

Go for Gold!

Speicherkondensatoren für optimale Fahreigenschaften

Es ist das Schreckensszenario eines jeden Modellbahners: Idyllisch rattert die Lok über die Gleise der heimischen Gartenbahnanlage. Lokführer sowie Modellbauer sind guter Dinge und ahnen nichts Böses. Doch plötzlich geschieht das Unerwartete: Eine suizidale Weinbergschnecke zieht ihre Schleimspur über das Gleis. Zu spät für ein Bremsmanöver. Das Ende mit Schrecken ... pardon, mit Schnecken, droht. Ein Rad der Lok verliert den Kontakt zur Schiene und schon ist es passiert: der Stromkreis ist unterbrochen, die Lok bleibt stehen. Der Modellbahner ärgert sich.

Tja, hätte er mal jemanden gefragt, der sich mit so etwas auskennt. Doch dem Mann kann geholfen werden – denn genau für diese Fälle haben findige Köpfe die Lösung parat.

Speicherkondensatoren, hierzu zählen sowohl Elektrolytkondensatoren (kurz: Elkos) als auch Doppelschicht-Kondensatoren (bekannt als „Gold-Caps“), helfen unseren Modellen ähnlich wie mechanische Schwungscheiben, stromlose Gleisabschnitte zu überfahren. Gerade zweiachsigen Loks geht auf stromlosen Herzstücken oder bei Dreck auf dem Gleis gerne mal der Saft aus. Je langsamer die Lok unterwegs ist, desto eher bleibt sie in einem solchen Fall stehen.

Zwei- und dreiachsige LGB-Loks sind bei vorbildgetreuer Fahrgeschwindigkeit besonders betroffen, da bei den Fahrzeugen ohne Dreipunkt-Lagerung oft ein Rad in der Luft schwebt und bereits die erwähnte Kamikaze-Schnecke unter dem zweiten Rad zum ungewollten Stopp führen kann. Aber auch mehrachsige Loks sind bei langsamer Fahrt auf Weichenstraßen mit Kunststoffherzstücken nicht vor einem Stillstand gefeit.

Analogfahrer rücken dem Problem der schlechten Stromabnahme mit einer Schwungscheibe auf der Achse des Motors zu Leibe. Digitalfahrer haben es hier noch einfacher. Sie lösen das Problem mit Speicherkondensatoren. Sie dienen als modellbahnerischer „Ersatzbenzinkanister“ mit dessen Hilfe die Lok genug Energie an Bord hat, um die potenzielle Durststrecke im Gleis überbrücken zu können.

Dank der Speicherkondensatoren bleibt auch das Dröhnen und Zischen der Geräuschkulisse erhalten. Beim Einsatz von Gold-Caps zeigt sich das Modell gar völlig unbeeindruckt von Laub, den Hinterlassenschaften vorüberziehender Piepmätze und anderen Schrecken der Natur. Erst, wenn die Lok auf mehr Schnecken als Metall steht, geht der Spaß langsam zu Ende, weil selbst die Gold-Caps immer wieder einige Sekunden zum Aufladen benötigen.

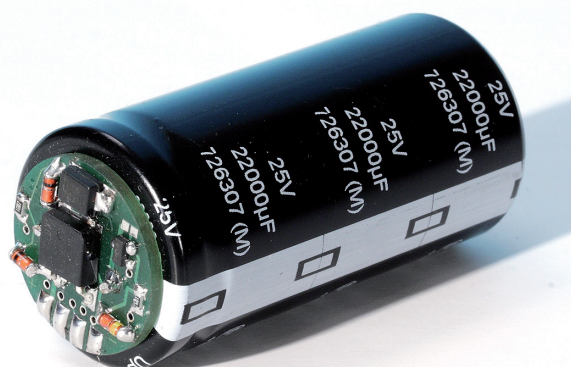
Die Speicherkondensatoren werden generell in Elektrolytkondensatoren (Elkos) und Gold-Caps unterschieden. Während sich Elkos bei einer maximalen Spannung von 25 V und mit einer Kapazität 1.000 bis 10.000 μF für unsere Loks empfehlen, bieten Gold-Caps in sehr kleiner Bauform eine Kapazität bis zu 3,3 F. 10 Gold-Caps in Reihenschaltung bieten mit 0,33 F eine 33-fach höhere Kapazität als ein Elko mit 10.000 μF , während der Elko 10.000 $\mu\text{F}/25\text{ Volt}$ nur 30 x 45 mm misst. Daher sind Gold-Caps zu bevorzugen, wenn der Platz in der Lok den Einbau zulässt.

Mit Gold-Caps 1 F oder 3,3 F variiert die Wegstrecke, die eine Lok ohne Schienenstrom zurücklegen kann, je nach Stromaufnahme (abhängig von den Motoren, der Last, dem Sound und einem Rauchgenerator), zwischen 5 cm und 30 cm und überbrückt damit zuverlässig auch längere isolierte Herzstücke.

Nachdem im Heft 1/2005 auf Seite 40 in der GartenBahn bereits eine Schaltung mit Gold-Caps vorgestellt wurde, möchte ich heute eine verbesserte Schaltung in Verbindung mit einem Test der Lösungen von Dietz, Lenz und Zimo vorstellen.

Dietz Speicherkondensator SPK-22E (Neuheit 2009):

Der Speicherkondensator ist als fertige Lösung zum Anschluss z. B. über die SUSI-Schnittstelle erhältlich und kann an den meisten Decodern betrieben werden. Neben U+ und Masse wird er parallel zum Fahrmotor angeschlossen und stellt hierfür vier Lötunkte zum Anlöten von Anschlusskabeln zur Verfügung. Laut Dietz verhindert die Elektronik auf der Platine des Kondensators das sofortige Aufladen nach dem Einschalten des Digitalsystems und der Kondensator muss zum Programmieren nicht mehr abgeschaltet werden.



Er ist geeignet, das Flackern des Lichts, das Knacksen im Geräusch und den Neustart eines Digitaldecoders bei kurzen Unterbrechungen der Stromaufnahme zu verhindern. Allerdings kann ein Elko mit 22.000 $\mu\text{F}/25\text{ Volt}$, wie er bei Dietz Verwendung findet, den Auslauf eines Modells ohne Strom vom Gleis nur um einige Zehntelsekunden bis knapp eine Sekunde verlängern. Wegen der Abmessungen von 26 x 56 mm und der runden Form passt er auch in kleinere Lokkessel.

Zimo MX690V mit Enhancement-Platine MXEHPX:

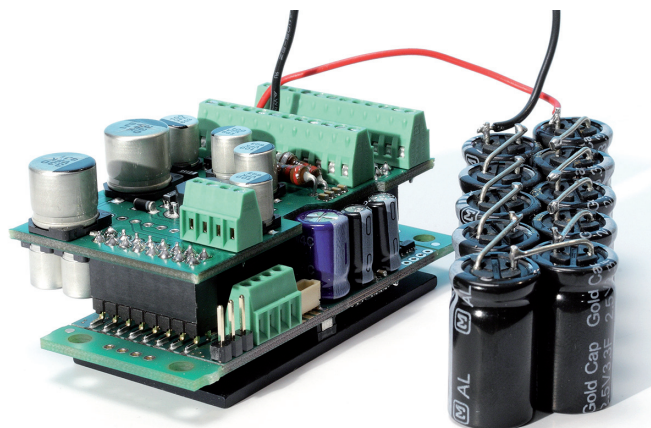
Einige Decoder, wie den MX 690 V, liefert Zimo mit einer Enhancement-Platine und Energiespeicher-Kondensatoren (ca. 1.000 μF) aus. Außerdem ist eine Anschlussmöglichkeit für weitere externe Kondensatoren beliebiger Kapazität vorgesehen. Die dafür notwendigen Bauteile sind bereits auf der Platine enthalten.

Positiv hervorzuheben ist, dass im Handbuch zu den Decodern MX 64 und MX 69x vorbildlich auf das Thema Energiespeicher eingegangen und sogar eine Schaltung zum Anschluss von Kondensatoren am Decoder vorgestellt wird.

Ohne den Anschluss weiterer Gold-Caps hilft die Enhancement-Platine nur gegen das Flackern des Lichts und Knacksen im Geräusch. Ansonsten zeigen sich die großen Decoder von Zimo

ohnehin sehr unbeeindruckt von kurzen Kontaktunterbrechungen und überspringen die in CV 3 programmierte Anfahrbeschleunigung, wenn die Spannung vom Gleis wieder am Decoder anliegt und die Lok noch rollt.

Im Handbuch zu den Decodern mit Enhancement-Platine ist der Anschluss externer Energiespeicher (Elkos wie auch Gold-Caps) beschrieben. Für Fahrspannung und Audiospannung stehen sogar zwei separate Anschlüsse für externe Energiespeicher zur Verfügung, sodass man Fahrmotor und Audioteil unabhängig voneinander versorgen und die Kabel der Kondensatoren sehr einfach an einer Schraubleiste anschließen kann.

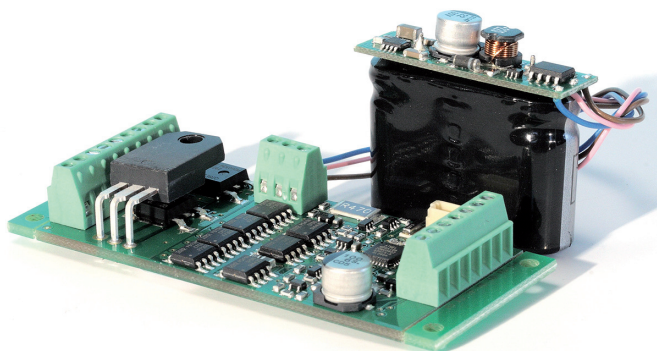


Idealerweise schließt man an der Enhancement Platine direkt 10 Stück Gold-Caps 2,5 V/3,3 F in Reihenschaltung (wie in unserer Schaltung, nur ohne Diode, Widerstand und Drossel) an. Mit den Gold-Caps wird der Motor gut drei Sekunden lang mit Energie versorgt und die Lok überbrückt nun auch längere stromlose Abschnitte. Der Ladestrom ist niedrig gewählt, sodass die Gold-Caps über 30 Sekunden zum Aufladen benötigen.

Die Lösung aus Decoder, Enhancement Platine und Gold-Caps ist ideal, wenn der Platz in der Lok ausreicht, ein sehr flexibler und leistungsfähiger Decoder gewünscht wird und man gerne auf eine selbst gelötete Ladeschaltung verzichten will.

Lenz „Gold maxi“ mit Power3:

Lenz bietet mit dem Power3-Energiespeicher ein sehr kompaktes Modul in der Größe 32,0 × 10,6 × 25,0 mm an. Es basiert intern auf Gold-Caps mit 2,0 F und einer Ladeschaltung. Im Test haben wir den Energiespeicher über drei Kabel mit einer extra gekennzeichneten Schraubklemme des Lenz GOLD maxi verbunden und er funktionierte sofort und ohne weitere Programmierung des Decoders sehr zuverlässig.



Gegen das Flackern des Lichts und das Knacksen des Geräuschs hilft die Lösung von Lenz natürlich auch. Darüber hinaus kann der Power3 den Digitaldecoder und den Motor mehrere Sekunden lang mit Energie versorgen. Der maximale überbrückbare stromlose Gleisabschnitt entspricht der selbst gebauten Schaltung mit Gold-Caps.

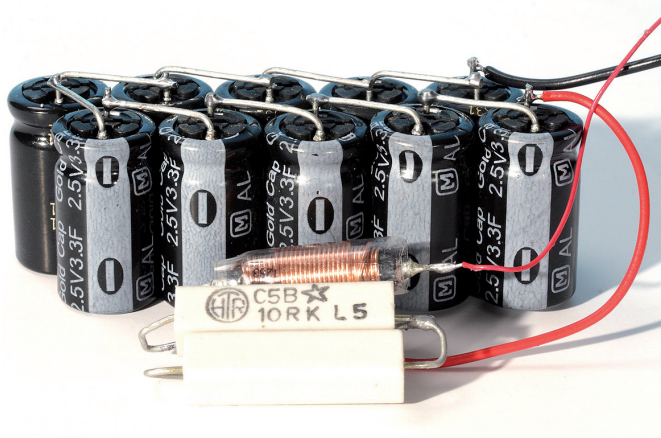
Beim Überfahren längerer stromloser Abschnitte läuft die Lok bei gleicher Geschwindigkeit weiter und bleibt anschließend, wenn der Energiespeicher erschöpft ist, stehen. Laut Hersteller kann der Decoder auch ohne elektrischen Kontakt zwischen Lok und Gleis während des Betriebs über den Energiespeicher die Signale des Digitalsystems empfangen und auf Befehle reagieren.

Der „Gold maxi“ passt mit max. 3 A Motorstrom gut in die meisten Loks zwischen 1 : 32 und 1 : 22,5. Alternativ bietet Lenz den kleineren Decoder „GOLD“ mit 1 A Motorstrom und Schnittstelle für den Energiespeicher an.

Der Lenz Power3 zusammen mit dem Decoder GOLD maxi ist für alle diejenigen, die eine fertige Lösung suchen und mit einem Lenz-Decoder fahren wollen, ein sehr empfehlenswertes Produkt.

Gold-Caps mit Ladeschaltung:

Der Selbstbau einer Schaltung mit Gold-Caps zum Anschluss an den meisten handelsüblichen Decodern ist sehr einfach. Mehrere Gold-Caps müssen hierzu in Reihe an einer Ladeschaltung angeschlossen werden, die mit dem Decoder verbunden wird.



Die Reihenschaltung ist notwendig, weil die hier verwendeten Gold-Caps für eine Höchstspannung von 2,5 V spezifiziert wurden. Am Decoder können aber, je nach Gleisspannung, Spannungen bis zu 24 V auftreten und die hier besprochenen Decoder sind für diese Spannung auch konstruiert.

Da Kondensatoren bei Überspannung oft durchschalten und dabei zerstört werden (Elkos können dabei regelrecht zersprengt werden), wird die Schaltung für $10 \times 2,5 \text{ V} = 25 \text{ V}$ ausgelegt, um auf der sicheren Seite zu bleiben. Dabei sinkt die Gesamtkapazität von 10 3,3 F Gold-Caps in Reihenschaltung auf 0,33 F, da der Kehrwert der Gesamtkapazität in Reihe geschalteter Kondensatoren der Summe ihrer Kehrwerte entspricht. Gegenüber einem großen Elko ist dies aber immer noch eine deutlich höhere Kapazität.

Gold-Caps sind auch für 5 V erhältlich, doch sollte man von dieser Version möglichst Abstand nehmen, da sie sehr hochoh-

mig ist und deshalb nur recht kleine Ströme liefern kann. Unsere Lok käme damit nicht richtig vom Fleck.

Die Ladeschaltung begrenzt den Ladestrom auf 1 A oder weniger. Dies ist notwendig, aber wir bei größeren Strömen Halbleiter im Decoder zerstören und auch Digitalzentralen bei Überstrom abschalten können.

Der Widerstand R1 mit 22 Ω begrenzt bei 20 V den Ladestrom auf maximal 1 A. Die Gold-Caps laden sich ca. fünf Sekunden lang auf, bis sie ca. 90% ihrer Kapazität erreichen.

Für Decoder mit mindestens 3 A Belastbarkeit sind 22 Ω ein guter Wert, für kleinere Decoder jedoch empfehlen wir für R1 47 Ω und damit einen maximalen Ladestrom von 0,4 A.

Damit die Gold-Caps den Decoder direkt versorgen können, wird der Ladewiderstand mithilfe einer Diode überbrückt. Beim Programmieren des Decoders trotz des angeschlossenen Energiespeichers hilft die Drossel.

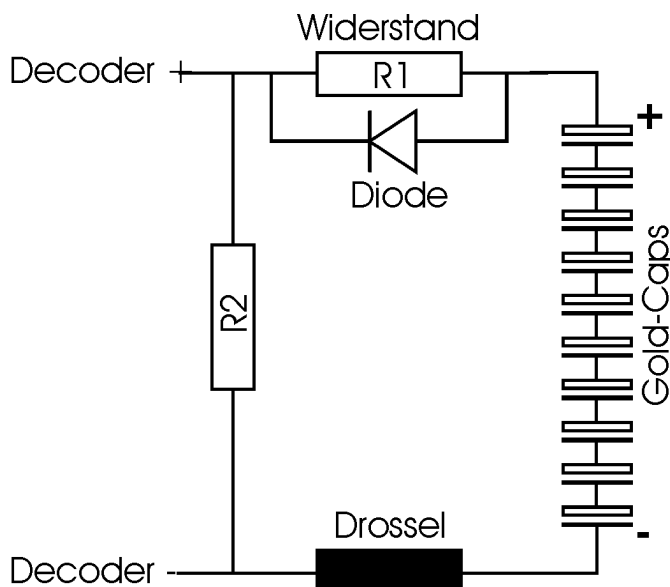
Der Anschluss unserer Schaltung kann an jedem Decoder mit SUSI-Schnittstelle über die beiden äußeren Leitungen erfolgen. Wird ein fertiges SUSI-Kabel verwendet, entspricht Rot=Plus und Schwarz=Minus. Den direkten Anschluss an oft benutzten Decodern entnehmen Sie der Tabelle.

Ein verklebtes Paket aus 10 Gold-Caps 3,3 F misst 70 x 24 x 26 mm und ist damit gut in mittelgroßen Loks im Maßstab 1:22,5 unterzubringen. Für kleine Loks ordnet man die Bauteile über- und hintereinander an, bis sie den möglichen Einbauraum optimal ausfüllen. Optional lassen sich die Teile in der Lok an verschiedenen Stellen verstauen.

Schaltplan:

Stückliste:

- 1 x Drossel 100 μ H 2,5 A - Reichelt „77 A 100 μ “
- 1 x Diode 5 A - Reichelt „BY 550-50“
- 1 x Widerstand 22 Ω 5 Watt - Reichelt „5 W Axial 22“
oder 1 x Widerstand 47 Ω 5 Watt - Reichelt „5 W Axial 47“
- 10 x Gold-Cap 3,3 F 2,5 V - Reichelt „SPK 3,3 F“
oder 10 x Gold-Cap 1 F 2,5 V - Conrad 473138,62



Die Goldcaps 3,3 F von Reichelt und 1 F von Conrad kosten fast dasselbe pro Stück. Die Bauteile mit 1 F sind etwas kleiner und eignen sich daher besser für kleine Loks mit sehr wenig Platz.

Da wir in unserer Schaltung auf den optionalen Widerstand R2 für die Entladung der Gold-Caps verzichtet haben, sollte in der Lok immer ein Verbraucher aktiv sein. Im einfachsten Fall lässt man einfach die Beleuchtung an, damit sich die Kondensatoren entladen. Zimo empfiehlt für den Widerstand R2 3,3 k Ω , über den sich auf jeden Fall die Gold-Caps entladen können.

Als weitere Optimierung bietet sich der Ersatz der Diode durch eine Schottky-Diode an. Als Vorteil der Schottky-Diode liefert die Schaltung eine ca. 0,3 V höhere Spannung.

Programmierung Decoder:

Der Lenz „GOLD maxi“ war der einzige Decoder im Test, der ohne Änderung der CVs mit den Gold-Caps lief. Bei allen anderen Decodern muss zwingend in CV 29 das Bit „2“ ausgeschaltet (bzw. CV 29 auf „2“ programmiert) und der Analog-Modus damit deaktiviert werden. Andernfalls interpretiert der Decoder bei Verlust des DCC-Signals die ca. 20 V, die bei der Versorgung durch den Energiespeicher anliegen, als analoge Spannung am Gleis und die Lok schießt mit Höchstgeschwindigkeit davon.

Im reinen digitalen Modus fährt die Lok auch ohne Digitalsignal so lange weiter, wie die Energie im Kondensator ausreicht oder bis die Lok wieder Kontakt zur Zentrale erhält und neue Signale empfängt.

Bei den Zimo-Decodern MX 64, MX 69 und MX 690 ist die Programmierung von CV 57 (Regelungsreferenz) empfehlenswert. Hierüber wird die effektive Maximalspannung am Motor vorgegeben. Für 18 V Motoren (u.a. üblich bei LGB) stellt man hier „180“ ein. Unabhängig von der echten Spannung am Gleis versucht nun der Decoder, bei 100% Geschwindigkeit genau 18 V am Motor zu halten (bzw. bei geringerer Geschwindigkeit eine prozentual kleinere Spannung).

Sollte jetzt die Stromabnahme der Lok abreißen, so übernimmt der Energiespeicher die Stromversorgung des Decoders. Anfangs liegt die Spannung bei ca. 20 V und fällt bei 3,3 F Gold-Caps innerhalb von 3 Sekunden auf ca. 7 V ab. Wegen der über CV 57 eingestellten Motoransteuerungsspannung regelt der Decoder bei fallender Spannung den Motor hoch und die Lok fährt mit konstanter Geschwindigkeit weiter.

Ohne die Programmierung des CV 57 bei Zimo fällt die Geschwindigkeit der Lok auf dem stromlosen Abschnitt von voller Geschwindigkeit bis zum Stillstand ungefähr gleichmäßig ab.

Falls die Lok ruckelt, eine zusätzliche Schwungscheibe verbaut ist oder der Motor zu stark geregelt wird, sollte man den Regelungseinfluss verringern. Bei Decodern von Zimo stellt man die Stärke Regelung über CV 58 mit den Werten 255 (sehr stark), 200 (stark), 140 (Mittel) und 80 (gering) ein.

Generell kann es beim Programmieren der Decoder auf dem Programmiergleis Probleme geben, wenn ein Energiespeicher angeschlossen ist. Der Decoder muss für den Anschluss des Speichers vom Hersteller explizit freigegeben sein (wie Zimo mit Enhancement-Platine) oder die Schaltung am Kondensator muss dieses Problem lösen (wie Dietz SPK-22E oder unsere Schaltung).

Tabelle Messwerte und Anschluss Energiespeicher:

	Dietz DLE 2M Uhlenbrock 77500	Lenz „Gold maxi“	Zimo MX64	Zimo MX69 Zimo MX690	Zimo MX690V Enhancement-Platine	Zimo MX690V Enhancement-Platine
Externer Speicher	Dietz SPK-22E direkt angeschlossen	Power3 direkt angeschlossen	Gold-Caps mit Ladeschaltung	Gold-Caps mit Ladeschaltung	keiner	Gold-Caps direkt angeschlossen
Decoder +	U+ +20 V (Pin 5)	3-pol. Anschluss für Power3	SUSI + Rote Leitung	Plus (Pin 16) erster Steckverb.	Extra Anschluss für Kondensator	Extra Anschluss für Kondensator
Decoder -	Masse (Pin 3)	3-pol. Anschluss für Power3	SUSI - Schwarze Leitung	Masse (Pin 15) erster Steckverb.	Extra Anschluss für Kondensator	Extra Anschluss für Kondensator
Auslauf bei 1 A	< 1 Sekunde	ca. 3 Sekunden	ca. 3 Sekunden	ca. 3 Sekunden	Nicht messbar	ca. 3 Sekunden

Dietz DLE 2M und Uhlenbrock 77500 erreichen mit den Gold-Caps und der Ladeschaltung natürlich auch ca. 3 Sekunden Auslauf bei einer Stromaufnahme von 1 A. Genauso kann Dietz SPK-22E z. B. am Zimo MX69 verwendet werden und erreicht knapp eine Sekunde.

Fazit:

Alle Lösungen haben unter der Prämisse, dass sie für verschiedene Anwendungen konzipiert sind, sehr gut funktioniert.

Wünscht man lediglich einen Betrieb ohne flackerndes Licht und Knacksen im Geräusch, so empfiehlt sich der Dietz SPK-22E.

Die Auslaufstrecken sind bei Zimo mit Enhancement-Platine und Gold-Caps, Lenz „Gold maxi“ mit Power3 und der vorgestellten Schaltung mit Gold-Caps sehr ähnlich und dem Dietz SPK-22E sowie Zimo ohne Gold-Caps weit überlegen.

Wenn man selbst Gold-Caps zusammenlötet und an der Platine anschließt, so bietet Zimo mit der Kombination aus Decoder und Enhancement-Platine die flexibelste, leistungsfähigste aber auch teuerste Lösung.

Die für den Anwender die einfachste Alternative ist der Lenz „Gold maxi“ mit Power3, der fertig zum Anschluss in der Lok geliefert wird, sehr wenig Platz benötigt und sogar völlig ohne Löten funktioniert.

Unsere vorgestellte Schaltung lässt sich sehr gut auf die jeweilige Lok und den Decoder abstimmen, funktioniert mit fast jedem Decoder und ist damit auch für Nachrüstungen bestens geeignet und nimmt stromlosen Strecken den Schrecken - ob mit oder ohne Schnecken.

TEXT/FOTOS: GERHARD SCHNEIDER

GartenBahn
 Spur I und II

3/2009 Juli/August D 5,90 € A 5,90 € CH 10,00 CHF

EXTRA!
MAMOD-Sonderverlosung:
 1. Preis: MAMOD – Live-Steam Bausatz für Festbrennstoffe
 2. Preis: „Unikat“-GartenBahn – Werbewagen
 3. Preis: POLA-Gebäudebausatz 331012 „Getränkemarkt“
 4.–10. Preis: je ein GartenBahn-Gasfeuerzeug

Modellbau: Volkswagen-Draisine Nr. 20 in 1:22,5

Modellbau: Triebwagen der Bauart De Dion - Bouton

GartenBahn

– das Magazin für Spur I und Spur II

Die GartenBahn kostet 5,90 € (D) je Einzelheft im Handel und erscheint 6 mal pro Jahr.

Der Jahresbezug für 6 Hefte kostet im freizügigen Abo nur 30,00 € (D) incl. Porto gegen Rechnung. Sie sparen also 15%.

Neu-Abonnenten erhalten die GartenBahn im ersten Jahr zum Sonderpreis von 21,00 € (D).

Alle Abonnenten erhalten den Bildkalender GartenBahn gratis dazu.

Abonnenten können in jeder Ausgabe eine kostenlose Kleinanzeige (Verkauf - Tausch - Suche) aufgeben.

Schnupper-Abo mit 3 Heften (unserer Wahl) für nur 5,00 € (D). Nur gegen 5-Euro-Schein!

Abos, Einzelhefte, Leseprobe, Eisenbahnliteratur, Videos, DVDs bestellen unter:

www.gartenbahn.de/store

GartenBahn
 VIDEO - Edition

Unsere aktuellen DVDs aus der GartenBahn-Video-Edition

je 15,- €