

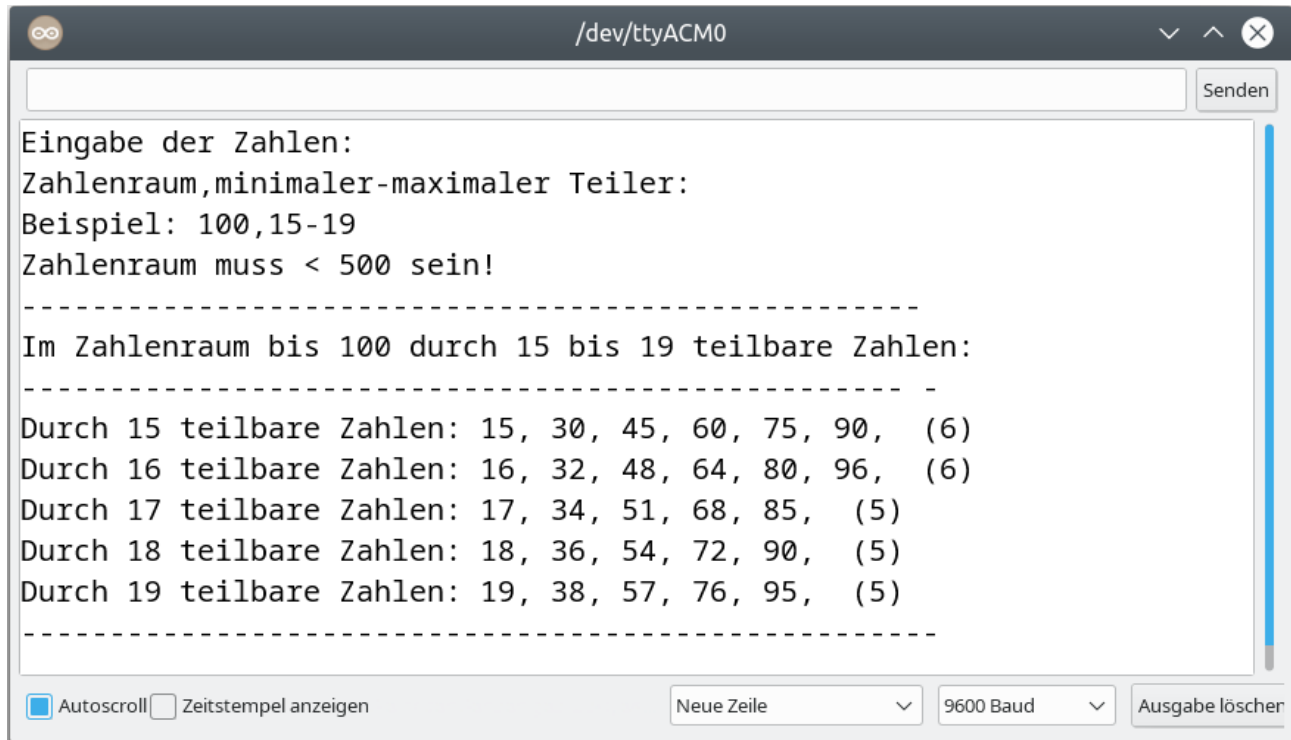
## Teiler von Zahlen bestimmen

Das Programm erfasst die im Seriellen Monitor eingegebenen Werte ...

- ➔ Größe des Zahlenraum
- ➔ kleinster Teiler
- ➔ größter Teiler

... und berechnet aus diesen Angaben die teilbaren Zahlen im festgelegten Zahlenraum. Außerdem wird die Anzahl der teilbaren Zahlen ermittelt und angezeigt.

So sieht es aus:



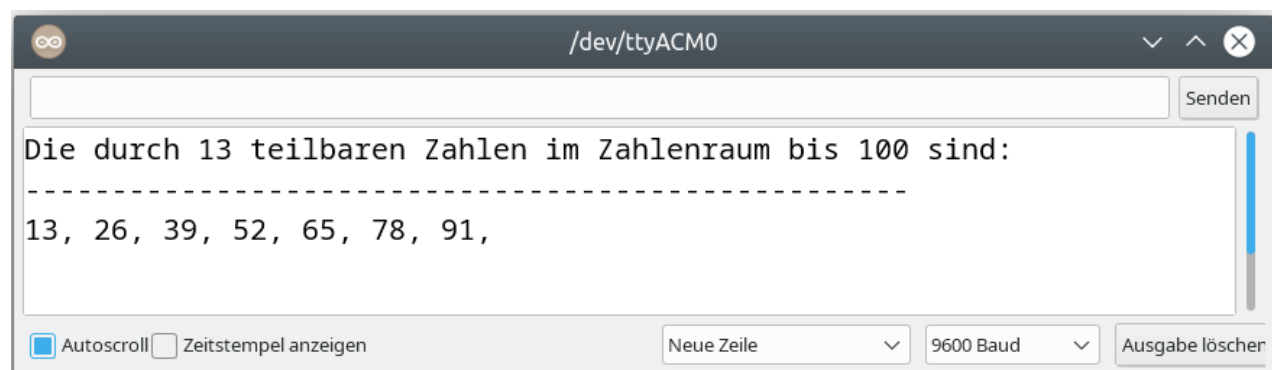
```

/dev/ttyACM0
Eingabe der Zahlen:
Zahlenraum,minimaler-maximaler Teiler:
Beispiel: 100,15-19
Zahlenraum muss < 500 sein!
-----
Im Zahlenraum bis 100 durch 15 bis 19 teilbare Zahlen:
-----
Durch 15 teilbare Zahlen: 15, 30, 45, 60, 75, 90, (6)
Durch 16 teilbare Zahlen: 16, 32, 48, 64, 80, 96, (6)
Durch 17 teilbare Zahlen: 17, 34, 51, 68, 85, (5)
Durch 18 teilbare Zahlen: 18, 36, 54, 72, 90, (5)
Durch 19 teilbare Zahlen: 19, 38, 57, 76, 95, (5)
-----
Autoscroll  Zeitstempel anzeigen 
Neue Zeile 9600 Baud Ausgabe löscher
  
```

Für diese Aufgabe brauchst du nur den Arduino.

Bei der Verwendung von Methoden können nicht nur einzelne Variable, sondern auch Arrays übergeben werden.

Das Beispielprogramm stellt die Teiler (oder die Vielfachen) einer eingegebenen Zahl im Zahlenraum bis 100 im Seriellen Monitor dar.



```

/dev/ttyACM0
Die durch 13 teilbaren Zahlen im Zahlenraum bis 100 sind:
-----
13, 26, 39, 52, 65, 78, 91,
Autoscroll  Zeitstempel anzeigen 
Neue Zeile 9600 Baud Ausgabe löscher
  
```

```
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
}

void loop()
{
  // Array erstellen
  int Zahlen[100];

  // auf serielle Eingabe warten
  while (Serial.available() > 0)
  {
    int Divisor = Serial.parseInt();

    // Enter/Senden gedrückt
    if (Serial.read() == '\n')
    {
      int Laenge = sizeof(Zahlen) / sizeof(Zahlen[0]);

      // Array mit Zahlen füllen
      for (int i = 1; i <= Laenge; i++)
      {
        Zahlen[i] = i;
      }
      Serial.println("Die durch " + String(Divisor) + " teilbaren Zahlen im
Zahlenraum bis " + String(Laenge) + " sind:");
      Serial.println("-----");

      /*
       Ergebnisse mit der Methode ErgebnisAnzeigen anzeigen
       übergebene Parameter:
       Array Zahlen
       Divisor
       Länge des Arrays
      */
      ErgebnisAnzeigen(Zahlen, Divisor, Laenge);
    }
  }
}

void ErgebnisAnzeigen(int Zahlen[], int Divisor, long Laenge)
{
  // mit Hilfe der Funktion modulo wird ermittelt,
  // ob die Zahl durch den Divisor teilbar ist
  for (int i = Divisor; i < Laenge; i++)
  {
    if (Zahlen[i] % Divisor == 0) Serial.print(String(Zahlen[i]) + ", ");
  }
  Serial.println();
}
```

Das Programm soll jetzt erweitert werden.

Der setup-Teil weist auf die Bedienung des Programms hin:

```
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  Serial.println("Eingabe der Zahlen:");
  Serial.println("Zahlenraum,minimaler-maximaler Teiler:");
  Serial.println("Beispiel: 100,15-19");
  Serial.println("Zahlenraum muss < 500 sein!");

  Serial.println("-----");
}
```

Die Eingabe der Parameter soll in einer Zeile erfolgen:

Zahlenraum und Teiler werden durch ein Komma getrennt, kleinster und größter Teiler werden durch ein Minus-Zeichen getrennt.

Beispiel: 100,12-15 → Zahlenraum bis 100, Teiler 12-15

Für die Auswertung wird die Funktion `indexOf` verwendet. Sie stellt zunächst die Position des Kommas und anschließend die Position des Minus-Zeichens fest und definiert die entsprechenden Variablen.

Außerdem wird mit einem Hinweis darauf hingewiesen, dass entweder das Komma oder das Minus-Zeichen fehlt. Beachte die Kommentare.

```
void loop()
{
  // auf serielle Eingabe warten
  while (Serial.available() > 0)
  {
    // solange lesen, bis return eingegeben wurde
    String Eingabe = Serial.readStringUntil("\n");

    // das letzte Zeichen ist return -> soll entfernt werden
    Eingabe = Eingabe.substring(0, Eingabe.length() - 1);

    // das Komma suchen
    int SucheKomma = Eingabe.indexOf(",");

    // in der Eingabe fehlt das Komma
    if (SucheKomma == -1) Serial.println("Komma fehlt!");
    else
    {
      // String nach dem Komma -> Teiler Min/Max bestimmen
      int SucheMinus = Eingabe.indexOf("-");

      // Eingabe der Teiler ist unvollständig
      if (SucheMinus == -1) Serial.println("Festlegung der Teiler fehlt!");
    }
  }
}
```

```
else
{
  // String bis zum Komma -> Festlegung des Zahlenraums
  String ZahlenRaum = Eingabe.substring(0, SucheKomma);

  // Zählung des Arrays beginnt mit 0
  // -> Array muss um 1 größer als die gewünschte Zahl sein
  int ZahlMax = ZahlenRaum.toInt() + 1;

  // verhindern, dass Zahlen >500 eingegeben werden
  if (ZahlMax > 500) Serial.println("Der Zahlenraum muss < 500 sein!");
  else
  {
    String EingabeMin = Eingabe.substring(SucheKomma + 1, SucheMinus);
    String EingabeMax = Eingabe.substring(SucheMinus + 1, Eingabe.length());
    int MinDivisor = EingabeMin.toInt();
    int MaxDivisor = EingabeMax.toInt();

    // Array definieren
    int Zahlen [ZahlMax];

    // Länge des Arrays bestimmen
    int Laenge = sizeof(Zahlen) / sizeof(Zahlen[0]);

    // Array mit Zahlen füllen
    for (int i = 2; i <= Laenge; i++)
    {
      Zahlen[i] = i;
    }

    // Hinweis auf den Zahlenraum und den maximalen Teiler
    Serial.println("Im Zahlenraum bis " + String(ZahlMax - 1) + " durch " +
String(MinDivisor) + " bis " + String(MaxDivisor) + " teilbare Zahlen: ");
    Serial.println("-----");

    /*
    Ergebnisse mit der Methode ErgebnisAnzeigen anzeigen
    übergebene Parameter:
    Array Zahlen
    Divisor -> i
    Länge des Arrays -> Laenge
    */
    for (int i = MinDivisor; i <= MaxDivisor; i++)
    {
      ErgebnisAnzeigen(Zahlen, i, Laenge);
    }
    Serial.println("-----");
  }
}
}
}
}
```

Jetzt fehlt noch die im loop-Teil aufgerufene Methode ErgebnisAnzeigen.

Sie wird mit drei Parametern aufgerufen:

dem Array Zahlen, dem aktuellen Divisor und der Länge des Arrays Zahlen.

```
void ErgebnisAnzeigen(int Zahlen[], int Divisor, int Laenge)
{
  Serial.print("Durch " + String(Divisor) + " teilbare Zahlen: ");
  int Anzahl = 0;
  /*
   * mit Hilfe der Funktion modulo wird ermittelt,
   * ob die Zahl durch den Divisor teilbar ist
   * Start mit dem aktuellen Wert für Divisor
   */
  for (int i = Divisor; i < Laenge; i++)
  {
    // Zahl ist teilbar -> Zahl anzeigen
    if (Zahlen[i] % Divisor == 0)
    {
      Serial.print(String(Zahlen[i]) + ", ");
      Anzahl++;
    }
  }

  // Anzahl der teilbaren Zahlen anzeigen
  Serial.print(" (" + String(Anzahl) + ")");
  Serial.println();
}
```