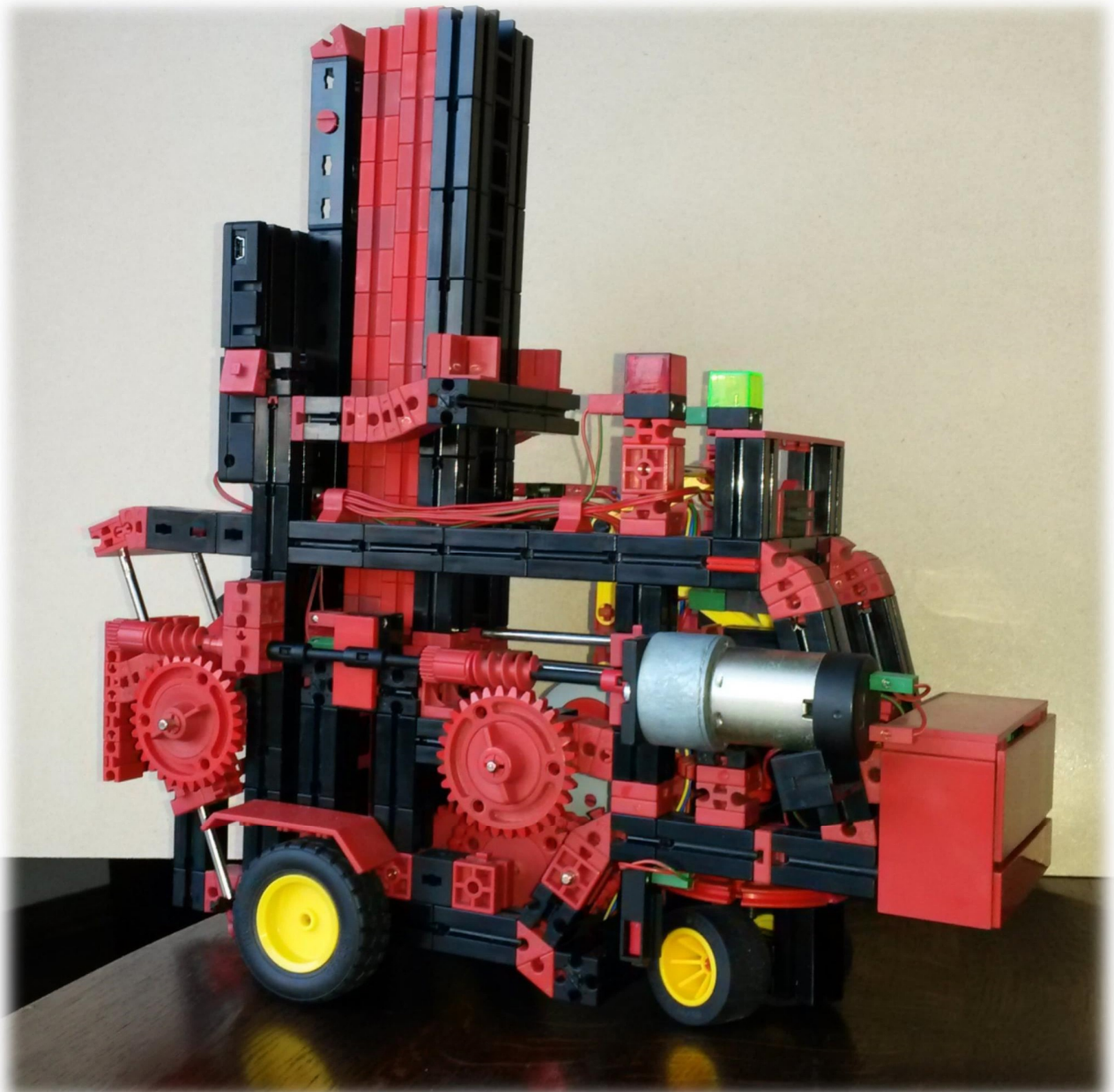


# Clubblatt

fischertechnikclub.nl



Modell Heinz Jansen

In dieser Ausgabe:



29. Jahrgang, Nummer 2, Herbstausgabe 2019

**Impressum**  
fischertechnikclub.nl  
Clubblatt

Das Clubblatt erscheint 2x pro Jahr für Mitglieder des fischertechnikclub Nederland.

**Mitgliedschaft**

Der Mitgliedsbeitrag beträgt € 18,- pro Kalenderjahr. Der Mitgliedsbeitrag für Jugendliche beträgt € 10,-. Jugendmitglied ist man bis zu einem Alter von 18 Jahren. Bei Anmeldung im laufenden Kalenderjahr wird der Beitrag im Verhältnis erhoben oder es erfolgt Zusage der bereits im laufenden Jahr erschienenen Ausgaben des Clubblatts. Kündigung: schriftlich vor Dezember.

**Mitgliederverwaltung**

Bert Rook,

ledenadmin@fischertechnikclub.nl

**Bankverbindung & K.v.K.**

IBAN: NL71INGB0001794309, BIC: INGBNL2A,  
Inhaber: fischertechnikclub Nederland,  
Kamer van Koophandel: 40618078

**Postadresse**

fischertechnikclub Nederland

secretariaat@fischertechnikclub.nl

**Vorstand**

Eric Bernhard,  
voorzitter@fischertechnikclub.nl  
Stef Dijkstra/Richard Budding,  
penningmeester@fischertechnikclub.nl  
Andries Tieleman,  
secretaris@fischertechnikclub.nl  
Clemens Jansen,  
bestuurslid1@fischertechnikclub.nl  
Jan-Willem Dekker,  
bestuurslid2@fischertechnikclub.nl

**Veranstaltungen**

Clemens Jansen,  
Andries Tieleman,  
evenementen@fischertechnikclub.nl

**Webseite Club**

www.fischertechnikclub.nl

**Redaktion Clubblatt und Webseite**

Marc Petit  
Ben Pronk  
Chiel Matthijsse  
Frederique Spies

**Redaktionsadresse**

redactie@fischertechnikclub.nl

**Übersetzungsteam Clubblatt**

Willi Freudenreich  
Thomas Püttmann

**Korrekturteam Clubblatt (NL)**

Heinz Jansen  
Karin Wijnsouw  
Marianne van Oostenbrugge

**Webseite Bibliothek**

docs.fischertechnikclub.nl

**Bibliothekar**

Marchel van der Zwaan  
bibliotheek@fischertechnikclub.nl

**Druck**

editoo, Arnhem (NL), www.editoo.nl

**Kolumnist**

Die Meinung des Kolumnisten stimmt nicht immer mit der Meinung der Redaktion oder des Vorstands des fischertechnikclubs überein.

**Urheberrecht**

© 2019 fischertechnikclub Nederland.  
Das Urheberrecht an Inhalt dieser Ausgabe wird ausdrücklich vorbehalten.

## Einleitung der Redaktion

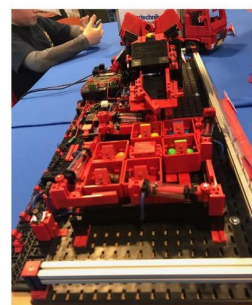
Von Marc Petit - übersetzt von Willi Freudenreich



Die Herbstausgabe unseres Clubblatts ist dieses Mal voller komplexer Maschinen. Keine Modelle, die man eben mal so nachbaut, sondern Prachtstücke. Sie zeigen, wie unsere Mitglieder Monate und manchmal sogar Jahre an einem Modell arbeiten. In verschiedenen Stadien werden sie auf den Clubtagen gezeigt. Eine gute Gelegenheit, Tipps und Tricks von anderen zu bekommen.

Wenn eins fertig ist (Wann ist das eigentlich der Fall?), öffnet sich die Tür für einen unserer Redakteure. Er betritt

dann bescheiden die Domäne des Designers und probiert sorgfältig einen Bericht daraus zu machen, immer auf der Suche nach dem Perfekten. Fotos, Zeichnungen, Schaltpläne und Steuerprogramme vermitteln dem Leser mehr Einsicht. Sie nötigen Respekt ab und laden ein, selbst nicht aufzugeben, eigene Modelle gut zum Funktionieren zu bekommen. Wir Redakteure konnten das Aufzeichnen von all dem Schönen für unsere Mitglieder wieder genießen. Es war wieder harte Arbeit nach diesem schönen Sommer, aber es ist wieder geglückt. Der Herbst lädt immer zum Öffnen des Hobbyraums ein und dazu, sich dann herrlich abzusondern. Lange Abende, der Wind ums Haus und der Regen schlägt ans Fenster. Ein gutes Ambiente, wieder an etwas Neuem zu arbeiten. Der Clubtag vom Frühjahr 2020 scheint noch weit weg, aber lies die Artikel in dieser Ausgabe. Ein halbes Jahr ist so schnell um.



## Terminkalender

### Clubtag in Lutjebroek (NL)

Am **Samstag, dem 8. Februar 2020**, ist der erste Clubtag im Jahr 2020 in Lutjebroek (NL). Der Saal ist ab 09:00 Uhr geöffnet für Mitglieder, die mit Modellen kommen. Von 10:00 bis 16:00 Uhr sind Besucher willkommen.

Auf Wiedersehen in Lutjebroek, mit einem schönen Modell oder nur so zu gemütlichen Gesprächen. Der Eintritt ist kostenlos!

Adresse:

Stichting Verenigingsgebouw de  
Wurf  
Fresialaan 2  
1614 SH Lutjebroek (NL)

### Clubtag und Mitgliederversammlung in Enschede (NL)

Am **Samstag, dem 16. Mai 2020**, ist der club-Tag und das Treffen in der Stadt Enschede (NL). Geöffnet für Aussteller ab 8u und für die Besucher von 10u bis 16u. Besucher können auch in das museum.

Auf Wiedersehen in Enschede, mit einem schönen Modell oder nur so zu gemütlichen Gesprächen. Der Clubtageintritt ist kostenlos!

Adresse:

Museumfabriek,  
Het Rozendaal 11,  
7523XG  
Enschede (NL)

## Nächste Ausgabe

Die nächste Ausgabe dieses Clubblatts erscheint im Frühling 2019.  
Manuskripte dafür bitte spätestens bis März einsenden.

# Vom Vorstand

Von Jan-Willem Dekker - übersetzt von Willi Freudenreich

Liebe Mitglieder: Er ist wieder vorbei, der schöne Sommer. Ein passender Text von Gerard Cox, der auch nun gut passt. Für viele ist die Zeit wieder angebrochen, die ft-Bausteine wieder in die Hand zu nehmen und neue Kreationen zu bauen. Andere (wie der Autor) tun dies das ganze Jahr. Als Vorstand sind wir das ganze Jahr damit beschäftigt, den Club am Laufen zu halten, zurückzublicken und eine Zukunftsperspektive zu entwickeln. Alles mit dem Ziel, den Club zu erhalten. Wie mit fischertechnik-Konstruktionen ist es auch im echten Leben: Das, was man baut, wird nicht immer das, was man vor Augen hatte.



er vorübergehend das Amt des Schatzmeisters übernehmen werde.

Nachdem wir unsere Mitglieder aufgerufen hatten, wer uns helfen könnte, diese Stelle zu besetzen, gab Richard Budding (als einziger Kandidat) an, dass er unser neuer Schatzmeister

werden möchte. Richard wird in der kommenden Zeit von Stef eingearbeitet, um alles in den Griff zu bekommen. Aber mit Richards Hintergrund sind wir davor absolut nicht bange. Richard: Willkommen, und viel Glück in deiner neuen Position.

Eine ähnliche Situation hat sich auch im Vorstand zugetragen. Voll guten Mutes verstärkte uns Pieter Meijers als Schatzmeister. Nach einer gründlichen Einarbeitungszeit durch Stef Dijkstra arbeitete Pieter perfekt in unsrem Team mit. Mit neuen Ideen und anderen Ansichten eine willkommene Ergänzung.

Leider teilte Pieter uns mit, dass er von einer schweren Krankheit befallen wurde und er sofort als Schatzmeister aufhören möchte. Nach eingehender Überlegung signalisierte Stef, dass

Für Pieter, im Namen des gesamten Vorstandes und – da bin ich mir sicher, auch im Namen aller Mitglieder – herzlichen Dank für deine Bemühungen, Ideen und Gedanken. Es ist schade, dass wir deine Dienste nur für so kurze Zeit nutzen durften, aber Gesundheit ist das höchste Gut. Ein Verein wird von Freiwilligen getragen. So ist es überall und hier ist es auch nicht anders ..... und wir sind alle Menschen, mit allen guten Dingen, aber leider auch mit allen Rückschlägen.

# Mitgliederverwaltung

von Bert Rook - übersetzt von Willi Freudenreich

Sieben neue Mitglieder sind seit der vorigen Ausgabe hinzugekommen. Dies sind die neuen Mitglieder:

Herzlich willkommen!

Sechs Mitglieder wurden ausgetragen, weil sie ihren Beitrag nicht entrichtet haben. Leider sind auch drei Mitglieder verstorben.

Unsere Mitgliederzahl beträgt nun 339.

Der Vorstand musste zu seinem Leidwesen Kenntnis nehmen vom Tod unseres Clubmitglieds

**Jo Janssen**

Der Vorstand musste zu seinem Leidwesen Kenntnis nehmen vom Tod unseres Clubmitglieds

**Rob Elsas**

Der Vorstand musste zu seinem Leidwesen Kenntnis nehmen vom Tod unseres Clubmitglieds

**Bert Weltevreden**

# Ein Haus voll

Von Marc Petit - übersetzt von Willi Freudenreich

„Eine große fischertechnik Sammlung angeboten“. So ein Bericht kommt ein- oder zweimal pro Jahr über die E-Mail von unserem Clubsekretär. Diesmal ging es um eine sehr große Menge. Sechs Kubikmeter, zum Beweis das Foto eines enormen Stapels Kartons in einem Lagerraum. Das weckt die Neugierde. Zumal dabei stand, dass diese Sammlung von 1965 bis 2017 angelegt wurde und beinahe kein Modell fehlt, das in dieser Periode herausgebracht wurde. „Dahinter muss eine Geschichte stecken“, dachte Euer Redakteur.

Und ja, eine schöne Geschichte. Coen Kramers starb 2017 und vererbte seine riesige fischertechnik Sammlung seinem Enkel. Der aufstrebende Steuerökonom war früher oft bei seinem Großvater, um zusammen mit ihm dieses schöne Spielzeug zu genießen. Nicht, dass er jede freie Stunde damit verbracht hätte, mit Opa zu bauen, aber er hatte viel Spaß damit. Und für Opa war es seine Lust und sein Leben. Wo viele von uns schon glücklich sind, ein Zimmer im Haus für unser Hobby frei zu haben, hat Coen Kramers eine ganze Wohnung gekauft, um seinem Hobby nachgehen zu können. Dort füllte nicht nur Fischertechnik, sondern auch eine Modelleisenbahn, die Quadratmeter. Sein Enkel Davey kann das bezeugen. Die anderen Enkel folgten Opa nicht in dieser Leidenschaft und Davey steht nun einem riesigen Stapel Kartons gegenüber. Alles nach Teilen sortiert und ordentlich in den bekannten blauen und grauen Aufbewahrungsboxen von fischertechnik verstaut.

## €12.000

Nun, nach zwei Jahren und mehreren erfolglosen Versuchen, die Originalverpackungen aus dieser riesigen Sammlung wieder zusammzusetzen, hat Davey beschlossen, auf dieses Erbe zu verzichten. Teil für Teil zu verkaufen, ist keine Option. Aber ja, wer ist so reich, dass er diese Sammlung in ihrer Gesamtheit erwerben kann? Der Preis beträgt 12.000 €. Das ist ungefähr ein Fünftel des Kaufpreises, für den dieses Spielzeug einmal versichert war. Wer hat den Platz, all dies zusätzlich zu der Sammlung, die der potenzielle Käufer selbst möglicherweise bereits erstellt hat, zu lagern? Vor allem aber, welcher



Baumeister wird etwas herstellen, das einen wesentlichen Teil dieser Sammlung

benötigt? Alles Fragen, die Euren Redakteur beschäftigt haben.

In unserem ersten Telefongespräch wies Enkel Davey darauf hin, dass Interessenten für Teile der Sammlung abgelehnt wurden und der Fokus nun darauf lag, Kandidaten für Übernahme des Ganzen zu finden. Mit den Ersten wurden Verabredungen für eine Besichtigung getroffen. Ich verabedete mit Davey, dass ich ihn nach einer Weile wieder anrufen würde, um zu erfahren, wie es weitergegangen ist. Eine solche Sammlung ist kulturelles Erbgut im Land der Modellbauer. Viele hoffen, dass sie an einem schönen Ort landen wird.

## Händler in Deutschland

Ein paar Wochen später rief ich Davey erneut an. Eine Reihe von Interessierten war nach Süden gereist, um diese Sammlung mit eigenen Augen an zu sehen. Und

tatsächlich waren die Reaktionen wie erwartet. Niemand wollte Alles haben und für Einige war der Preis doch eine unüberwindliche Hürde. Auch für „den Handel“ war diese Sammlung doch sehr groß. Schließlich wurde alles an einen Händler in Deutschland verkauft.



Ich ging davon aus, dass es in den kommenden Jahren noch häufiger vorkommen wird, dass so große Sammlungen auf den Markt kommen. Und ja, weniger als eine Woche später kam eine weitere E-Mail vom Club. Vielleicht ist es Zeit, für einen nationalen fischertechnik-Fonds, um unser technisch- kulturelles Erbe zu bewahren.

# Automatisches Dominosteinaufstellen

von Heinz Jansen, bearbeitet von Chiel Matthijssse - übersetzt von Thomas Püttmann

Gerne erinnert man sich noch an den „Domino Day“ im Fernsehen: Die Rekordversuche, so viele Dominosteine wie möglich (Millionen!) aufzustellen, um sie dann zu einem gegebenen Zeitpunkt umkippen zu lassen. Auch die Spielwarengeschäfte profitierten davon. Man konnte Kästen mit Dutzenden oder Hunderten von Dominosteinen in allen möglichen Farben kaufen und viel Zubehör wie Rampen, Brücken, Treppen, um damit eigene Bahnen zu gestalten. Es gab auch einen Wagen, mit dem man die Dominosteine automatisch aufstellen konnte. Google mal nach Abbildungen des „Domino Dealer“ oder des „Domino Express“.

Als echtem Technikfan und fischertechnik-Baumeister hat es Heinz schon vor Jahren in den Fingern gejuckt, selbst so einen Wagen zu bauen. Aus seinem ersten Versuch im Jahr 2006 wurde leider nichts – das Modell hatte nicht funktioniert. Jahrelang hat der Entwurf in der Schublade gelegen (bildhaft, das echte Modell war längst zerlegt, nur ein paar Fotos gab es noch). Ab und zu packte er ihn wieder aus, aber dann hatten meist andere Konstruktionen Vorrang, so dass er keine Zeit fand. Für den Clubtag 2018 holte er die Idee wieder aus der Schublade heraus, nun fest entschlossen, ein funktionierendes Modell zu bauen, das einer Spur folgen können sollte, damit die Steine nicht immer auf einer geraden Linie aufgestellt werden.

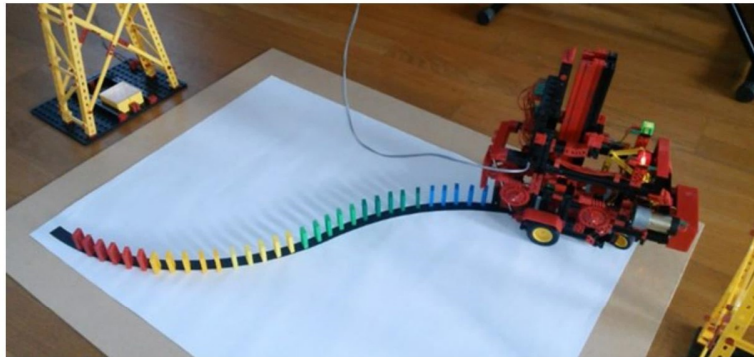
Wie viele auf dem Clubtag sehen konnten, ist es ihm gelungen: Der Wagen folgte einer Spur – einer schwarzen Spur auf weißem Grund – und stellte die Dominosteine ab, siehe Abbildung 1. Die anwesenden Kinder können bestätigen, dass die Steine jedesmal umfielen, wenn sie den ersten anstießen. Der Abstand zwischen den Steinen stimmte also.

## Das Funktionsprinzip

Grundsätzlich besitzt ein solcher Wagen ein Magazin gefüllt mit Dominosteinen, einen Schieber oder ähnliches, um die Steine aus dem Magazin zu holen, und eine Vorrichtung, um die Steine aufrecht auf den Boden zu stellen. So waren die kommerziellen Wagen auch aufgebaut. Heinz hat seinem Model einen Spurfolger und eine Lenkung hinzugefügt, außerdem eine „Lager leer“-

Erkennung. Wenn sie auslöst, stoppt der Wagen automatisch und zwei Anzeigelampen gehen an. Im Folgenden werden alle Details beschrieben.

Heinz musste zunächst entscheiden, ob der Wagen die Steine im Fahren aufstellen oder dazu kurzfristig anhalten sollte. Wer Heinz kennt, weiß, dass er normalerweise nicht den bequemsten Weg einschlägt. Ein Wagen, der sich kontinuierlich vorwärts bewegt, schien die größere Herausforderung zu sein. Daher hat er sich für diese Variante entschieden. Übrigens fuhren die käuflichen Wagen auch durchgehend, aber sie hielten nicht an, wenn das Magazin leer war.



Figur 1: Die Dominosteinaufsteller auf einer S-förmigen Bahn

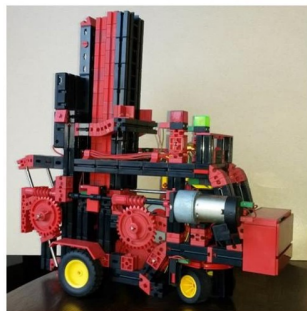
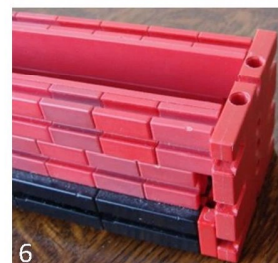
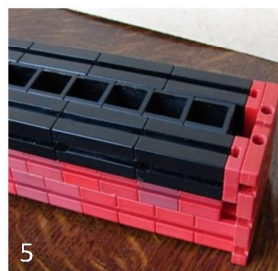


Fig. 4: Magazin



## Das Magazin

Im Magazin sind die Steine ordentlich übereinander gestapelt, um sie einen nach dem anderen herausdrücken zu können. Es sollte am besten so gebaut sein, dass die Steine nicht viel Spiel darin haben. Für kommerzielle Dominosteine muss man ein bisschen messen und anpassen, bis man die richtige Konstruktion gefunden hat, siehe Abbildungen 4 bis 7. In Heinz' Magazin passen 31 Dominosteine mit den Abmessungen 35,5 mm x 17,5 mm x 6,7 mm. Es kann aber auch

höher gebaut werden, um noch mehr Steine aufzunehmen. An einer Seite ist es offen, um es von dort einfach nachfüllen zu können. Die kleine Öffnung an der Rückseite (in Abbildung 5 rechts oben) ist für den Schieber und die Öffnungen unten an den Seiten (in Abbildungen 5 und 6 rechts unten) dienen zur Erkennung, ob das Magazin leer ist. Das Magazin kann schnell ausgetauscht werden, so dass der Wagen bald wieder weiterfahren kann, sollte es leer sein.

### Der Schieber

Die Konstruktion des Schiebers erwies sich als knifflig. Er muss einen Hub von 60 mm liefern. Als Heinz damit begann, war schon nicht mehr viel Platz im Wagen, um den Mechanismus unterbringen zu können. Der Antrieb, die Lenkung, der Magazinhalter und der

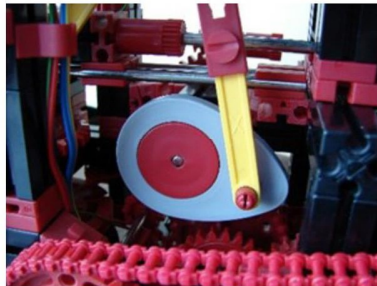


Fig.8

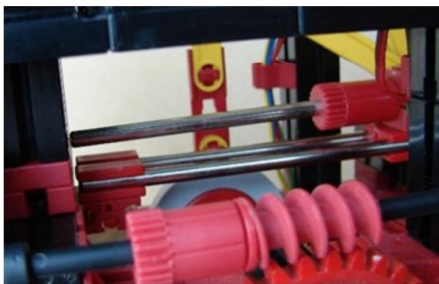


Fig.9

Aufsteller waren bereits fertig, und Heinz hatte versucht, so viel Platz wie möglich übrig zu behalten. Eine Nockenscheibe schien am besten geeignet zu sein. Sie ist nicht allzu groß und liefert

einen Hub von 45 mm, siehe Abbildung 8. Das sind noch keine 60 mm. Daher ist eine Vergrößerung notwendig. Sie wird durch ein Dreieck mit den Seitenlängen 42,4 mm, 63,6 mm und 75 mm geliefert, siehe Abbildungen 10, 11 und 12. Die Nocke bedient auch den Taster, der meldet, dass der Stein aus dem Magazin geschoben wurde, siehe Figur 28. Das ist sehr praktisch, wenn man das Magazin wechseln muss...

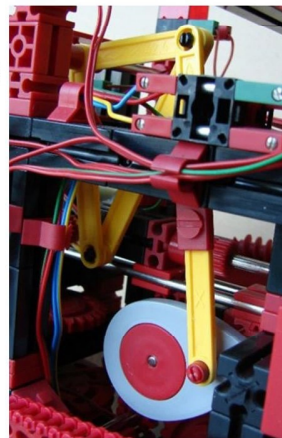


Fig.10

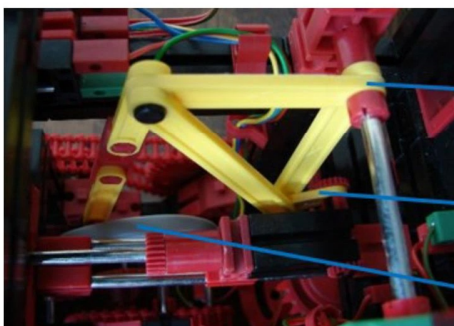


Fig.11

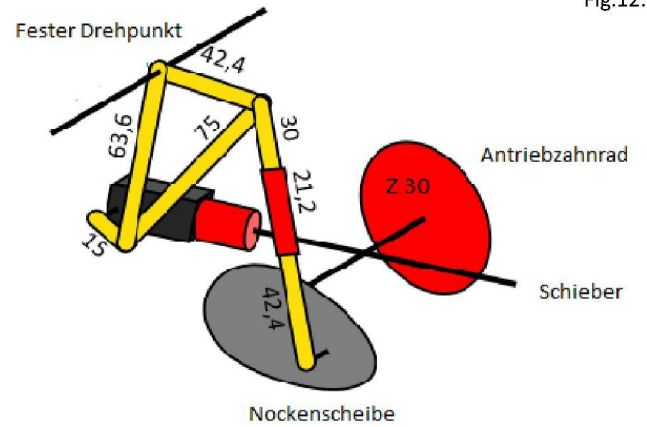


Fig.12:

Die Bewegung des Schiebers wird durch zwei Achsen geführt, siehe Abbildung 9. Der Schieber und die Geradföhrung sind recht stabil ausgeföhrt, da in dem Moment, in dem der Dominostein weggedrückt wird, das Gewicht der anderen bis zu dreißig Steine auf ihm lastet. Abbildung

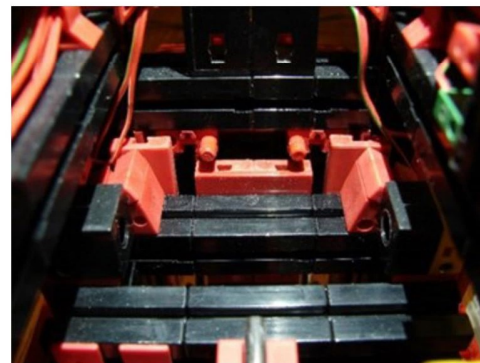
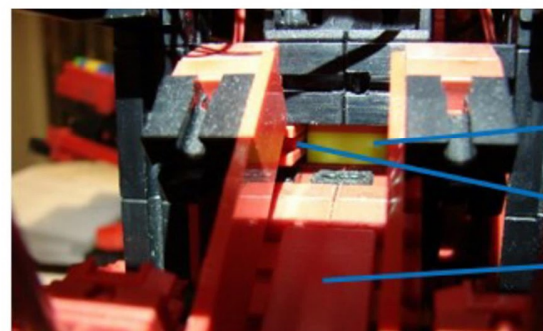


Fig. 13

13 zeigt die Stelle, an der das Magazin angeschlossen wird – auf den schwarzen Bausteinen zwischen der schrägen Kanten der roten Winkelsteine. Dabei befindet

sich das Ende des unteren Dominosteins zwischen den roten Klemmstiften. An dieser Stelle ist es wichtig, dass die Bausteine nicht viel Spiel im Magazin haben, ansonsten können sie einseitig an einem der Klemmstifte hängen bleiben. Der Schieber (unten in der Mitte) drückt den Stein zwischen den Klemmstiften hindurch heraus. Direkt vor den Winkelsteinen ist die „Magazin leer“-Erkennung zu sehen mit einer Lampe und einem Fototransistor. In Abbildung 14 blickt man von der anderen Seite auf einen Dominostein, der sich zwischen den Klemmstiften befindet, von denen nur einer ein wenig zu sehen ist.



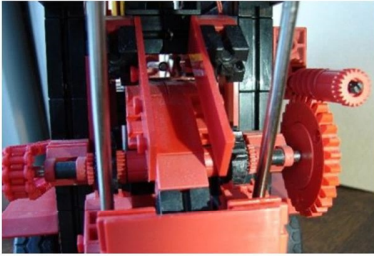


Fig.15

### Der Aufsteller

Der Aufsteller besteht aus einer Rutschbahn für die Dominosteine und einem Aufhalter, der den Steinen gerade soviel Platz lässt, dass sie aufrecht abgestellt werden, siehe Ab-

bildungen 15, 16 und 17. Sobald der Stein auf dem Boden steht, bewegt sich der Aufhalter schräg nach oben. So stößt er den Stein nicht um, während der Wagen weiterfährt. Am höchsten Punkt angekommen, fällt er wieder hinunter, um den nächsten Stein aufzuhalten. Der Mechanismus dafür besteht aus einem Zahnrad Z15, dem drei Zähne entfernt wurden, siehe Abbildung 18. Dadurch bleiben zwölf Zähne übrig, die locker ausreichen, den Aufhalter über den Dominostein zu heben. Der Aufhalter wird unten durch zwei Gummistücke aufge-

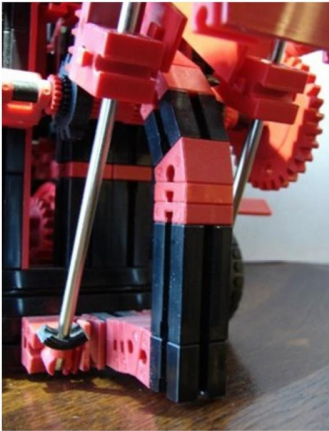


Fig.16

gehalten, siehe links unten in Abbildung 16. Dazu hat Heinz kleine Stücke aus einem Gummiring geknipst, durchbohrt und auf die Achsen geschoben. Dass es etwas dauert, bis der Aufhalter unten angekommen ist, begrenzt die Geschwindigkeit des Wagens, denn der Aufhalter darf im Fallen nicht vom ersten Zahn des Z 15 erfasst werden. Dann würde nämlich der folgende Stein zu viel Platz haben, schief aufkommen und umfallen. Der Schieber muss so eingestellt werden, dass die Dominosteine in dem Augenblick rutschen, in dem der Aufhalter unten ist. Dazu verdreht man die Nockenscheibe.

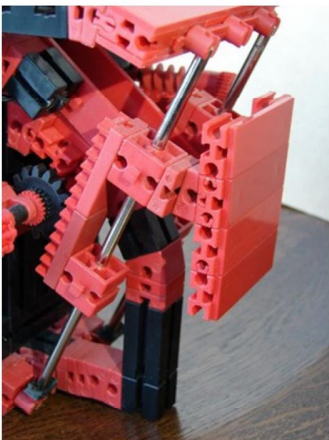


Fig.17

Fig.18: Modifizierte Zahnrad Z15

Das es etwas dauert, bis der Aufhalter unten angekommen ist, begrenzt die Geschwindigkeit des Wagens, denn der Aufhalter darf im Fallen nicht vom ersten Zahn des Z 15 erfasst werden. Dann würde nämlich der folgende Stein zu viel Platz haben, schief aufkommen und umfallen. Der Schieber muss so eingestellt werden, dass die Dominosteine in dem Augenblick rutschen, in dem der Aufhalter unten ist. Dazu verdreht man die Nockenscheibe.



### Der Antrieb

Damit alles synchron läuft, wird nur ein Motor als Hauptantrieb für das ganze Modell verwendet. Nur in der Lenkung kommt ein zusätzlicher Motor zum Einsatz. Der Hauptmotor betätigt den Schieber, den Aufsteller und den Hinterradantrieb – wie in Abbildung 19 zu sehen – durch mechanische Verkopplung mittels Ketten und Zahnrädern, siehe auch die Abbildungen 21 und 22. Der Motor treibt über eine Achse mit zwei Schnecken den Aufsteller und den Schieber zugleich an, siehe Abbildungen 19 und 20. Die Übersetzung auf die Hinterräder ( $10/30 \times 10/30 \times 20/15 = 4/27$ ) wurde so berechnet, dass sich bei 50 mm Raddurchmesser der Aufhalter höchstens bis fast ganz oben bewegt, während der Wagen fährt. Die Führungsstangen für den Aufhalter bilden einen Winkel von  $22,5^\circ$  mit der Vertikalen. Das ist nahezu optimal. Bei größerem Winkel und größerer Übersetzung – also auch größerer Geschwindigkeit – werden die Steine zu weit auseinander

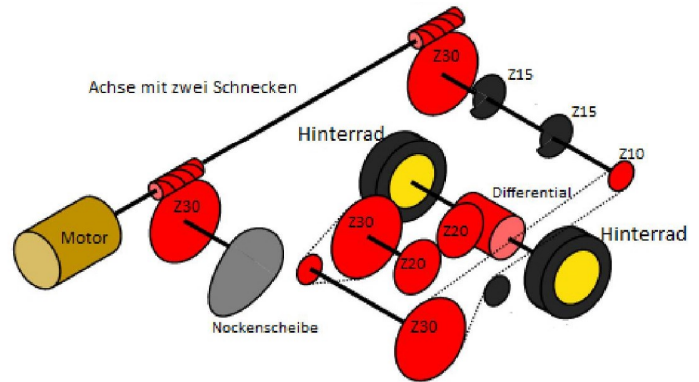


Fig.19

aufgestellt. In der anderen Richtung sind die Steine nah beieinander, aber es besteht die Gefahr, dass der Aufhalter beim Fahren auf den gerade aufgestellten Stein fällt und ihn umkippt. Bei unserer Übersetzung müsste der Winkel eigentlich ein bisschen größer sein als  $22,5^\circ$ . Aber wenn der Aufhalter sich dann nach oben bewegt, bewegt er sich auch nach hinten gegenüber dem gerade aufgestellten Stein. Kein Problem, sollte man meinen, aber

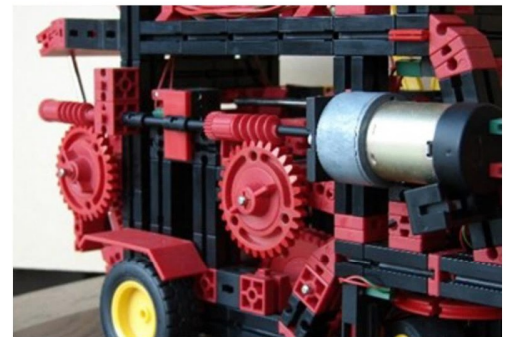


Fig.20: Motor mit zwei Schneckengetriebebauf einer einzigen Achse



Fig.21

auch dann ist die Wahrscheinlichkeit größer, dass er einen Stein umkippt, wenn er nach unten fällt.

## Die Lenkung

Bei den meisten fischertechnik-Roboter-Spurfolgern werden die beiden Hinterräder separat angetrieben, um dadurch der Spur folgen zu können. Beim Dominostein-Aufsteller hätte das jedoch zur Folge, dass das Hinterteil des Wagens, mit dem die Steine aufgestellt werden, zu stark hin und herschwankt. Es würde so keine regel-

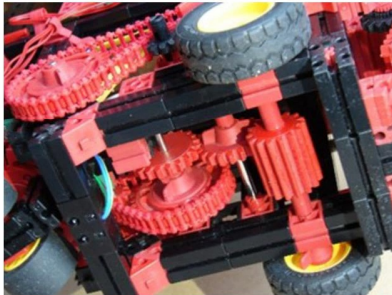


Fig.22:



Fig.23

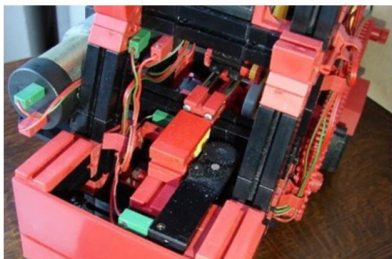


Fig.24

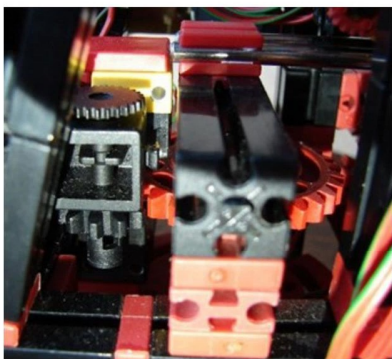


Fig.25

mäßige Steinreihe entstehen. Daher hat Heinz stattdessen das Vorderrad drehbar gemacht und die Hinterräder über ein Differential verkoppelt angetrieben, siehe Abbildungen 19 und 22. Die lenkbaren Räder sind an einer Drehscheibe angebracht (siehe Abbildung 23), die über ein Zahnrad Z30 angetrieben wird, das zum Teil in Abbildung 25 zu sehen ist. Ein XS-Motor dreht dieses Zahnrad in die richtige Stellung (siehe Abbildung 24), die von einem Impulsgeber ermittelt wird, siehe den Kasten „Zahnrad als Impulsgeber“. Eine vorherige Version mit den Standard-Lenkteilen (Lenkwürfel 31843, Lenkwürfelklaue 35998, Anlenkwürfel 31894 und Zahnspurstange) funktionierte nicht gut, der Wagen konnte nur sehr leichte Kurven fahren.

## Die Stromversorgung

Um nicht auf dem Clubtag von Akkus abhängig zu sein, hat Heinz seinen Wagen über ein Kabel mit Strom versorgt, aber das bedeutete, dass stets ein Kabel im Weg läge, weshalb die Schnur ... von oben zugeführt werden müsste! Dazu hat Heinz ein Portal über die ganze Aufstellung gebaut und ein Kabel nach oben geführt, so dass der Wagen nicht über das Kabel fahren muss oder das Kabel die aufgestellten Steine umwirft (Abbildung 30).

### Die Taster, Sensoren und Kontrollleuchten

Das Modell besitzt mehrere Sensoren und Schalter:  
Den Spurfolger: siehe Abbildung 23.  
Den Taster für den Schieber: siehe Abbildung 28; er wird von der Nockenscheibe betätigt und meldet, dass der Schieber in dem Moment ganz aus dem Magazin gezogen wurde. Wenn der Wagen stoppen muss, weil das Magazin leer ist, fährt er noch ein klein wenig weiter, bis der Schieber wieder zurückgezogen wurde. Dann kann das Magazin gewechselt werden.  
„Lager leer“-Erkennung: eine Lampe mit Fototransistor, siehe Abbildungen 13 und 26. Der Lichtstrahl geht von rechts nach links durch das Magazin hindurch.  
Endlagentaster links/rechts für die Lenkung: schaltet in den Außenpositionen, siehe Abbildung 27. Ohne diese Schalter könnte sich die Lenkung zu weit drehen und der Wagen könnte nicht mehr fahren.  
Der Impulsgeber des Lenkrads: Um das Lenkrad in eine bestimmte Position drehen zu können, ist ein Impulsgeber notwendig, siehe Abbildungen 24 und 25. Heinz hat mittels einer Lichtschranke das Antriebszahnrad Z30 der Lenkung selbst als Impulsgeber benutzt, siehe den Kasten „Zahnrad als Impulsgeber“. Die Lenkung hat zwei Endlagentaster. Mit Hilfe des Impulsgebers ist es einfach, die Mittelposition (= geradeaus fahren) einzustellen. Erst bis zum einen Endlagentaster drehen, dann eine bestimmte Anzahl von Impulsen zurückdrehen, siehe das Unterprogramm in Abbildung 32. Das Steuerungsprogramm wird beschrieben unter „Die Steuerung“.  
Start/Stop-Schalter: siehe Abbildung 29, für einen Notstopp oder einen Warmstart, nachdem der Wagen angehalten hat.  
Es gibt zwei weitere Anzeigeleuchten, die in den Abbildungen 2 und 29 zu sehen sind:  
Grün: langsames Blinken = „Steine nachlegen“ und schnelles Blinken = „Spur verloren, angehalten“.  
Rot: langsames Blinken = „Magazin leer, angehalten“ und schnelles Blinken = „Notaus“ (wenn der Start/Stop-Schalter gedrückt ist).



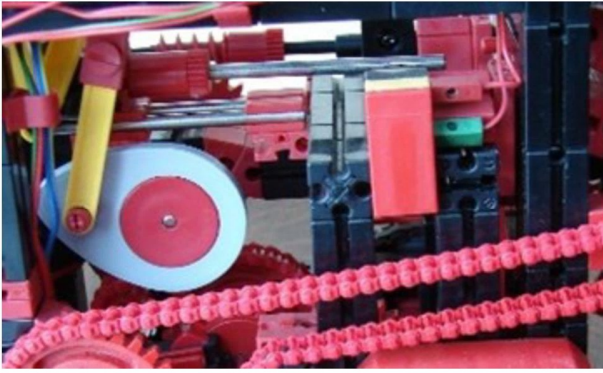


Fig.26: Detection „Magazin leer“

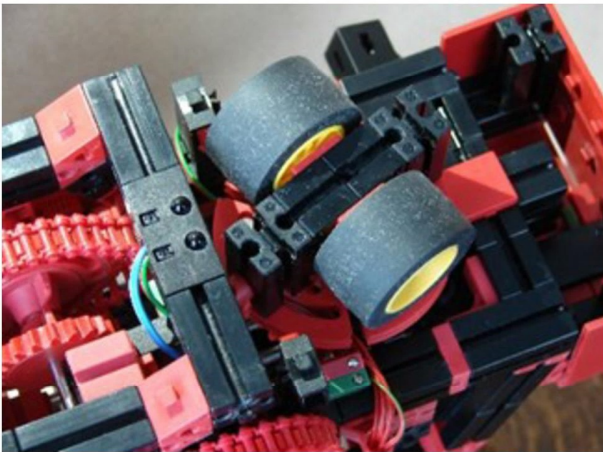


Fig.27: Endschalter Lenker

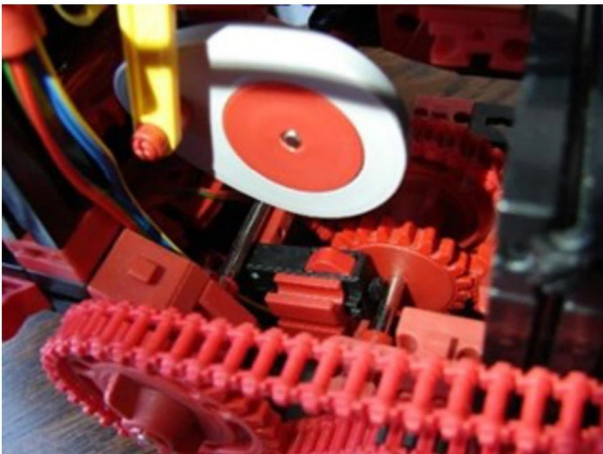


Fig.28: Schieber-Schalter

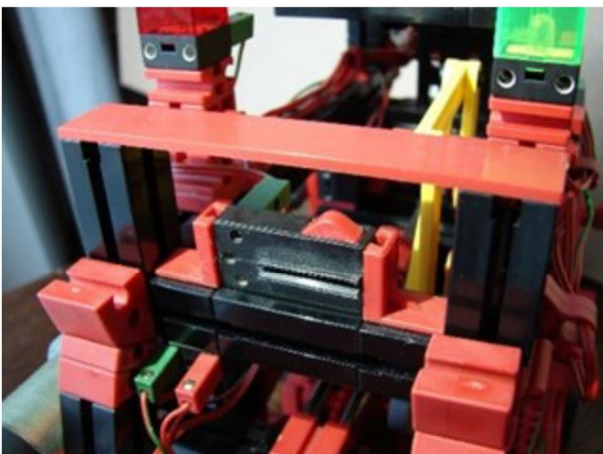


Fig.29: Start / Stopp-Schalter

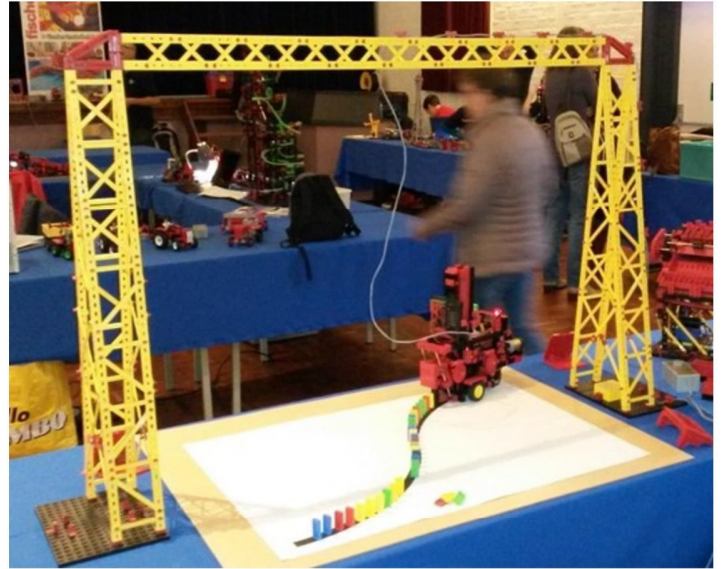


Fig.30: Das Portal

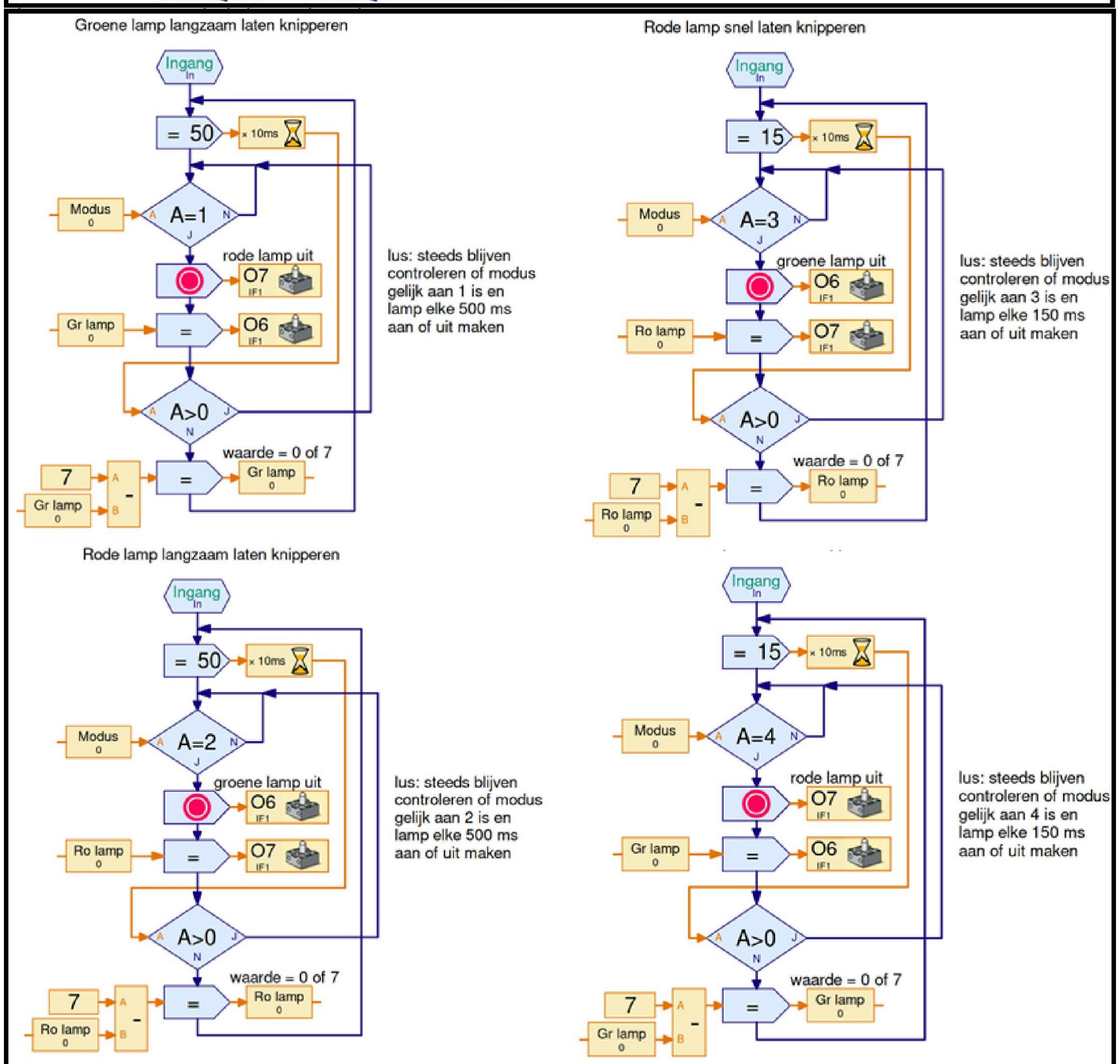
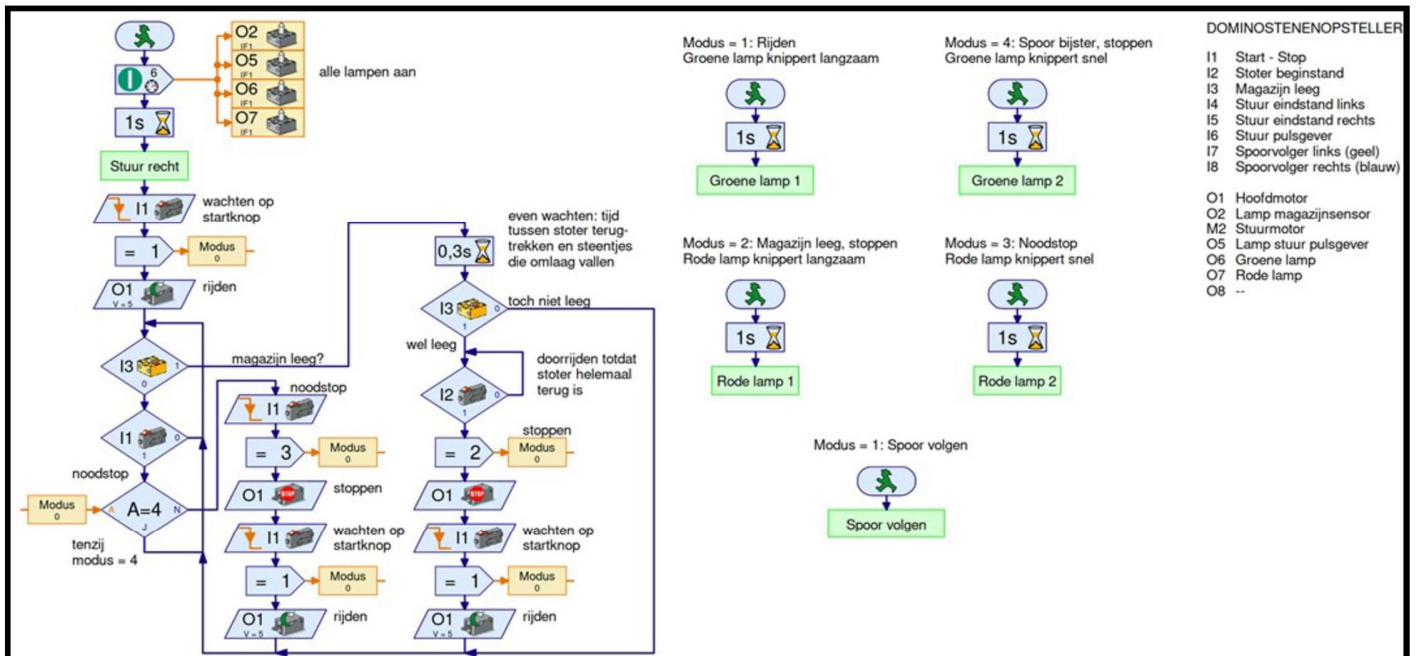
### Die Steuerung

Der hintere Teil des Wagens sollte sich schnell drehen können, wenn der Wagen von der Spur abweicht und am besten nicht zu stark gegenlenken. Der Spursensor (Abbildung 23) ist natürlich nicht ideal, da er eine sehr eingeschränkte Sicht auf die Spur hat. Mit seinen zwei Sensoren „sieht“ er nur, ob er sich ganz, halb oder gar nicht auf der Spur befindet. Man kann sich das so vorstellen, als ob man in einem Fahrzeug säße mit zwei Löchern im Boden. Das einzige, was man sehen kann, ist ob es unter jeder der Öffnungen auf dem Boden schwarz oder weiß ist. Mit Hilfe dieser Informationen müsste man das Fahrzeug lenken. Es stellt sich heraus, dass es trotzdem funktioniert: Wenn das Lenken schnell genug erfolgt, dann muss man auch nicht viel gegenzusteuern und der hintere Teil des Fahrzeugs bewegt sich so gut wie gar nicht. Der Wagen setzt die Dominosteine auf einer glatten Linie ab. Wenn die Steine stark versetzt werden, würde an diesen Stellen die Kettenreaktion abrechen.

Abbildung 31 zeigt das Hauptprogramm. Es besteht aus sechs parallelen Prozessen: links der Prozess, der die Steine aufstellt, bis das Magazin leer ist, rechts oben vier Prozesse, die die Lampen blinken lassen, rechts unten der Spurfolger.

Die Variable Modus zeigt an, welcher der vier Lampenmodi aktiv ist, die anderen drei durchlaufen eine Schleife, in der nichts geschieht. Der Spurfolger ist durchgehend aktiv und steuert selbst auch eine Lampe: Modus = 4, wenn er von der Spur abgekommen ist.

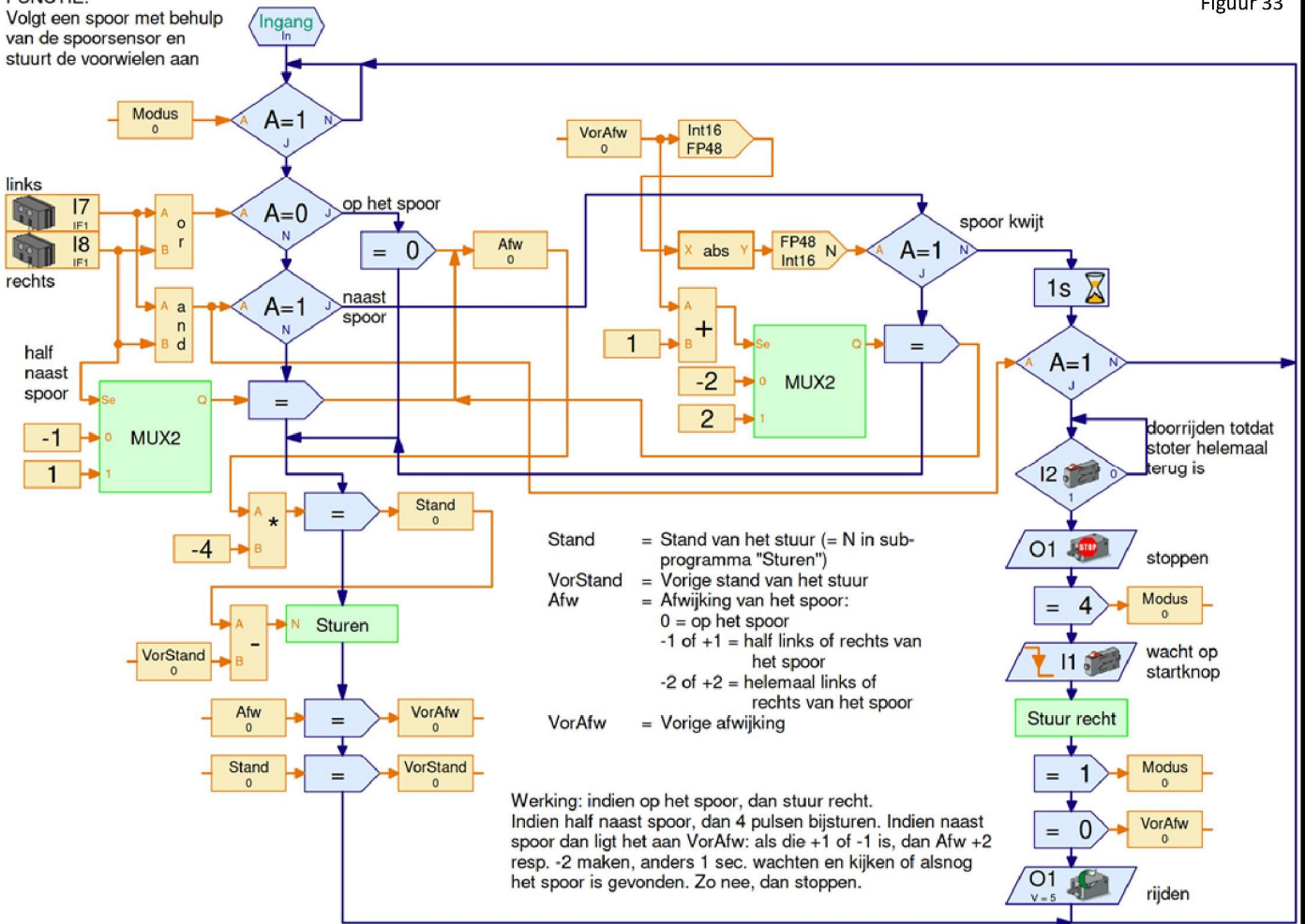
In Abbildung 32 sieht man die Unterprogramme, die die Lampen blinken lassen. Abbildung 33 zeigt das Unterprogramm für den Spurfolger, zu dem die Unterprogramme „Lenke nach rechts“ und „Lenken“ in Abbildung 34 und 35 gehören.



**FUNCTIE:**

Volgt een spoor met behulp van de spooisensor en stuurt de voorwielen aan

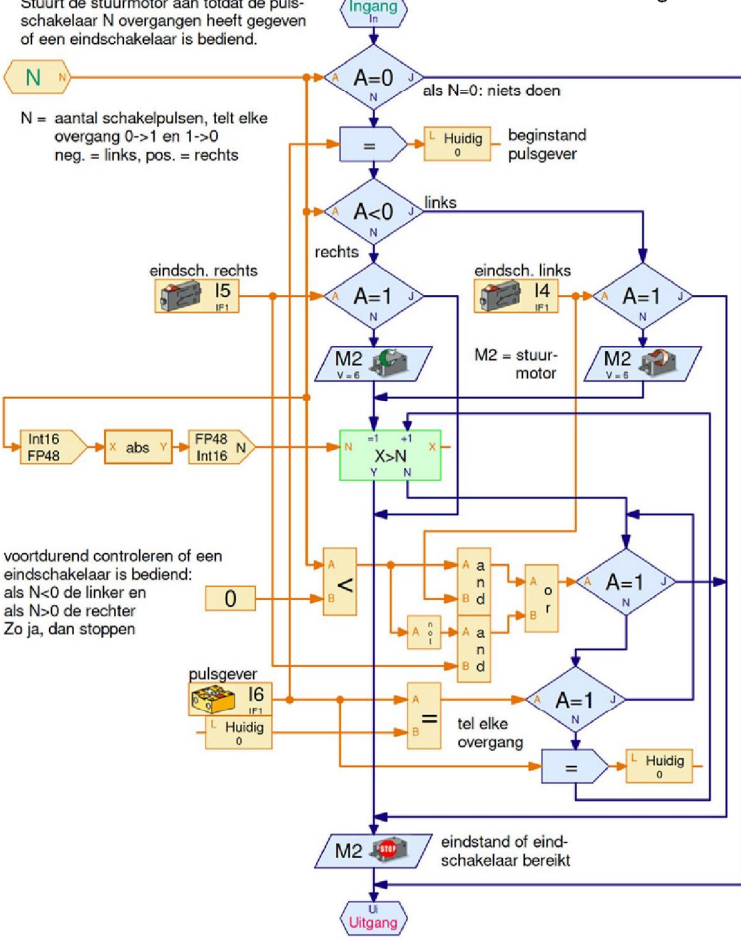
Figuur 33



**FUNCTIE:**

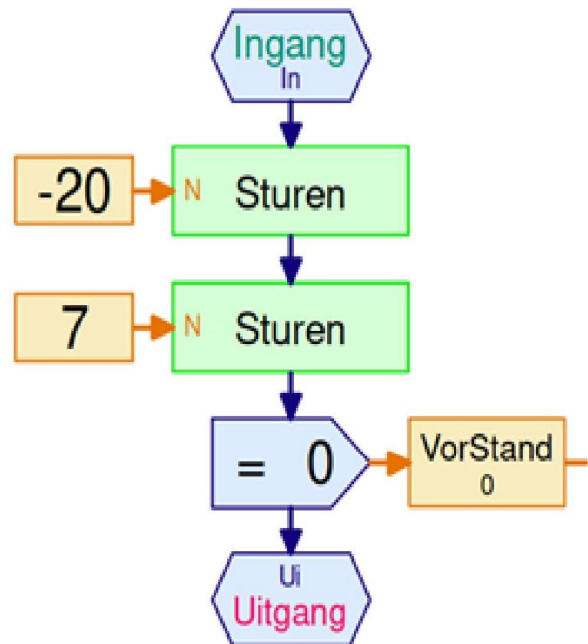
Stuurt de stuurmotor aan totdat de pulschakelaar N overgangen heeft gegeven of een eindschakelaar is bediend.

Figuur 35:



Figuur 34:

Stuur recht zetten: eerst naar eindschakelaar links en dan een aantal pulsen terug



Schematische Zeichnung leider nur auf Niederländisch verfügbar

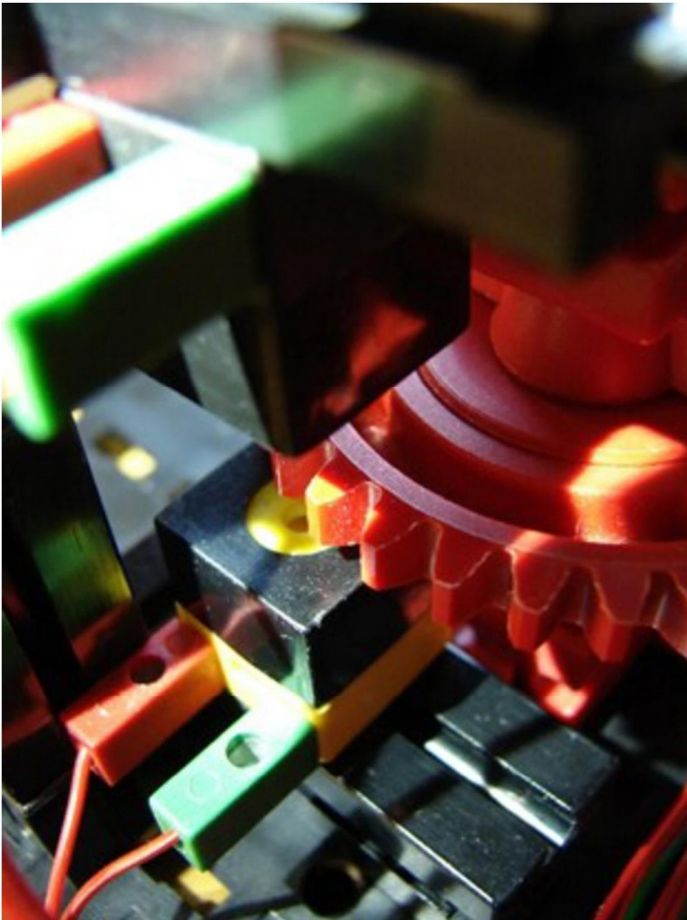
## Eine Erweiterung

Ein Magazin mit der Hand aufzufüllen, hat natürlich mit Automatisierung nicht viel zu tun. Schnell kam daher die Idee auf, einen Magazinfüller zu bauen. Man wirft eine Handvoll Dominosteine hinein, und der Apparat befüllt damit das Magazin. Diesen Apparat konnte man auch auf dem Clubtag 2018 in Schoonhoven sehen. Er stieß auf ebenso großes Interesse wie der Aufsteller. Abbildung 36



gibt einen Einblick. Rechts sieht man das breite schwarze Förderband, auf das man die Steine legt, und links das Magazin, in das sie nacheinander fallen. Was dazwischen passiert, ist zu viel, um es hier detailliert zu beschreiben. Dazu wird es einen weiteren Artikel geben.

Figuur 37: Zahnrad als Impulsgeber

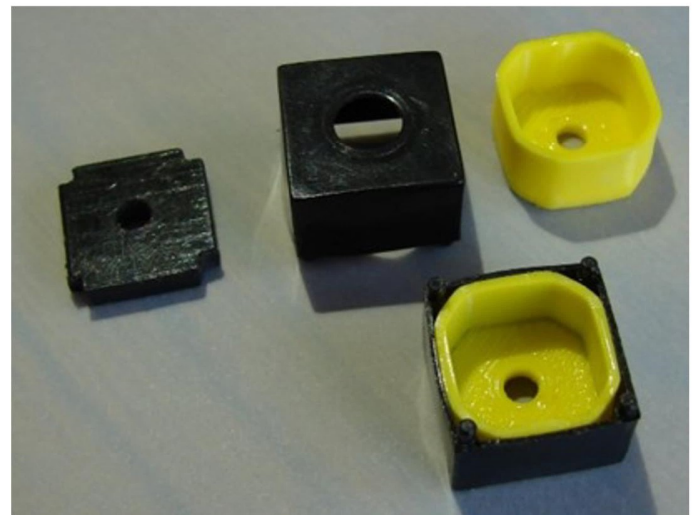


## Zahnrad als Impulsgeber

Bei fischertechnik wird standardmäßig ein Impulszahnrad 37157 in Kombination mit einem Taster als Impulsgeber verwendet. Mit einem einfachen Trick kann man einen ziemlich genauen Impulsgeber anfertigen durch eine Kombination eines gewöhnlichen Zahnrads mit einer Lichtschranke. Wenn man nämlich das Loch in der Kappe des Fototransistors klein genug macht, genügt ein Zahn, um den Lichtstrahl zu unterbrechen (Abbildung 37).

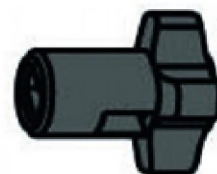
Das kann man erzielen, indem man ein kleines Plastikplättchen mit einer Bohrung von 3 mm in die Kappe klemmt, siehe Abbildung 38 links. Heinz hat solch ein Plättchen mit seinem 3D-Drucker angefertigt. Im Nachhinein wäre es besser gewesen, das Einsetzstück schwarz oder blau zu drucken. Gelb lässt Licht durch. Dadurch arbeitet der Impulsgeber nicht gut. Schwarz und Blau lassen

kein Licht durch. Andererseits ist Gelb fotogener :- ) ... Heinz ließ die Lampe nicht in voller Stärke leuchten. So funktionierte es gut.



Figuur 38

Wenn man jeden Übergang 0-1 und 1-0 einzeln zählt, wie das im Unterprogramm „Lenken“ gemacht wird, bekommt man die doppelte Zahl an Impulsen. Für die meisten Anwendungen ist das ausreichend.

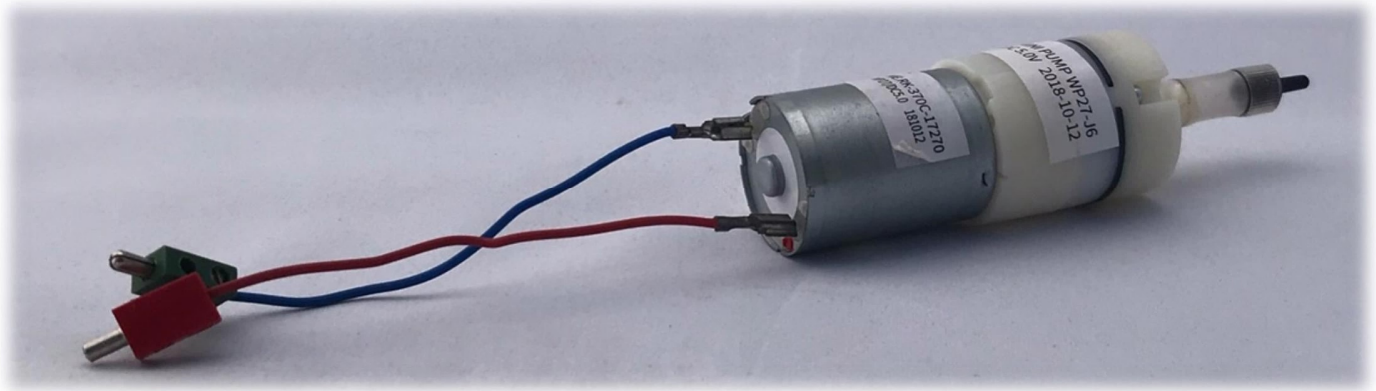


Figuur 39: Impulsrad

# Ein kleiner Kompressor

von Marc Petit - übersetzt von Thomas Püttmann

Voller Bewunderung stand ich beim letzten Clubtag vor der Sortiermaschine von Wim Heemskerk, die fehlerfrei eine große Zahl M&Ms nach der Farbe sortierte. Die Pneumatikkomponenten dieser Maschine wurden angetrieben durch einen kleinen Kompressor, der sich sehr gut mit fischertechnik kombinieren lässt. „Bestell Dir so einen in China über AliExpress“, sagte mir Wim. Wenig später mailte er mir die Details.



Danach war meine Bestellung schnell aufgegeben. Zwei Wochen später erhielt ich vier Kompressoren in einem grauen Umschlag. Ich habe mir gleich einen Vorrat angelegt, denn für 3,24 € pro Stück gibt es keinen Grund, nur einen Kompressor zu bestellen. „Hau rein“, dachte ich, nachdem ich die Kompressoren erhalten hatte und bestellte auch noch ein paar Manometer. Diese gehen für € 2,71 über die Theke. Nach einigem Probieren ist ein kompakter Kompressor herausgekommen. Schließt man ihn an eine Versorgungsspannung von 12 V an, so erzeugt er 1 Bar Luftdruck. Es macht Spaß, damit zu arbeiten.



Wer den Kompressor bestellen möchte, findet hier den QR-Code:



Wer das Manometer bestellen möchte, findet hier den QR-Code:



# Fischerfriendsman

von Marc Petit- übersetzt von Willi Freudenreich

Als ich den Baukasten öffnete, den ich bei Marktplaats gekauft hatte, stellte ich fest, dass einige Teile fehlten. Kein Problem: Auf [www.fischerfriendsman.de](http://www.fischerfriendsman.de) geklickt und die entsprechenden Teile bestellt. Zwei Tage später ein kleines schönes Päckchen in der Post mit meiner Bestellung. Dies machte mich neugierig auf die Geschichte hinter diesem Webshop. In einem alten Clubblatt aus dem Jahr 2006 hatte ich bereits ein Foto des Mannes hinter diesem Laden gesehen, Stefan Roth, aber viel mehr wusste ich auch nicht. Als fleißiger Clubblatt-Redakteur geht man dann auf Erkundung aus. Die Seite einmal gut studieren, einiger E-Mail-Verkehr mit Stefan und ihn schließlich ausführlich interviewt.

Vom ersten Moment unseres Gesprächs an bemerkte ich, dass Stefan zwei Dinge verbindet. Eine große Liebe für fischertechnik und gesundes Unternehmertum. Diese beiden Eigenschaften machen seinen Shop erfolgreich. Ein sehr zugänglicher Katalog mit allen 4.000 Artikeln und sehr günstigen Preisen. Seine Käufer wissen, wonach sie suchen und können genau

angeben, von welchen Teilen sie wie viele haben möchten. In der Regel Teile, die der durchschnittliche fischertechnik-Bauer nicht zu Dutzenden in einer Schublade liegen hat. So denkt Stefan auch, wenn er einkauft. Von einem großen Angebot kann er normalerweise nur einen sehr begrenzten Teil für sein Geschäft verwenden. Das sagt er auch ehrlich zu Leuten, die ihm etwas anbieten. Wer schon einmal so eine herrliche, unsortierte Kiste voller Sachen bei Marktplaats gekauft hat, denkt bei der Rückkehr nach Hause: „Noch mehr graue Steine, schwarze Reifen und rote Zahnräder“.

## 4.000 Artikel

„Ich komme aus einer Unternehmerfamilie“, sagt Stefan. „Mein Vater und mein Großvater waren Bäcker und hatten ihr eigenes Geschäft. Guter Einkauf, gute Qualität und gute Kundenbeziehungen haben



unser Familienunternehmen erfolgreich gemacht.“ Stefans Gesundheit erlaubte ihm nicht, dieses Unternehmen fortzuführen. Nach seiner Genesung beschloss er 2006, sein altes Hobby in eine eigene Firma zu verwandeln. Er regelte mit einem guten Businessplan die Finanzierung dafür, einen ersten Bestand aufzubauen und seinen Webshop zu eröffnen. Es wurde kein Standardpaket gekauft, aber ein Erstkunde kann seine eigene digitale Umgebung erstellen. Er begann mit einer Bestandsliste und der Möglichkeit etwas bei ihm per E-Mail zu bestellen und erweiterte alles schnell zu einem kompletten Webshop mit allen erdenklichen Möglich-



keiten. Die 4.000 Artikel sind gut dokumentiert, mit Foto und Mengenrabatt versehen. Es ist auch sofort klar, wie groß der Lagerbestand pro Artikel ist.

Stefan und seine Frau Uschi haben damit viel zu tun. Ein gut durchdachter Einkauf ist sehr wichtig. Wenn man weiß, wie der Handel funktioniert, kann man gut seine automatisierten Gebote bei

Ebay nutzen und weiß, ob Angebote, die man direkt bekommt, interessant sind. Wo andere Anbieter versuchen, die Originalverpackungen wieder zu vervollständigen, zerlegt Stefan sie. Rund 250 Kartons im letzten Jahr. Es geht ja um die Bauteile. Alles wird sortiert, gereinigt und dem Vorrat hinzugefügt. Alles, was einen Stecker hat, wird getestet. Diese Seite der Arbeit verschlingt mehr als die Hälfte der Arbeitszeit. Die Einkaufsabteilung. Der Rest der Zeit geht in den Verkauf. Schnell reagieren auf Kundenanfragen, einen angemessenen Versand ermöglichen und die Verwaltung in Ordnung halten. Ein kleines, aber professionell geführtes Familienunternehmen. Die fischertechnik geht „wie warme Brötchen über die Theke“ an Kunden in aller Welt.

## Besessen von ihrem Hobby

Daraus ergeben sich natürlich auch viele tolle Geschichten rund um Ein- und Verkauf. In Deutschland gibt es einige Ver-



käufer wie Fischerfriends. Konkurrenten, aber bei Großveranstaltungen auch Kollegen. Gemeinsam haben sie eine gesund-angespanntes Verhältnis zum offiziellen Verkäufer des fischertechnik-Werks. Es gibt auch „Geschichten“ zum Kauf. Manchmal auch sehr traurige Geschichten. Große Angebote fallen regelmäßig an, wenn Eigentümer versterben. Manchmal auch junge Menschen, die durch einen tragischen Unfall ihr Leben verlieren. Stefan hat ein paar hautnah erlebt. Auf die Frage, ob es Unterschiede zwischen den Niederlanden und

Deutschland gibt, antwortet Stefan: „Die Holländer sind noch mehr von ihrem Hobby besessen als die Deutschen.“ Er kennt auch alle „bekannten Clubmitglieder“ und liest seit einigen Jahren mit großem Interesse unser Clubblatt. Wie schätzt Stefan die Zukunft ein? „Ich bin jetzt 56 Jahre alt und arbeite jeden Tag gerne. Ich stelle jedoch fest, dass meine Kunden in der Regel in meinem Alter oder älter sind. Die rund fünf Prozent jungen Kunden sind häufig von ihren Eltern oder Großeltern mit dem fischertechnik-Virus infiziert. Eine echt neue Generation von Baumeistern sehe ich noch nicht.“

**Neu oder bespielt**

fischertechnik ist jedoch in der technischen Ausbildung in Deutschland nach wie vor weit verbreitet. Eine weitere Entwicklung ist der **3D-Druck**. Bis heute bleibt es – laut Stefan – schwierig, passgenaue Teile aus guten Materialien herzustellen. Außerdem ist ein gewisser Aufwand erforderlich, um die Komponenten gut zu programmieren. Aber eine solche Entwicklung kann schnell gehen.

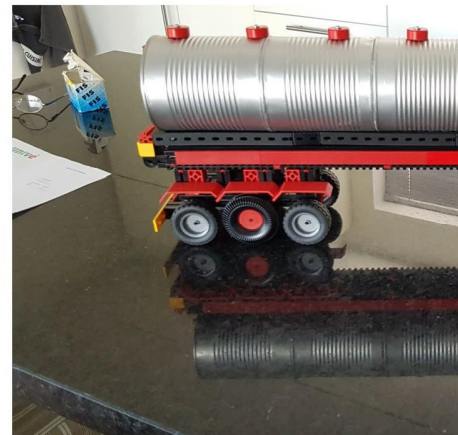


Eine nette Beschreibung aus unserem Gespräch, die ich zuvor noch nicht gehört hatte, ist hängen geblieben: „Teile sind neu oder bespielt“. Man versuche einmal, eine passende niederländische Übersetzung dafür zu finden.





Herr Jongeneel schickte uns sein Modell eines Tanklastwagens mit einem sorgfältigen Schreiben:  
„Zuerst habe ich den Tank aus mehreren Spanten aufgebaut, aber mein 6-jähriger Enkel sagte »Opa, der Tank ist undicht«.







Dann kam mir die Idee, den Tank aus einer Reihe aneinander gekitteter Konservendosen zu bauen. An der Seite noch einige farbige Blöcke angebracht, die als Lichter gemeint sind, es geht aber auch mit echten Lämpchen.“



# Über Maschinen, die Spaß machen, und kinetische Kunst

von Jaap Bosscha, bearbeitet von Marc Petit - übersetzt von Thomas Püttmann

Im Februar wurden von fischertechnik die Neuheiten des Jahres 2019 angekündigt. Dabei war auch der Kasten „Funny Machines“. Modelle, die durch einen ersten Impuls Kettenreaktion auslösen, bei denen es Spaß macht zuzuschauen, aber die vor allem lehrreich sind, wenn man sie entwickelt und baut. So kann man das Prinzip von Ursache und Wirkung untersuchen.

In diesem Artikel listen wir einige Stichworte auf, mit kinetischer Kunst zu tun haben. Ursprünglich war das eine Richtung in der Kunstgeschichte, die nicht richtig ernst genommen wurde. Heutzutage ist sie hoch anerkannt, und werden große Summen für solche Installationen bezahlt. Die Aufzählung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sondern soll dazu anregen, selbst solche sich bewegenden Modell zu erschaffen. Wenn man im Internet unter diesen Stichworten nachsieht, wird man diverse Abbildungen und Filme finden, die man sich gerne anschauen wird.



Stichwort: **Rube Goldberg** (USA 1883 - 1970)

Eine Rube-Goldberg-Maschine – benannt nach dem amerikanischen Cartoonisten Rube Goldberg – ist laut Wikipedia „ein komplexer Apparat, der eine sehr einfache Aufgabe unnötige langsam und umständlich aufführt“. Weltweit werden Wettbewerbe organisiert, und im Internet kann man großartige Beispiele solcher Maschinen finden.

Stichwort: **Tinguely** (Schweiz 1925 - 1991)

Zeichenmaschinen und nutzlose Maschinen aus Schrott. Er hat Tekemachines en nutteloze machines van ondermeer sloopmaterialen. Er hat „sich bewegende abstrakte Kunstwerke“ geschaffen. Auch Zeichenmaschinen. Er signierte seine Werke mit viel Gespür für öffentliche Aufmerksamkeit. Die Ausstellung im Stedelijk Museum im Jahre 2018 war eine wahre Freude.



Stichwort: **Theo Jansen** (Niederlande 1948 - heute)

Er baut Strandtiere aus weißen Elektroinstallationsrohren, die mechanisch laufen können und vom Wind angetrieben werden. Regelmäßig werden seine Werke ausgestellt.

Stichwort: **Mark Bischof** (Deutschland 1958 - heute)

In seinem Amsterdamer Atelier (das man besichtigen kann!) gibt es eine professionelle Kugelbahninstallation mit riesigen Glaskugeln. Eine seiner Installationen wurde gekauft und für den Spielfilm „Das perfekte Verbrechen“ (2007) in die USA verschifft, indem ein Luftfahrtingenieur (Anthony Hopkins) einen teuflischen Mord begehen will, ohne erwischt zu werden. Sein Hobby ist es, große Kugelbahnen zu bauen. Die präzise geplanten komplexen Abläufe in der Kugelbahn symbolisieren die gezielte Vorgehensweise des Hauptcharakters.



Stichwort: **Great Ball Contraption** (LEGO GBC)

Weltweite Ausstellungen und Wettbewerbe, bei denen Kugelbahnen aus Modulen verschiedener Erbauer zusammgebaut werden. Ein besonders erfahrener Erbauer von Modulen ist Akiyuky aus Japan. Auf seiner Internetseite sind seine Lego-Technik-Entwürfe in Aktion zu sehen. Man kann dort auch Anleitungen zu vielen seiner Entwürfe herunterladen.

Stichwort: **KNEX Big Ball factory** (USA)

Im Jahre 1996 wurde eine Kugelfabrik produziert, die durch ihre Größe beeindruckt. Ich habe sie damals aus fischertechnik mit Tischtennisbällen für unseren Clubtag im ehemaligen Technikmuseum NINT in Amsterdam kopiert.





Stichwort: **ROKENBOK** (USA)

Von einer ganz anderen Art ist diese Marke. Sie stellen kleine Lastwagen her, die per Funk oder Infrarot ferngesteuert werden und industrielle Abläufe nachstellen. Rote und blaue Bälle werden sortiert und transportiert. Eine funktionsfähige Kehrmaschine sammelt die verlorengegangenen Kugeln ein und integriert sie wieder in den Förderprozess.

Stichwort: **CUBORO** (Schweiz)

Holzwürfel (5 cm x 5 cm). Kugeln laufen sowohl durch das Innere als auch an deren Oberfläche. waarin knikkerbanen zowel aan de oppervlakte als in het inwendige zijn gemaakt. Sie sind Kunstwerke für sich!



Als Anregung ein Modell, das recht einfach nachzubauen ist. Das Zusammenspiel von Dreieck und Sechseck ist faszinierend und soll auffordern, zur fischertechnik zu greifen. Das ist gelungen. Das Modell dreht sich ruckelfrei, genau wie im Film. Wenn man es genau nimmt, ist das Holzmodell doch schöner. Als voorbeeld een model dat redelijk eenvoudig is na te bouwen. Het samenspel van driehoek en vijfhoek is fascinerend en daagt uit de fischertechnik ter hand te nemen. Het is gelukt. Het model draai soepel, net zo als op het filmpje. Bij nader inzien is zo'n



Im Film auf Youtube kann man sich das Modell in Aktion ansehen.



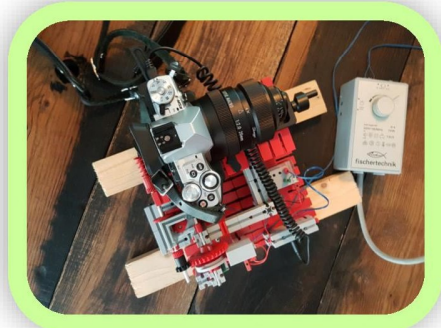
# Ein Kombination zweier Hobbys

von Ron Witkamp, bearbeitet von Marc Petit, übersetzt von Willi Freudenreich

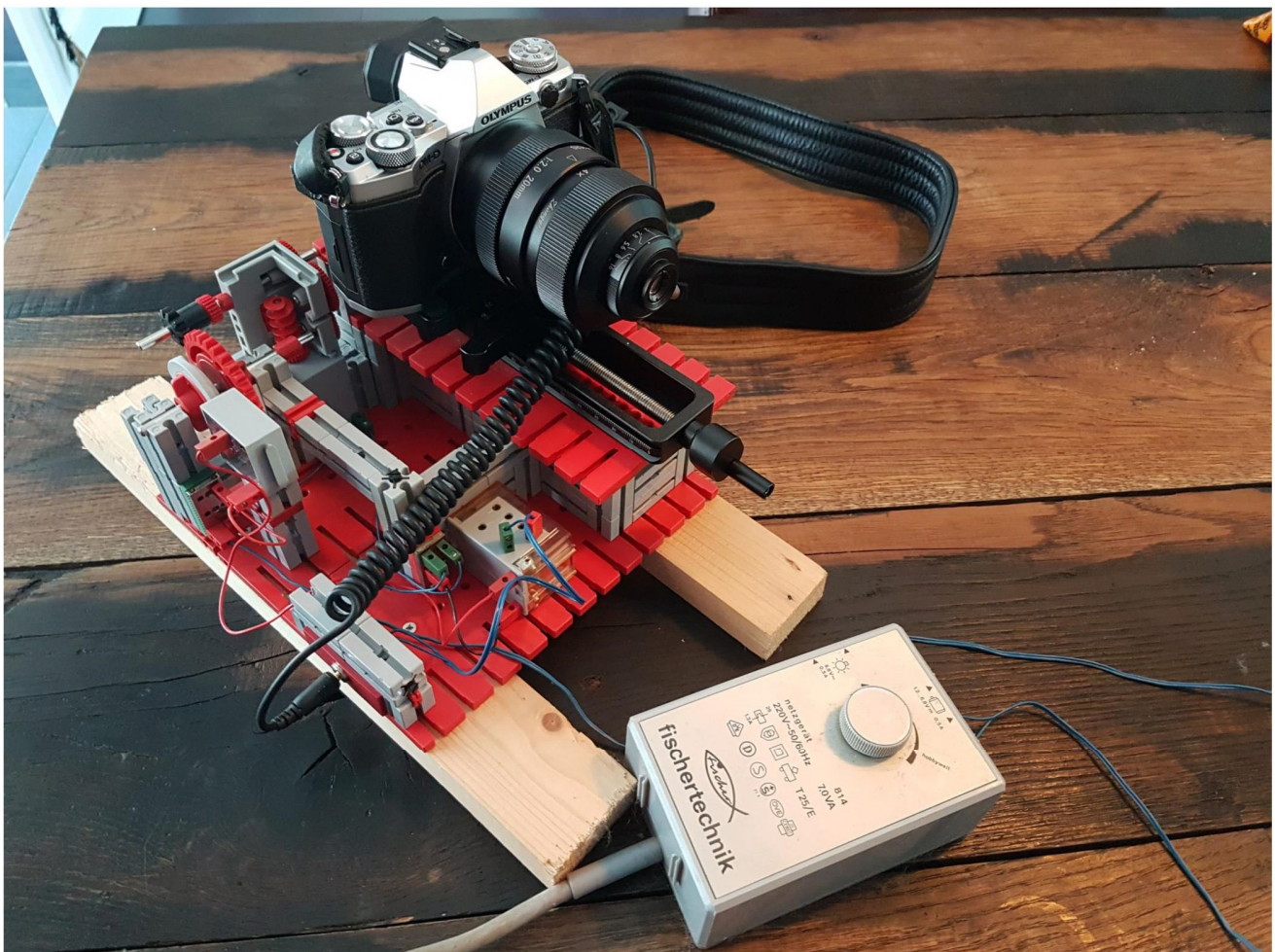
**Neben fischertechnik habe ich noch ein Hobby: Fotografie. Für das Fotografiehobby suchte ich kürzlich nach einer Möglichkeit, vollautomatisch Makrofotos zu machen. In der Fotowelt gibt es dazu alles Mögliche zu kaufen, aber als ich auf Beträge von 600 bis 700 € kam, war der Spaß ein bisschen vorbei. Könnte das nicht auch mit fischertechnik klappen?**

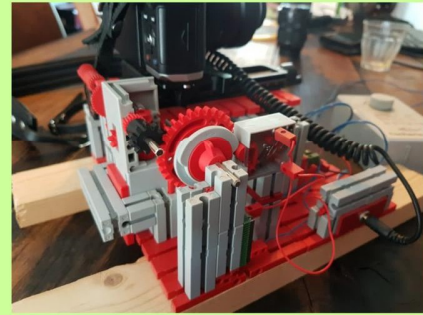
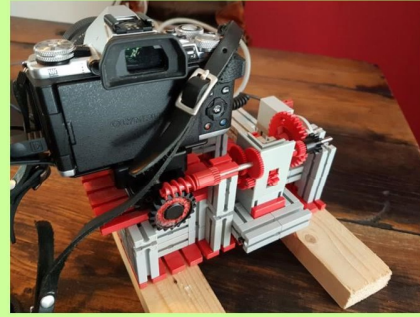
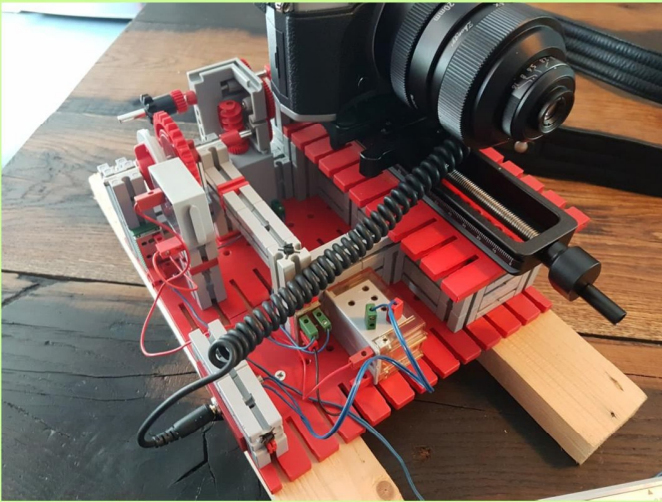
Ich habe bei Ebay eine sogenannte manuelle Makro-Schiene und ein Kabel für meine Kamera für den astronomischen Betrag von 20 € gekauft! Damit fing ich an. Ich begann damit, eine 9x18 cm Grundplatte abzusägen, damit ich die Makroschiene mit Schrauben daran befestigen konnte. Darauf habe ich ein Z20-Zahnrad befestigt. Ich gebe zu, dass die Befestigung des Zahnrad keinen Schönheitspreis verdient. Nun gab es zwei Herausforderungen. Erstens die Stabilität des Ganzen. Der Bausteinblock, auf dem die Makroschiene ruht, ist so massiv wie möglich ausgeführt. Die beiden unteren 9x18cm Grundplatten, Boden erreicht wird.

Die nächste Herausforderung war und des Schalters, damit meine gem Experimentieren mit Getrie- kommen. Für jeden Millimeter, den der Schalter 60 mal, im Abstand von ca. 0,16 mm zu bewegen, und alle 0,016 mm der Schalter betätigt ein fischertechnik-Relais. Der freie Kontakt am Relais steht für eine spätere Erweiterung mit zur Verfügung. Das Ganze steht auf zwei Klammern auf einen Tisch, einen Baum, einen Zaun usw. schrauben kann. Diese Latten tragen nicht zur Stabilität bei. Um einen Eindruck davon zu bekommen, was ich mit dieser Konstruktion anstellen kann, habe ich rechts ein Beispiel platziert.



die Geschwindigkeit der Makroschiene Kamera ein Bild aufnimmt. Nach langen bin ich zum aktuellen Ergebnis gekommen. Die Makroschiene zurücklegt, wird der Schalter 60 mal, im Abstand von ca. 0,16 mm zu bewegen, und alle 0,016 mm der Schalter betätigt ein fischertechnik-Relais. Der freie Kontakt am Relais steht für eine spätere Erweiterung mit zur Verfügung. Das Ganze steht auf zwei Klammern auf einen Tisch, einen Baum, einen Zaun usw. schrauben kann. Diese Latten tragen nicht zur Stabilität bei. Um einen Eindruck davon zu bekommen, was ich mit dieser Konstruktion anstellen kann, habe ich rechts ein Beispiel platziert.





Dieses Foto einer Hummel besteht aus ca. 600 Bildern, die mit der so genannten Fokus- Stapeltechnik zu einem Bild zusammengefügt werden. In aller Deutlichkeit: Diese Hummel wurde von meiner Katze aus der Luft geschlagen und wurde daher nicht für dieses Foto ihres Lebens beraubt!

# Een Eine schlupffreie Verbindung zwischen Nabe und Achse

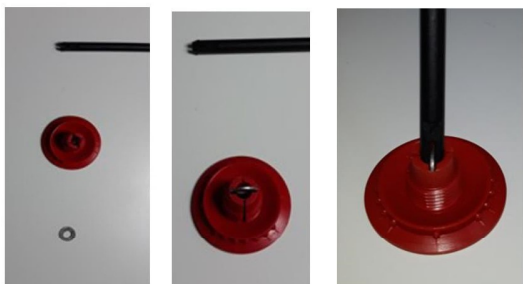
von Dirk Wijngaarden, bearbeitet von Chiel Matthijse - übersetzt von Thomas Püttmann

Wenn man ein Modell baut, kommt es immer wieder zu Schlupf zwischen einer Nabe und einer Achse, vor allem wenn viel Kraft im Spiel ist. Es geht dabei um die rote Nabe, die aus zwei Teilen besteht. Auch bei mir ist das regelmäßig vorgekommen, egal wie fest ich die Nabe angezogen habe.

## Eine Lösung für Rastachsen

Nach einigen Versuchen, das Durchrutschen zu verhindern, zum Beispiel mit Hilfe von Klebeband oder indem ich ein Stückchen Schmiergelpapier mit der Achse in die Nabe gesteckt habe, habe ich für das Problem eine bessere und sehr einfache Lösung gefunden.

Das Einzige, was man hierfür braucht, ist eine schmale Unterlegscheibe mit einem Durchmesser von 7 mm. Solche Unterlegscheiben kann man in den meisten Baumärkten für ein paar Cent kaufen. Stecke nun die Unterlegscheibe in zwei gegenüberliegende Schlitze der Nabe und schiebe sie mit einer Rastachse weiter in die Nabe hinein, bis eine schlupffreie Verbindung entsteht. Das funktioniert natürlich nur mit Rastachsen, da nur diese an den Enden eine Aussparung haben, die in die Unterlegscheibe greifen kann.



## Eine Lösung für Metallachsen

Die Metallachsen waren ein schwierigerer Fall. Eine Lösung besteht darin, selbst einen Schlitz in ein Ende der Achse zu sägen. Ich selbst bevorzuge dazu Aluminium. Man kann diese im Baumarkt kaufen, umachsen mit einem Durchmesser von 4 mm.

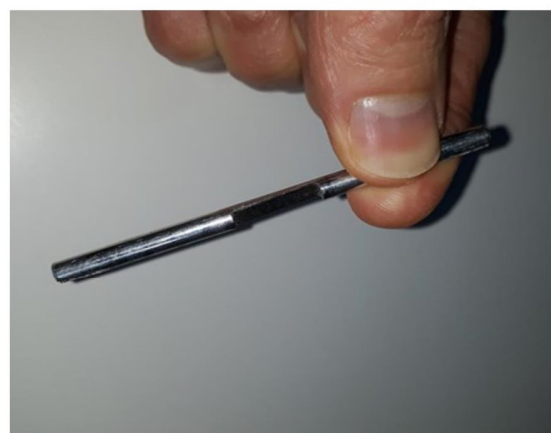
meist mit einer Länge von einem Meter, und sägt dann einfach passende Achsen mit Schlitz in den Enden daraus zurecht.

Diese Achsen werden dann genauso verwendet, wie die Rastachsen oben. Man erhält so eine sehr feste Verbindung (siehe nebenstehende Abbildungen).



## Eine feste Verbindung mitten auf der Achse

Will man nun die Nabe nicht nur am Ende der Achse festschrauben, so kann man das erst durch eine kleine Anpassung mit Bügelsäge und Feile hinkommen. Man markiert zunächst, wo auf der Achse die Nabe sitzen soll und feilt dann dort mehr als die Hälfte der Achse weg. Man würde erwarten, dass die Achse dadurch instabil wird, aber das ist in der Praxis nicht der Fall. Die Unterlegscheibe legt man nun auf den abgeflachten Abschnitt und schiebt den geschlitzten Teil der Nabe so auf die Achse, dass zwei gegenüberliegende Schlitze die Unterlegscheibe aufnehmen können. Dann schiebt man den anderen Teil von der anderen Seite auf. Die Nabe wird so auch in diesem Fall fest mit der Achse verbunden.



# M&M-Sortiermaschine

Von Wim Heemskerck - übersetzt von Thomas Püttmann

Die Idee, eine M&M-Sortiermaschine aus fischertechnik zu bauen, entstand im Frühjahr 2015. Damals erklärte mir ein Freund, wie er mit einem Raspberry Pi und möglichst wenigen mechanischen Teilen Skittles sortieren wollte. Während wir über die Probleme sprachen, die dabei gelöst werden müssen, kam mir der Gedanke, dass dies ein tolles und herausforderndes fischertechnik-Projekt sein würde.

Dann beginnt der Prozess, den die meisten fischertechnik-Fans kennen: Man beginnt zu zeichnen, zu konstruieren und Informationen zu dieser Aufgabenstellung zu suchen. Dabei



Optische Farberkennung

bin ich schnell auf zwei Hindernisse gestoßen: Zum einen die abweichenden Formen und Größen der Erdnüsse in den M&Ms. Die machten einen ersten Prototypen in mehrfacher Hinsicht zu komplex, wo ich mir doch zum Ziel gesetzt hatte, eine voll funktionsfähige Version auf dem Club-

tag in Schoonhoven 2015 zu präsentieren. Deshalb entschloss ich mich, zunächst eine konsistentere Schokoladenvariante in Angriff zu nehmen. Die zweite Hürde war das Fehlen eines zuverlässigen Farbsensors (nicht einmal der TXT mit Kamera funktionierte). Daher entschloss ich mich, einen Sensor selbst herzustellen.

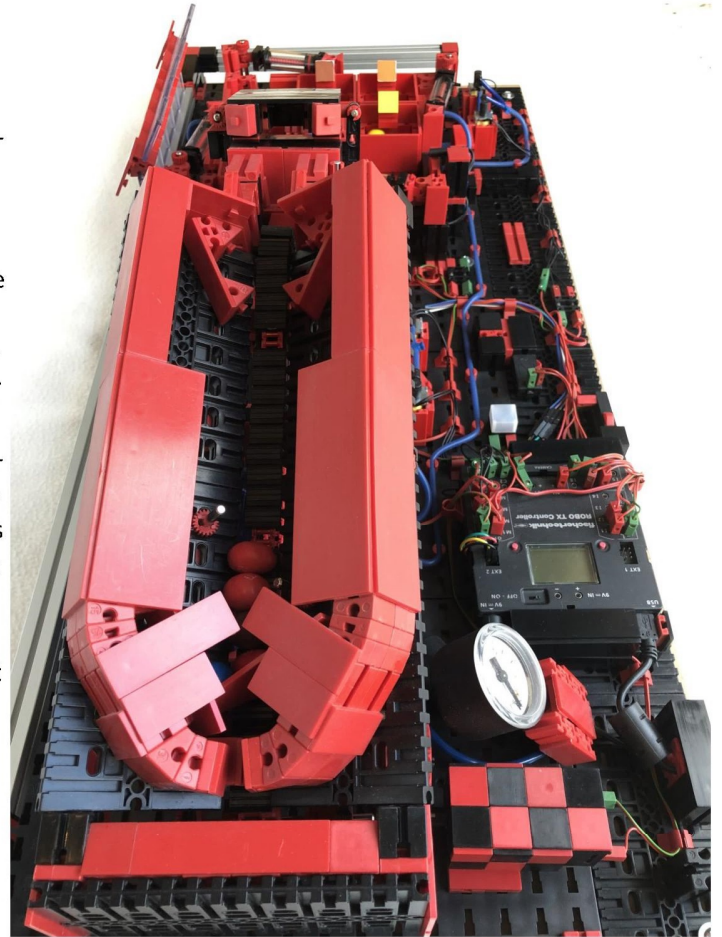
## Methode des Euklidischen Abstands

Auf der Suche nach einer guten Methode, um Farben mit einem Sensor zu erkennen – schließlich sollte das Modell vollautomatisch funktionieren – stieß ich auf die Methode des Euklidischen Abstands, die in einer Ausgabe des Clubblatts aus dem Jahr 2005 perfekt beschrieben wurde.



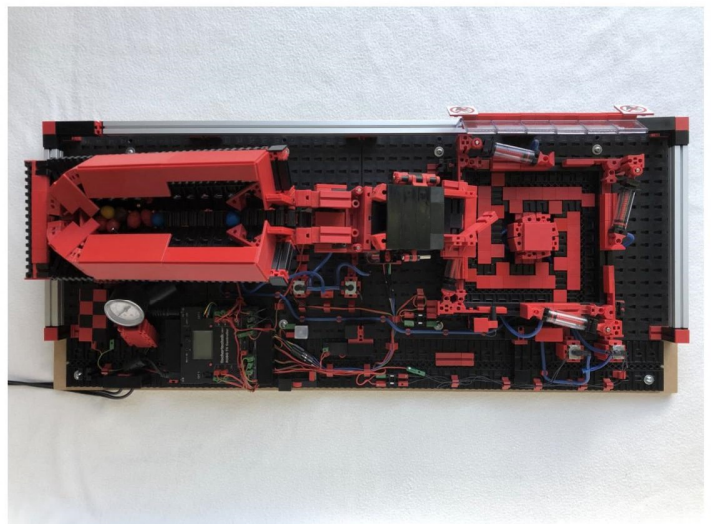
<http://docs.fischertechnikclub.nl/clubblad/2005-4.pdf>

In diesem Artikel wurde erklärt, wie man die Berechnungen durchführt, um ein zuverlässiges Ergebnis zu erhalten. Der Sensor für die erste Version des Sortierers (die auch am Clubtag in Schoonhoven 2015 zu sehen war) bestand aus drei LEDs (rot, grün, blau) und einem lichtempfindlichen Widerstand (LDR). In den späteren Varianten, einschließlich der letzten, die die Erdnüsse sortiert, kam ein I2C-gesteuerter Adafruit-Sensor (TCS34725) zum Einsatz. Dieser Sensor ist schneller und zuverlässiger. Es widerspricht (im Idealfall) meinem Prinzip, alles mit fischertechnik Teilen zu bauen, aber die Vorteile überwiegen.

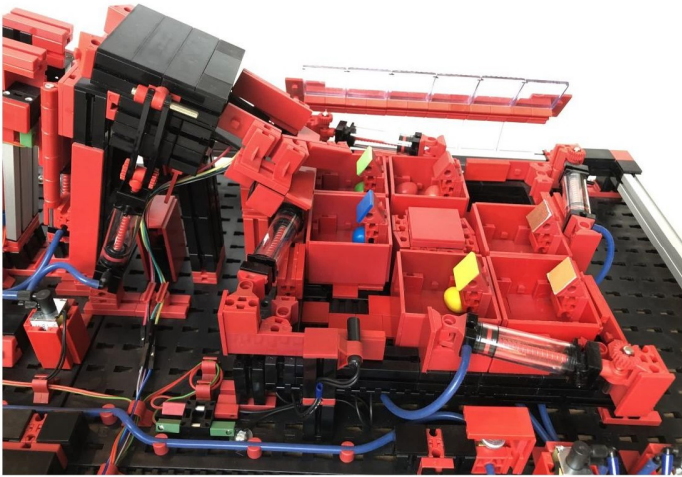


## Frustration

Welche Schwierigkeiten gibt es bei der Konstruktion und Programmierung eines solchen Modells? Man kann gleichzeitig immer nur ein M&M bearbeiten und erkennen. Daher ist es



wesentlich, eine Vorrichtung zu bauen, die die M&Ms vereinzelt, so dass einzelne M&Ms nacheinander den ganzen Prozess der Farberkennung und des Transports durchlaufen und schließlich mit gleichfarbigen Artgenossen in dem richtigen Behälter landen. Man kann natürlich Schritte parallel ausführen, aber es immer nur ein einzelnes M&M scannen.



Optische Farberkennung

Die M&Ms bleiben in der Vorrichtung oder an anderen Stellen beim Transport stecken.

Die M&Ms müssen auf jeden Fall soweit irgendwie möglich an derselben Stelle und in konstantem Abstand zum Sensor gescannt werden, ansonsten kommt es schnell zu Fehlern beim Erkennungsvorgang.

Die Schokoladenvariante der M&Ms ist sehr form- und maßstabil, die Erdnußvariante nicht. Letztere erfordert einen ganz anderen Ansatz. Dies gilt sowohl für den Vereinzelnvorgang als auch für die Farberkennung, bei der Position, Lage und Abstand vom Sensor entscheidend sind.



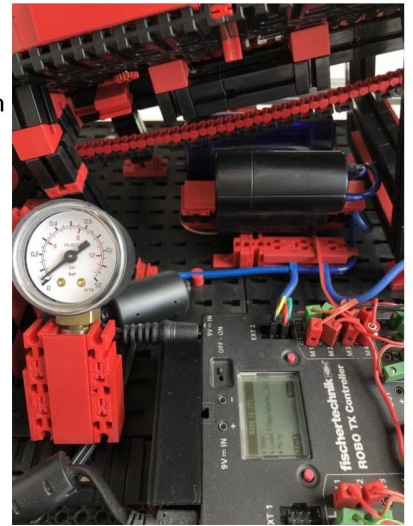
Auf dem Clubtag

Das RoboPro-Programm wurde schnell umfangreich und komplex. Die Verarbeitung und Umwandlung großer Zahlen, wie sie die Euklidische Methode erfordert, führte in RoboPro zu einer Menge seltsamer Fehler zu unvorhersehbaren Ergebnissen und Frustrationen. Am Ende lief

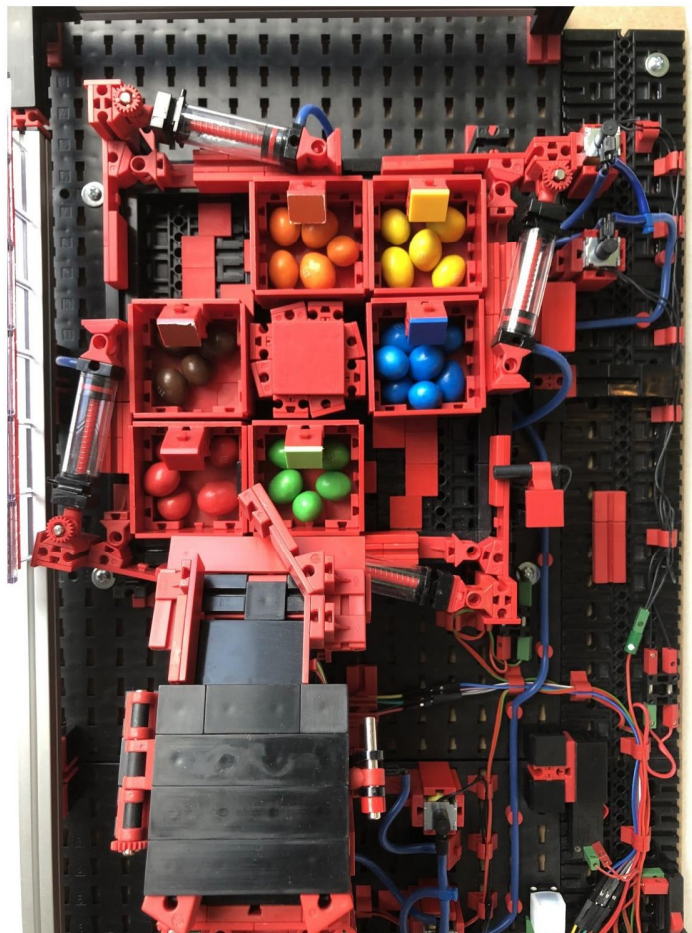
aber alles, wie es sollte. Günstig war, dass viel Code wiederverwendet werden konnte, weil er für alle Zwischenversionen gleich war (der Sensor und die Berechnungen veränderten sich nicht).

### Zu hoch hinaus

Ich versuche immer, ein Modell (visuell) so attraktiv wie möglich zu gestalten und so, dass das, was man zeigen möchte, auch für ein jüngeres Publikum gut nachzuvollziehen ist. Es war also nicht meine Absicht, die Bonbons so schnell wie möglich durch die Maschine zu fahren, sondern alle Schritte im Prozess sichtbar und nachvollziehbar zu machen. In der ersten Version habe ich das vielleicht etwas übertrieben: Ein Rüttelmechanismus, ein sich drehender Roboterarm, ein Roboterarm mit Vakuumsauger, ein langes Transportband und eine sich drehende Auffangschale. Mit allen Motoren, LEDs, Schaltern, Ventilen und dem Farbsensor waren zwei verkoppelte TX nötig, um alles anzusteuern.



Kompressor



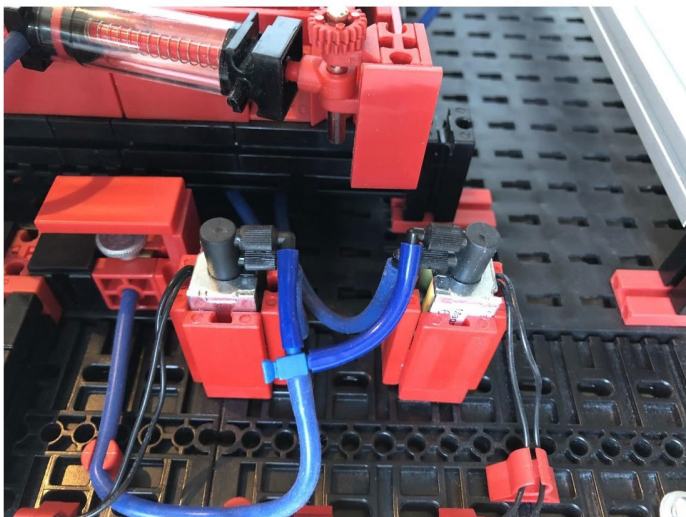
Auffangbehälter

### Pneumatische Finger

Bei den späteren Versionen mit I2C-Sensor habe ich versucht, die Anzahl der Transportschritte zu reduzieren und nur einen



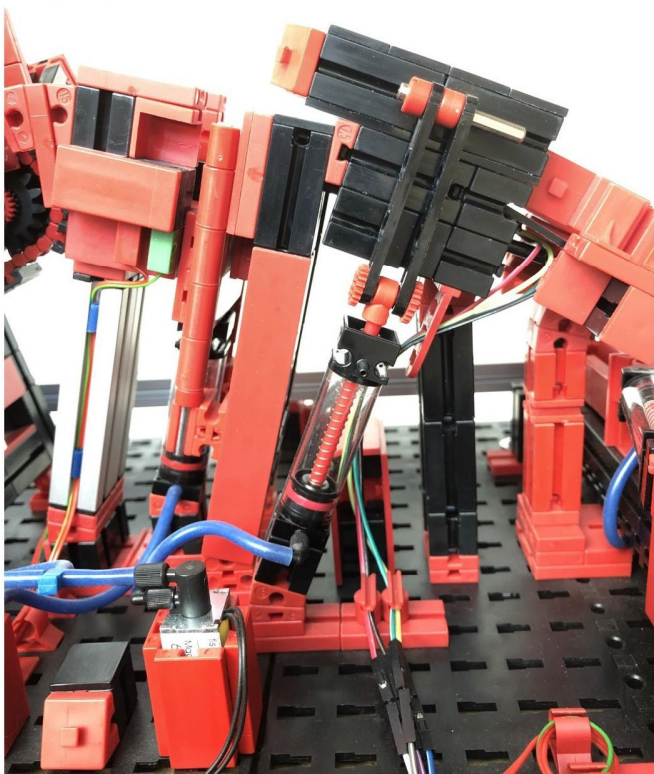
TX einzusetzen, ohne dabei zu viel in visueller Hinsicht einzubüßen. Die heutige Version aus dem Jahr 2019, die die Erdnussvariante der M&Ms sortiert, verwendet auch nur einen TX, auf dem ein großer Teil des für das erste Modell aus dem Jahr 2015 geschriebenen Software läuft. Für die aktuelle Version habe ich lange an einem neuen Auffangmechanismus gearbeitet: Es sollte dieses Mal ganz anders sein als bei den



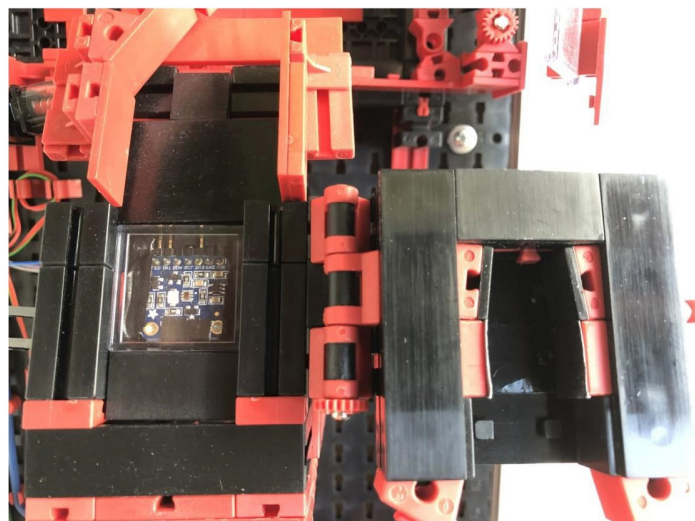
Ansteuerung der Auffangbehälter

vorigen Modellen mit ihren sich drehenden Schalen oder Zylindern. Eine schiefe Ebene mit einer verstellbaren Trennwand sollte dafür sorgen, dass die Schwerkraft die M&Ms in den richtigen Behältern landen lässt. Das sah sehr gut aus, funktionierte aber nicht zuverlässig. Nach vielen Bastelarbeiten und einigen Prototypen (herrlich, aber schlafraubend) habe ich die schiefe Ebene Anfang dieses Jahres durch Behälter ersetzt, die mit vier pneumatischen „Fingern“ herumge-

Freigabesystem



schoben und an der richtigen Stelle platziert werden. Abgesehen vom Förderband im Lager arbeitet dieses Modell komplett pneumatisch. Hierbei kommt nicht der Standardkompressor zum Einsatz, sondern eine einfache Aquariumpumpe aus China.



Farbscanner

### 800 bis 1000 M&Ms

Die Farberkennung ist im Allgemeinen überraschend gut und ziemlich stabil. Einfallendes Licht kann grundsätzlich störend sein, aber der Adafruit-Sensor ist dafür nicht besonders anfällig, weil er mit einer hellen weißen LED arbeitet. Alle Modelle haben eine Kalibrierroutine in der Software. Eine Nachjustierung der Farb- und Reflektionswerte ist ab und zu notwendig, weil Feuchtigkeit und Verschleiß einen Einfluss auf die Qualität der M&Ms haben (die Oberfläche wird matt), wodurch Messfehler entstehen. An einem Clubtag durchlaufen in den sechs Stunden, wo Publikumsverkehr herrscht, 800 bis 1000 M&Ms das Modell. Abgesehen von Störungen (die immer auftreten können) und dem Verschleiß der M&Ms treten im Allgemeinen weniger als zwanzig Fehlerkennungen auf. Nicht schlecht, aber ich bin so veranlagt, dass ich das besser hinkriegen möchte.



# Geometrie mit fischertechnik

von Stef Dijkstra - übersetzt von Thomas Püttmann

In der vorigen Ausgabe wurden regelmäßige Vielecke und ein Sternpolygon vorgestellt. Noch interessanter sind dreidimensionale Körper, insbesondere die regulären Körper, von denen es nur fünf gibt. Ein regulärer Körper ist ein Polyeder, das von kongruenten regelmäßigen Vielecken brandet wird. Eine Eigenschaft dieser Körper ist, dass an jedem Eckpunkt gleich viele Flächen zusammenkommen.

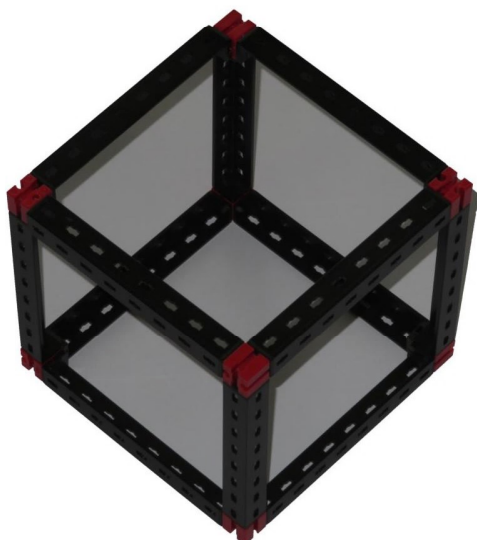
Die regulären Körper werden auch Platonische Körper genannt. Der griechische Philosoph Platon schrieb ausführlich über diese fünf Körper und sah sie als Einheit. Pythagoras erwähnte im Jahr 520 v.Chr. drei der fünf regulären Körper: das Tetraeder, den Würfel und das Dodekaeder. Platon beobachtete die Natur und den Kosmos und sah viele Analogien. Er reduzierte die verschiedenen Formen auf fünf Basisformen, die er als die kosmischen Bausteine der Welt ansah. Diese Formen setzte er in Beziehung zu den fünf Elementen: Tetraeder–Feuer, Würfel–Erde, Oktaeder–Luft, Ikosaeder–Wasser, Dodekaeder–Äther.

Bei drei der fünf Körper kann man mit fischertechnik die nötigen Winkel nicht genau konstruieren. Mit einer Kombination verschiedener Winkelsteine kann man dann versuchen, den eigentlichen Winkeln möglichst nahe zu kommen. Die Länge der Kanten bestimmt die Größe der regelmäßigen Vielecke. Diese kann man nach eigenem Belieben vergrößern oder verkleinern, solange man das für alle Kanten einheitlich macht.

## Das Tetraeder (Feuer)

Ein Tetraeder hat vier Ecken, sechs Kanten und vier Flächen. Die Flächen sind kongruente gleichseitige Dreiecke. An jedem Eckpunkt treffen sich drei Flächen.

Jede Ecke wird durch einen Winkelstein  $60^\circ$  modelliert. An jeder Seite dieses Winkelsteins wird eine Kombination aus einem Winkelstein  $60^\circ$  und einem Winkelstein  $7,5^\circ$  in gegenläufiger Drehrichtung angebracht. Dadurch entsteht ein Winkel von  $52,5^\circ$ , der dem eigentlich benötigten Winkel von  $54,734^\circ$  sehr nahe kommt. Die Kanten bestehen aus Winkelträgern 120. Man kann aber auch mehrere Bausteine 30 benutzen.



## Der Würfel (Erde)

Ein Würfel hat acht Ecken, zwölf Kanten und sechs Flächen. Die Flächen sind kongruente Quadrate. An jedem Eckpunkt treffen sich drei Flächen.

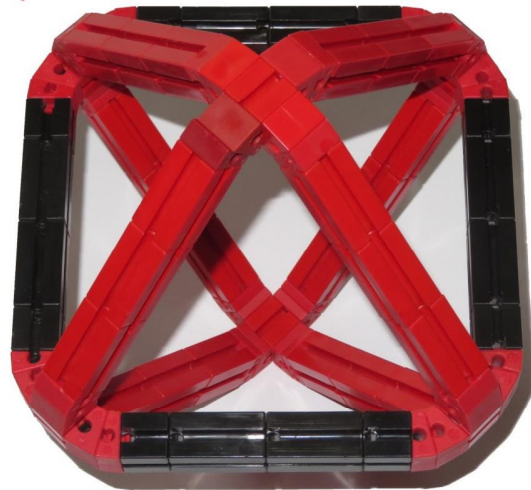
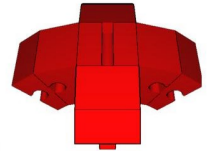
Dies ist das mit Abstand am leichtesten zu konstruierende reguläre Polyeder. Jede Ecke wird durch einen Baustein 15 modelliert. Die Kanten bestehen wieder aus Winkelträgern 120.

### Das Oktaeder (Luft)

Ein Oktaeder hat sechs Ecken, zwölf Kanten und acht Flächen. Die Flächen sind kongruente gleichseitige Dreiecke. An jedem Eckpunkt treffen sich vier Flächen.

Diesen Körper kann man sich aus zwei spiegelsymmetrischen Pyramiden zusammengesetzt denken, die das gleiche Quadrat als Grundfläche haben.

Jede Ecke wird durch einen Baustein 15 modelliert, an dem vier Kombinationen aus einem Winkelstein 30° und einem Winkelstein 15° angebracht sind.



### Das Dodekaeder (Äther)

Ein Dodekaeder hat zwanzig Ecken, dreißig Kanten und zwölf Flächen. Die Flächen sind kongruente regelmäßige Sechsecke. An jedem Eckpunkt treffen sich drei Flächen.

Jede Ecke wird durch einen Winkelstein 60° modelliert, an dem drei Kombinationen aus einem Winkelstein 15° und einem Winkelstein 7,5° angebracht sind. An sechs Ecken wurde der Winkelstein 60° durch einen Winkelstein 60° mit drei Nuten ersetzt. Die Kanten bestehen aus Bausteinen 30.

### Das Ikosaeder (Wasser)

Ein Ikosaeder besteht aus zwölf Ecken, dreißig Kanten und zwanzig Flächen. Die Flächen sind kongruente regelmäßige Dreiecke. An jedem Eckpunkt treffen sich fünf Flächen.

Eine Ecke allein mit fischertechnik zu modellieren, würde viele Winkelsteine benötigen und das Ikosaeder unnötig groß machen. Om een hoekpunt met fischertechnik te maken heb je zeer veel hoekstenen nodig en wordt deze onnodig groot. Was man eigentlich braucht, ist ein Winkelstein mit fünf Ecken. Vielen Dank an Hans Wijnsouw, der mir solche Winkelsteine mit seinem 3D-Drucker angefertigt hat. Dadurch konnte auch der letzte Körper mit fischertechnik gebaut werden.

Jede Ecke wird durch einen fünfseitigen Winkelstein modelliert, an den fünf Winkelsteine 30° angebaut werden. Die Kanten bestehen aus Bausteinen 30 und Bausteinen 15.



## Der Stern-Tetraeder

In der vorigen Ausgabe des Clubblatts wurde ein Stern-Vieleck vorgestellt, das aus zwei ineinander geschobenen gleichseitigen Dreiecken bestand. So etwas gibt es auch in drei Dimensionen — der sogenannte Stern-Tetraeder. Dieser achteckige Körper besteht aus zwei ineinander geschobenen Tetraedern.

Die Ecken werden genau wie beim Tetraeder modelliert. Die Kanten bestehen aus Kombinationen von Bausteinen 30, 15 und 7,5. Um die beiden Tetraeder gut sichtbar werden zu lassen, kann man verschiedenfarbige Bausteine verwenden.

Wer weiter experimentieren möchte, findet noch viel mehr Polyeder, zum Beispiel die Archimedischen Körper. Suche im Internet unter dem Begriff „Polyeder“.



# fischertechnik und industrielles Erbe - Bergbau

von Jean Janssen, bearbeitet von Ben Pronk - übersetzt von Thomas Püttmann

**Da sich der größte Teil eines Bergwerks unter Tage befindet, eignen sich vor allem die Außenkonstruktionen zum Nachbau mit fischertechnik. In diesem Artikel stellt Jean Janssen die Schachtförderanlage eines Bergwerks vor und zeigt einige Modelle.**

## Schachtförderanlage

Eine Schachtförderanlage ist eine Konstruktion über dem Schacht, die dazu dient, Bergleute, Material und Kohle auf und ab zu transportieren. Als Landmarken sind die Fördergerüste weithin sichtbar. Die Entladeebene befindet sich bis zu fünfzehn Meter über dem Boden und ist leicht geneigt. Die mit Steinkohle beladenen Loren rollen durch ihr eigenes Gewicht in Richtung der Kohlenwäsche, um dort weiter verarbeitet zu werden. In den 45 m bis 85 m hohen Fördergerüsten sind Räder (Seilscheiben) mit einem Durchmesser von sieben bis acht Metern verbaut. Darüber laufen dicke Stahlseile, an denen die mehrstöckigen Aufzugskabinen befestigt sind. Diese werden von einer Fördermaschine in einem Nebengebäude angetrieben. Die Steuerung geschieht durch den Fördermaschinisten. Dies geschieht durch Klingelsignale, die durch Signalgeber auf der Entladeebene oder den unterirdischen Förderebenen ausgelöst werden können.



Ansicht Oranje-Nassau I, Heerlen (Foto DSM)

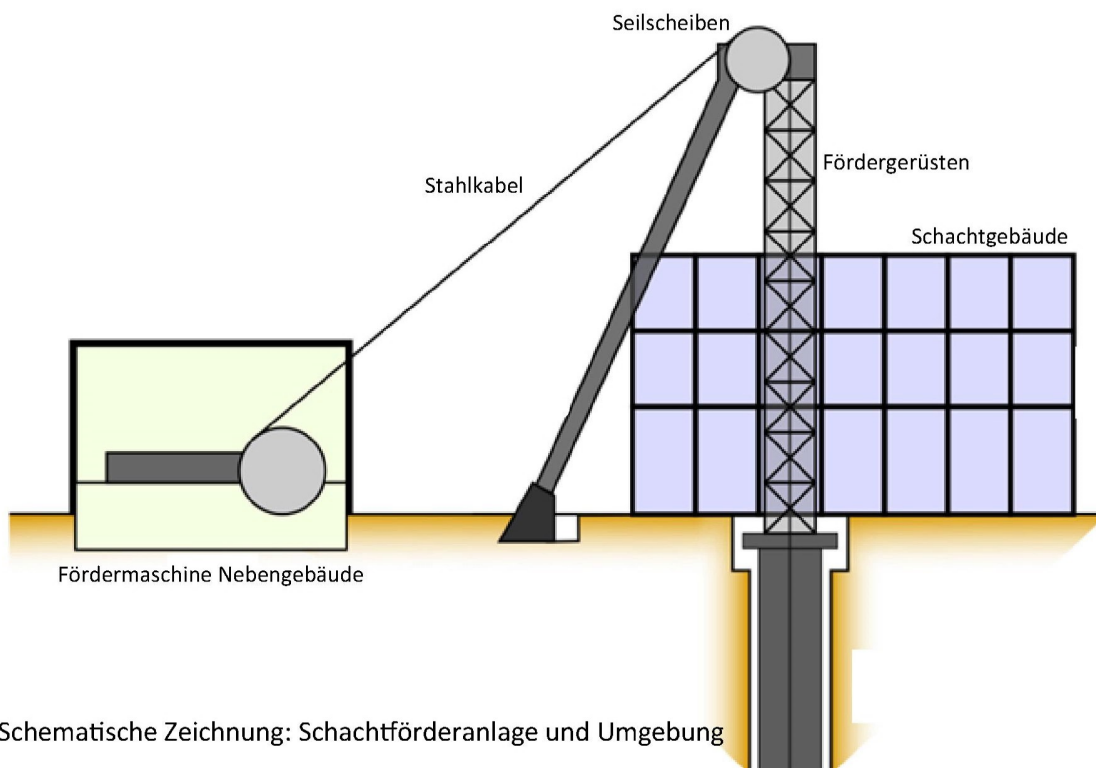


## Geschichte

In dieser Form gibt es Förderanlagen noch gar nicht so lange. Bis in die 50er Jahre des 19. Jahrhunderts waren die Schächte schmal und nicht sehr tief. Wegen der kleinen Fördermengen kamen nur kleine Fördermaschinen zum Einsatz. Der Schacht selbst wurde als Fördergerüst genutzt, und die Bergleute kletterten über angebrachte Leitern in die Tiefe. Als die Anforderungen an



den Transport zunahm, verstärkte man die Schächte, um dadurch den größeren Lasten und Vibrationen bewältigen zu können. Die so entstandenen Gebäude glichen eher einer Kathedrale als einem Schacht und werden „Malakow-Türme“ genannt. Der Name stammt von einer Festung, die im Krimkrieg von 1855 eine große Rolle spielte.



Schematische Zeichnung: Schachtförderanlage und Umgebung

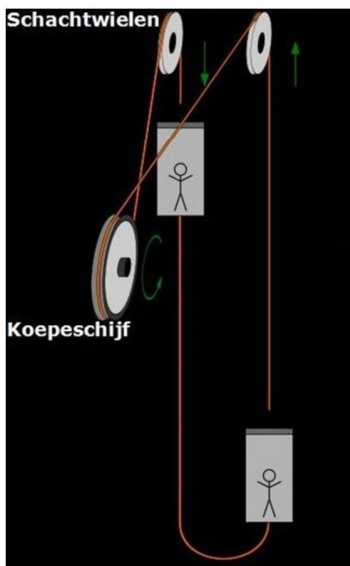
Später baute man Gerüste über die Schächte, deren Form an die Kräfte angepasst ist, die die Konstruktion aufnehmen muss. Die ersten Fördergerüste waren aus Holz. Als in Westfalen einige von ihnen durch einen Brand vernichtet wurden, ging man zu Gerüsten aus Stahl über. In den Niederlanden wurde der deutsche Gerüsttyp, meist zwei-beinige Gerüste in Fachwerkkonstruktion. Später wurden diese Stahlgerüste auch mit Vollwänden gebaut, die stabiler aussahen.

## Fördertürme

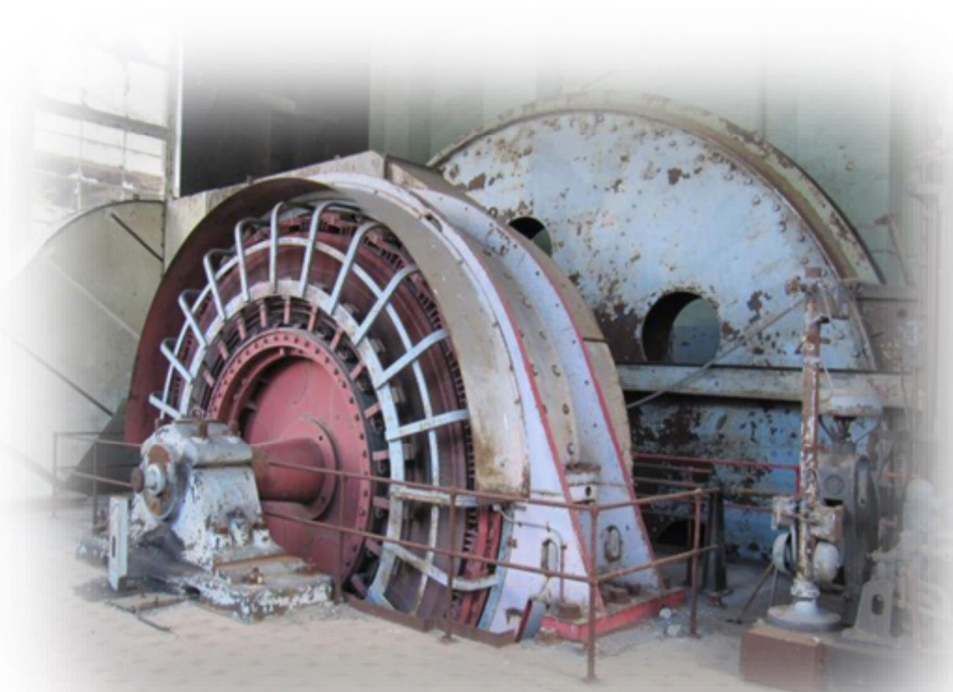
Zwei Entwicklungen bahnten den Weg für einen neuen Typ Förderanlage, nämlich der Einsatz des Koepe-Systems mit einem endlosen Seil und des Gleichstrommotors als Antrieb. Diese Kombination führte zu einer kompakteren Förderanlage. Es wurde möglich, die Fördermaschine oben in das Gerüst zu integrieren, statt sie ebenerdig separat zu halten. Man spricht dann von Fördertürmen.

## Koepe-System

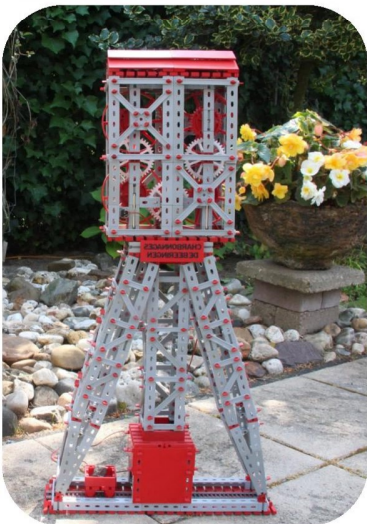
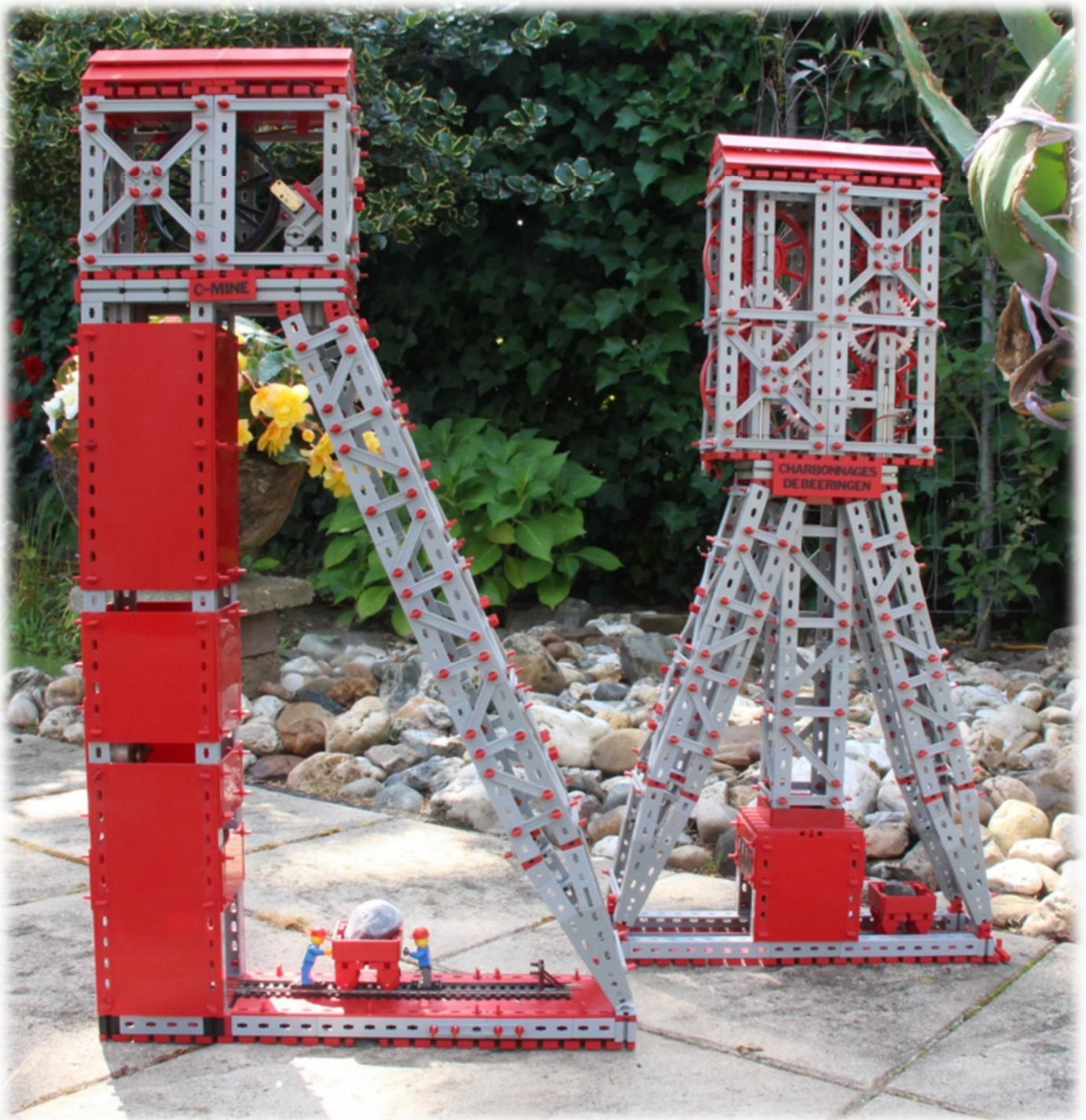
Beim Koepe-System wird mittels ein Stahlseil mittels einer Antriebsscheibe bewegt. Das bewirkt den Auf- und Abtransport im Schacht. Von den Aufzugskabinen verlaufen armdicke Stahlseile über die Schachträder bis zur Fördermaschine. Die Seilscheiben haben einen Durchmesser von 7 m bis 8 m und sind im Fördergerüst angebracht. Beim Koepe-System wurde die Seiltrommel durch eine Scheibe ersetzt, über die das Seil läuft. Dadurch können zwei Kabinen am gleichen Seil hängen. Beim Transport wird ein Käfig angehoben und der andere gleichzeitig abgesenkt. Die erste Fördermaschine mit einem Gleichstrommotor wurde um 1900 gebaut. Die Maschine konnte in einem Nebengebäude untergebracht werden. Durch die Entwicklung kleinerer, kompakterer, elektrisch angetriebener Maschinen konnte sie jedoch auch oben auf dem Gerüst angebracht werden.



Oben: Schematische Zeichnung der Koepe-Systeme und Rechts: Koepe-System Steinkohlemeine, Aterschei (Be)



Steinkohle wurde in den Niederlanden ursprünglich in Limbur abgebaut, besonders in Südlimburg im Umfeld von Kerkrade. Im Tal des Grenzflusses Wurm gab es oberflächliche Steinkohlevorkommen. Daher war der Abbau hier einfach. Schon die Römer nutzten die Kohle, um ihre Villen in der Umgebung zu beheizen. Im Wurmatal entstanden im Lauf der Jahrhunderte viele kleine Minen, meist Familienbetriebe. Seit dem zwölften Jahrhundert n. Chr. ist aus schriftlichen Quellen bekannt, dass Steinkohle abgebaut wurde. Limburg war bis ungefähr 1900 eine überwiegend landwirtschaftlich geprägte Provinz. Die meisten Menschen verdienten ihren Lebensunterhalt in der Landwirtschaft. Durch die aufblühende Stahlindustrie entstand infolge der Erfindung der Dampfmaschine der moderne industrielle Bergbau.



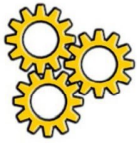
Port Betaald  
Port Payé  
Pays-Bas



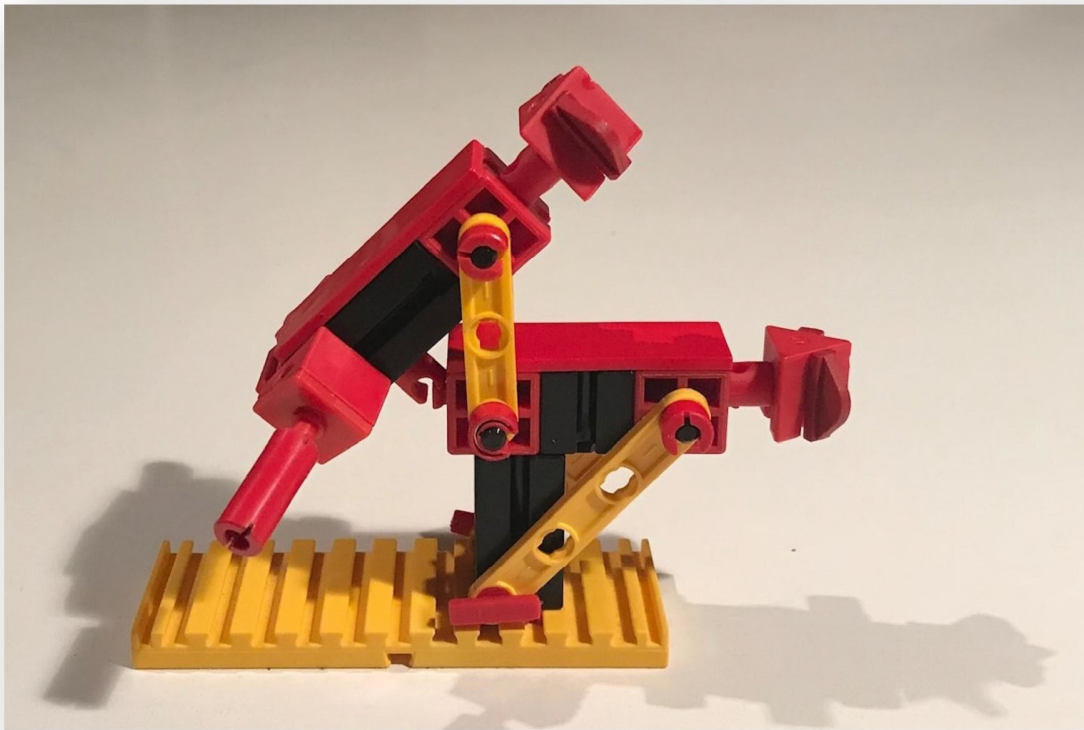
[www.editoo.nl](http://www.editoo.nl)



Falls unzustellbar, zurück an:  
fischertechnikclub NL

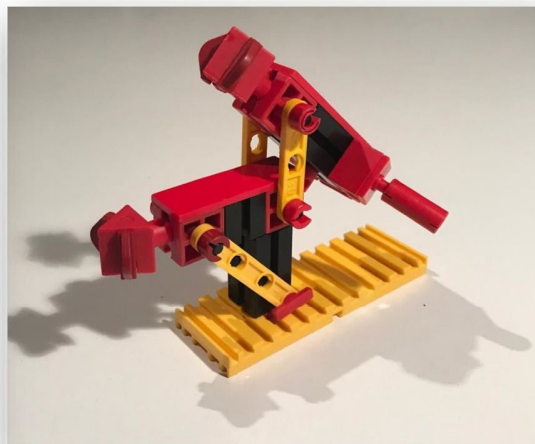


# fischertechnikclub.nl



## Ein Bocksprung als Rausschmeißer!

von Mijnheer van Haren



# fischertechnik

