Bebilderung von Zeitschriften oder für andere Zwecke — Fotografieren macht

Spaß. Das Auge kann sich aber nur dann an den festgehaltenen Motiven erfreuen, wenn die Bilder wirklich gelungen sind. Um das zu erreichen, muß vor dem Drücken des Auslösers richtige »Kopfarbeit« geleistet werden.

**G**anz wichtig ist, daß die einzelnen Größen, wie Belichtungszeit, Tiefenschärfe usw. aufeinander abgestimmt sind. Die benötigten Werte lassen sich aus Tabellen ablesen oder müssen jedes Mal nach festgelegten Formeln berechnet werden.

Wolf Robrahn, von Beruf Fotograf, hat sich eine wesentlich bequemere Möglichkeit geschaffen: Umständliches Nachschlagen oder Ausrechnen der Werte erspart ihm sein »Fotolehring«, der VC 20.

Vor etwas mehr als zwei Jahren fing alles recht »harmlos« an, als er sich entschloß: »Ich brauche einen Mikrocomputer, um Grundlagen der überall gefragten EDV-Kenntnisse zu erlernen.« Er kaufte einen ZX 81. Was er zu dem Zeitpunkt noch nicht ahnte, war, daß Mikrocomputer nur selten »keimfrei« sind. Mittlerweile hat sich nämlich herausgestellt, daß er sich mit dem Computer den Bazillus ins Haus geholt hatte, der auch bei ihm das weitverbreitete und bekannte »Computerfieber« auslöste. Es machte sich recht schnell bemerkbar, seine Frau und seine zwei Kinder trafen ihn immer häufiger in trauriger Zweisamkeit mit dem Computer an. Doch die recht enthusiastisch angebaute Beziehung zum ZX 81 entpuppte sich sehr schnell als Strohfeuer: Nicht etwa, daß Wolf Robrahn von seinem »Fieber« geheilt war — im Gegenteil — die Symptome hatten sich verstärkt. Sein Kenntnisstand und seine Fähigkeiten waren inzwischen soweit gewachsen, daß ihm sein Abend- und Wochenend-Freund nicht mehr genügte. Er wollte mehr. Zwei Alternativen standen zur Wahl: Die Standardausführung auszubauen oder ein größeres Modell »mit richtiger Ta-



Bild 2. Brennweite 50 mm, Blende 16 = Belichtungszeit 2 s

statur« zu kaufen. Der computerbegeisterte Fotograf entschied sich für letzteres und besitzt seit zwei Jahren einen VC 20. Noch lieber wäre ihm der größere Bruder — der C 64 — gewesen, doch in Anbetracht der damaligen Preise gab es keine Vereinbarung zwischen diesem Modell und dem Familienbudget.

## Am Anfang war das Spiel...

Anfangs probierte sich Wolf Robrahn im Programmieren von Computerspielen: Abenteuerspiele, Re-

aktionsspiele, Strategiespiele, Spiele mit oder ohne Grafik — zu jedem Thema entwickelte er Ideen und setzte sie mit dem VC 20 um. Doch die Spiellust erschöpfte sich bald. Es war an der Zeit, den Computer nutzbringend einzusetzen. Und was lag näher als ihn für Aufgaben heranzuziehen, die den Hobby- und Berufsfotografen entlasten.

Zwei »nutzbringende« Projekte sind seitdem schon realisiert: Die Einzelbild-Steuerung einer Super-8-Kamera mit dem VC 20 und das in diesem Artikel beschriebene

# FOFLEHRLING



Bild 3. Brennweite 50 mm mit Vorsatzlinse (Fish-eye) Blende 16 = Belichtungszeit 1 s



Bild 1. Brennweite 50 mm, Blende 4 = Belichtungszeit 1/30 s

Programm zum fotografischen Fachrechnen. Momentan baut Wolf Robrahn nach den Schaltplänen von Commodore eine Modulbox für seinen »Fotolehrling«. Die benötigten Platinen stellt er »selbstverständlich« auf fotografischem Wege her. Dabei fertigt er zunächst eine Zeichnung an, die mit einem Strichfilm abfotografiert wird.

Auf einem Strichfilm gibt es nur schwarze und weiße Darstellungen, keine Grauwerte. Für die weitere Verarbeitung ist es unabdingbar, daß die feinen Linien »wirklich

schwarz« sind. Die Strichfilm-Aufnahme (Negativ) wird in der gewünschten Platinengröße auf eine Folie (Positiv) kopiert. Diese Folie ist die endgültige Vorlage: Sie wird auf die Platine gelegt, mit einer Glasplatte fest angedrückt und mit UV-Licht belichtet. Nach der Entwicklung lassen sich die auf die Platine übertragenen »Muster« ätzen. Auch das erledigt Wolf Robrahn selbst. Und noch ein Projekt hat der Hobby-Elektroniker geplant. Er möchte den VC 20 für eine totale Kamerasteuerung einsetzen: Der Computer soll

ihm bei Trickfilmaufnahmen assistieren, indem er die Filmkamera vor- und rückwärts, nach oben und unten sowie nach rechts und links bewegen kann. Der Meister möchte sich selbst von diesen Tätigkeiten entlasten, um sich ausschließlich auf die Motive konzentrieren zu können.

## Und jetzt wird gerechnet

Die Bilder zeigen Aufnahmen, deren Werte mit dem Programm »Fotografisches Fachrechnen« ermittelt wurden. Bei Bild 1 war es Ziel, das Tonbandgerät im Hintergrund unscharf erscheinen zu lassen, während das Mikrofon im Vordergrund scharf abgebildet ist. Es handelt sich dabei in erster Linie um ein Tiefenschärfeproblem. Mit dem Programm wurde der Tiefenschärfebereich ermittelt: Wolf Robrahn gibt nacheinander verschiedene Werte ein, bis einer der errechneten Schärfenbereiche zusagte (vergleiche auch das Anwendungsbeispiel weiter unten).

Fast bei jeder Mittelformat- und Kleinbildkamera gibt es eine am Blendenring eingravierte Tiefenschärfetabelle. Das Einstellen ist hier also kein Problem — man braucht nur richtig abzulesen (Bild 2). Schwieriger wird es, wenn man mit einer Vorsatzlinse arbeitet. Dann ist das Ermitteln der Tiefenschärfe am Blendenring nicht mehr möglich. Es muß gerechnet werden: Wieder ein Programm-Einsatz (Bild 3). Diese Beispiele sind nicht nur für Fotografien in Kleinbild- und Mittelformattechnik interessant, sondern ganz besonders auch bei der Großbildfotografie. Hier per Tastendruck die Bildgröße, Bildweite oder die korrekte Belichtungszeit zu ermitteln, ist eine wesentliche Erleichterung, die Wolf Robrahn vor allem bei Table-Top-Aufnahmen ständig nutzt.

Einen Haken hat das Ganze: Der VC 20 ist leider kein »Geländecomputer«, der in Feld, Wald und auf der Wiese genauso komfortabel einsetzbar wäre, wie auf dem heimischen Schreibtisch nahe der Steckdose. Bei Außenaufnahmen muß auch Wolf Robrahn die benötigten Werte ohne seine »Fotolehrling« ermitteln.

Hardwarevoraussetzungen für »Fotografisches Fachrechnen« ist ein VC 20 mit einer 8 KByte Speichererweiterung und einem Kassettenspeicherlaufwerk. Die grafische Darstellung (Bild 4) veranschaulicht den allgemeinen Ablauf des Programms.

# Der VC 20 als »Fotolehrling«

Nachdem es geladen und mit RUN gestartet wurde, erscheint auf dem Bildschirm das Menü (vergleiche Abbildung rechts). Über die Zahlentastatur wird der gewünschte Menüpunkt angewählt und die bekannten Größen werden im Dialog eingegeben. Hierbei gilt es einige Punkte zu beachten:

1. Bei Längenmaßen muß immer eine Größeneinheit angegeben werden. Hierzu ein Beispiel: Wird die Brennweite erfragt und man gibt nur »12« ein, erscheint die Fehlermeldung »EINHEIT VERGESSEN«. Richtig ist es, »12 CM« oder »120 MM« einzugeben. Wichtig ist, zwischen der Zahl und der Maßeinheit eine Leerstelle zu setzen. Wird eine Eingabe gefordert, deren Größe nicht bekannt ist, genügt auch hier nicht einfach eine »0« einzugeben — selbst in diesem Fall ist die Angabe einer Maßeinheit erforderlich. Um eine einheitliche Berechnungsgrundlage zu haben, werden automatisch alle Längenmaße in Millimeter umgerechnet.

2. Bei der Blende muß ein Wert der internationalen Blendenreihe eingegeben werden. Hiernach sind folgende Eingabe-Werte zulässig: 1.4; 2; 2.8; 4; 5.6; 8; 11; 16; 22; 32; 45; 64; 90 und 128.

Auch hierzu ein Beispiel: Wird die Blende abgefragt und man gibt »12.5« ein, erscheint die Fehlermeldung »KEINE GÜELTIGE BLENDE«. Erlaubt ist es, Blende »16« oder — da auch halbe Blenden einstellbar sind — »16\*1/2« einzugeben. Das Sternchen zwischen 16 und 1/2 ist unbedingt zu setzen.

Erklärungen für die in dem Programm vorkommenden Fachbegriffe, wie Gegenstandsgröße, Bildweite und ähnliches können in dem Buch »Fotografie« von Kurt Dieter Solf, erschienen im Fischer Verlag, nachgeschlagen werden.

## Ein kleines Beispiel

Ein Aufgabenbeispiel soll den Umgang mit dem Programm verdeutlichen:

Eine Briefmarke von 2 cm Breite und 3 cm Höhe soll formatfüllend mit einer Kleinbildkamera aufgenom-

```

1 rem fotografisches fachrechnen
2 rem
3 rem (c) 1984 by
4 rem wolf-d.robrahm
5 rem beethovenstr. 18
6 rem 2200 elmshorn
7 rem
8 rem
10 Poke36879,174:Printchr$(144),chr$(14):Poke657,128
20 data1.4,2,2.8,4,5.6,8,11,16,22,32,45,64,90,128
99 rem **** menu ****
100 Print"☐☐ fotografisches Fachrechnen "
105 clr
110 Print"11. Berechnung der"
120 Print"☐☐☐☐Bildgröße"
130 Print"12. Berechnung der"
140 Print"☐☐☐☐Gegenstandsgröße."
150 Print"13. Verwendung von"
160 Print"☐☐☐☐Vorsatzlinsen"
170 Print"14. Berechnung der Bildw."
180 Print"☐☐☐☐Brennw. & Entfern."
190 Print"15. Berechnung der"
200 Print"☐☐☐☐Belichtungszeit"
210 Print"16. Berechnung der"
220 Print"☐☐☐☐Tiefenschärfe"
230 Print"☐☐☐☐Code-Zahl eingeben"
239 rem **** code-eingabe ****
240 Geta$
250 ifa$="1"then1000
260 ifa$="2"then2000
270 ifa$="3"then3000
280 ifa$="4"then4000
290 ifa$="5"then5000
295 ifa$="6"then6000
300 goto240
1000 Print"☐☐ *** BILDGRÖSSE *** "
1005 gosub11000
1010 Input"☐☐☐☐Bildweite☐";a1$
1012 gosub12000:ifa$=1then1010
1015 gosub10000
1017 a=z$
1020 Input"☐☐☐☐Brennweite☐";a1$
1022 gosub12000:ifa$=1then1020
1025 gosub10000
1027 f=z$
1030 Input"☐☐☐☐Gegenstandsgr.☐";a1$
1031 gosub12000:ifa$=1then1030
1033 gosub10000
1034 g=z$
1036 Input"☐☐☐☐Entfernung☐";a1$
1037 gosub12000:ifa$=1then1036
1040 gosub10000
1045 e=z$
1050 ifa<>0andg<>0andf<>0thenb=(a*g)/e:goto1200
1060 iff<>0andg<>0andc<>0thenb=(f*g)/(e-f):goto1200
1063 ifa=0andf<>0then1080
1064 ifa=0andf=0then1080
1065 ifa<fthen60000
1066 ifa=fthen60500
1070 ifa<>0andg<>0andf<>0thenb=((a-f)*g)/f:goto1200
1080 gosub61000
1085 clr
1090 goto1010
1200 b=int(100*b)/100
1210 ifb<100thenm$="mm"
1220 ifb=100thenm$="cm"
1230 iff=0thenf=int(100*((e*a)/(e+a)))/100:Print"☐☐☐☐Brennweite" f"mm"
1240 ifa=0thena=int(100*((e*f)/(e-f)))/100:Print"☐☐☐☐Bildweite" a"mm"
1250 ife=0thene=int(100*((a*f)/(a-f)))/100:Print"☐☐☐☐Entfernung" e"mm"
1260 Print"☐☐☐☐BILDGRÖSSE" b;m$
1270 Print"☐☐☐☐RETURN☐ wenn weiter"
1280 Geta$:ifa$<>chr$(13)then1280
1290 goto100
2000 Print"☐☐☐☐ GEGENSTANDSGRÖSSE *"
2005 gosub11000
2010 Input"☐☐☐☐Bildgröße☐";a1$
2020 gosub12000:ifa$=1then2010
2030 gosub10000
2040 b=z$
2050 Input"☐☐☐☐Bildweite☐";a1$
2060 gosub12000:ifa$=1then2050
2070 gosub10000
2080 a=z$
2090 Input"☐☐☐☐Entfernung☐";a1$
2100 gosub12000:ifa$=1then2090
2110 gosub10000
2120 e=z$
2140 Input"☐☐☐☐Brennweite☐";a1$
2150 gosub12000:ifa$=1then2140
2160 gosub10000
2170 f=z$
2180 ifa<>0andb<>0andc<>0then9=(e*b)/a:goto2300
2185 ifa=0andf<>0then2220
2190 ifa=0andf=0then2240
2200 ifa<fthen60000
2210 ifa=fthen60500
2220 ife<>0andb<>0andf<>0then9=((e-f)*b)/f:goto2300
2230 iff<>0andb<>0andc<>0then9=(f*b)/(a-f):goto2300
2240 gosub61000
2250 clr:goto2010
2300 9=int(100*9)/100
2310 if9<100thenm$="mm"
2320 if9>=100then9=9/10:m$="cm"
2330 iff=0thenf=int(100*((e*a)/(e+a)))/100:Print"☐☐☐☐Brennweite" f"mm"
    
```

- 1. Berechnung der Bildgröße
  - 2. Berechnung der Gegenstandsgröße
  - 3. Verwendung von Vorsatzlinsen
  - 4. Berechnung der Bildweite, der Brennweite und Entfernung
  - 5. Berechnung der Belichtungszeit
  - 6. Berechnung der Tiefenschärfe
- Hauptmenü

Basic-Listing für fotografisches Fachrechnen

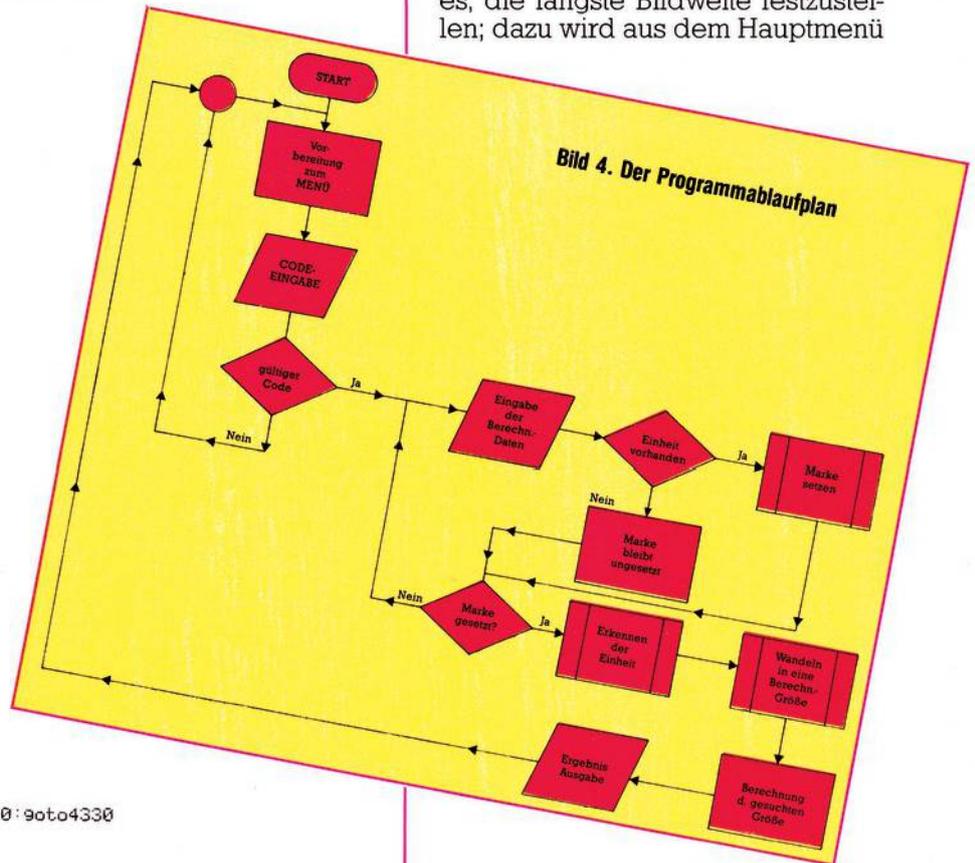
```

2340 ifa=0thena=int(100*(e*f)/(e-f))/100:Print"ABildweite"a"mm"
2350 ife=0thene=int(100*(a*f)/(a-f))/100:Print"Entfernung"e"cm"
2360 Print"GEGENSTANDSGR."g;m$
2370 Print"RETURN" wenn weiter"
2380 geta$:ifa$<>chr$(13)then2380
2390 goto100
3000 Print"*** VORSATZLINSEN ***"
3010 gosub11000
3020 inPut"ABrennweite alt";a1$
3030 gosub12000:ifa1=1then3020
3040 gosub10000
3050 f1=zw/10
3060 inPut"ABrennweite neu";a1$
3070 gosub12000:ifa1=1then3060
3080 gosub10000
3090 f2=zw/10
3100 inPut"ADioptrien";di
3105 iff1<0andf2<0anddi<0then90sub61000:goto3010
3110 iff1<0andf2<0thendi=(100/f2)-(100/f1):di=int(10*di)/10
3120 iff1<0andf2<0thenPrint"ADIOPTRIEN":di:goto3150
3125 iff2=0anddi=0thendi=int(10*(100/f1))/10:Print"ADIOPTRIEN":di:goto3150
3126 iff1=0andf2=0thenf=int(10*(100/di)):Print"ABRENNWEITE":f"mm":goto3150
3130 iff1<0anddi<0thenf2=(100*f1)/(100+(di*f1)):f2=int(10*f2)
3140 iff1<0anddi<0thenPrint"ABRENNWEITE NEU"f2"mm"
3150 Print"RETURN" wenn weiter"
3160 geta$:ifa$<>chr$(13)then3160
3170 goto100
4000 Print" Berechnung von A,f,E "
4010 gosub11000
4020 inPut"ABildgroesse";a1$
4030 gosub12000:ifa1=1then4020
4040 gosub10000
4050 b=zw
4060 inPut"ABildweite";a1$
4070 gosub12000:ifa1=1then4060
4080 gosub10000
4090 a=zw
4100 inPut"ABrennweite";a1$
4110 gosub12000:ifa1=1then4100
4120 gosub10000
4130 f=zw
4140 inPut"AGegenstandsgr.";a1$
4150 gosub12000:ifa1=1then4140
4160 gosub10000
4170 g=zw
4180 inPut"AEntfernung";a1$
4190 gosub12000:ifa1=1then4180
4200 gosub10000
4210 e=zw
4220 ifa<fanda<0andf<0then60000
4230 ifa<fanda<0andf<0then60500
4300 iff=0anda<0anda<0then4500
4310 iff=0anda<0andb<0andg<0then4550
4320 iff=0anda<0andb<0andg<0then4600
4330 ifa<0andf<0andb<0andg<0then4700
4340 ifa<0anda<0andf<0then4720
4350 ifa<0andb<0andg<0anda<0then4750
4360 ife<0andf<0andb<0andg<0then4850
4370 ife<0anda<0andf<0then4860
4380 ife<0andg<0andb<0anda<0then4870
4390 ifx=0then90sub61000:clr:goto4020
4450 Print"RETURN" wenn weiter"
4460 geta$:ifa$<>chr$(13)then4460
4470 goto100
4500 f=(e*a)/(e+a):goto4650
4550 f=a/((b/g)+1):goto4650
4600 f=e/((g/b)+1)
4650 f=int(f):Print"ABRENNWEITE"f"mm":x=1:f=0:goto4330
4700 a=f*((b/g)+1):goto4800
4720 a=(e*f)/(e-f):goto4800
4750 a=(b*e)/g
4800 a=int(a)/10:Print"ABILDWEITE"a"cm":x=1:a=0:goto4360
4850 e=f*((g/b)+1):goto4900
4860 e=(a*f)/(a-f):goto4900
4870 e=(g*a)/b
4900 e=int(e)/10:Print"ENTFERNUNG"e"cm":x=1:e=0:goto4450
5000 Print"*** BELICHTUNGSZEIT ***"
5005 gosub11000
5007 dimbl(15)
5010 inPut"ABlende";a1$:a2#=a1$
5011 restore:forz=1to14
5012 readP:bl(z)=P
5013 ifval(a1#)=Pthenzz=1
5014 next
5015 ifzz=0thenPrint"keine gueltige Blende!":goto5010
5017 gosub62000
5020 inPut"ABrennweite";a1$
5030 gosub12000:ifa1=1then5020
5040 gosub10000
5050 f=zw
5060 inPut"ABildweite";a1$
5070 gosub12000:ifa1=1then5060
5080 gosub10000
5090 a=zw
5095 ifa<fthen60000
5100 inPut"ABel. Zeit";a1$:a3#=a1$
5110 ifleft$(a1$,2)="1/"thena1#=right$(a1$,len(a1$)-2):t=1/val(a1#):goto5200
5120 t=val(a1$)
5200 fa=(a*a)/(f*f)
5210 t=t*fa:fa=sqr(fa):ift<1thent$=str$(int(1/t)):t$=right$(t$,len(t$)-1)
t$="1/" + t$
5220 ift>1thent$=str$(int(10*t)/10)
5230 n=n/fa
    
```

Basic-Listing für fotografisches Fachrechnen (Fortsetzung)

men werden. Welche Vorsatzlinse ist notwendig, wenn eine Brennweite von 5 cm zur Verfügung steht. Der maximal einstellbare Nahbereich beträgt 40 cm.

Zu berechnen sind: Bildweite, neue Brennweite, Dioptrien-Wert (Brennkraft der Linse). Zunächst gilt es, die längste Bildweite festzustellen; dazu wird aus dem Hauptmenü



das Untermenü 4 angewählt. Gefragt wird nach:

- BILD-GROESSE      Eingabe: 0 MM (zur Berechnung nicht wichtig)
- BILDWEITE        Eingabe: 0 MM (Größe nicht bekannt, soll berechnet werden)
- BRENNWEITE      Eingabe: 50 MM
- GEGENSTANDSGROESSE      Eingabe: 0 MM (zur Berechnung nicht wichtig)
- ENTFERNUNG        Eingabe: 40 CM
- Ergebnis:        BILDWEITE = 5.7 CM

# Der VC 20 als »Fotolehrling«

Die größte Bildweite beträgt also 57 Millimeter. Zur Berechnung der Brennweite wird abermals das Untermenü 4 angewählt. Gefragt wird wieder wie vorher:

BILD-GROESSE           Eingabe: 36 MM  
 (Kleinbildformat)  
 BILDWEITE            Eingabe: 57 MM  
 (wie vorher errechnet)  
 BRENNWEITE           Eingabe: 0 MM  
 (Größe nicht bekannt, soll errechnet werden)  
 GEGENSTANDS-GROESSE   Eingabe: 3 CM  
 ENTFERNUNG            EINGABE: 0 MM  
 (soll berechnet werden)  
 Ergebnis:            BRENNWEITE = 25 MM  
                       ENTFERNUNG = 4.7 CM

Mit der neuen Brennweite läßt sich nun — über das Untermenü 3 — die gesuchte Vorsatzlinse berechnen.

Gefragt wird nach:

BRENNWEITE ALT        Eingabe: 50 MM  
 BRENNWEITE NEU     Eingabe: 25 MM  
 DIOPTRIEN            Eingabe: 0 (soll berechnet werden)  
 Ergebnis:            DIOPTRIEN = 20

Hiernach muß eine positive Vorsatzlinse von 20 Dioptrien Brechkraft benutzt werden, um die gestellte Aufgabe zu erfüllen. Wer die Rechnung überprüfen möchte, kann die Gegenprobe machen. Bei BRENNWEITE NEU muß hierbei »0 MM« und bei DIOPTRIEN »20« eingegeben werden.

(Wolf Robrahn/kg)

```

5240 forz=1to13
5250 ifn=bl(z)thenbl#=str$(bl(z)):goto5500
5260 ifn>bl(z)andn<bl(z+1)then9osub62500:goto5500
5270 next
5500 Print"*****Belichtung*****":Print"Blende: "a2$
5510 Print"Bel. Zeit:"t$" sec"
5520 Print"Blender..."
5530 Print"Blende:"bl$
5540 Print"Bel. Zeit: "a3$" sec"
5550 Print"*****RETURN wenn weiter"
5560 geta$:ifa$<>chr$(13)then5560
5570 goto100
6000 Print"***** TIEFENSCHAERFE *****"
6010 Print"Bitte geben Sie Ihr Filmformat ein!"
6020 Print"Bei Verwendung von Schmalfilmen:"
6030 Print"16 mm = 16"
6040 Print"Super 8 = s8"
6050 Print"Normal 8 = n8"
6055 Print"*****Beispiel:"
6056 Print"Format: 24x36 mm"
6057 Print"*****"
6060 inPut"Format: ";a1$:a2$=a1$
6065 ifa1$=""then6060
6070 ifa1$="s8"or a1$="n8"thensz=4e-03:goto6300
6080 ifa1$="16"thensz=8e-03:goto6300
6090 9osub12000:if9=1then6060
6100 a1$=left$(a1$,len(a1$)-2)
6105 a$=""
6110 forz=1tolen(a1$)
6120 a$=a$+mid$(a1$,z,1)
6130 ifmid$(a1$,z+1,1)="x"then6150
6140 next
6150 b$=right$(a1$,len(a1$)-(z+1))
6160 a1$=a$+right$(a2$,2)
6170 9osub10000
6180 a1=zw
6190 a1$=b$+right$(a2$,2)
6200 9osub10000
6210 b1=zw
6220 c$=r((a1#a1)+(b1#b1)):sz=c/1500
6300 sz=int(1000#sz)/1000
6305 sz$=str$(sz):sz$=right$(sz$,len(sz$)-1)
6310 forz=1tolen(sz$)
6320 ifmid$(sz$,z,1)=chr$(69)then6340
6330 next
6335 goto6500
6340 sz$=".00"+left$(sz$,1)
6500 Print"Toleranz: "sz$" mm"
6505 forz=1to500:next
6600 a2$="":z=0:a$="":b$="":a1=0:b1=0:c=0:sz$=""
6610 Print"*****Wenn mit errechneter Toleranz einverstandenbitte nur RETURN"
6620 inPut"*****Toleranz";sz
6625 dimbl(15):restore:forz=1to14:readP:bl(z)=P:next
6629 rem ***** 2. menu *****
6630 Print"***** moeglichen Berechnungsarten *****"
6640 Print"1. Tiefensch. bei"
6645 Print"2. Einstell. Unendl."
6650 Print"3. Tiefensch. bis"
6655 Print"4. Unendlich"
6660 Print"5. Tiefensch. von"
6665 Print"6. endl. Nahpunkt bis"
6670 Print"7. endl. Fernpunkt"
6675 Print"8. Code-Zahl eingeben"
6679 rem ***** code-eingabe *****
6680 geta$
6685 ifval(a$)=1then7000
6690 ifval(a$)=2then7500
6695 ifval(a$)=3then8000
6699 goto6680
7000 Print"*****Einstellung UNENDLICH"
7010 inPut"*****Brennweite";a1$
7015 9osub12000:if9=1then7010
7020 9osub10000
7025 f=zw
7030 inPut"*****Blende";a1$:zz=0
7031 ifa1$=""thenm=0:goto7400
7032 restore:forz=1to14:readP
7034 ifval(a1$)=Pthenzz=1
7035 next
7040 ifzz=0thenPrint"keine gueltige Blende!":goto7030
7050 9osub62000
7090 nP=((f#f)/(sz#n*10))
7100 ifnP>1000thennP=int(nP)/100:m$="m":goto7300
7110 ifnP>100thennP=int(nP):m$="cm":goto7300
7120 ifnP<100thennP=int(10#nP)/10:m$="cm"
7300 ifx=0thenPrint"*****Schaerfe vonnP;m$:Print"bis Unendlich"
7400 goto63000
7500 Print"*****Nahpunkt bis Unendlich"
7505 inPut"*****Brennweite";a1$
7510 9osub12000:if9=1then7505
7515 9osub10000
7520 f=zw
7525 inPut"*****Blende";a1$:zz=0
7530 ifa1$=""thenm=0:goto7550
7532 restore:forz=1to14:readP
7533 ifval(a1$)=Pthenzz=1
7535 next
7540 ifzz=0thenPrint"keine gueltige Blende!":goto7525
7545 9osub62000
7550 inPut"*****Nahpunkt";a1$
7555 9osub12000:if9=1then7550
7560 9osub10000
7565 nP=zw
7570 ifn=0then7700
    
```

Basic-Listing für fotografisches Fachrechnen (Fortsetzung)

```

7580 nP=(f#f)/(2*sz*n*10)
7590 ifnP>=100thennP=int(nP)/100:m$="m":goto7600
7595 ifnP<100thennP=int(10*nP)/10:m$="cm"
7600 Print"Schaeferfe von"nP;m$
7610 Print"bis Unendlich."
7620 Print"SEINSTELLUNG"2*nP;m$
7630 goto63000
7700 n=(f#f)/(2*sz*nP)
7705 forz=1to13
7710 ifn=bl(z)thenbl$=str$(bl(z)):goto7730
7715 ifn>bl(z)andn<bl(z+1)then90sub62500:goto7730
7720 next
7730 Print"moeti9e Blende"bl$
7740 goto63000
8000 Print"NAHPUNKT bis FERNPUNKT"
8010 inPut"NAHPunkt":a1$
8014 90sub12000:if9=1then8010
8016 90sub10000
8018 nP=zw
8020 inPut"Fernpunkt":a1$
8025 90sub12000:if9=1then8020
8030 90sub10000
8035 fP=zw
8040 inPut"Brennweite":a1$
8045 90sub12000:if9=1then8040
8050 90sub10000
8060 f=zw
8080 ifnP<>0andfP<>0then9000
8100 inPut"Blende":a1$:zz=0
8110 restore:forz=1to14:readP
8120 ifval(a1$)=Pthenzz=1
8130 next
8140 ifzz=0thenPrint"keine gueltige Blende!":goto8100
8150 90sub62000
8160 inPut"Einstellung":a1$
8165 90sub12000:if9=1then8060
8170 90sub10000
8180 e=zw:e=e/10
8190 nu=(f#f)/(sz*n*10)
8195 nP=(nu*e)/(nu+e)
8196 ifnu<ethenn1$="Unendlich":goto8230
8200 fP=(nu*e)/(nu-e)
8210 iffP<100thenfP=int(10*fP)/10:m1$="cm"
8220 iffP>=100thenfP=int(fP)/100:m1$="m"
8230 ifnP<100thennP=int(10*nP)/10:m$="cm"
8240 ifnP>=100thennP=int(nP)/100:m$="m"
8250 Print"NAHPUNKT":nP;m$
8260 Print"FERNPUNKT":fP;m1$
8270 goto63000
9000 e=(2*nP*fP)/(nP+fP)
9010 n=((f#f)*(fP-nP))/(2*sz*nP*fP)
9020 forz=1to13
9025 ifn=bl(z)thenbl$=str$(bl(z)):goto9045
9030 ifn>bl(z)andn<bl(z+1)then90sub62500:goto9045
9040 next
9045 ife>=1000thene=int(e/10)/100:m$="m":goto9060
9050 ife=100thene=int(e)/10:m$="cm":goto9060
9055 ife<100thene=int(10*e)/10:m$="mm"
9060 Print"SEINSTELLUNG"e;m$
9070 Print"moeti9e BLENDE"bl$
9080 goto63000
9999 rem **** wandeln in milimeter ****
10000 ifright$(a1$,2)="m"thenzw=val(a1$)*1000
10010 ifright$(a1$,2)="cm"thenzw=val(a1$)*10
10020 ifright$(a1$,2)="mm"thenzw=val(a1$)
10030 return
11000 Print"Geben Sie folgende Werte ein:"
11010 return
11999 rem **** ueberpruefen ob einheit ****
12000 9=0:ifright$(a1$,1)<chr$(76)then9=1:Print"Einheit vergessen"
12010 return
60000 Print"Die Rechnung ist unzu-laessig, da die Abbildung vor der"
60010 Print"1. Brennweite liegen wuerde."
60020 Print"RETURN wenn weiter"
60030 9eta$:ifa$<chr$(13)then60030
60040 goto100
60500 Print"Die Berechnung ergibt UNENDLICH.Wenn moe- lich statt Bildweite
die ";
60510 Print"Entfernung ein- geben!"
60520 Print"RETURN wenn weiter"
60530 9eta$:ifa$<chr$(13)then60530
60540 goto100
61000 Print" ungenuegende Angaben BITTE UEBERPRUEFEN"
61010 return
61999 rem **** berechnung d. blende in dezimal ****
62000 n=val(a1$):ifright$(a1$,3)="1/2"thenn=n*1.2
62010 return
62499 rem **** umwandlung d. dezimalen blende ****
62500 x1=n-bl(z):x2=bl(z+1)-n:ifx1>=x2then62600
62510 ifx2>x1then62700
62600 bl=bl(z)*1.2:x1=n-bl
62610 ifx1>=x2thenbl$=str$(bl(z+1)):goto62800
62620 ifx2>=x1thenbl$=str$(bl(z))+"*1/2":goto62800
62700 bl=bl(z)*1.2:x2=bl-n
62710 ifx1>=x2thenbl$=str$(bl(z))+"*1/2":goto62800
62720 ifx2>=x1thenbl$=str$(bl(z))
62800 return
63000 Print"Menu oder weiter"
63010 9eta$:ifa$<chr$(13)anda$<chr$(13)then63010
63020 ifa$="m"then100
63030 clr:goto6620
reads.
    
```

Basic-Listing für fotografisches Fachrechnen (Schluß)

# Variablenliste

- A = BILDWEITE
- A1 = SEITENLAENGE 1
- B = BILDGROESSE
- B1 = SEITENLAENGE +
- BL(X) = BLENDENREIHE
- C = BILDDIAGONALE
- DI = DIOPTRIEN
- E = ENTFERNUNG
- F = BRENNWEITE
- F1 = BRENNWEITE ALT
- FA = FAKTOR
- FP = FERNPUNKT
- G = GENSTANDS-  
GROESSE
- N = ERRECHNETE BLENDE
- NP = NAHPUNKT
- NZ = NAHPUNKT UNEND-  
LICH
- P = BLENDENVARIABLE
- SZ = SCHAEFERFENTOLERANZ
- T = ZEITVARIABLE
- X = KONTROLLVARIABLE
- X1 = HILFSVARIABLE FUER  
BLENDENBERECHNUNG
- X2 = DITO
- Z = SCHLEIFENVARIABLE
- ZW = ZWISCHENVARIABLE
- ZZ = KONTROLLVARIABLE
- A\$ = HILFSVARIABLE
- A1\$ = EINGABEVARIABLE ZUR  
WEITEREN AUFBE-  
REITUNG
- A2\$ = HILFSVARIABLE FUER  
BLENDE
- A3\$ = HILFSVARIABLE FUER  
ZEIT
- B\$ = HILFSVARIABLE
- BL\$ = BLENDENWERT ALS  
STRING
- M\$ = VARIABLE FUER MM #  
CM ODER M
- M1\$ = DITO
- SZ\$ = SCHAEFERFENTOLERANZ  
ALS STRING
- T\$ = ZEIT ALS STRING