

Das Modellbahnmagazin  
für die Freunde  
der Gartenbahn

# voll dampf



www.volldampf.org | info@volldampf.org

Die Details sind wichtig

Die Gartenbahn von Frank Fechner

Fünfkuppler in der Energiekrise

Kohle-Öl-Kohle

Die Steinböcke der RhB

Neue Flotte mit 56 Capricorn







# Arduino-Projekt Achszähler und Belegtmelder

In unserem nächsten Arduino-Projekt möchten wir dem Thema Achszählung im Speziellen beziehungsweise Rückmeldung im Allgemeinen widmen. Hierfür bieten sich Lichtschranken an, wie sie zum Beispiel vom Hersteller Busch (5962) in einer Infrarot-Ausführung angeboten werden. Außerdem benötigt man dann noch die entsprechende Schaltelektronik (zum Beispiel – Zeitschalter 5961), um auf der Modellbahn auch etwas zu bewirken. Unser Ansatz ist jedoch ein anderer.

Wie in den vorherigen Projekten haben wir hier auf einen

fertig aufgebauten Platinen-Baustein mit einer sogenannten Gabellichtschranke zurückgegriffen, der bereits für den Einsatz an einem Microcontroller wie den Arduino vorbereitet ist. Der Infrarot-Optokoppler LM393 wird für kleines Geld im Fünferset angeboten.

Die Verdrahtung gestaltet sich über drei Pins recht einfach. Fünf Volt und Masse (GRD) kommen direkt vom Arduino. Der Signal-Pin wird mit einem der Digital-Ein-Ausgänge verbunden. Auf der Anlage benötigen wir also dreiadrige Leitungen zwischen Sensor und Controller.

Damit die Lichtschranke wie gewünscht Achsen zählen kann, ist etwas Bastelarbeit notwendig. Der Baustein wird so ins Gleis verbaut, dass der Spurkanz unserer Gartenbahnachsen durch die Gabel läuft. Hierzu haben wir ein kurzes LGB-Gleiselement umgebaut (siehe Bilder).

Im Nachhinein hätten wir besser das 150 Millimeter lange Gleiselement 10150, das mit der Doppelschwelle, verwendet, da hier die Schienenlage stabiler bleibt. Wichtig

**oben:**  
So stellt sich unser Achszähler-Sensor im Gleis dar.

**links:**  
Achssensoren beim Vorbild.

**unten:**  
Diese Gabellichtschranken bieten genügend Freiraum, damit eine Gartenbahn-Radscheibe hindurchpasst.

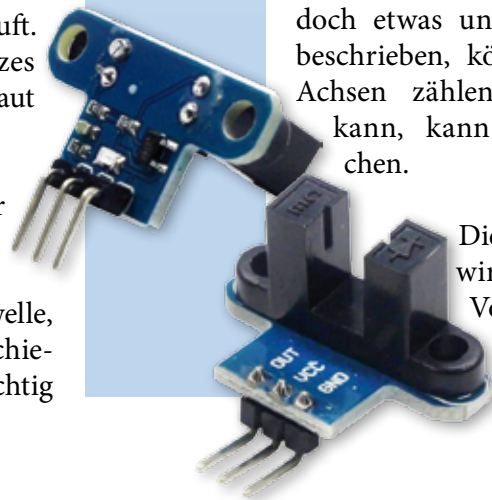
ist, je nach gewünschter Funktion, die Schienenenden wieder miteinander zu verbinden. Steht die Verdrahtung, ist unser Arduino in der Lage, vorbeilaufende Achsen beziehungsweise Räder zu erkennen.

Was kann man nun mit so einem Aufbau machen? Eine einfache Anwendung wäre vielleicht das Zählen der Achsen zur rein statistischen Auswertung. Nett, aber sinnfrei...

Was wir aber bei einem bewegten Zug bereits haben, ist eine Gleisbesetztmeldung. Registriert die Elektronik vorbeikommende Achsen, schließt sich zum Beispiel der Bahnübergang per Servo. Durch die Anordnung von doppelten Achszählern kann man sogar die Fahrtrichtung erkennen.

Damit ist unsere Schaltung jedoch etwas unterfordert. Wie beschrieben, können wir nun Achsen zählen. Wer zählen kann, kann auch vergleichen.

Die Achszählung wird auch beim Vorbild für die Belegtmeldung verwendet.







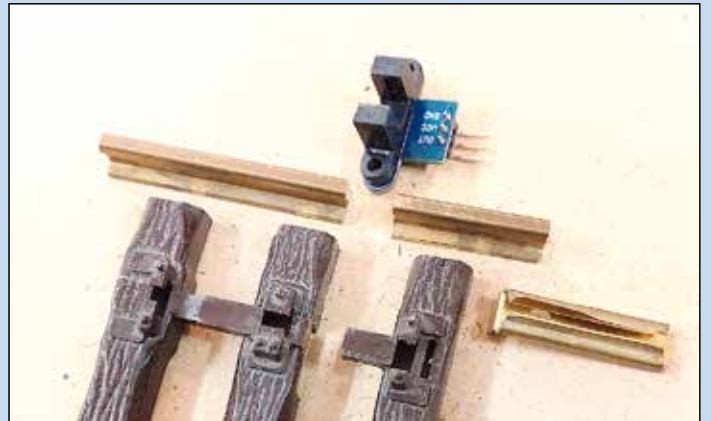
Dieses Gleisstück, (LGB 10070) dient als Grundlage für unser Sensorgleis. Im Nachhinein hätte wohl die Version LGB 10150 weniger Aufwand bedeutet.



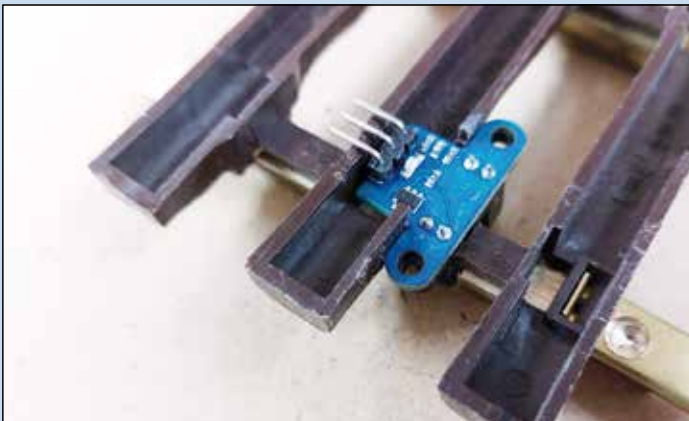
Um bei der Schienendmontage den Verbindner nicht zu zerstören, wurde er von unten in der Pressstelle mit einem Vier-Millimeter-Bohrer leicht angebohrt.



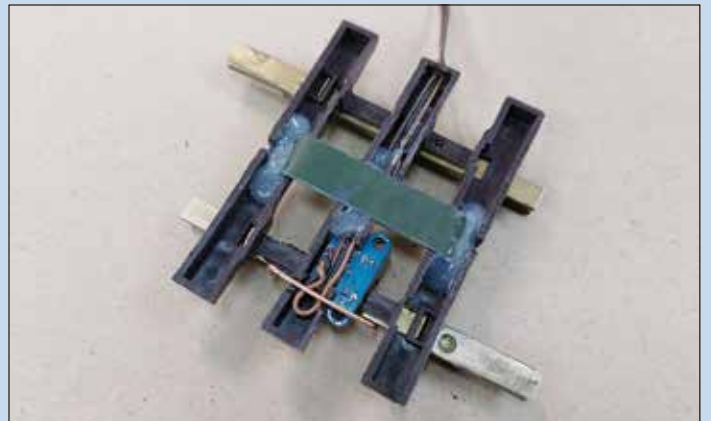
Aus dem freigebohrten Verbindner lässt sich nun mit leichtem Druck die Schiene herausziehen.



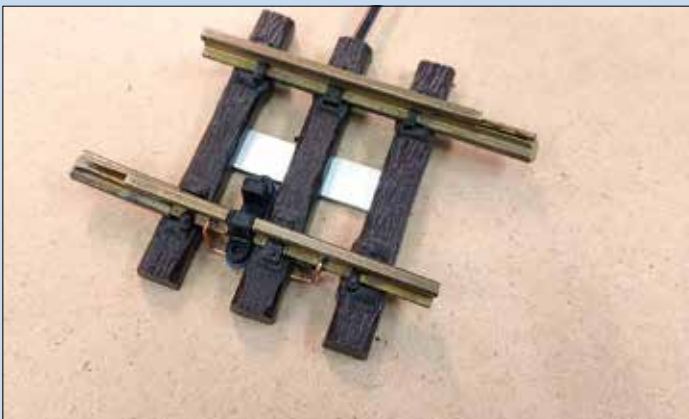
Die benötigten Einzelelemente, nachdem die Schiene zerteilt und ein kleines Stück herausgesägt wurde.



Für den Sensor wurde an der Schwellenunterkante mit einem Cuttermesser eine kleine Ausbuchtung eingeschnitten.



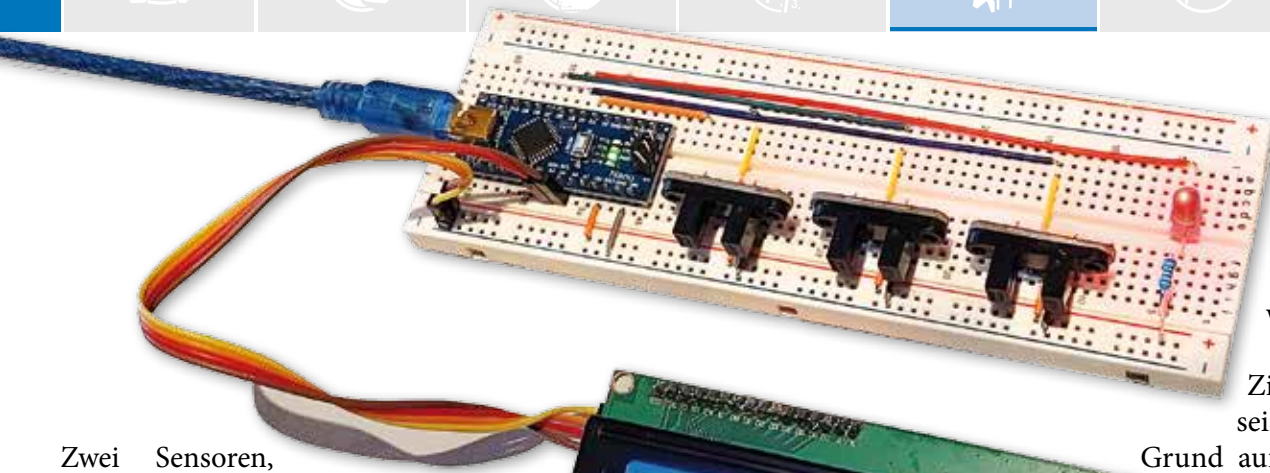
Die Anschlusspins wurden aus- und ein dreipoliges Kabel eingelötet. Mit Schmelzkleber wurde die Sensorplatine fixiert und eine Versteifung eingeklebt.



Um an der Sensorstelle den Stromfluss nicht zu unterbrechen, haben wir eine 2,5<sup>2</sup> Nymkabel-Ader abisoliert und eingelötet.



Das Sensorgleis im Gleisverbund. Die Brücke kann auch weggelassen werden, um das Gleis in Abhängigkeit zum Programm schaltbar zu machen.



Zwei Sensoren, jeweils am Anfang und am Ende des zu überwachenden Gleises, einer Tunnelstrecke oder eines Abschnitts im Schattenbahnhof, lassen erkennen, ob wir einen Wagen verloren haben. Auf beiden Seiten werden die Impulse addiert. Ändert sich der Wert auf der Startseite nicht mehr, weil alle Achsen durch sind, wird mit dem Zähler der Zielseite verglichen. Nur wenn der Wert gleich lautet, ist der Gleisabschnitt wieder frei. Ein so eventuell als besetzt erkanntes Gleis kann also gegen erneutes Befahren gesichert werden und eine Warnung kann an den Zugführer erfolgen.

In unserem Sketch haben wir eine Grundfunktion für das

### Arduino-Archiv

Alle unsere bisherigen Artikel zu diesem Thema finden Sie auch auf unserer Webseite [www.volldampf.org/projekt-arduino](http://www.volldampf.org/projekt-arduino).

Angefangen beim grundsätzlichen Aufbau einer Arduino-Schaltung über Vorgehensweisen und Tipps bis hin zu speziellen Projekten rund um die Modellbahn haben sich nun insgesamt sieben Projekte angesammelt.

Im Download-Bereich der Webseite können Sie Beispiel-Sketches, Schaltpläne auf Fritzing basis oder als Bild und Materialübersichten herunterladen.

Lesen von Sensorimpulsen aufgebaut. Durch die Anpassung einer Variablen lässt sich die Menge der benötigten Sensoren einstellen. Hier stellt alleine die Anzahl der Digital-Ein-Ausgänge des Controllers eine Grenze. Im Loop des Programms kann man dann nach eigenen Wünschen mit den Zählsummen hantieren. Als Beispiel haben wir die oben beschriebene Vergleichszählung zwischen zwei Sensoren programmiert.

Die Ausgabe einer Besetztmeldung sowie der Status unserer Sensoren werden auf einem Display angezeigt. Im Problemfall kann über ein Relais eine weithin sicht- oder hörbare Störmeldung ausgesendet werden.

Im zweiten Bereich kommt eine einfache Besetztmeldung zum Zuge. Der Status wird ebenfalls auf dem Display und mit einer LED eine mögliche Belegung angezeigt. Hiermit kann zum Beispiel ein Signal gestellt werden. Zu beachten ist jedoch, dass nur eine Achse im Sensor den Status verändert. Bleibt ein Fahrzeug mit seinen Achsen

rechts und links des Sensors stehen, geht der Status nach dem vorgegebenen Pufferzeitraum wieder auf „frei“.

Ziel sollte es zwar sein, die Bahn von Grund auf sicher zu gestalten. Ist dann aber bei einem Fahrtag eines von Olafs „Schrott-Krokodilen“ auf der Piste oder ist nach langer Fahrpause mit Fehlern durch Verschmutzung zu rechnen, kann so eine Warnvorrichtung hilfreich sein.

Grundsätzlich haben wir nun die Möglichkeit, auf Fahrzeugbewegungen reagieren zu können. Da ergeben sich sicher weitere Anwendungsmöglichkeiten. Zu beachten ist jedoch, dass die gezeigten Sensoren in der Schiene im Außenbereich verschmutzen können und so die Funktion beeinflusst wird. In dieser Form bieten sie sich eher für die Verwendung in Tunnelstrecken oder überdachten Abstellbereichen an. Alternativ können zweiteilige Lichtschranken als Einzelmodule (siehe Bild) oder zum Beispiel die hübschen Sensoren von Busch (IR-Lichtschranke 5962) am Arduino zum Einsatz kommen.

Der Sketch, die Schaltung als „fritzing-Layout“ sowie weitere Informationen finden Sie wie üblich im Downloadbereich unserer Webseite unter [www.volldampf.org](http://www.volldampf.org). (pb)

**oben:** Unsere Testumgebung verfügt über drei Sensoren, wobei zwischen S1 und S2 ein Vergleich stattfindet und der dritte nur den Zustand des Testgleises auf dem Display und per LED anzeigt.

**unten:** Weitere einzelne Sender und Empfänger für eine Lichtschranke bieten sich für den „wasserdichten“ Aufbau an.

