



„Die Weiche“ ist das offizielle Organ des  
Stammtisch – Untereschbach e.V.

50  
Jahre  
Spurweite Z

# Die Weiche

seit April 1992 in Untereschbach



Titelbild: Peter Donath  
Bild Seite 3: Dietmar Stähler

# Inhalt 2 / 2022



**Stammtisch – Untereschbach e. V  
Spur „ Z „ Ausstellung  
In Altenbeken vom 13.05. 2022 – 15.05.2022**

## Inhalt:

- In eigener Sache ..... 4
- Freudenreich Feinwerktechnik ..... 5
- 10 Jahre ZFI Sonderwagen..... 8
- Segment Drehscheibe mit Servo..... 11
- Sondermodelle Altenbeken ..... 12
- Besuch auf der Baustelle ..... 13
- Model Spoor Klub van de Kust ..... 27
- Der Radschleifer ..... 29
- Die Wuppertaler Schwebebahn in Spur Z ..... 33



# In eigener Sache

*Liebe Stammtischfreunde und –freundinnen*

*Vor Euch liegt die letzte Ausgabe unserer Clubzeitschrift „Die Weiche“ für das Jahr 2022.*

*Ein ereignisreiches Jahr neigt sich mit riesigen Schritten dem Ende zu. Selbst wenn man, so wie die meisten von uns, in gesetzterem Alter und der Meinung ist man habe schon nahezu alles gesehen und erlebt, so wird der ein oder andere von uns doch immer wieder aufs Neue von aktuellen Ereignissen überrascht um nicht überrollt zu sagen.*

*Eine Krise scheint in immer kürzerer Abfolge die nächste abzulösen. Die schlechten Nachrichten haben sich in diesem Jahr geradezu überschlagen, übertrumpft und uns überhäuft. Dazu ist an anderen Stellen jedoch derart viel geschrieben worden, dass wir uns heute und hier auf die wichtigste Nebensache der Welt konzentrieren wollen: Unser Hobby, unsere Leidenschaft, ja für manche auch Passion.*

*So sind doch in diesem Jahr einige Veranstaltungen und lieb gewonnene Gewohnheiten wieder möglich geworden, auf die wir lange warten und verzichten mussten. Unser „Klassentreffen“ (oder sollte ich sagen klasse Treffen?) in Altenbeken konnte nach Corona Zwangspause genauso wieder stattfinden wie unsere monatlichen Stammtischabende nach den Sommerferien.*

*Der ein oder andere von uns hat auch die „Isolation“ genutzt um an lang gehegten Plänen oder bis dato noch nicht realisierten Projekten weiter zu arbeiten. Schließlich ist nach einer Ausstellung immer auch der knappe Zeitraum vor der nächsten...*

*Ich hoffe und wünsche Ihr lasst euch alle von den Euren reichlich mit Kleinigkeiten (sollte in Z ja problemlos möglich sein) beschenken. Gönnst Euch ein wenig Ruhe und Entspannung, bleibt gesund und uns und unserem Hobby gewogen.*

*Und nun viel Spaß bei der Lektüre unserer Zeitung „Die Weiche“!*

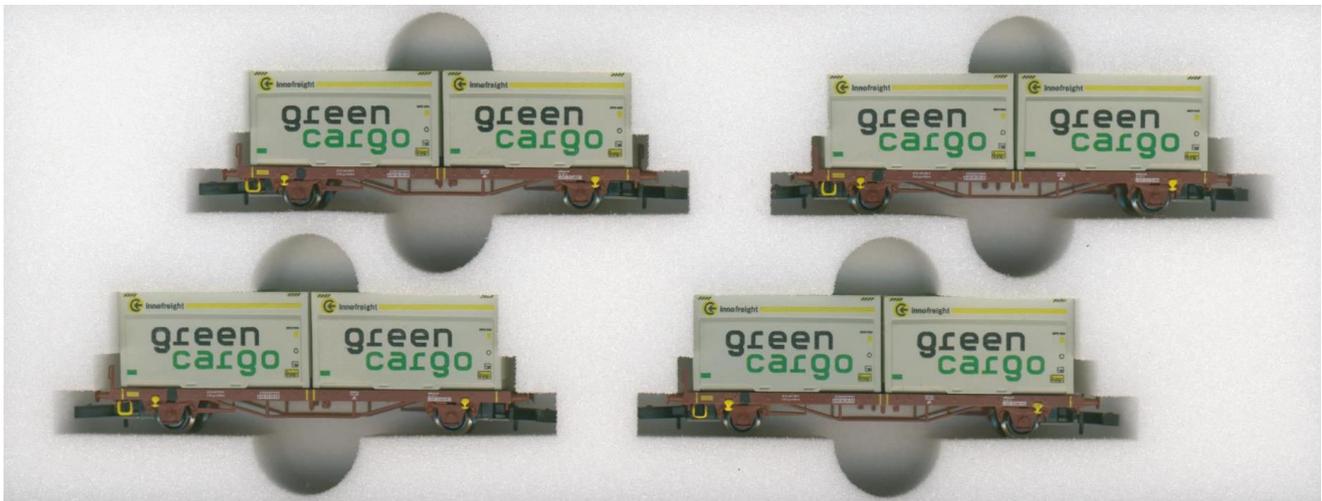
*Her-Z-lichst Euer*

*Dietmar Stäbler und Friedrich Scholta*





# Freudenreich Feinwerktechnik



Ausschließlich für den Transport von Innofreight 20“ Schüttgutcontainern beschaffte Green Cargo die Wagen Lgns930. Sie wurden durch Umbauten älterer Typen für diese Aufgabe hergerichtet.

Die Modelle sind komplett aus Metall gefertigt, die Container sind aus Kunststoff und sind fest mit dem Tragwagen verbunden. Ein Austausch ist also nicht möglich. Die 4 Wagen des Sets tragen unterschiedliche Betriebsnummern. Auf Anfrage sind die Wagen dieses Sets auch einzeln erhältlich Artikel 46.823.01.

## Lgns MidCargo Set



Die Vorbilder dieser 2-achsigen Containertragwagen entstanden durch Umbau älterer Flachwagen Os. Die Modelle sind komplett aus Metall gefertigt. Jeder Wagen des Sets hat eine andere Betriebsnummer. Die Container aus Plastspritzguss sind fest auf dem Wagen montiert und können nicht getauscht werden. Die Lackierung und Bedruckung der Container kann in den Sets vom Foto abweichen.

## Rc4 1299 Green Cargo



Die Rc4 ist eine Weiterentwicklung der Rc2 der SJ. Sie ist für den Personen- und Güterzugdienst geeignet. Mit der Gründung der eigenständigen Güterzugsparte Green Cargo wurden die meisten der Rc4 Loks übernommen.

Das Modell der Rc4 1299 entspricht technisch weitgehend den bisher erhältlichen Rc2 und Rc3 Modellen. Auf Wunsch ist das Modell gegen Aufpreis 80 Euro auch digital erhältlich.

## Rc4 1307 Green Cargo



Die Rc4 ist eine Weiterentwicklung der Rc2 der SJ. Sie ist für den Personen- und Güterzugdienst geeignet. Mit der Gründung der eigenständigen Güterzugsparte Green Cargo wurden die meisten der Rc4 Loks übernommen.

Das Modell der Rc4 1307 entspricht technisch weitgehend den bisher erhältlichen Rc2 und Rc3 Modellen. Auf Wunsch ist das Modell gegen Aufpreis 80 Euro auch digital erhältlich.



Die Schwedische Staatsbahn beschaffte zwischen 1963 und 1971 insgesamt 485 Wagen des Typs Tbis. Die ersten Lieferchargen kamen aus Deutschland (SEAG), die letzten 100 Stück wurden in Schweden AGV (Aktiebolagen Gävle Vagnsverkstad) hergestellt. Die Wagen wurden für den Transport von Stückgütern und Stahlprodukten bis in die 1990er Jahre eingesetzt. Danach begann die Ausmusterung. Nur noch einige wenige Exemplare sind noch in untergeordneten Diensten im Einsatz.

Das Modell hat ein Metallfahrwerk mit maßstäblichen Puffern und den in Schweden weit verbreiteten bügel förmigen Rangierritten. Der Wagenkasten aus Kunststoff ist mit einigen Anbauteilen aus Edelstahl ergänzt.

**FREUDENREICH FEINWERKTECHNIK**

Harald Thom-Freudenreich

Schwarzer Weg 1B

D-18190 Sanitz / Mecklenburg

Phone: +49 38209 49160 Fax: +49 38209 49161

E-Mail: [FR.model@T-Online.de](mailto:FR.model@T-Online.de) Web: [www.FR-model.de](http://www.FR-model.de)



## Jubiläumswagen "10 Jahre ZFI"

Freudenreich 49.339.01 / Freudenreich 49.339.11



### Freudenreich 49.339.01 - Jubiläumswagen "10 Jahre ZFI"

produziert von Freudenreich Feinwerktechnik in Kooperation mit Rainer-Tielke-Modellbau

offener Güterwagen EI 027 (ex Omm32, ex Linz)  
mit Außenlangträger, ohne Bremserbühne;  
Ausführung DB Ep. IV, rotbraun, mit Beladung Altreifen

Abbildung ist eine Fotomontage; sie zeigt einen unbedruckten Wagen mit hineinkopiertem Bedruckungslayout.

Zwei unterschiedliche Artikelnummern (versch. Betriebsnummern und Beladungen), limitierte Stückzahl 75 St. (pro Artikelnummer):

Daten zu diesem Wagen:

Freudenreich Artikelnummer 49.339.01

Betriebsnummer: 21 80 510 0 127-7

Beladung mit Altreifen (u.a. 2 großen Reifen): Ratimo 50031

**Freudenreich 49.339.11 - Jubiläumswagen "10 Jahre ZFI"**



produziert von Freudenreich Feinwerktechnik in Kooperation mit Rainer-Tielke-Modellbau

offener Güterwagen El 027 (ex Omm32, ex Linz)

mit Außenlangträger, ohne Bremserbühne;

Ausführung DB Ep. IV, rotbraun, mit Beladung Altreifen

Abbildung ist eine Fotomontage; sie zeigt einen unbedruckten Wagen mit hineinkopiertem Bedruckungslayout.

Daten zu diesem Wagen:

Freudenreich Artikelnummer 49.339.11

Betriebsnummer: 20 80 510 0 493-4

Beladung mit Altreifen (u.a. 1 großer Reifen): Ratimo 50032

Zwei unterschiedliche Artikelnummern (versch. Betriebsnummern und Beladungen), limitierte Stückzahl 75 St. (pro Artikelnummer):

HRT Informationstechnik GmbH

Kasseler Straße 7

34431 Marsberg

Tel.: +49 (2994) 9889-60 (Zentrale) oder +49 (2994) 9889-656 (Durchwahl)

Fax: +49 (2994) 9889-688

E-Mail: [info@hrt.de](mailto:info@hrt.de)

# BAUDOKUMENTATION

Planung und Bau einer

## BURGRUINE

## KLAMM

## WASSERFALL

## BRÜCKEN • GELÄNDE • etc.



### REICH BEBILDERTE SCHRITT - für - SCHRITT - ANLEITUNG

im Maßstab  
1:220 (Spur Z)  
auch für N (1:160)

Auch für den Anfänger  
gut verständlich



Über 320 Fotos auf über 100 Seiten

**HT.**

Falls Sie dieses eBook zum Kauf interessiert,  
schreiben Sie eine eMail an: [loktraktion@gmx.de](mailto:loktraktion@gmx.de)

## Segment-Drehscheibe mit Servo | Bausatz | Spur Z | 1:220

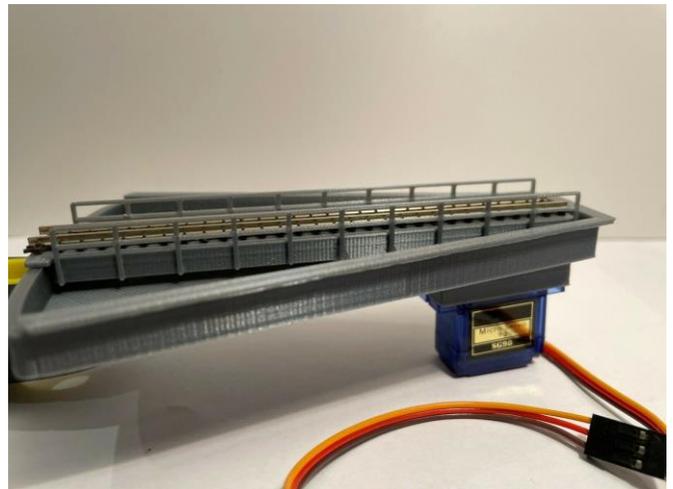


Segment-Drehscheibe mit Servo

ca. L: 112mm x B: 74 mm x H: 9mm  
reine Brückenlänge 110 mm  
Einbautiefe mit Servo ca. 40 mm  
Der Servo kann an jede handelsübliche  
Steuerung angeschlossen werden.  
z.B. Faller Servosteuerung 180725  
(Steuerung nicht enthalten)

Inhalt:

- 1 x Segment- Drehscheibe
- 1x Gleis 8500 Märklin
- 1x Servo Kabel



hm Modelle  
Mario Ihm  
Steinmeisterstr.10  
14612 Falkensee  
Tel 03322 216895  
Funk 0174 9415142  
mario@marioihm.de  
<https://www.ihmmodelle.de>



QR -Code zur Drehscheibe

## Sondermodelle Altenbeken



<https://www.z-freunde-international.de>

**Märklin 8617.144 - Z-Containerwagen "8. Spur Z-Weekend Altenbeken 2022"**

---



Omm32 (ex Linz) mit Außenlangträger DB Ep.III

---



Märklin 98191 - Märklin Z-Huckepackwagen "VELMO".

Limitierte Stückzahl: 150 Stück

---



Märklin 98192 - Märklin Z-Huckepackwagen "Westheimer"

Limitierte Stückzahl: 150 Stück

---

# Ein Besuch auf der „Baustelle“

Von Werner (Wernerle2)

## 1. Vorgeplänkel zum Vorhaben

Es begab sich zu einer Zeit, als in Deutschland drei Infrastrukturvorhaben die Gemüter erschütterten. In Berlin baute man einen Großflughafen, in Hamburg eine Philharmonie und in Stuttgart einen Bahnhof.

Wäre ja schön, wenn man sich die Baustellen mal ansehen könnte.

Der Besuch der Baustelle Berlin war zwar geplant. Geschafft habe ich ihn aber nicht, dafür ging einfach alles viel zu schnell bis zur endgültigen Fertigstellung.

Die Baustelle in Hamburg war sehr schnell uninteressant, weil man das Original ja bereits 2013 im MiWuLa bewundern konnte. Da war der – nicht ganz billige Nachbau – noch nicht einmal halb fertig. Als wir 2021 dann endlich im billigen Nachbau ein Konzert besuchten, musste ich außerdem feststellen, dass wichtige Dinge des Originals schlicht vergessen worden waren. Es gab z.B. keine Scharniere zum Aufklappen.

Eine Aussicht auf den Besuch der Baustelle in Stuttgart wurde als nahezu aussichtslos eingeschätzt. Aber dafür konnte man bei YouTube alle wichtigen Infos abgreifen und ich habe – glaube ich – alle Videos im Kanal [Bahnprojekt Stuttgart-Ulm - YouTube](#) verschlungen, sobald sie online waren.

Aber dann passierte es!

## 2. Vorgeschichte zum Besuch

An einem Tag im Jahre 2017 kam ich auf einer Gartenparty mit einer Frau ins Gespräch, die hier an meinem Wohnort ein Projektbüro betreibt. Sie fragte nach meinem Hobby und ich gab bereitwillig Auskunft. Sie gab zu, an einem der größten Bahnprojekte in Deutschland mit einem Projekt beteiligt zu sein und – damals noch - regelmäßig auf die Baustelle zu fahren. Danach folgte ein etwa 2-stündiges Fachgespräch, an dessen Ende wir durch unsere Ehegatten zwar sanft, aber nur noch bestimmt, getrennt werden konnten. Ich konnte ihr noch das Versprechen abringen, dass sie mich mal mitnimmt, wenn es sich ergibt.

Es hat sich nicht ergeben (Frauen versprechen ja soooo viel!).

Aber bei Männern ist es ja doch so, dass man die Dinge selbst in die Hand nimmt, wenn Frauen zu viel versprechen. Und so wurde weiter YouTube geschaut und jeder neue Clip verschlungen.

Bis dieser eine Clip im April 2022 auftauchte, in dem die Sprecherin mitteilte, dass jetzt – nach Corona – auch wieder Führungen über die Baustelle angeboten werden.

### 3. Die Planung

Den Satz hören, einen Termin mit meinem Anhängsel finden, eine Bahnfahrt und die Baustellenbesichtigung buchen war eine Sache von 30 Minuten.

### 4. Die Anfahrt

Am 13.05.2022, einem Freitag, um 04:30 Uhr war Wecken. Abfahrt von Siegburg war dann um 06:24 Uhr mit einem durchgehenden ICE über Wiesbaden und Mainz in der 1. Klasse. Gefrühstückt haben wir im Zug. Pünktlich um 09:19 erreichten wir Stuttgart.



Das hat schon mal geklappt.

Nach Ankunft ging es gleich in den ITS-Turm zwecks einer ersten Orientierung. Ich war ja früher bei der Luftfahrtabteilung eines großen transatlantischen Sicherheitsunternehmens und da läuft es immer nach dem Motto: „Wenn Du weißt, wo Du bist, kannst Du sein, wo Du willst!“. Brötchentütennavigation findet NICHT statt.

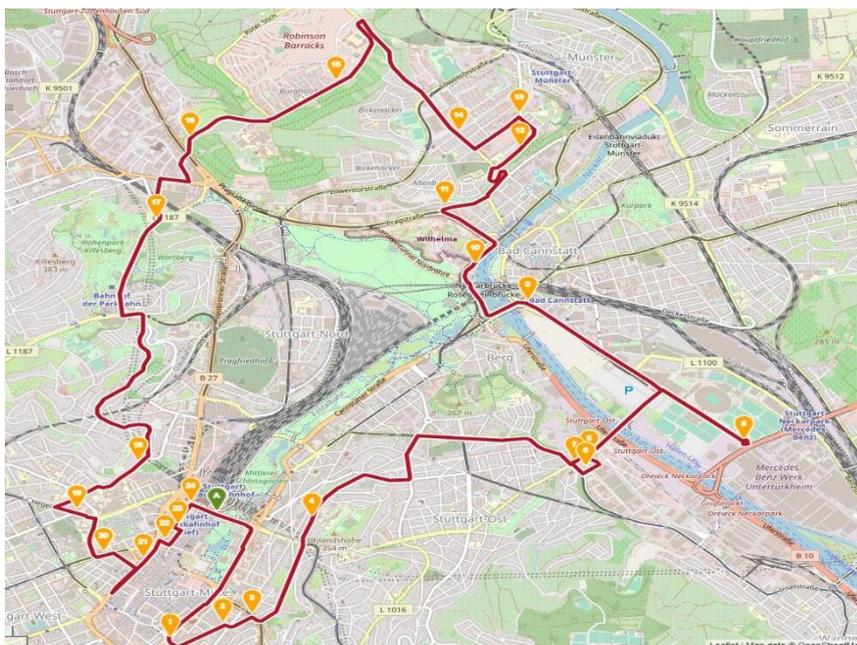
### 5. Das Rahmenprogramm

In Stuttgart wanderten wir durch die Königstraße zum Schlossplatz und ärgerten uns etwas über das warme Wetter. Für die Baustellenführung waren lange Beinkleider vorgeschrieben und uns wurde in einer normalen Jeans recht schnell warm.



Auf dem Rückweg in Richtung erster Attraktion des Rahmenprogramms lief uns ein HopOn-HopOff-Bus über den Weg und wir entschieden uns spontan, eine 1,5-stündige Stadtrundfahrt mitzunehmen. Die Fahrt war für uns beide sehr interessant, da wir Stuttgart überhaupt nicht kannten. Sie führte durch Stuttgart und auf die angrenzenden Höhen, so dass man die Tallage der Stadt sehr gut aus mehreren Richtungen einschätzen lernte. Der erklärende Text der Rundfahrt war im Format Gespräch Enkelin-Opa gehalten und durchaus ansprechend und unterhaltsam. Wir sahen u.a. die erste Waldorfschule, das Schweinemuseum mit Ferkeltaxe davor, den Killesberg-Panoramaweg und den ersten Bahnhof von Stuttgart, der heute ein Kino ist. Wir wissen jetzt auch, was das Pferd im Stuttgarter Stadtwappen und auf den ganzen 911ern zu suchen hat.

Die gefahrene Route habe ich in OpenStreetMap mal aus dem Gedächtnis nachgezeichnet.



Danach ging es kurz zum Essen und anschließend zur Besichtigung des Stuttgarter Bahnhofs im

Bauzustand um 2012 – im Modell. Was Wolfgang Frey bis zu seinem Tod mit diesem Modell geschaffen hat, ist einfach phänomenal, trotz Ausstellung auf viel zu kleinem Raum und derzeit nicht einmal annähernd funktionsfähig (es fahren nur wenige nicht vorbildgerechte Züge im Pendelverkehr).



Und es ist wie bei jeder Modellbahnanlage: man muss wenigstens zweimal drum herumlaufen und hat dann immer noch nicht alle Gimmicks gesehen, sondern muss sie sich zeigen lassen.



Im Anschluss folgte ein erneuter kurzer Besuch des Schlossgartens mit kurzem Bubu (neudeutsch: Power Nap) auf einer Bank im Schatten.

## 6. Begriffsbestimmungen

Um der geneigten Leserschaft einen gemeinsamen Zeichensatz in Bezug auf die Bezeichnungen in diesem Aufsatz zu geben, folgen jetzt erstmal einige Begriffsbestimmungen:

**Bonatz-Bau:** Hierbei handelt es sich um die alte Bahnhofshalle mit dem markanten Turm am Südenende. Der Bonatz-Bau ist mittlerweile entkernt und wird nun an die neuen Gegebenheiten angepasst. Er bildet zukünftig den südlichen Rand des auf dem Dach der Bahnsteighalle entstehenden Parks.



**Bahnsteighalle:** Dies ist der 447m lange Tummelplatz für die 8 Durchgangsgleise mit den Bahnsteigen. Das Dach der Bahnsteighalle wird getragen von 28 Kelchstützen aus Stahlbeton, die auf den Bahnsteigen entstehen.

**Kelchstützen:** Sie sind die tragenden Stützen der Bahnsteighalle.



**Nordkopf:** Dies ist das Verbindungsbauwerk von der Bahnsteighalle in die beiden Tunnel Richtung Bad Cannstatt und Feuerbach.

**Südkopf:** Dies ist das Verbindungsbauwerk von der Bahnsteighalle in die beiden Tunnel Richtung Filder/Flughafen und Ober-/Untertürkheim.

**Himmelsrichtungen:** Die sind in Stuttgart echt gewöhnungsbedürftig. Der Nordkopf liegt etwas nördlicher als der Südkopf. Aber eigentlich liegen die Bahnhofsköpfe im Westen (Nordkopf) und Osten (Südkopf), wenn man der normalen Erdrotation glauben kann. Ich bleibe in meinem Aufsatz bei den Stuttgarter Himmelsrichtungen, weil man die auch in der Literatur so findet.

## 7. Der Besuch der Baustelle

Der Besuch der Baustelle begann um 15:30 im ITS-Turm mit Anmeldung und Bezahlung der Führung (manchmal spart man nur durch fortgeschrittenes Alter 5.- EUR) und einem Besuch der Porzellanabteilung, denn die Führung sollte immerhin 3 Stunden dauern.

Unser Guide aus Plochingen bewaffnete sich derweil mit einem elektronischen Präsentationssteuergerät (Tablet) und erläuterte uns ca. 90 Minuten im Turm viele technische, aber auch andere Aspekte des Vorhabens Stuttgart 21.

Als erstes lernten wir, dass der Name des Vorhabens nichts mit dem Jahr 2021 zu tun, sondern die 21 für das 21. Jahrhundert steht. Dadurch werden Verzögerungen bei der Inbetriebnahme weitgehend ausgeschlossen.

Auch ist Stuttgart 21 wesentlich mehr als nur ein neuer Hauptbahnhof in Stuttgart. S21 umfasst viele Zulaufstrecken, die wichtigste ist die Neubaustrecke von Ulm mit der markanten Filstalbrücke, und auch mehrere neue Regional- und Fernbahnhöfe, z.B. der Regionalbahnhof Merklingen und der Fernbahnhof Stuttgart-Flughafen/Messe. S21 ist auch der mit 45 Mio. Euro zu Buche schlagende Erhalt der unter Denkmalschutz stehenden Reichsbahn- und später Bundesbahndirektion durch

- Freilegen der Fundamente,
- unterfüttern mit Stahlbetonplatte,
- hydraulisches Aufbocken zum Bau der Tunnel nach Westen (Nordkopf),
- abbocken nach Fertigstellung der Tunnel.



An einem Modell im ersten Stock des Turmes wurde uns durch Heben und Senken mehrerer Segmente der zukünftige Hauptbahnhof sowohl geschlossen als auch freigelegt gezeigt. Das Modell stammt aus der Anfangszeit der Planung des Bahnhofes und ist in Länge und Breite geteilt. Die dadurch entstehenden 4 Quadranten können einzeln angehoben und abgesenkt werden. Das Bild zeigt das leider nicht annähernd.



Den virtuellen Drohnenflug durch die zukünftige Bahnhofshalle konnte man im 2. Stock des Turmes sehen. Allerdings besuchten wir diesen nicht während der Führung, weil das Tablet mehrmals neu gestartet werden musste.

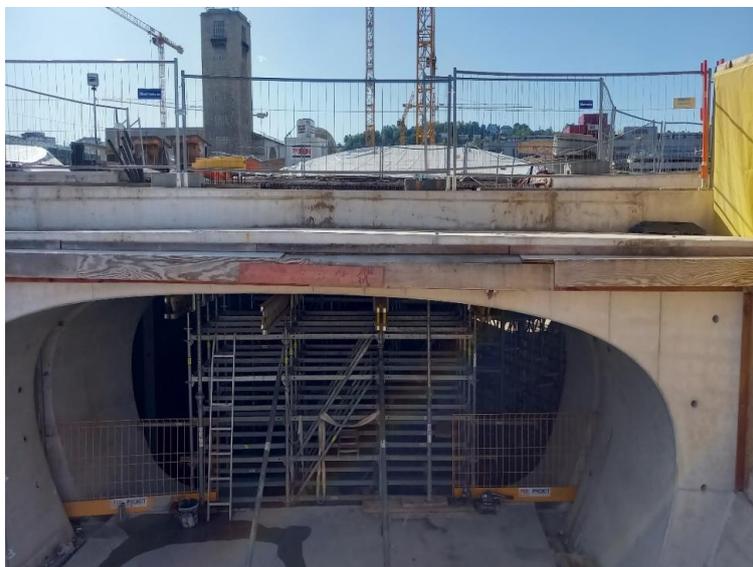
Vor der eigentlichen Führung – leider nur entlang der Baustraße (☹️: Führungen in die Baugrube/Bahnhofshalle finden nur an Sonntagen statt, aber das sagen sie einem vorher nicht und daher gibt es leider kein Bild von Werner beim Umarmen einer Kelchstütze) – bekamen wir eine Verkleidung aus Gummistiefeln, Warnwesten und einem Bauhelm (alles in deutlichem ROT gehalten) sowie ein Headset und dann ging's los.

Vom Turm aus unter den provisorisch angelegten Fußgängerstegen zu den derzeitigen Bahnsteigen des Kopfbahnhofes hindurch erhielten wir eine Einweisung in das Grundwassermanagement der Baustelle. Davon gibt es leider kein Bild (es wird wohl jeder wissen, wie 50Mio. Liter Wasser aussehen).



Auf der Baustraße bewegten wir uns dann Richtung Südkopf zum Nesenbachdüker. Durch diesen wird das Wasser des Nesenbachs unter der neuen Bahnsteighalle hindurchgeführt. Der Düker funktioniert wie ein Siphon und ist ausgelegt für die Wassermenge eines Jahrhunderthochwasser plus 100%, und es gibt noch ein Reserverrohr. Vom eigentlichen Düker sieht man allerdings – außer einem unscheinbaren Betongebilde – nichts mehr.

Etwas weiter südlich konnten wir einen der zukünftigen Zugänge im Rohbauzustand sehen.



Noch ein Stück weiter bekamen einen Eindruck von den Stahlarmierungen, die im Beton des gesamten Bahnhofs verbaut sind. Die dicksten Stäbe haben 32mm im Durchmesser. Und nein, die wurden da nicht einfach hingeworfen und dann zusammengebunden, die Anordnung folgt einem genauen Plan des Statikers.



Auf dem Südkopf – also ganz im Osten der Baustelle – konnten wir neben dem Planetarium die neu gebaute Stadtbahnhaltestelle Staatsgalerie von oben einsehen. Im Hintergrund standen die sehr markanten Schwallbauwerke des Fildertunnels. Aufgabe der Schwallbauwerke ist es, die von einem Zug im Tunnel vor sich hergeschobene Luft vor dessen Einfahrt in den Bahnhof abzuleiten. Sonst würden sich morgens die Wartenden in der Bahnsteighalle vor Einfahrt ihres Zuges noch schnell die Haare föhnen. Im Falle eines Brandes werden die Schwallbauwerke zur Entrauchung genutzt, indem von dort Luft in die Bahnsteighalle geblasen wird und vorhandener Rauch durch die Lichtaugen der Kelche aus dem Gebäude gedrückt wird.



Auf dem Weg zurück Richtung Norden besichtigten wir die Fertigungsstätte für die an der Trogwand der Bahnsteighalle aufzustellenden gerundeten Betonformteile. Diese werden vor Ort gegossen und dann einzeln über die Baustraße in die Bahnsteighalle verbracht und dort aufgestellt.

Dann ging es wieder unter den Fußgängerstegen hindurch in den Bereich, wo die Kelchstützen stehen.



Die Kelchstützen bestehen aus einem Kelchfuß, dem eigentlichen Kelch – mit einem kleinen Kragen oberhalb der Bahnsteighalle – und einem auf diesem Kragen sitzenden Lichtauge, welches Umgebungslicht in die Bahnsteighalle einfallen lässt. Es gibt Restkelche mit Verbindung zur Trogwand und ohne Lichtauge, Randkelche mit Verbindung zur Trogwand und mit Lichtauge, Regelkelche ohne Verbindung zur Trogwand und alle mit Lichtauge und einen Sonderkelch, der den Eingang am Nordkopf bildet.

Hier sieht man einen fertig betonierten Randkelch, der noch abgestützt ist.

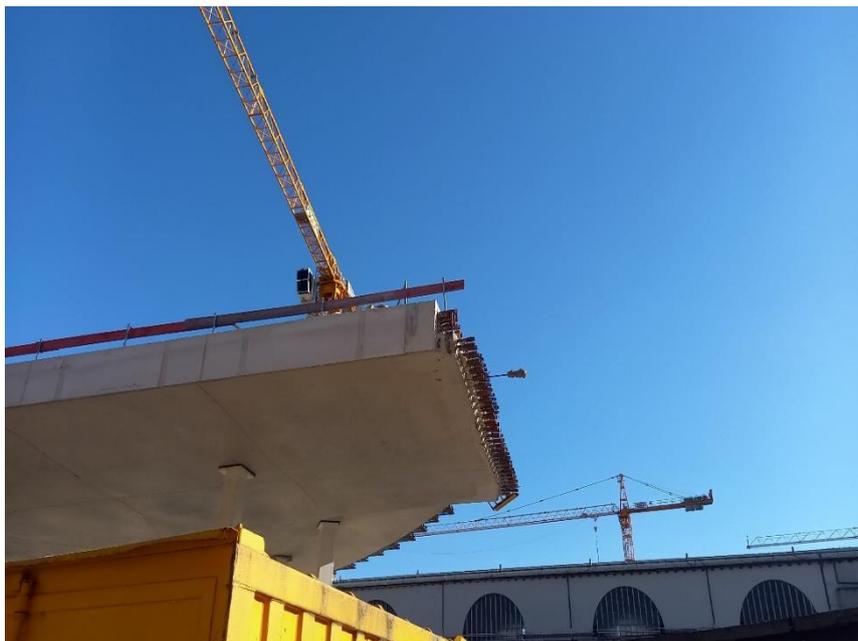


Hier entsteht ein Regelkelch. Die Schalung steht bereits.



Ein Regelkelch enthält etwa 32.000 Einzelstücke an Bewehrung mit einem Gesamtgewicht von ca. 360t. Da hinein und drum herum kommen dann ca. 800 Kubikmeter Sichtbeton. Dieser Beton ist nach der finalen Aushärtung weiß. Er wird lediglich im Bereich des Kelchfußes mit einer graffiti-abweisenden Farbe gestrichen. Ansonsten bleibt der Innenraum der Bahnsteighalle farblich unbehandelt.

Das folgende Bild zeigt die offen liegende Anschlussbewehrung eines Restkelchs.



Die Kelche werden nach der Fertigstellung und Entfernung der Schalung weiterhin durch etliche 4-Kant-Rohre abgestützt. Diese Abstützung wird erst entfernt, wenn die Flächen zwischen den Kelchen, die sogenannten Schwindgassen, ebenfalls fertig betoniert und ausgehärtet sind.



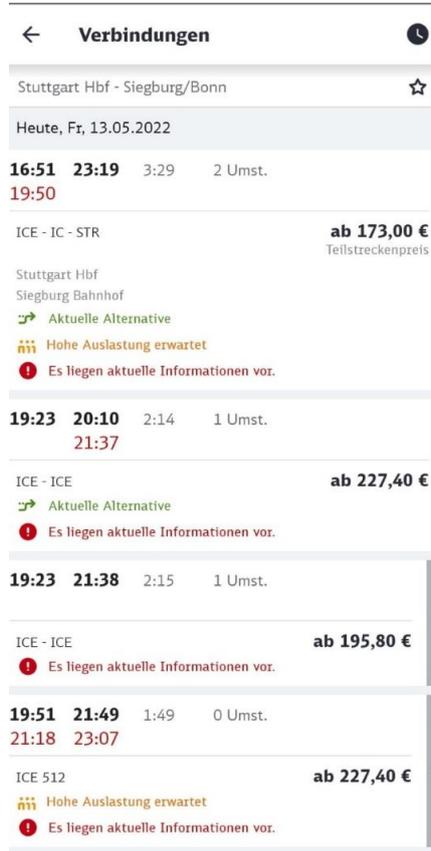
Der Sonderkelch entsteht am nördlichen Ende der Bahnsteighalle (nahe der alten Bahndirektion, was eigentlich im Westen ist) und nimmt einen Eingang mit Treppen, Rolltreppen und Fahrstühlen zu den Bahnsteigen auf. Während alle Kelche Süd-Nord orientiert sind ist dieses der einzige Kelch, der Nord-Süd orientiert ist. Von diesem Kelch habe ich kein Bild. Aber im YouTube-Kanal von S21 gibt es ein beeindruckendes Video zur Herstellung: [\(1\) Bauen Extrem bei Stuttgart 21 – Wie eine besondere Kelchstütze entsteht - YouTube](#) (ein Bild sagt mehr als tausend Worte und ein Film mehr als 1000 Bilder).

## 8. Die Rückfahrt

Wir hatten Freitag, den 13.05.2022. Die Führung war beendet und es hat alles super funktioniert. Aber dann ...

... begann der Horror!

Die Rückfahrt war gebucht mit ICE512 um 19:51 mit Ankunft in Siegburg um 21:49. Am Bahnsteig und im DB Navigator wurde eine Verspätung von 87 (in Worten: siebenundachtzig) Minuten kundgetan. Das steigerte sich im Laufe des Abends dann noch auf 111 Minuten (ohne Worte).



← Verbindungen		🕒	
Stuttgart Hbf - Siegburg/Bonn ☆			
Heute, Fr, 13.05.2022			
<b>16:51</b>	<b>23:19</b>	3:29	2 Umst.
19:50			
ICE - IC - STR		<b>ab 173,00 €</b> Teilstreckenpreis	
Stuttgart Hbf Siegburg Bahnhof			
→ Aktuelle Alternative			
🚧 Hohe Auslastung erwartet			
🚫 Es liegen aktuelle Informationen vor.			
<b>19:23</b>	<b>20:10</b>	2:14	1 Umst.
	21:37		
ICE - ICE		<b>ab 227,40 €</b>	
→ Aktuelle Alternative			
🚫 Es liegen aktuelle Informationen vor.			
<b>19:23</b>	<b>21:38</b>	2:15	1 Umst.
ICE - ICE		<b>ab 195,80 €</b>	
🚫 Es liegen aktuelle Informationen vor.			
<b>19:51</b>	<b>21:49</b>	1:49	0 Umst.
21:18	23:07		
ICE 512		<b>ab 227,40 €</b>	
🚧 Hohe Auslastung erwartet			
🚫 Es liegen aktuelle Informationen vor.			

Nach Rücksprache mit den DB-Serviceengeln bedeutete die Verspätung von mehr als 20 Minuten, dass unsere Zugbindung aufgehoben ist. Also traten wir die Rückreise bereits mit dem ICE570 um 19:23 an. Der fuhr dann auch mit etwas Verspätung schon um 20:04 ab.

Wegen Bauarbeiten unterwegs erreichten wir dann den Anschluss-ICE620 in FFM/Flughafen um eine winzige Minute nicht. Im Bahnhof FFM/Flughafen waren um 21:00 bereits alle wichtigen Läden der Grundversorgung (McDonald's, Starbucks, etc.) geschlossen. Alle angebotenen Reisealternativen bis zum ICE100 um 22:09 sahen eine Fahrt bis Köln-Deutz mit anschließender Rückfahrt mit S-Bahn oder Regionalzug nach Siegburg vor. Wegen der an diesem Freitag dem 13. bereits gemachten Erfahrungen hielten wir das aber nicht für eine akzeptable Alternative. Wenn wir z.B. noch in Köln, Spich oder Troisdorf hätten übernachten müssen, dann wäre der Kurzbesuch in Altenbeken am Folgetag den Weg alles Irdischen gegangen.

Also warteten wir geduldig auf den ICE100, der uns mit einer Verspätung von 61 Minuten zur ursprünglich geplanten Ankunftszeit nach Siegburg brachte. Der Erstattungsantrag bei der DB kann ja mittlerweile in der App DB Navigator gemacht werden und ich habe ihn noch am selben Tag gestellt. Am 16.05.2022 war die Erstattung auch schon auf unserem Konto eingegangen. DAS ging fix!

Ursache dieses bundesweiten Bahn-Desasters war ein Kabelbrand in einem Stellwerk in Hamburg. Die Verspätungen quer durch Deutschland kamen zustande, weil die Fernzüge am Vormittag nicht pünktlich von Hamburg wegekamen oder Personal für Richtung Norden fahrende Züge noch in Zügen Richtung Süden gefangen waren.

## 9. Wissenswertes zu S21

Was macht S21 immer teurer? Ein Kostentreiber in den letzten Jahren war die Änderung der gesetzlichen Anforderung zu Tunnels auf Schnellfahrstrecken.

Eine Bauweise mit 2 Gleisen in einem Tunnel, wie man sie auf der Strecke Frankfurt-Köln findet, ist nicht mehr zulässig. D.h. es muss immer zweimal gebohrt werden! Im Umfeld von Stuttgart bedeutet das: es müssen bei 58km neuer Strecke, von denen die Hälfte in Tunneln verläuft, auch 58km Tunnel gebohrt werden.

Der Trog, in dem die Bahnsteighalle entsteht, wird als weiße Wanne ausgeführt (d.h. er ist wasserdicht!). Sollte auf Grund eines Grundwasseranstiegs bei außergewöhnlich starkem Regen der Trog Gefahr laufen aufzuschwimmen (und in der Folge ggf. zu brechen), dann ist es vorgesehen, ihn zu fluten. Diese Maßnahme hätte natürlich enormen Einfluss auf die Pünktlichkeit der Züge.

Planmäßige Fahrten auf der Neubaustrecke von Ulm bis nach Wendlingen sollen mit dem Winterfahrplan 2022 kommen.

Zukünftig dürfen auch Güterzüge von Ulm bis Wendlingen fahren, wenn sie schneller als 160km/h fahren können und über ETCS (European Train Control System) verfügen.

### 10. Wo findet man mehr über S21

Ich persönlich verfolge die Bautätigkeit von S21 bereits seit Jahren intensiv über den oben bereits genannten YouTube-Kanal [Bahnprojekt Stuttgart-Ulm - YouTube](#). Besonderes Augenmerk richte ich da auf Zeitrafferfilme, die Bautätigkeiten von bis zu 2 Jahre in kurzen Filmen darstellen. Ein Quell ewiger Freude, den ich jedem empfehlen kann. Hier nur ein paar Beispiele:

Arbeiten am Flughafenbahnhof: <https://www.youtube.com/watch?v=Xjinl13wnKo>

Zug auf der NBS nach Wendlingen: <https://www.youtube.com/shorts/gQe6Sxedklq>

Bau der Filstalbrücke: [\(1\) Filstalbrücke – Zeitrafferfilm 2020/2021 - YouTube](#)

Aber **VORSICHT**: Beim Abgrasen des Kanals besteht erhöhte Suchtgefahr. Auch Mangelernährung sowie Vereinsamung und viereckige Augen können auftreten.

### 11. Meine persönliche Meinung zu S21

**Als Bahnfan und -nutzer** befürworte ich das Projekt. Die Fahrzeiten im Fernverkehr verkürzen sich, die im Regionalverkehr verkürzen sich sogar signifikant. Die Stuttgarter bekommen eine schöne Parkerweiterung, viel freie Fläche für die Stadtentwicklung und mit diesem Bahnhof ein echtes Schmuckstück.

Dass sie dafür im Stadtkern 12-15 Jahre Stau, Dreck, Lärm, geänderte Verkehrsführungen usw. aushalten müssen tut mir leid.

**Als Modelleisenbahner** bin ich natürlich total gegen das Projekt. Ich bau' mir doch kein Schmuckstück und mache dann 'nen Deckel mit ein paar Gucklöchern oben drauf!

In diesem Sinne  
Euer Werner

## Gastspiel beim Model Spoor Klub van de Kust

Nach drei Gastauftritten in Polen, zweien in Frankreich und einem in Österreich hatte ich nun eine Einladung aus Belgien. Dort ging es nach Ostende zum „Modellbahnclub von der Küste“, direkt am Nordseestrand gelegen. Als bewährter Unterstützer war wieder Torsten Schubert mit dabei.

Nach etwas über 800 Km Anfahrt war das Ziel am Freitag mittags erreicht. Wir wurden gleich von den schon anwesenden Clubmitgliedern herzlich begrüßt und nach einer kurzen Einweisung in die Veranstaltungshalle konnten wir gleich mit dem Aufbau der Anlage beginnen.

Dies geschah dann auch ohne Probleme und die Anlage funktionierte gleich, auch alle geplanten Zuggarnituren, darunter eine belgische NOHAB mit belgischen Güterwaggons, fuhren gleich ohne Anfangsschwierigkeiten. Ebenfalls ließen sich auch die Carsystemautos gleich für Ausfahrten auf der Brücke animieren.

Um 20:00 Uhr sollte dann im Beisein von Angehörigen der Stadtverwaltung die offizielle Eröffnung sein. Da wir noch genügend Zeit bis dahin hatten entschieden wir uns für eine Wanderung am direkt hinter der Veranstaltungshalle liegendem Strand.

Nach ca. zwei Stunden frischer Seeluft kamen wir dann rechtzeitig zur Eröffnung in der Halle an und durften dann auch gleich für alle anwesenden eine Extravorführung machen. Die Spur Z ist in Belgien nicht sehr stark vertreten und somit war man ziemlich erstaunt, was in dieser Spurweite möglich ist.

Am Samstag und Sonntag trafen wir dann auch wieder auf sehr viele Zuschauer, die zwar die Brücke im Original gut kannten jedoch nicht die kleine Spur im Maßstab 1:220. Ungläubiges Erstaunen war immer wieder in den Gesichtern zu sehen, wenn sich die beiden Lkw in Bewegung setzten.

An beiden Tagen wurden wir vom Team des Clubs gut mit Getränken und Imbiss versorgt.

Am Samstag gab es abends nach der Ausstellung noch ein gemeinsames Essen in der Halle. Zum Abschluss dann als Nachtisch noch eine passende Torte.



Unser Hotel lag ebenfalls direkt am Strand und wir hatten dann noch zusätzlich das Glück, dass unser

Zimmer mit Balkon und Meerblick war. Am Abend gab es dann diesen herrlichen Ausblick.

Die gezeigten Anlagen waren alle hervorragend ausgestaltet und auf einem hohen Niveau, so dass sich ein Besuch für jeden Besucher gelohnt hat.

Uns hat es dort jedenfalls sehr gut gefallen. Mal sehen, in welchem Land wir noch auftreten dürfen.

Hier noch ein paar Ausschnitte von den gezeigten Anlagen:



Rainer Thielke

## Wie kommt die elektrische Energie in den Z-Wagen?

Von Heinz O. Schramm und Harald Hieber

Wie kommt die elektrische Energie in den Z-Wagen? Die gängige Methode sind Radschleifer verschiedenster Ausprägung. Alle mit dem Nachteil, dass die betreffende Achse "abgebremst" wird. Je nach Anpressdruck werden manchmal schon drei beleuchtete Personenwagen auf ebenem Gleis zum Problem! Und wenn es dann noch über eine leichte Steigung geht...

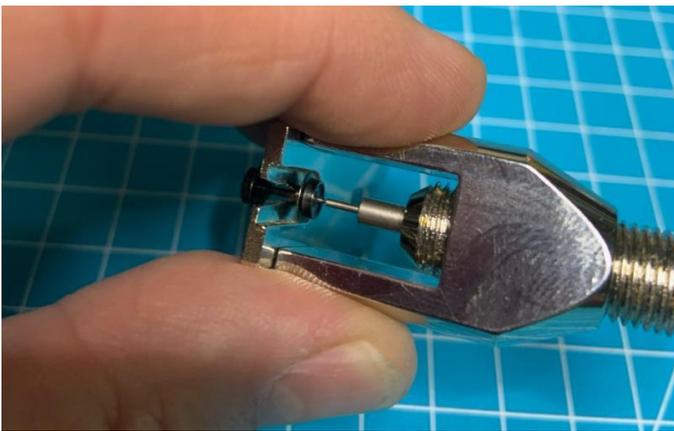
Eine feine Alternative sind Micro-Kugellager. Mit den Abmessungen 3mm außen, 1 mm innen und 1mm stark, passen nahezu perfekt auf unsere Waggon-Achsen! Zu kaufen gibt es diese Lager bei diversen Anbietern wie Amazon, eBay, ...

Die verchromten Lagerringe lassen sich unter Zuhilfenahme von etwas Lötlwasser/Honig gut verlöten.

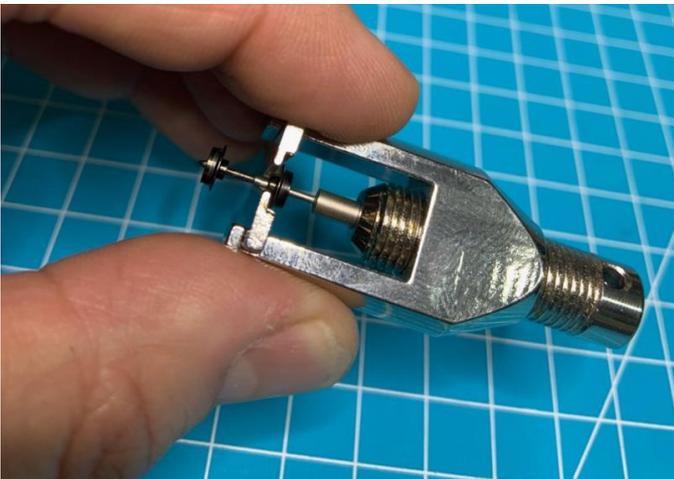
Die Stromübertragung erfolgt jetzt über viele Kontaktstellen der Lager-Wälzkörper ohne dass eine merkliche Reibung entsteht.

Einzig das Zerlegen und wieder zusammensetzen der Achse ist etwas aufwändiger. Ein kleiner Abzieher (z. B. von Peter Post Werkzeuge) tut hier aber gute Dienste.

Nachfolgend werden die wichtigsten Schritte kurz beschrieben:



Die Achse wird mit der isolierten Seite so im Abzieher positioniert, dass beim Ausdrücken der Achse die Isolierhülse in der Radscheibe verbleibt. Der Dorn im Abzieher ist wegen dem Achsdurchmesser von 1 mm hier 0,9mm.



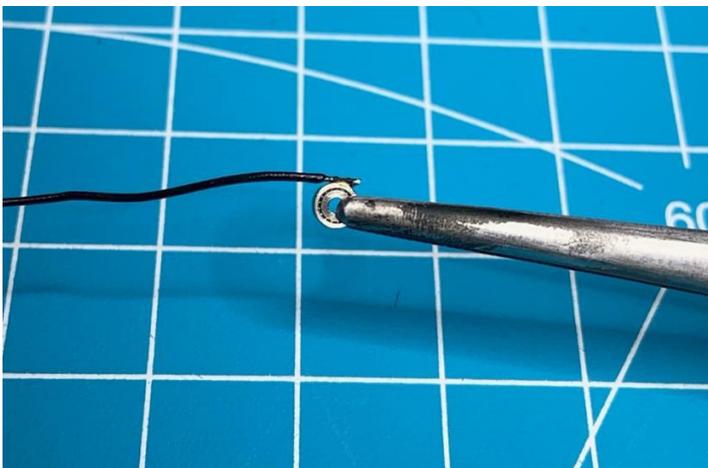
Im Bild ist die Achse schon fast komplett ausgedrückt, was am hellen Teil der Achse erkennbar ist.



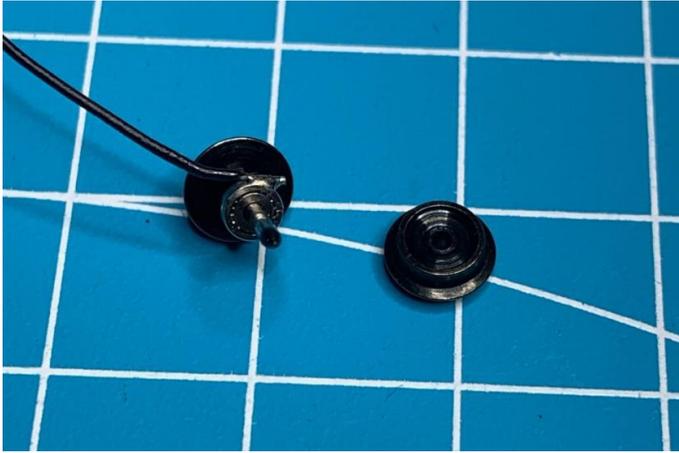
die abgezogene Radscheibe



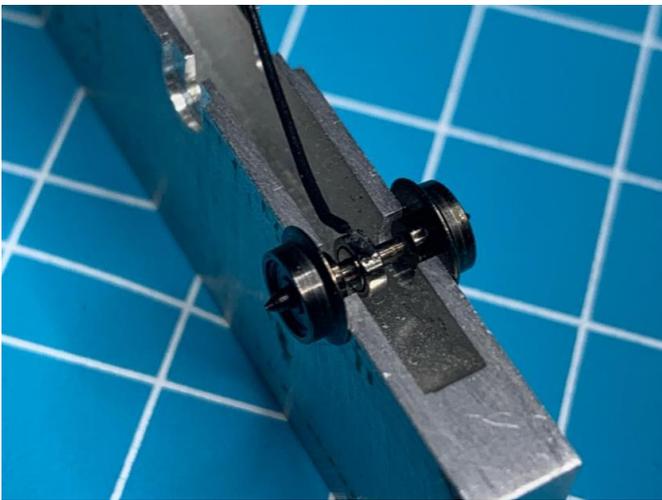
Die Litze (Decoder-Litze 0,05mm) verzinnen und das Kugellager an der Lötstelle mit einer Diamantfeile oder Nass- Schleifpapier etwas aufrauen. Dann sowohl die Spitze der Litze als auch die aufgeraute Stelle am Kugellager mit ganz wenig Lötlösung benetzen. Jetzt mit einer heißen Lötspitze (ich verwende  $> 380^\circ$ ) kurz die Litze auf das Lager drücken und beides verlöten.



So ungefähr sollte das verlötete Teil danach aussehen.



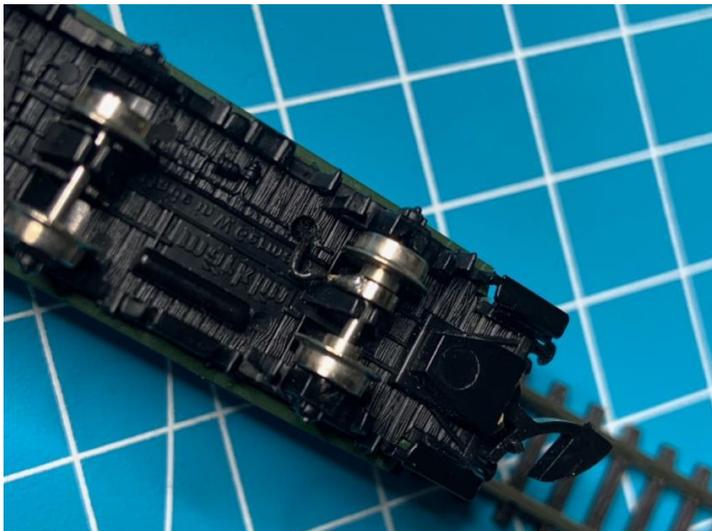
Dann das Kugellager vorsichtig auf die Achse stecken. Wer hier zu viel Kraft verwendet, lernt schnell, wie so ein Lager von innen aussieht schnell.



Danach wird die Radscheibe wieder aufgesetzt und, hier mit einer Achsleere wieder auf das richtige Maß zusammengeschoben. Die Achsleere ist nicht zwingend erforderlich, hier aber sehr praktisch.



Zu Guter Letzt sollte man das Innenmaß der Achse prüfen. Stimmt der Abstand nicht, wird der Wagen z.B. auf Weichen oder an Schienenstößen schneller entgleisen.



die fertige Achse, bereit zum Einbau.

So sieht es dann im eingebauten Zustand aus. Ich achte darauf, das Kugellager jeweils auf der nicht isolierten Seite der Achse zu positionieren. Ich bin mir nicht sicher, ob das Kugellager die Isolation der Achse überbrücken und so einen Kurzschluss verursachen könnte.



Ich habe im Beispiel einen Personenwagen mit einem Schlusslicht versehen. Mit zwei roten SMD-LEDs, einem KSQ2 von Modellbau Schönwitz mit 2mA Ausgangsstrom und einem Pufferkondensator ist das relativ schnell erledigt. Aber das ist ein anderes Thema...

## Die Wuppertaler Schwebbahn im Z-Maßstab

### Von Raffaele Picollo



Alle Eisenbahnbegeisterten auf der ganzen Welt kennen die Wuppertaler Schwebbahn, die seit mehr als 120 Jahren täglich Tausende von Menschen transportiert und dabei ihre ursprüngliche, geniale historische Struktur fast unverändert bewahrt.

Im Bereich der Modellierung gab es viele maßstabsgetreue Rekonstruktionen der Schwebbahn, sowohl statisch als auch dynamisch, was das große Interesse von Enthusiasten an diesem schönen Transportsystem zeigt.

Also wollte auch ich meine eigene dynamische Reduktion entwickeln, mit der Schaffung eines neuen Modells, das der Wuppertaler Schwebbahn im Maßstab Z gewidmet ist.

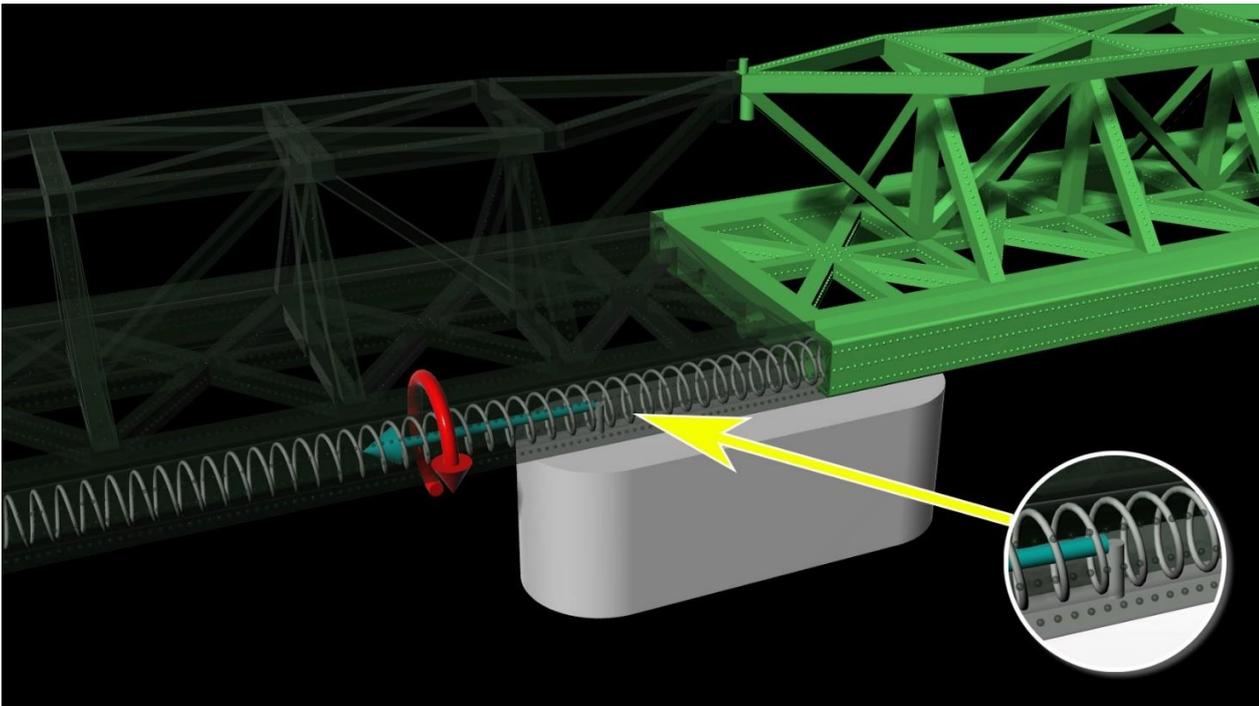
Das Hauptproblem, das es zu überwinden galt, bestand offensichtlich darin, die jeweilige Gitterinfrastruktur, Stützen und Stationen um das 220-fache zu reduzieren, ebenso wie die Wagen mit ihrem Traktionssystem.

Insbesondere musste ich den 3D-Druck für die Realisierung der verschiedenen Teile verwenden und der Schwerpunkt war genau das Transportsystem der Konvois, die ich entwickeln ließ.

Tatsächlich erlaubten mir die Abmessungen der Z-Skala-Wagen nicht, einen Elektromotor darin unterzubringen, was auch die Entwicklung eines Stromversorgungssystems zur Verbindung der Wagen mit den Gleisen verbunden hätte.

Also wandte ich mich einer Lösung zu, die es ermöglichen würde, dass die Motorisierung außerhalb der Konvois stattfinden würde, und ich hatte die Idee, eine lange Helix zu verwenden, die gedreht werden sollte, um die Konvois einfach mit Stiften bewegen zu können, die in seinem Schritt glitten. In Wirklichkeit könnte eine solche Helix mit einer Druckfeder hergestellt werden, die durch einen an einem Ende platzierten Elektromotor um ihre Achse gedreht wird.

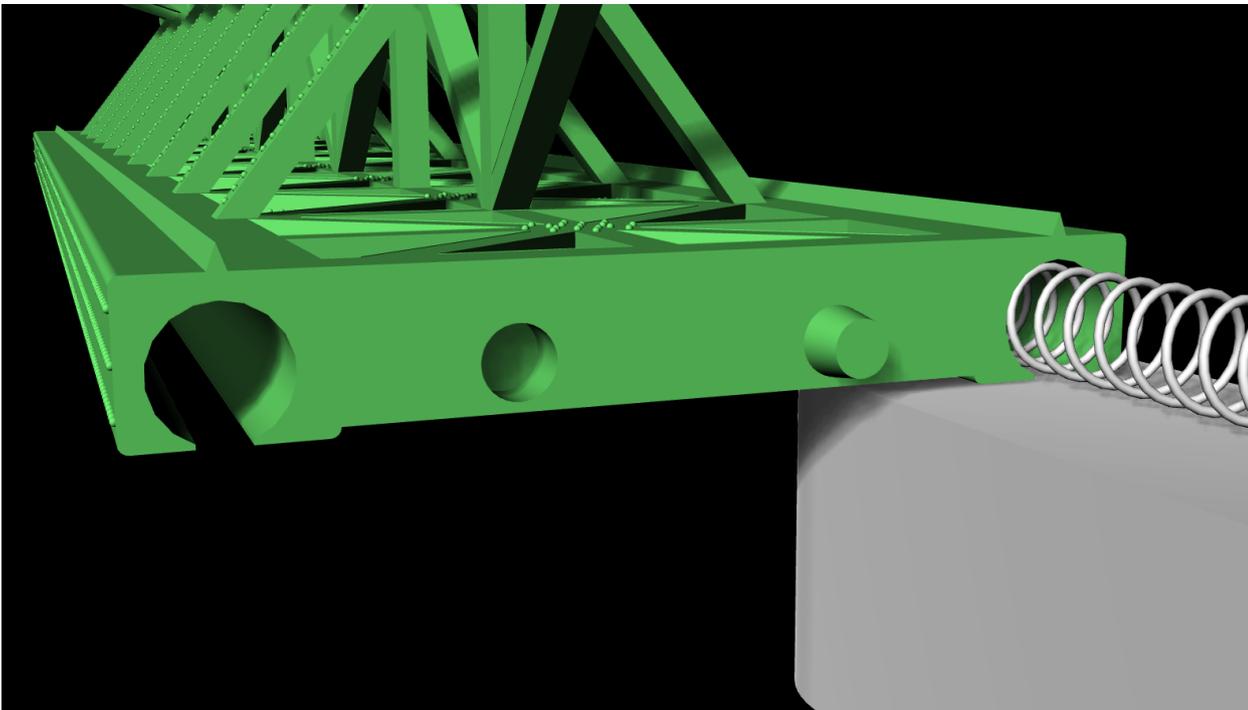
Das Funktionsprinzip ist in der folgenden Abbildung dargestellt:



Durch Drehen des Spings (roter Pfeil) werden die Stifte entlang der Federstufen gezogen und übersetzt (blauer Pfeil).

Offensichtlich muss die Feder frei sein, sich entlang ihrer eigenen Achse zu drehen, während sie an die Struktur gebunden bleibt, so dass in ihrer Stufe Platz für die Bewegung der unten platzierten Stifte und damit der Schwebbahn-Konvois bleibt.

Ich erkannte dann eine Omega-förmige Grube, wie in der folgenden Abbildung zu sehen ist:



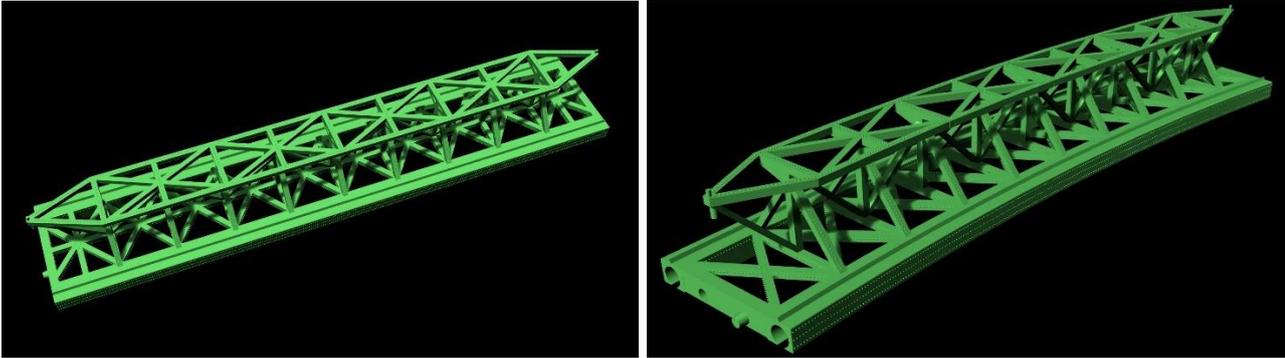
Nachdem das Funktionsprinzip identifiziert war, bestand der erste Schritt darin, eine Druckfeder mit einem kompatiblen Durchmesser und einer kompatiblen Steigung, aber vor allem mit geeigneter Länge und den erforderlichen technischen Eigenschaften der Elastizität zu finden. Ohne dieses Bauteil, das industriell gefertigt werden muss, hätte ich mein Projekt nicht entwickeln können.

Nach einer ersten Suche in mehreren Frühjahrsfabriken bin ich in England endlich fündig geworden. Das Hauptproblem hing in der Tat nicht mit der Kapazität der Fabriken zusammen, die

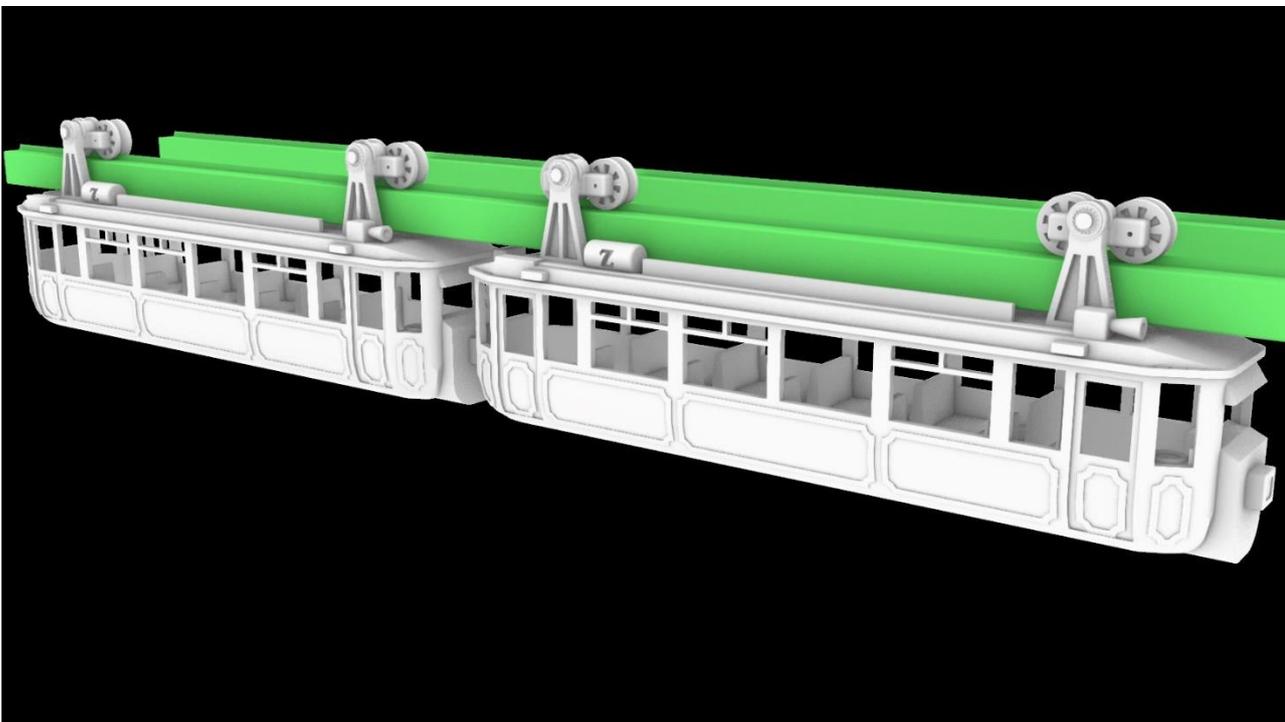
ich kontaktierte, was die Baukosten betrifft, was besonders durch die Tatsache verstärkt wird, dass ich nur 2 (!) Federn dieser besonderen Art benötigte.

Nachdem ich das Hindernis überwunden und die kostbaren Federn zu Hause erhalten hatte, begann ich, mein System in CAD zu konstruieren. Zuerst dachte ich daran, zwei Spurelemente zu entwerfen, ein gerades und ein gekrümmtes, um die Grundelemente zu bauen, die frei gekoppelt werden können, um Layouts in verschiedenen Formen zu erstellen.

Selbst wenn ich mein Layout gut im Kopf hätte, könnte ich durch das Entwerfen von Schienen als einfache modulare Elemente in Zukunft neue Modelle nach Bedarf entwickeln.

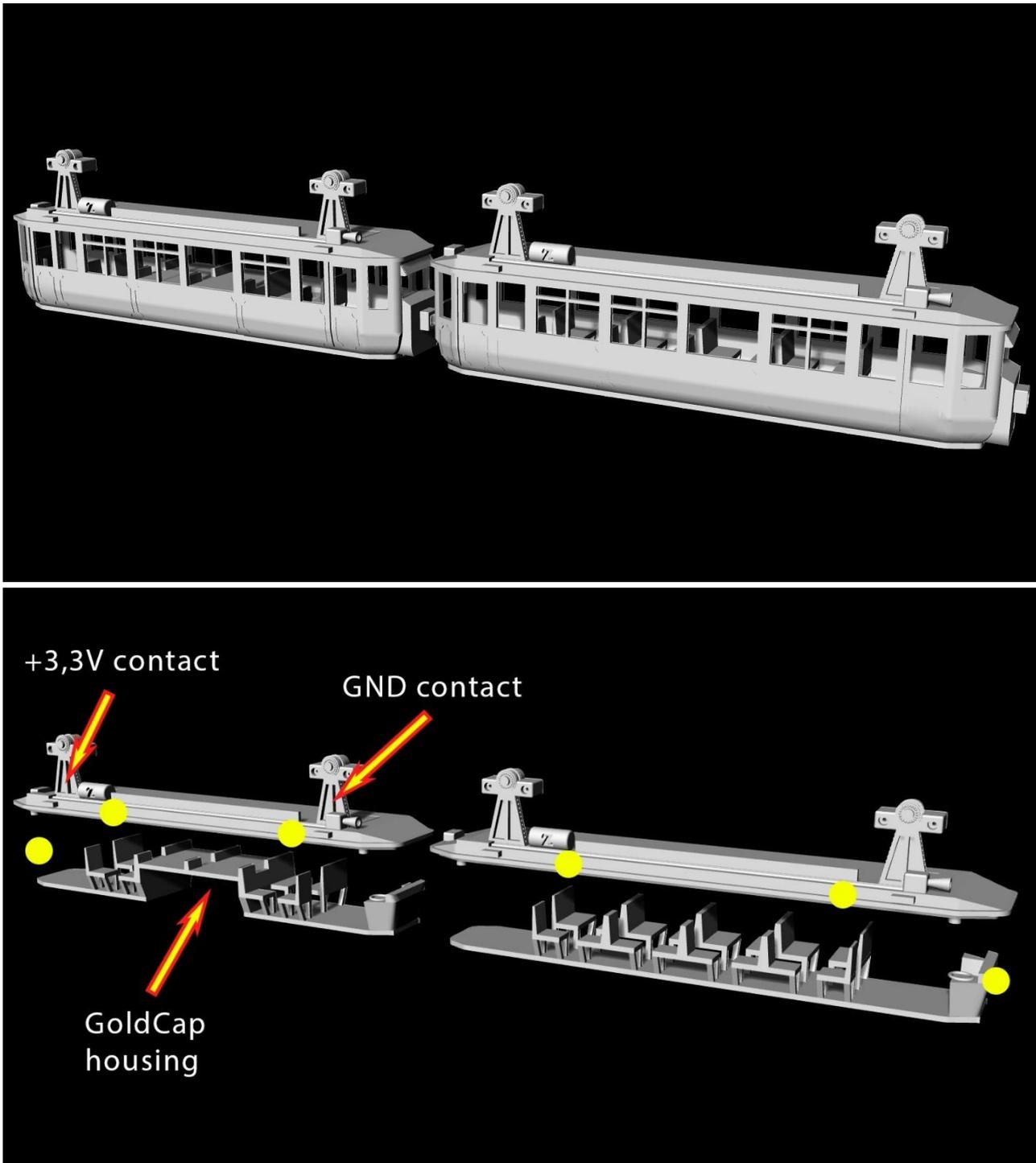


Bei der Gestaltung der Strecken habe ich natürlich angefangen, die Wagen zu entwerfen, die den alten Kaiserwagen reproduzieren. In der Tat muss die Konstruktion dieser Teile parallel erfolgen, da eine ganze Reihe von Konstruktionsdetails vorhergesehen werden muss, um die beste Kopplung zwischen den verschiedenen Komponenten zu ermöglichen.



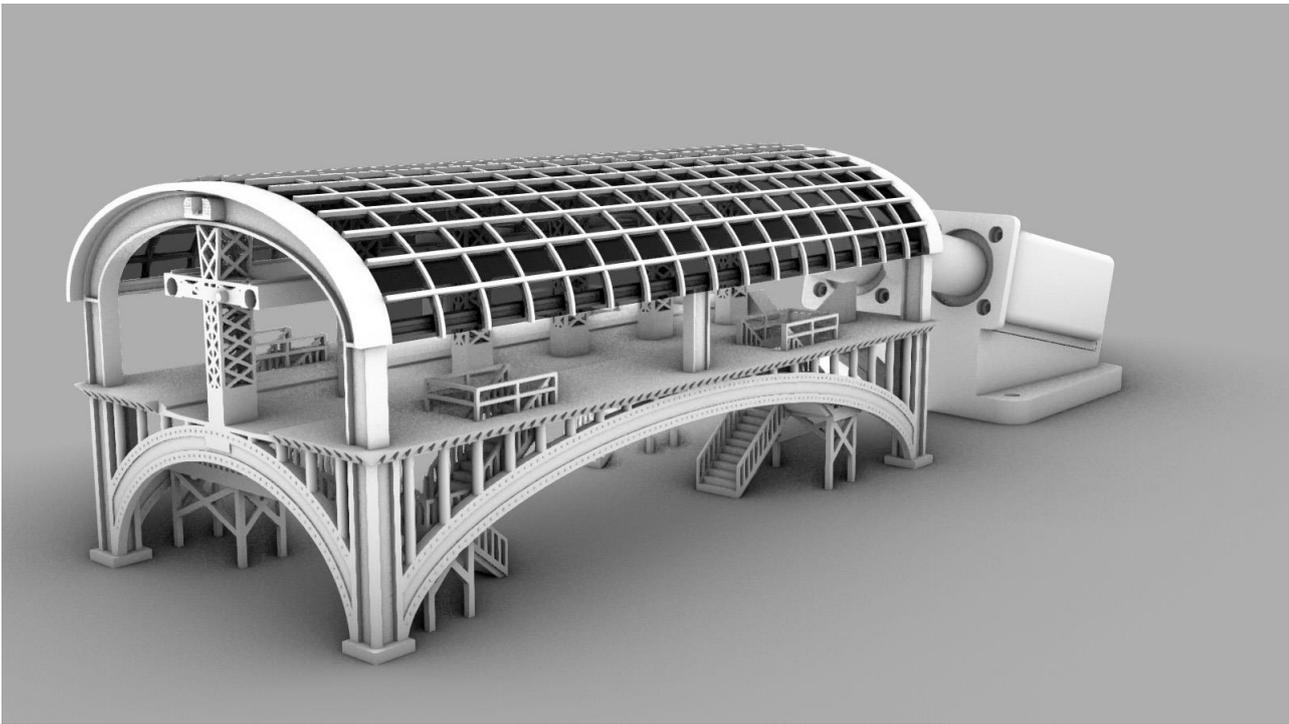
Das Design der Wagen beinhaltete die Konstruktion der Karosserie, des Daches mit dem Unterstützungssystem und der gefälschten Motoren, der Inneneinrichtung und der Beleuchtung. Um die Beleuchtung der Wagen zu ermöglichen, da ich keine Stromversorgung von den Schienen komplett aus Harz zur Verfügung habe, entschied ich mich für die Verwendung einer Goldkappe für jeden Konvoi. Auf diese Weise ist es durch die Bereitstellung von Metallkontakten auf den beiden Stützen des hinteren Wagens des Konvois möglich, den

Kondensator aufzuladen, während der Zug im Bahnhof angehalten wird. Dann kann die Goldkappe die LEDs des Zuges für die Zeit speisen, die erforderlich ist, um den Gleisabschnitt hin und her zu fahren, bis zur nächsten Aufladung und so weiter.

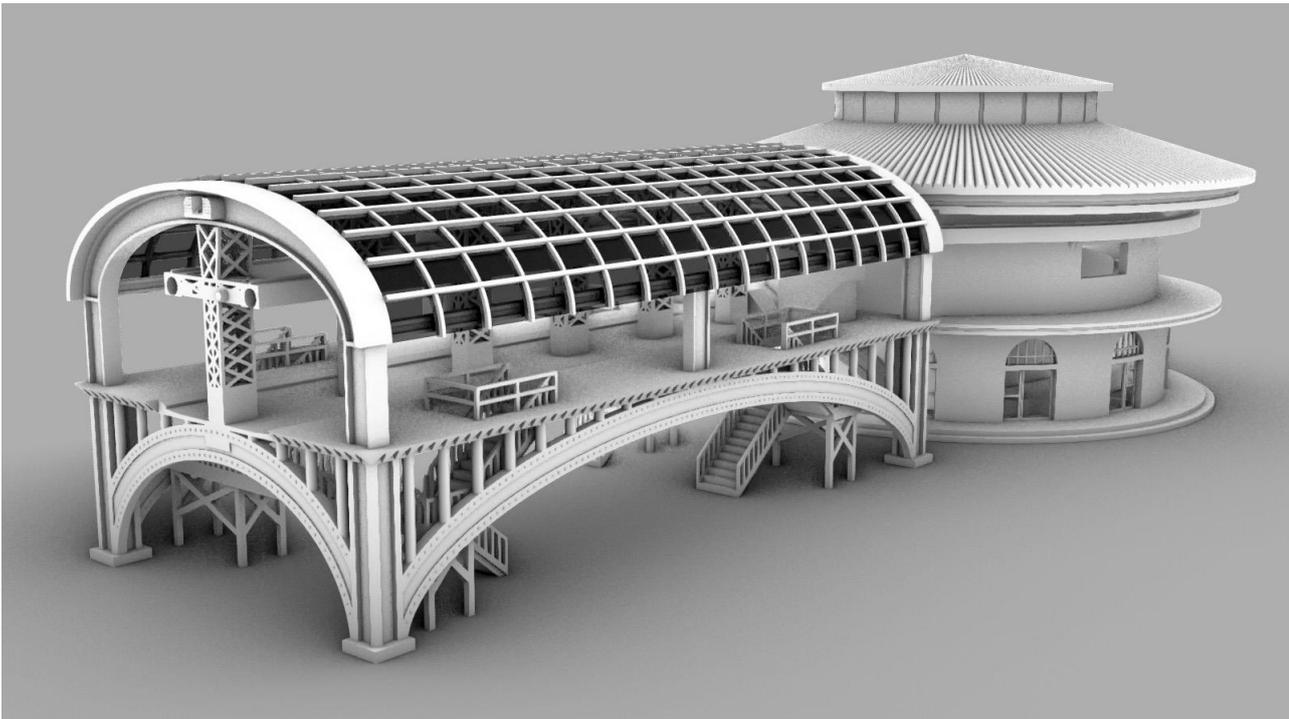


Was die Route betrifft, so musste ich dann zwei verschiedene Stationen zur Verfügung stellen, von denen eine mit den für die Bewegung der Konvois wesentlichen Motoren ausgestattet war.

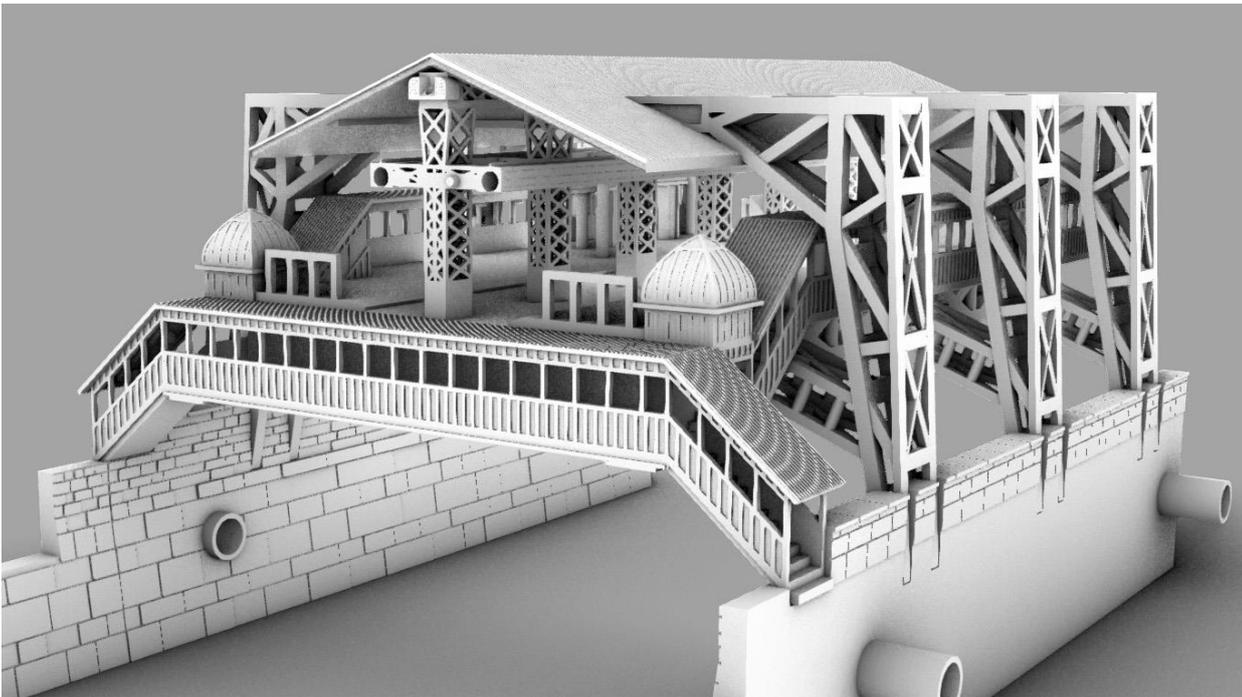
Station 1 sollte daher an ein zweites Gebäude gekoppelt werden, in dem ich die NEMA 8 Schrittmotoren installiert hätte. Mit dem 3D-CAD war es nicht schwierig, eine Schnittstellenführung für die Federn zwischen der Station und den beiden Motoren zu erstellen:



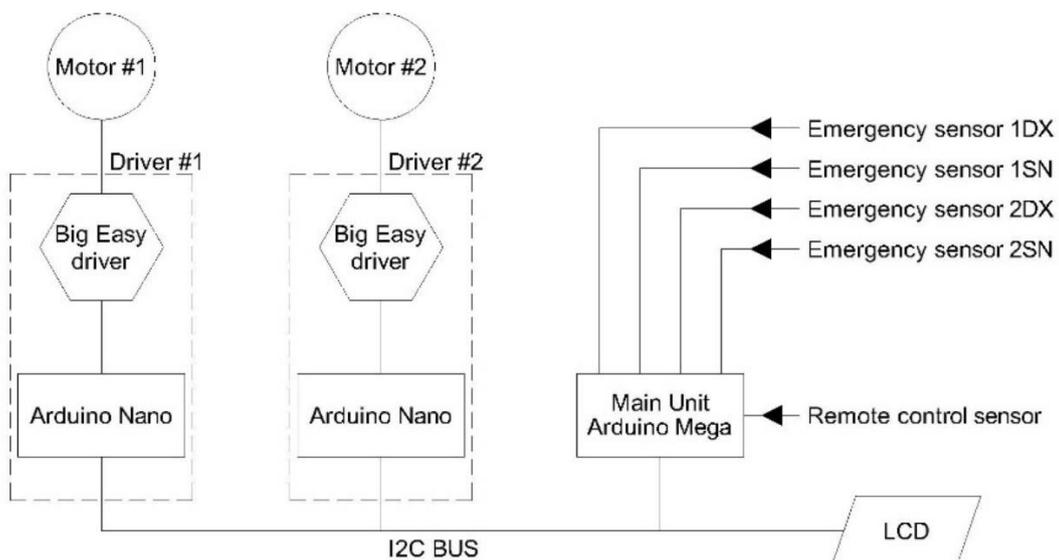
Das Gebäude neben dem Bahnhof, in der Modellbaufiktion ein Schuppen für Konvois, sollte den alleinigen Zweck haben, die Lokomotiven vor den Augen zu verbergen:



Station 2 greift einige für die alten Bestandsgebäude typische architektonische Elemente auf und befindet sich oberhalb der Wupper mit einer eigenen Stützstruktur an den Stützmauern der Ufer:



Sobald die Modelle zusammengebaut sind, gehen wir zur Verdrahtung des Systems über, die nur in dem Teil zusammengefasst ist, der sich auf die Verwaltung der Schwebbahn bezieht, in der folgenden Abbildung:



Die Haupteinheit ist ein Arduino Mega-Board, das die Benutzeroberfläche verwaltet, bestehend aus einem LCD-Panel und einer Fernbedienung. Die Schrittmotortreiber sind an diesen auf BUS I 2 C angeschlossen.

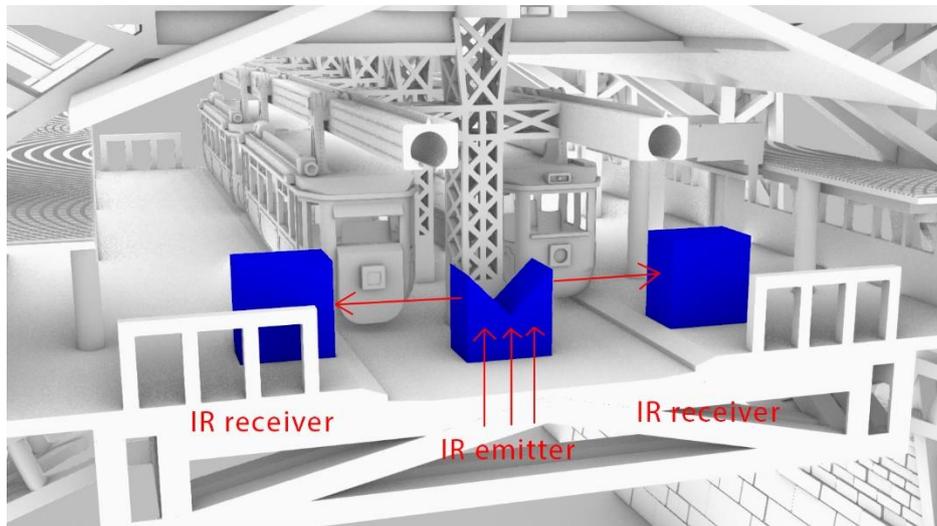
Die Motoren sollten in der Tat von dedizierten Treibern angetrieben werden, in unserem Fall von Big Easy-Boards. Diese müssen wiederum entsprechend gesteuert werden, und aufgrund der hohen Geschwindigkeit der Signale, die sie empfangen müssen, muss eine kleine Arduino Nano-Einheit zwischen jedem von ihnen und der Haupteinheit von Arduino platziert werden, um die Haupteinheit frei von der Aufgabe zu lassen, Bewegungssignale an die Fahrer zu senden.

Auf diese Weise muss die Haupteinheit die kinematischen Größen erst zu Beginn der gewünschten Bewegung an die Treibereinheit senden und kann dann alle anderen Funktionen

widmen, die für die verbleibenden Teile des Layouts entwickelt wurden, wie z.B. die Bewegung der Pendelbahn (Schienenbus), die verschiedenen Lichteffekte, Geräusche usw.

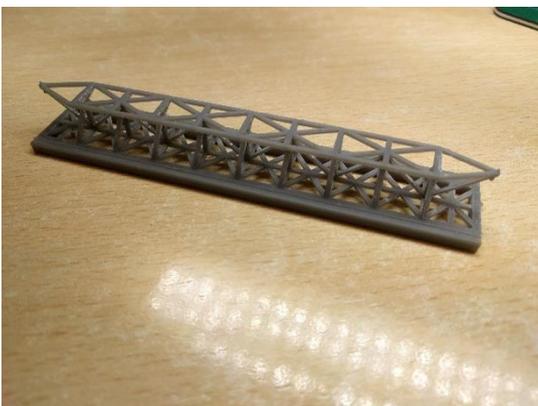
Die Bewegung der Züge umfasst eine Beschleunigungsphase, eine Bewegungsphase bei konstanter Reisegeschwindigkeit und eine Verzögerungsphase. Alle Parameter sind vom Benutzer konfigurierbar, um jeden Aspekt anzupassen. Darüber hinaus speichert das System genau die Haltepunkte an den Bahnhöfen, so dass die Züge die Bewegungen automatisch wiederholen können, ohne dass der Bediener eingreifen muss.

Die Haupteinheit Arduino verwaltet jedoch das Notbremssystem der beiden S. In der Tat, obwohl das System völlig kontrolliert wird, zog ich es vor, eine zusätzliche Notbremsefunktion der zweiten Ebene einzufügen, die im Falle von Konvois nützlich ist, aus irgendeinem Grund, der den Haltepunkt in den Stationen passierte. Tatsächlich könnte jede unerwünschte Überschreitung die Züge ernsthaft beschädigen.



Wie Sie in der vorherigen Abbildung sehen können, habe ich am Ende des Stationsunterstandes drei transparente Prismen platziert, um das Licht, das von einem Infrarotlicht kommt, das LED emittiert, zu den beiden Sensoren unter dem Stationsboden zu transportieren. Auf diese Weise habe ich mit einem für den Beobachter praktisch unsichtbaren System zwei IR-Barrieren geschaffen, deren Sensoren, die mit der Arduino-Haupteinheit verbunden sind, jedes Überschreiten der Stopplinie signalisieren können.

Und hier sind einige Momente des Aufbaus des Systems:



Das erste Beispiel eines geraden Gleiselements



Die Vorbereitung der Kaiserwagen-Modelle, die Wagen mit offenem Boden und Heckklappe werden die Goldkappen für die Versorgung der Innenbeleuchtung beherbergen

Die Vorbereitung der Kaiserwagen-Modelle, die Wagen mit offenem Boden und Heckklappe werden die Goldkappen für die Versorgung der Innenbeleuchtung beherbergen



Und hier sind die Befestigungsstifte der Züge an der Feder. Das Messingrohr mit geeignetem Durchmesser, das in die Feder eingesetzt wird, gibt den Wagen weiteren vertikalen Halt

Und hier sind die Befestigungsstifte der Züge an der Feder. Das Messingrohr mit geeignetem Durchmesser, das in die Feder eingesetzt wird, gibt den Wagen weiteren vertikalen Halt



Die Montage der Schiene erfordert eine hohe Präzision bei der Ausrichtung der verschiedenen Elemente, um eine maximale Gleitfähigkeit zwischen den beweglichen Teilen zu ermöglichen

Die Montage der Schiene erfordert eine hohe Präzision bei der Ausrichtung der verschiedenen Elemente, um eine maximale Gleitfähigkeit zwischen den beweglichen Teilen zu ermöglichen



Die Schrittmotoren sind mit Messingbuchsen an die Federn gekoppelt und werden durch CAD-konstruierte Stützen zur perfekten Ausrichtung der Rotationsachsen unterstützt.

Die Schrittmotoren sind mit Messingbuchsen an die Federn gekoppelt und werden durch CAD-konstruierte Stützen zur perfekten Ausrichtung der Rotationsachsen unterstützt.



Schließlich wird das Gebäude, das die Motoren verbergen wird, zusammengebaut



Links zu den entsprechenden Videos:

<https://youtu.be/5ZypZLnTRII?t=1438>

<https://www.youtube.com/watch?v=F4zkJPZ8RxA>

Webseite des Autors:

[Raffaele Picollo](#)

**„ Die Weiche “  
Olperstr. 52  
51491 Overath**

Herausgeber und verantwortlicher für den redaktionellen Teil: Dietmar Stäbler,  
Heinz Boine, Rüdiger Adolf, Friedrich Scholta, Wolfgang Becker.

Druck: Friedrich Scholta

Nachdruck, fotomechanische Wiedergabe, sonstige Vervielfältigungen sowie  
Übersetzungen und Verbreitungen – nur nach vorheriger schriftlicher Genehmigung.

Alle Angaben sind ohne Gewähr.

Es wird keine Haftung für Manuskripte und Abbildungen übernommen.

Für Druckfehler wird keine Haftung übernommen.

Diesen Termin Vormerken



Termin für das 9. Int. Spur-Z-Weekend Altenbeken ist festgelegt

**04. und 05. Mai 2024**

**Eggelandhalle, Gardeweg 8,  
33184 Altenbeken**



**Nächste Ausgabe: Juni 2023**