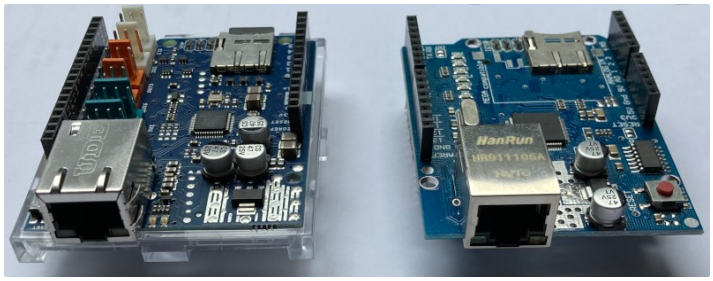
In einem Webformular können Lottozahlen ermittelt, angezeigt und gespeichert werden.
Der Arduino „spielt“ für dich 6 Zahlen. Anschließend werden die Lottozahlen gezogen, aufsteigend sortiert und auf die Anzahl der übereinstimmenden Zahlen untersucht.

So sieht es aus:

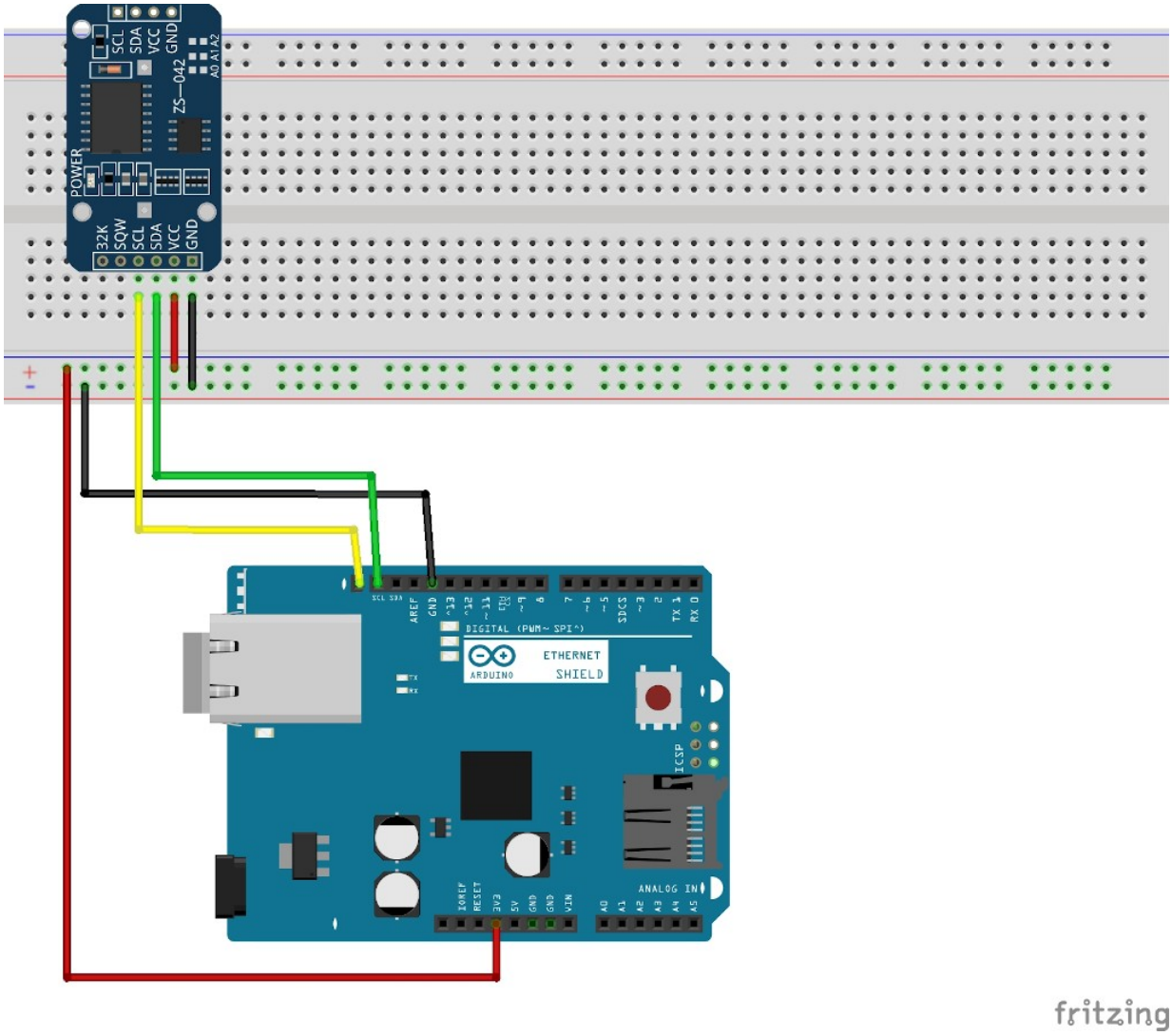


Für diese Anleitung benötigst du ein sogenanntes „Shield“, eine Platine, die einfach auf den Arduino aufgesteckt wird. Auf ihr befindet sich ein LAN-Anschluss (RJ45). Alle digitalen und analogen Anschlüsse stehen auch weiterhin zur Verfügung.

Benötigte Bauteile:

- RTC-Modul
- Ethernet-Shield
- Leitungsdrähte

Baue die Schaltung auf.

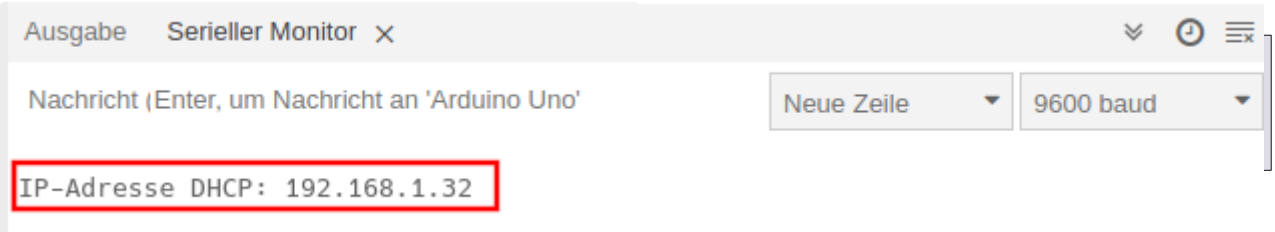


Im Regelfall befindet sich in einem lokalen Netzwerk ein DHCP-Server, der jedem Gerät im Netzwerk automatisch eine IP-Adresse zuteilt. Wenn du dich für diese Alternative entscheidest, musst die im Seriellen Monitor anzeigte Adresse für die Schaltungen verwenden.

Die MAC-Adresse ist die Hardware-Adresse jeder einzelnen Netzwerkschnittstelle (LAN oder WLAN), mit der jedes Gerät im Netzwerk eindeutig identifiziert werden kann.
Sie besteht aus sechs Bytes in hexadezimaler Schreibweise, die durch „:“ oder „-“ getrennt werden.

Du kannst die im Programm verwendete „erfundene“ MAC-Adresse übernehmen: Die Gefahr, dass sich ein Gerät mit der gleichen MAC-Adresse im Netzwerk befindet, ist äußerst gering.

Im Seriellen Monitor siehst du die IP-Adresse des Ethernet-Shieldsl:



Um Speicherplatz zu sparen, kannst du auch eine statische Adresse verwenden.

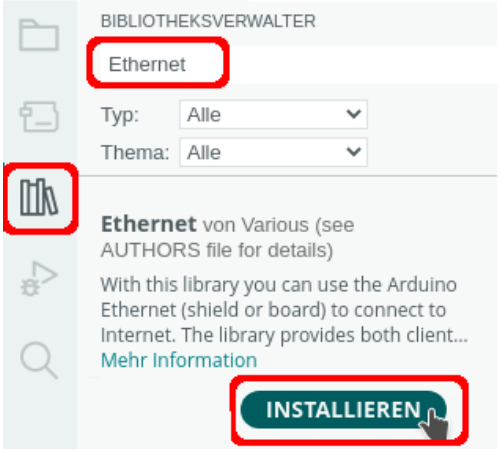
Bei der Definition der Variablen muss eine Zeile hinzugefügt werden:

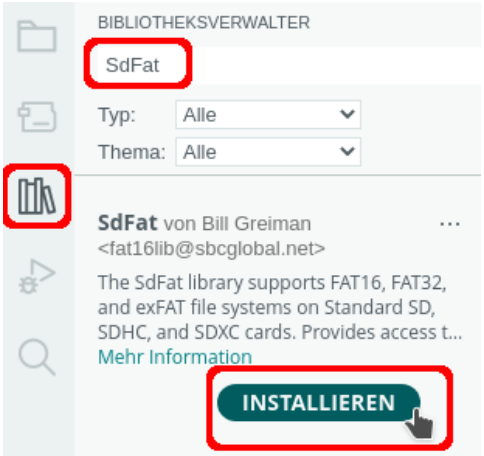
```
// feste IP
IPAddress ip(192, 168, 1, 200);
```

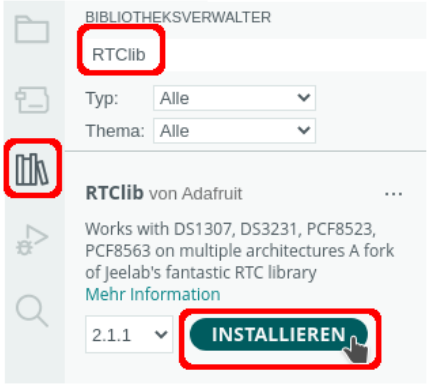
Im setup-Teil muss eine Zeile geändert werden:

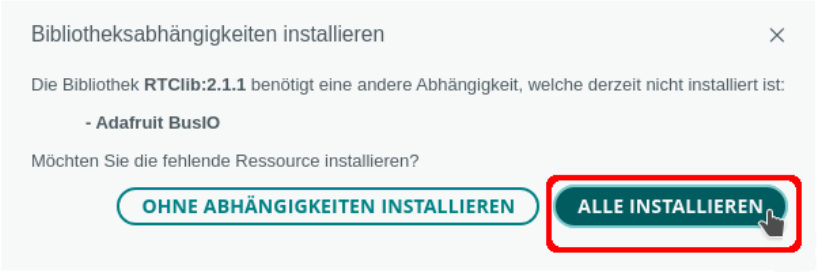
```
// Ethernet starten DHCP
// Ethernet.begin(mac);
// Ethernet starten feste IP
Ethernet.begin(mac, ip);
```

Benötigte Bibliotheken:









Binde die benötigten Bibliotheken ein und definiere die Variablen:

```
# include <SdFat.h>
# include <RTClib.h>
# include <Ethernet.h>

// Bezeichnung der SD-Karte
SdFat SD;

// Bezeichnung des RTC-Moduls
RTC_DS3231 rtc;

// Bezeichnung der Textdatei
File ZiehungLotto;

// Datenpin für das SD-Kartenmodul
# define DatenPin 4

// Array für die gezogenen Zahlen
int LottoZahl[6];

// Array für die angekreuzten Zahlen
int SpielZahl[6];

// Minimum/Maximum der Zufallszahlen
const byte Minimum  = 1;
const byte Maximum = 49;

// Anzahl der zu ziehenden Zahlen
const byte Anzahl = 6;

// MAC-Adresse und IP definieren
byte mac[] = {0xDE, 0xAD, 0xBE, 0xEF, 0xFE, 0xED};

// Name des Servers vergeben
EthernetServer server(80);
```

Der setup-Teil. Beachte die Kommentare.

```
void setup()
{
  /*
    wenn Datum und Zeit nicht korrekt -> Datum/Zeit setzen
    Jahr, Monat, Tag, Stunde, Minute, Sekunde
    rtc.adjust(DateTime(2020, 12, 13, 13, 31, 30));
  */
  // RTC-Modul starten
  rtc.begin();

  // Zufallsgenerator starten
  randomSeed(analogRead(0));
  Serial.begin(9600);

  // auf serielle Verbindung warten
  while (!Serial) {;}
```

```
  // Ethernet starten DHCP
  Ethernet.begin(mac);

  // Server starten
  server.begin();

  // SD-Karte starten
  SD. begin(DatenPin);

  // zur Kontrolle IP-Adresse anzeigen
  // localIP -> Adresse, die im Browser eingegeben wird
  Serial.print(F("IP des Ethernet-Shields: "));
  Serial.println(Ethernet.localIP());
}
```

Der loop-Teil. Beachte die Kommentare.

```
void loop()
{
  String AnzahlTreffer = "";
  String GespielteZahlen = "";
  String GezogeneZahlen = "";
  byte Treffer = 0;
  String Auswertung = "";

  // neue Anfrage
  EthernetClient Client = server.available();
  if (Client)
  {
    // solange der Klient verbunden ist ...
    while (Client.connected())
    {
      if (Client.available())
      {
        // auf Eingabe warten ...
        char Zeichen = Client.read();

        // ... und die Antwort zusammenbauen
        Auswertung += Zeichen;

        // \n = Seite vom Clienten vollständig geladen
        if (Zeichen == '\n')
        {
          // HTTP-Anforderung senden
          Client.println("HTTP/1.1 200 OK");
          Client.println("Content-type:text/html");
          // Leerzeile zwingend erforderlich
          Client.println();
          Client.println(F("<!doctype html>"));
          Client.println(F("<html>"));
          Client.println(F("<body>"));
          Client.println(F("<h1>Lottozahlen</h1><hr />"));
```

```
/*
  IP-Adressen anzeigen
  Client.remoteIP() -> eigene IP
  Ethernet.localIP() -> IP des Ethernet-Shields
*/
Client.print(F("<b>Eigene IP: "));
Client.print(Client.remoteIP());
Client.print(F("</b>"));
Client.print(F("<br><b>IP des Ethernet-Shields: "));
Client.print(Ethernet.localIP());
Client.print(F("</b>"));
Client.println(F("<hr />"));

// Buttons
Client.print(F("<form>"));

// speichern
Client.print(F("<input type='button'"));
Client.print(F(" style='cursor:pointer;background-color:#CFFB00;'"));
Client.println(F(" onClick=\"location.href='s'\" value='Lottozahlen speichern'>"));

// anzeigen
Client.print(F("<input type='button'"));
Client.print(F(" style='cursor:pointer;background-color:#CAD8EC;'"));
Client.println(F(" onClick=\"location.href='a'\" value='Lottozahlen anzeigen'>"));

// entfernen
Client.print(F("<input type='button' "));
Client.print(F(" style='cursor:pointer;background-color:#F48A93;'"));
Client.println(F(" onClick=\"location.href='e'\" value='Datei entfernen'>"));
Client.println(F("</form><hr />"));

/*
  ein Klick auf einen der Buttons erzeugt eine GET-Anweisung in der Form
  GET /a HTTP/1.1 -> Button anzeigen auswerten
  GET /s HTTP/1.1 -> Button speichern auswerten
  GET /e HTTP/1.1 -> Button entfernen auswerten
  indexOf durchsucht den String nach diesen Zeichen (> 0 = Zeichen gefunden)
*/

// Auswertung der Anzeige muss vor dem Schließen der Seite erfolgen
if (Auswertung.indexOf("a") > 0)
{
  // Datei öffnen und Zahlen anzeigen
  ZiehungLotto = SD.open("Lottozahlen.txt");
  if (ZiehungLotto)
  {
    // solange sich Zeilen in der Datei befinden ...
    while (ZiehungLotto.available())
    {
      // ... werden sie gelesen und  ausgegeben
      Client.write(ZiehungLotto.read());
    }
```

```
        // Datei schließen
        ZiehungLotto.close();
      }
      else Client.println(F("Die Datei ist leer oder nicht vorhanden!"));
    }
    Client.println(F("</body></html>"));

    // Zeit, um die Antwort zu übertragen
    delay(1);

    // Verbindung beenden
    Client.stop();

    // entfernen
    if (Auswertung.indexOf("e") > 0)
    {
      if (SD.exists("Lottozahlen.txt"))
      {
        // Datei entfernen
        SD.remove("Lottozahlen.txt");
      }
    }

    // speichern
    if (Auswertung.indexOf("s") > 0)
    {
      // Ziehung der "angekreuzten" Zahlen
      Ziehung();
      ZahlenSortieren(LottoZahl, 6);

      // String GespielteZahlen aus den Elementen des Arrays LottoZahl
      // zusammensetzen
      for (int i = 0; i < Anzahl; i++)
      {
        GespielteZahlen = GespielteZahlen + LottoZahl[i] + " ";
        SpielZahl[i] = LottoZahl[i];
      }

      // Ziehung der Lottozahlen
      Ziehung();

      // Zahlen sortieren
      ZahlenSortieren(LottoZahl, 6);

      // Vergleichen der Elemente der Arrays SpielZahl und LottoZahl
      for (int i = 0; i < Anzahl; i++)
      {
        for (int ii = 0; ii < Anzahl; ii++)
        {
          // Übereinstimmung gefunden -> Treffer um 1 erhöhen
          // AnzahlTreffer: String für übereinstimmende Zahlen erzeugen
```

```
      if (SpielZahl[i] == LottoZahl[ii])
      {
        AnzahlTreffer = AnzahlTreffer + SpielZahl[i] + " ";
        Treffer ++;
      }
    }
  }

  // String GezogeneZahlen aus den Elementen des Arrays LottoZahl
  // zusammensetzen
  for (int i = 0; i < Anzahl; i++)
  {
    GezogeneZahlen = GezogeneZahlen + LottoZahl[i] + " ";
  }

  /*
    Datei zum Schreiben (FILE_WRITE) öffnen
    wenn sie noch nicht existiert, wird sie erstellt
  */
  ZiehungLotto = SD.open("Lottozahlen.txt", FILE_WRITE);
  if (ZiehungLotto)
  {
    // aktuelle Zeit holen
    DateTime aktuell = rtc.now();
    char Datum[] = "DD.MM.YYYY";
    ZiehungLotto.print(aktuell.toString(Datum));

    // Zeit schreiben
    char Zeit[] = " Uhrzeit: hh:mm:ss";
    ZiehungLotto.println(aktuell.toString(Zeit));
    ZiehungLotto.println(F("<br>"));

    // Daten in die Datei schreiben
    ZiehungLotto.println(F("Gespielte Zahlen"));
    ZiehungLotto.println(GespielteZahlen);
    ZiehungLotto.println(F("<br>"));
    ZiehungLotto.println(F("----------------------------------------"));
    ZiehungLotto.println(F("<br>"));
    ZiehungLotto.println(F("Gezogene Zahlen"));
    ZiehungLotto.println(GezogeneZahlen);
    ZiehungLotto.println(F("<br>"));
    ZiehungLotto.println(F("----------------------------------------"));
    ZiehungLotto.println(F("<br>"));

    // keine Treffer
    if (Treffer == 0) ZiehungLotto.println(F("keine Treffer!"));

    // getroffene Zahlen anzeigen
    else
    {
      ZiehungLotto.print(Treffer);
      ZiehungLotto.print(F(" Treffer: "));
      ZiehungLotto.print(AnzahlTreffer);
    }
    ZiehungLotto.println(F("<br>"));
```

```
              ZiehungLotto.println(F("----------------------------------------"));
              ZiehungLotto.println(F("<br>"));

              // Datei schließen
              ZiehungLotto.close();
            }
          }
        }
      }
    }
  }
}
```

Jetzt fehlen noch die Methoden zum Sortieren der Zahlen und für die Ziehung der Lottozahlen.

```
void ZahlenSortieren(int Zahlen[], int Groesse)
{
  // unsortierten Bereich des Arrays durchlaufen
  for (int i = 0; i < (Groesse - 1); i++)
  {
    // bei jedem Durchlauf wird das jeweils letzte Element weggelassen
    for (int ii = 0; ii < (Groesse - (i + 1)); ii++)
    {
      /*
        wenn die aktuelle Zahl größer als die nachfolgende Zahl ist
        -> aktuelle Zahl temporär speichern
        -> Zahlen vertauschen
        -> temporäre Zahl der nachfolgenden Zahl zuweisen
      */
      if (Zahlen[ii] > Zahlen[ii + 1])
      {
        int zwischengespeicherteZahl = Zahlen[ii];
        Zahlen[ii] = Zahlen[ii + 1];
        Zahlen[ii + 1] = zwischengespeicherteZahl;
      }
    }
  }
}
```

```
int Ziehung()
{
  for (int i = 0; i < Anzahl; i ++)
  {
    /*
      die Lottozahl gilt solange als bereits gezogen
      bis in der for-Schleife nachgewiesen wird, dass sie neu ist
      und BereitsGezogen den Wert false hat
    */
    bool BereitsGezogen = true;

    while (BereitsGezogen)
    {
      // Zahl ziehen
      LottoZahl[i] = random(Minimum, Maximum);
      BereitsGezogen = false;
```

```
      /*
        Zufallszahl mit den bereits gezogenen Zahlen vergleichen
        i wird in der ersten for-Schleife hochgezählt
        alle bisherigen Zahlen (ii) werden mit den bisher gezogenen
        (außer der gerade gezogenen) verglichen (ii < i)
        ist sie identisch, erhält BereitsGezogen den Wert true
        es wird erneut eine Zufallszahl bestimmt
        wenn die Zahl neu ist, (BereitsGezogen hat noch den Wert false)
        wird die while-Schleife verlassen und die nächste Zahl gezogen
      */

      for (int ii = 0; ii < i; ii ++)
      {
        if (LottoZahl[i] == LottoZahl[ii]) BereitsGezogen = true;
      }
    }
  }

  /*
    das Array mit den Zahlen wird an das Hauptprogramm zurückgegeben
    beim ersten Aufruf sind es die gespielten Zahlen
    beim zweiten Aufruf die gezogenen Lottozahlen
  */
  return LottoZahl[Anzahl];
}
```