

# Datenblatt - RTC DS3231 Echtzeituhr-Modul für Arduino (ohne Batterie)



## Echtzeituhr-Modul ohne Knopfzelle für Arduino uvm.

Sehr präzises RTC Echtzeituhr Modul zum Übernehmen von Datum und Uhrzeit ohne großen Aufwand. Das DS3231-Modul verfügt über eine Echtzeituhr mit zwei programmierbaren Alarm-Funktionen. Es eignet sich ideal für DIY und Microcontroller-Projekte mit Arduino, Raspberry Pi und AVR.

## Funktionen im Überblick

- Ideal für Projekte mit Microcontroller, Arduino, Raspberry Pi & AVR
- Zählt Sekunden, Minuten, Stunden, Tage, Wochentage, Monate, Jahre, Schaltjahre
- Maximale Abweichung +/- 63 Sekunden/Jahr
- Zwei programmierbare Alarmer mit Interrupt-Funktion
- Programmierbarer Ausgang für Rechtecksignale (SQW / 32K)
- Integrierter Temperatursensor (Genauigkeit +/- 3°C)
- Integrierter AT24CS32 32 kBit EEPROM

## Funktionsweise des DS3231 RTC-Moduls

Da Funkuhren in der Regel nicht sehr präzise sind, gleichen Sie ihre Zeit regelmäßig mit der Atomuhr an. Möchte man selber eine präzise Uhr bauen ist dies nicht ohne weiteres möglich, denn z. B. gibt es bei einem Arduino leichte Takt-Abweichungen durch die Temperatur und Verarbeitung des Quarzes. Dies ist zum Beispiel beim Vorgängermodell **DS1307** der Fall, **welches pro Monat bis zu mehrere Minuten verliert.**

### Präzision durch Temperatursensor

Das DS3231 Echtzeituhr-Modul verfügt deshalb über einen **Temperatursensor**, der Abweichungen durch Wärmeeinfluss kompensiert und auch die Raumtemperatur ermitteln kann. Die Temperatur wird alle 64 Sekunden neu gemessen und die Frequenzänderung im Quarz automatisch vorgenommen. Die Temperatur des Moduls lässt sich auch sehr einfach mit einem Arduino auslesen.

### Pinout & Anschluss vom DS3231 Echtzeituhr-Modul

Angesprochen wird das RTC-Modul über I2C. Die I2C Adresse des DS3231 Chips ist fest eingestellt auf 0x68. Die Adresse vom EEPROM ist eingestellt auf 0x57 und kann über die Lötbrücken auf 0x50 bis 0x56 geändert werden.

Dieses Modul lässt sich sehr leicht anschließen, die Verkabelung mit einem Arduino sieht wie folgt

aus:

1. **VCC** -> 5 V
2. **GND** -> GND
3. **SCL** -> SLC oder A5
4. **SDA** -> SDA oder A4

Das Modul verfügt über 2 weitere Pins, 32K und SQW, welche man mit einem Arduino jedoch nicht benötigt, da die I2C Schnittstelle die volle Funktionalität mit nur 4 Pins bietet. Bei Verwendung mit einem Arduino empfehlen wir die RTC Lib, welche Beispielcodes beinhaltet, um direkt loslegen zu können.

## Vorsicht mit der Batterie

Die 2032 Knopfzelle ist optional und dient dazu, dass der DS3231 RTC-Chip auch ohne Stromversorgung weiterläuft und die Uhrzeit beibehält. Da das RTC-Modul einen Ladeschaltkreis besitzt, muss eine **wiederaufladbare LIR2032 Batterie** verwendet werden.

**Achtung!** Wenn Sie stattdessen eine günstigere **nicht aufladbare CR2032** verwenden möchten, müssen Sie den 200 Ohm Widerstand und/oder die Diode vom DS3231 RTC-Modul entlöten. **Die meisten anderen Shops bieten dieses Modul mit einer CR2032 Batterie an, die ohne Modifikationen am Board gefährlich sein kann!** Da das Modul trotzdem versucht die Batterie aufzuladen, kann es dazu führen, dass die Batterie sich aufbläht und sehr ungesunde Säure austritt. Da wir keinen Zulieferer gefunden haben, der zuverlässig die richtigen Batterien einsetzt, haben wir uns dazu entschieden das Modul ohne Batterie anzubieten.

### Details

- inkl. Atmel 24C32 32KBit EEprom
- Chipsatz: CS3231M
- Spannungsversorgung: DC 2.3V - 5V
- Stromverbrauch 5V: 3.6mA (mit LED) / 0.64mA (LED entfernt)
- Stromverbrauch 3.3V: 1.8mA (mit LED) / 0.36mA (LED entfernt)
- Ansteuerung: I2C
- Arbeitstemperatur: -20° bis 80° C
- Abmessungen: 37x21x6mm

### Lieferumfang

- 1x DS3231 RTC-Modul, fertig aufgebaut (OHNE Knopfzelle 2032)

### Gewicht

5 g

### Hersteller

MakerMind

### EAN

4251102665802

### Zolltarifnummer

85423219

# Sicherheitshinweise

Obwohl Module, Sensoren und Mikrocontroller den Anforderungen der RoHS-Richtlinie (2011/65/EU) entsprechen und keine gefährlichen Stoffe in über den Grenzwerten zulässigen Mengen enthalten, können dennoch chemische Restgefährdungen bestehen.

Beachten Sie die folgenden Sicherheitshinweise:

## Chemische Gefährdungen

- **Achtung:** Die Rückseite der Platinen und Module kann chemische Rückstände aus der Herstellung oder beim Betrieb freisetzen.
  - **Hinweis:** Tragen Sie Schutzhandschuhe, wenn Sie die Module oder Sensoren längere Zeit handhaben oder installieren, um Hautreizungen zu vermeiden.
- **Achtung:** Elektronische Bauteile können geringe Mengen flüchtiger organischer Verbindungen (VOCs) abgeben, besonders wenn sie neu sind.
  - **Hinweis:** Stellen Sie sicher, dass Sie in einem gut belüfteten Bereich arbeiten, um die Konzentration von Ausdünstungen in der Luft zu minimieren.
- **Achtung:** Verwenden Sie keine aggressiven Chemikalien oder Lösungsmittel zur Reinigung der Bauteile, da diese die Schutzbeschichtung oder die Elektronik beschädigen können.
  - **Hinweis:** Verwenden Sie ein antistatisches Reinigungstuch oder spezielle Reiniger für Elektronik, um die Module vorsichtig zu säubern.

## Mechanische Gefährdungen

- **Achtung:** Die Deckschicht einiger Module und Sensoren ist empfindlich und kann bei unsachgemäßem Umgang brechen.
  - **Hinweis:** Vermeiden Sie starken Druck oder Biegung der Bauteile. Handhaben Sie die Module vorsichtig und nur an den Randbereichen der Platine, um Brüche zu vermeiden.
- **Achtung:** Stürze oder Schläge können die Oberflächen der Module beschädigen und die elektronischen Komponenten auf der Rückseite beeinträchtigen.
  - **Hinweis:** Vermeiden Sie das Fallenlassen der Bauteile und schützen Sie sie vor Schlägen. Verwenden Sie bei der Arbeit eine weiche Unterlage, um Kratzer zu vermeiden.
- **Achtung:** Bei Bruch der Bauteile können scharfe Kanten Verletzungen verursachen.
  - **Hinweis:** Wenn ein Modul bricht, handhaben Sie die Bruchstücke vorsichtig und tragen Sie Schutzhandschuhe, um Schnittverletzungen zu vermeiden. Entsorgen Sie die Bruchstücke sicher.
  - **Hinweis:** Unsachgemäße Befestigung kann zu mechanischer Belastung und Bruch der Bauteile führen.
  - **Maßnahme:** Befestigen Sie die Module sicher und ohne übermäßigen Druck. Verwenden Sie geeignete Halterungen oder Gehäuse, um die Bauteile stabil zu montieren.

## Elektrische Gefährdungen

- **Achtung:** Verwenden Sie die Bauteile nur mit den spezifizierten Spannungen und Strömen.
  - **Hinweis:** Die Leistungsgrenzen des Produkts finden Sie im dazugehörigen Datenblatt. Unsachgemäße Spannungsquellen können Schäden verursachen oder gefährliche Situationen herbeiführen.
  - **Maßnahme:** Verwenden Sie nur geprüfte und geeignete Netzteile oder Batterien zur Stromversorgung Ihrer Schaltungen. Achten Sie darauf, dass die Spannungsquelle den Anforderungen entspricht.
- **Achtung:** Vermeiden Sie Kurzschlüsse zwischen den Anschlüssen und Komponenten.

- Hinweis: Achten Sie darauf, dass keine leitenden Objekte die Platine berühren oder überbrücken. Verwenden Sie isolierte Werkzeuge und beachten Sie die Anordnung der Verbindungen.
- Achtung: Führen Sie keine Arbeiten an den Bauteilen durch, wenn sie mit einer Stromquelle verbunden sind.
  - Hinweis: Trennen Sie das Produkt von der Stromversorgung, bevor Sie Änderungen an der Schaltung vornehmen oder Komponenten anschließen bzw. entfernen.
  - Hinweis: Achten Sie auf Anzeichen von elektrischen Schäden wie Rauch, ungewöhnliche Gerüche oder Verfärbungen.
  - Maßnahme: Schalten Sie die Stromversorgung sofort ab, wenn solche Anzeichen auftreten, und überprüfen Sie die Schaltung gründlich auf Fehler.

## Thermische Gefährdungen

- Achtung: Einige Bauteile der Module können während des Betriebs oder im Fehlerfall erhitzen.
  - Maßnahme: Lassen Sie die Bauteile nach dem Ausschalten ausreichend abkühlen, bevor Sie sie direkt berühren. Vermeiden Sie den direkten Kontakt mit heißen Komponenten.
- Achtung: Überlastung kann zu übermäßiger Erwärmung der elektronischen Komponenten führen.
  - Hinweis: Stellen Sie sicher, dass die Strom- und Spannungsversorgung den Spezifikationen entspricht und keine Überlastung verursacht.

## Anwendungsbereiche

- **Bildung und Lehre:** Geeignet für Schulen, Hochschulen und Ausbildungseinrichtungen, um Grundlagen in Elektronik, Programmierung und eingebetteten Systemen zu vermitteln.
- **Forschung und Entwicklung:** Einsetzbar in Forschungsprojekten zur Erstellung von Prototypen und Experimenten im Bereich Elektronik und Informatik.
- **Prototypenentwicklung:** Ideal zur Entwicklung und Erprobung neuer elektronischer Schaltungen und Geräte.
- **Hobby und Maker-Projekte:** Für Elektronik-Enthusiasten und DIY-Projekte, die eigene kreative Anwendungen entwickeln und umsetzen möchten.

## Erforderliche Kenntnisse und Fähigkeiten

- **Grundlagen der Elektronik:** Verstehen der wesentlichen Prinzipien der Elektronik und Elektrotechnik.
- **Programmierkenntnisse:** Besonders in den Programmiersprachen C/C++ zur Steuerung und Programmierung eingebetteter Systeme.
- **Schaltungsdesign und Schaltplanverständnis:** Fähigkeit, Schaltpläne zu lesen und einfache Schaltungen zu entwerfen.
- **Umgang mit elektronischen Komponenten und Löten:** Erfahrung im Umgang und Verbinden elektronischer Bauteile.

## Betriebsbedingungen

- **Spannungsanforderungen:** Das Produkt darf nur mit den im Datenblatt angegebenen Spannungen betrieben werden, um Schäden zu vermeiden.
- **Stromversorgung:** Eine stabilisierte Gleichstromquelle ist erforderlich.
- **Belastungsgrenzen:** Bei der Verbindung mit anderen Komponenten die maximalen Strom- und Spannungsgrenzen beachten, um Überlastungen zu vermeiden.

## Umweltbedingungen

- **Umgebung:** Das Produkt sollte in einer sauberen, trockenen Umgebung verwendet werden, um Schäden durch Feuchtigkeit oder Staub zu vermeiden.
- **UV-Schutz:** Direkte Sonneneinstrahlung (UV) vermeiden, da dies die Lebensdauer der Bauteile beeinträchtigen kann.

## Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Produkt ist für den Einsatz in Bildungs-, Forschungs- und Entwicklungsumgebungen konzipiert und dient der Entwicklung, Programmierung und Prototypenerstellung für elektronische Projekte und Anwendungen. Es ist für technisch versierte Nutzer wie Ingenieure, Entwickler, Forscher und Studenten bestimmt. Nicht für die Verwendung als fertiges Verbraucherprodukt vorgesehen.

## Nicht bestimmungsgemäße, vorhersehbare Verwendung

Das Produkt ist nicht für industrielle Anwendungen oder sicherheitsrelevante Zwecke geeignet. Die Verwendung in Medizingeräten oder in der Luft- und Raumfahrt ist nicht zulässig.

## Entsorgung

- **Hinweis:** Dieses Produkt darf nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden! Es unterliegt der europäischen Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte und sollte umweltgerecht entsorgt werden.
- **Wiederverwertung:** Zur Rückgabe und Verwertung nutzen Sie die von der Kommune eingerichteten Sammelstellen für elektronische Altgeräte.
- **Umweltschutz:** Die Anwendung dieser Richtlinie schützt Umwelt und Gesundheit.

WEEE-Reg.-Nr.: DE 72848619

## Elektrostatische Entladung (ESD)

Das Produkt ist empfindlich gegenüber elektrostatischer Entladung (ESD), die elektronische Komponenten beschädigen oder zerstören kann. Beachten Sie die folgenden Maßnahmen:

- **Achtung:** Elektrostatische Aufladungen auf Ihrem Körper können Bauteile beschädigen.
  - **Hinweis:** Erden Sie sich, indem Sie ein antistatisches Armband tragen, das mit einer geerdeten Oberfläche verbunden ist, oder berühren Sie eine geerdete Metalloberfläche, bevor Sie die Komponenten handhaben.
- **Schutz durch antistatische Materialien:** Verwenden Sie antistatische Matten und Beutel.
  - **Hinweis:** Platzieren Sie das Produkt auf einer antistatischen Arbeitsmatte und lagern Sie es in antistatischen Beuteln, wenn es nicht in Gebrauch ist.
- **Arbeitsplatzsicherheit:** Ein sauberer und geerdeter Arbeitsplatz minimiert das Risiko von ESD.
  - **Maßnahme:** Halten Sie den Arbeitsplatz sauber und frei von Materialien, die elektrostatische Aufladungen erzeugen können. Achten Sie darauf, dass alle verwendeten Oberflächen geerdet sind.