Prinzipiell versteht der Controller nur seine binären Maschinencodes. In den Anfängen der Computertechnik mussten Programme direkt mit den Binär- bzw. Hexcodes in die Systeme einprogrammiert werden. Man kann sich vorstellen, dass dies ein sehr mühsames Geschäft war, da die Maschinencodes für uns Menschen nur sehr schwer zu merken sind und der zusammenhängende Sinn hinter langen Zahlenreihen nicht erfasst werden kann. Abgebildet ist als Beispiel ein Intel-Hex-File zur Übertragung von Maschinencodes in den Zielrechner:

c:\controller\ed2\ed2.hex

```
:1000000075812F12019912025212025890004D125E
:10001000027B90005B120285750200744D12022D66
:1000200012006912032712 00E304F9D8FED9FC7408
:100030000E12022DE59012037A20B304050280020D
:1000400015028502A030B2D37502FF80CE4449501C
:1000500038205031286 86578293A00414455776541
```

Die ersten "brauchbaren" Programmiersprachen waren daher die sogenannten Assemblersprachen. Der **Assembler** (engl. to assembly = zusammenbauen) übersetzt dabei sogenannte **mnemonische** Befehlsworte[1], welche auf den Sinn eines Befehls hinweisen, in den entsprechenden Maschinencode.

Da jede Prozessorarchitektur ihre eigenen Maschinenbefehle besitzt, gibt es auch eine Vielzahl unterschiedlicher Assemblersprachen, die eine Portierung von Code auf eine andere Prozessorarchitektur in der Regel nicht gestatten. Ebenso ist der Code bei großen Assembler-Projekten nur schwer zu warten. Aus diesen Gründen wurden nach und nach die **höheren Programmiersprachen** (Basic, Pascal, C,...) entwickelt. Deren Quellcode ist leicht lesbar, strukturiert und lässt sich in der Regel mit wenigen Änderungen für die unterschiedlichsten Systemen übersetzen.

c:\...\bcd.a51

```
        code at 0
        include c51rd2.inc

start:  mov     dptr,#siebenSeg

loop:   mov     a, p1
        anl     a,#00001111b

        movc    a,@a+dptr
        mov     p2,a

        jmp     loop

siebenSeg:
        db      01111110b
        db      00010010b
        db      10111100b
        db      10110110b
```

Assembler-Quelldatei für 8051-Controller

e:\controller\c5131\siebenseg.c

```
#include        <at89c5131.h>

code char siebenSeg[] = {0x7E,0x12,0xbc,0xb6,0xd2,
                         0xe6,0xee,0x32,0xfe,0xf6,
                         0xfa,0xce,0x6c,0x9c,0xec,
                         0xe8 };

void main(void)
{
        unsigned char n;   //8 Bit Variable
        while (1)          //Endlosschleife
        {
                n = P1 & 0b00001111;

                P2 = siebenSeg[n];
        }
}
```

C-Quelldatei für 8051-Controller

Die Befehle einer Assemblersprache sind grundsätzlich in vier **Befehlsgruppen** unterteilt. Dies sind:

- Datentransportbefehle
- Arithmetische Operationen
- Logische Operationen
- Programmsteuerbefehle

[1] Duden: **Mnemonik** = die Kunst, das Gedächnis durch Hilfsmittel zu unterstützen