

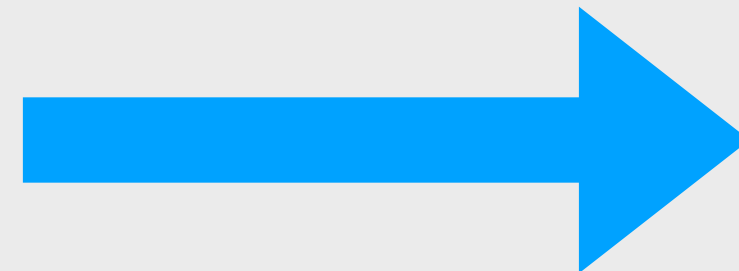
Vom Quelltext zum Maschinencode

Die folgenden Informationen sind stark vereinfacht und erwähnen nicht alle Details!

Editor

Der Quelltext (auch Source-Code) genannt wird in einer für Menschen verständlichen Form geschrieben. Beim Arduino ist das normalerweise C++. Dabei bietet die Arduino Entwicklungsumgebung einige Vereinfachungen.

```
void setup() {  
  pinMode(eingebauteLed_Pin, OUTPUT);  
}  
  
void loop() {  
  digitalWrite(eingebauteLed_Pin, HIGH);  
  delay(1000);  
  digitalWrite(eingebauteLed_Pin, LOW);  
  delay(1000);  
}
```



Arduino Präprozessor

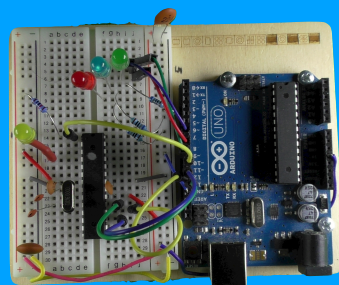
Ein erster Verarbeitungsschritt erzeugt Standard C++ - Quelltext. Die in der Arduino IDE geschriebenen Funktionen setup() und loop() werden aufgerufen.

```
int main(void) {  
  setup();  
  for (;;)   
    loop();  
}
```

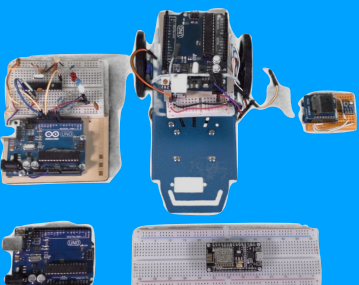


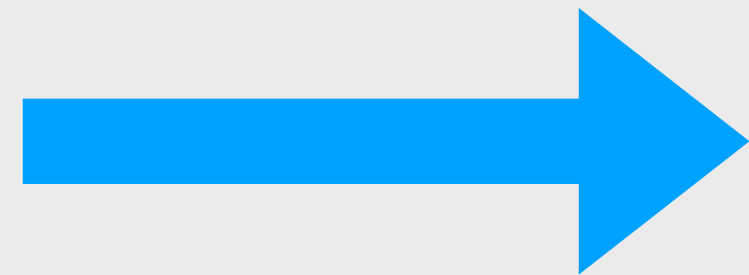
Präprozessor

Dieser Präprozessor gehört zu C/C++. Er verarbeitet Makros (z. B. #define), Includes (#include) und diverse andere Kommandos.



Der einfache Einstieg in Arduino & Co.
Von der Arduino IDE zum Mikrokontroller

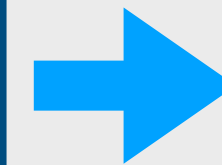




Compiler (Analyse, Parser, Optimizer, Übersetzer)

Der Compiler analysiert den Quelltext, zerlegt ihn, versucht die Abläufe zu optimieren und erzeugt einen Maschinencode. Wenn der Text nicht übersetzt werden kann, erhält man die berüchtigten Fehlermeldungen.

90	27	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	04	00	00
00	00	00	30	8D	10	00	01	00	00	00	60	09	00	00
00	00	00	00	00	00	00	D0	10	00	01	00	00	00	00
00	88	A9	10	00	00	92	00	00	88	3B	11	00	40	07
5E	0B	00	00	5E	0B	00	00	27	00	00	00	85	0B	00
00	00	00	20	00	00	00	0C	00	00	00	2F	75	73	72
0A	00	2A	00	00	00	10	00	00	00	00	00	00	00	00
73	74	65	6D	2F	4C	69	62	72	61	72	79	2F	46	72
18	00	00	00	02	00	00	00	00	00	9E	00	00	00	02
41	2F	43	61	72	62	6F	6E	00	00	00	0C	00	00	00



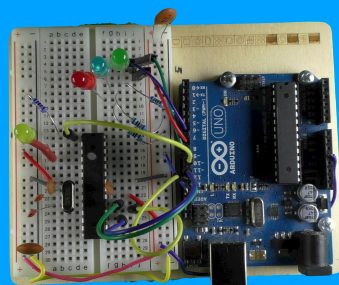
Linker

Hier werden verschiedene solche Codeblöcke zusammengefügt.

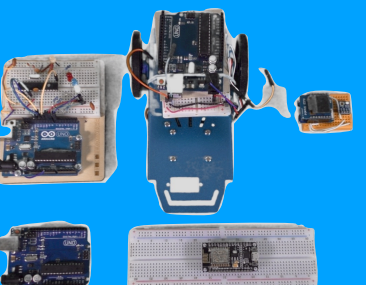


ATmega328P

Der Mikrokontroller auf dem Arduino speichert den Maschinencode und führt ihn aus.



Der einfache Einstieg in Arduino & Co.
Von der Arduino IDE zum Mikrokontroller



Die Arduino - Programmiersprache

Programmiert wird der Arduino in C++. C++ ist aber eine recht anspruchsvolle Sprache, so dass beim Arduino einige Vereinfachungen zur Verfügung stehen.

Arduino Bibliotheken

Eine grosse Arduino - Bibliothek bietet viele Standardbefehle, wie z. Beispiel `pinMode()`. Sie stehen automatisch zur Verfügung.

Viele weitere Standardbibliotheken werden automatisch installiert und können mit `#include` eingebunden werden.

Es ist einfach, eigene Bibliotheken zu erstellen oder Bibliotheken von anderen Benutzern zu laden.

C++

C++ entstand etwa 1979 als Erweiterung der Sprache C. Sie enthält alle Elemente von C.

C

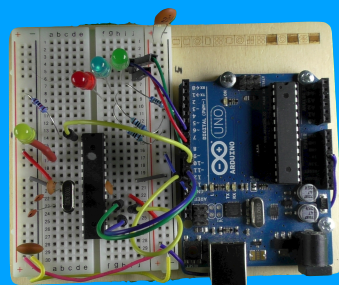
C stammt aus den frühen 1970er Jahre und ist sehr nahe am Maschinencode.

C Standardbibliotheken

Zu C gehören diverse Standardbibliotheken, die viele Funktionen bereitstellen. Diese sind aber nur teilweise in der Arduino Programmiersprache verfügbar.

C++ Standardbibliotheken

Zu C++ gehören diverse Standardbibliotheken, die viele Funktionen bereitstellen. Diese sind aber nur teilweise in der Arduino Programmiersprache verfügbar.



Der einfache Einstieg in Arduino & Co.
Die Arduino - Programmiersprache

