



**Electronic Solutions Ulm**

### Technik für Modellbahnen

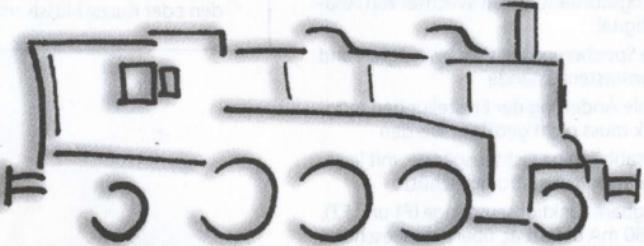
Die LokPilot® ist ein elektronisches Steuerungssystem für Modelleisenbahnen. Sie kann die Lokomotiven über einen lokalen Netzwerkbus steuern. Die LokPilot® kann mit jedem ESU-Digitaldecoder ausgestattet werden.

# Einbau - und Betriebsanleitung

LokPilot **mfx**

Art.Nr. 61600

2. Ausgabe, April 2006



**Lok | Pilot.**

### Allgemeine Eigenschaften:

Der LokPilot mfx ist speziell für den Einsatz zusammen mit Märklin® Zentralen entwickelt worden: Der Betrieb ist sowohl mit den bisherigen Zentralen wie Delta oder control unit 6020 bzw. 6021 möglich, als auch mit den neuen Märklin® systems Zentralen zusammen mit dem mfx-Datenformat. Selbstverständlich kann auch mit analogem Wechselstrom gefahren werden. Der LokPilot mfx erkennt die Betriebsart vollautomatisch. Es können Gleichstrommotoren, Glockenankermotoren (z.B. Faulhaber) oder Allstrommotoren mit HAMO-Magneten verwendet werden.

Durch seine einmaligen Fähigkeiten gewährt Ihnen der LokPilot mfx die Flexibilität und Sicherheit, die Sie heute von einem Digitaldecoder erwarten. Durch seine Flash-Technologie kann er jederzeit auf den neuesten Stand gebracht werden.

- Multiprotokollbetrieb Motorola / mfx möglich
- Auf analogen Wechselstromanlagen voll einsatzfähig
- Vollautomatischer, fliegender Wechsel aller 3 Betriebsarten (AC Analog, mfx Digital, Motorola Digital)
- Lastregelung der 4. Generation: Mit drei CVs an den Lokmotor anpassbar
- Motorschonende, leise Taktfrequenz mit 40 kHz
- Märklin® Bremsstrecke wird unterstützt
- 128 Fahrstufen bei mfx-Betrieb, 14 Fahrstufen bei Motorola®-Betrieb
- 100% kompatibel zu Märklin® systems
- Unterstützung des Falschfahrbits zur Fahrtrichtungskorrektur beim Wechsel von Analog nach Digital
- Dauerhafte Speicherung der Geschwindigkeit und der Funktionstastenzustände
- Komfortable Änderung der Einstellungen möglich: Die Lok muss nicht geöffnet werden
- 2 richtungsabhängige Lichtausgänge, mit je ca. 180 mA belastbar, überstromgeschützt
- 2 frei verfügbare Funktionsausgänge (F1 und F2), mit je ca .180 mA belastbar, überstromgeschützt
- Summenstrom aller 4 Ausgänge: ca. 350 mA
- Rangiergang mit F3 schaltbar
- Deaktivieren der Beschleunigungs- und Bremszeiten mit F4
- Frei einstellbare Geschwindigkeitskennlinie (\*)

- Alle Ausgänge können frei den Tasten zugeordnet werden (\*)
- Lichteffekte: Strobe, Double strobe, Mars- und Gyrolight, Feuerbüchse, Zoom. Helligkeit jedes Ausgangs einzeln einstellbar.
- Motorenendstufe: Belastbarkeit 1,1 A, Überstromgeschützt
- Gesamtbelastbarkeit des Decoders: 1,2 Ampere
- Größe: 22,5mm x 15,5mm x 4,5 mm
- Zukunftsicherheit eingebaut: Firmwareupgrade durch Flash-Memory möglich

### Wichtige Warnhinweise:

- Der LokPilot mfx darf ausschließlich in Modellbahnen eingesetzt werden
- Vermeiden Sie Stoß- und Druckbelastungen auf den Decoder
- Vor Nässe und Feuchtigkeit schützen
- Der Schrumpfschlauch um den Decoder nicht entfernen
- Niemals direkt am Decoder löten, ggf. Kabel verlängern
- Wickeln Sie den Decoder niemals in Isolierband ein, dadurch wird die Wärmeableitung verhindert, eine Überhitzung wäre möglich
- Zum Einbau muss die Lok stets stromlos sein
- Kein Kabel darf jemals Metallteile der Lok berühren
- Achten Sie beim Zusammenbau der Lok darauf, dass keine Kabel gequetscht werden oder Kurzschlüsse entstehen.

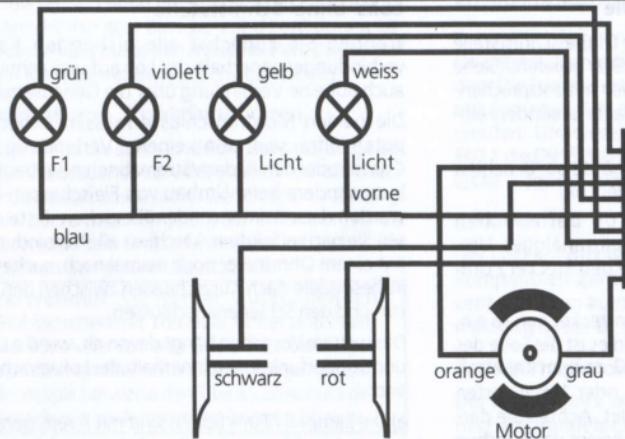


Abb.2: Anschluss des LokPilot mfx in Loks mit isolierten Sonderfunktionen

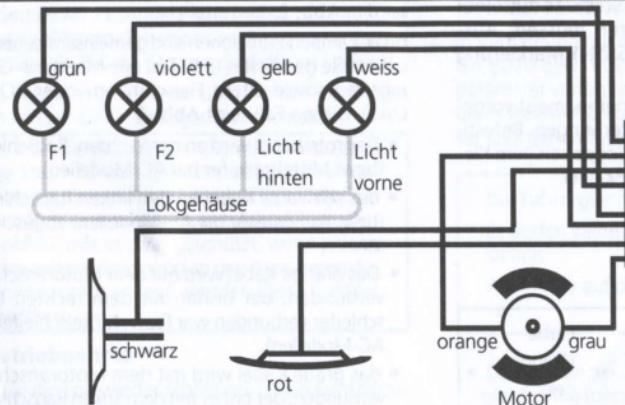


Abb.3: Anschluss des LokPilot mfx in Loks mit Sonderfunktionen gegen Gehäusemasse verschaltet

### Einbauvoraussetzungen

Die Lokomotive muss sich vor dem Umbau in einwandfreiem technischen Zustand befinden: Nur eine Lok mit einwandfreier Mechanik und sauberem analogen Lauf darf digitalisiert werden. Verschleißteile wie Motorbürsten, Radkontakte, Glühbirchen etc. müssen überprüft und möglicherweise gereinigt bzw. erneuert werden.

Alle Einbuarbeiten müssen grundsätzlich an vom Gleis genommenen, stromlosen Fahrzeugen vorgenommen werden. Stellen Sie sicher, dass während des Umbaus niemals – auch nicht versehentlich – eine Spannung an die Lokomotive gelangen kann.

**Loks mit NEM-Schnittstelle**

Der LokPilot mfx wird mit einer Digitalschnittstelle nach NEM650/652 (NMRA S9.1/9.2) geliefert. (Siehe Abb. 1). Der Einbau in Lokomotiven mit entsprechender Schnittstelle gestaltet sich daher besonders einfach:

- Nehmen Sie das Fahrzeuggehäuse ab. Beachten Sie unbedingt die Anleitung der Lok!
- Ziehen Sie den in der Lok befindlichen Schnittstellenstecker bzw. ein analoges Umschaltrelais ab. Bewahren Sie den Stecker / Umschaltrelais sorgfältig auf.
- Stecken Sie den Schnittstellenstecker nun so ein, dass sich Stift 1 des Steckers (dies ist die Seite des Decodersteckers mit dem rot / orangen Kabel) an der meist mit einem \*, +, • oder 1 markierten Seite der Schnittstelle befindet. Achten Sie darauf, dass sich beim Einstecken keines der Beinchen verkantet oder verbiegt. **Verlassen Sie sich nicht darauf, dass die Kabel des Steckers auf einer bestimmten Seite wegführen müssen: Aus schlaggebend ist allein die Stift-1 Markierung der Schnittstelle.**
- Den Decoder an einer geeigneten, meist vorgesehenen Stelle im Modell unterbringen. Befestigen Sie den LokPilot mfx mit doppelseitigem Klebeband oder (sehr wenig) Heißkleber.

**Loks ohne Schnittstelle**

Trennen Sie zunächst alle bisherigen Kabelverbindungen innerhalb der Lok auf und achten sie auch auf eine Verbindung über die Gehäusemasse:

Die beiden Motoranschlüsse müssen unbedingt potentialfrei sein, also keinerlei Verbindung zum Chassis oder den Rädern / Stromabnehmern besitzen. Insbesondere beim Umbau von Fleischmann-Loks werden diese immer wieder übersehen. Bitte messen Sie nach erfolgtem Anschluss alle Verbindungen mit einem Ohmmeter noch einmal nach, suchen Sie insbesondere nach Kurzschlüssen zwischen den Motor- und den Schienenanschlüssen.

Das weitere Vorgehen hängt davon ab, wie die Licht- und Sonderfunktionen innerhalb der Lok verschaltet sind:

- a) Die Lampen / Funktionen sind mit Ihrem gemeinsamen Anschluss gegenüber dem Lokgehäuse isoliert (also potentialfrei). Der dann nötige Anschluss wird in Abb. 2 dargestellt.
- b) Die Lampen/Funktionen sind gemeinsam gegen die Lokmasse geschaltet (z.B. fast alle Märklin®-Lokomotiven sowie ältere Fleischmann- oder ROCO-Loks). Diesen Fall zeigt Abb. 3
  - Das rote Kabel wird an den rechten Radschleifer (bzw. Mittelschleifer bei AC-Modellen),
  - das schwarze Kabel an den linken Radschleifer (bzw. Außenleiter bei AC-Modellen) angeschlossen.
  - Das orange Kabel wird mit dem Motoranschluss verbunden, der bisher mit dem rechten Radschleifer verbunden war (bzw. Mittelschleifer bei AC-Modellen),
  - das graue Kabel wird mit dem Motoranschluss verbunden, der bisher mit dem linken Radschleifer verbunden war (bzw. Außenleiter bei AC-Modellen).
  - Die Stirnlampen hinten werden an das gelbe Kabel, die Stirnlampen vorne an das weiße Kabel angelötet.
  - Das grüne Kabel verbinden Sie mit der Funktion, die Sie mit F1 schalten möchten.
  - Das violette Kabel verbinden Sie mit der Funktion, die Sie mit F2 schalten möchten.

Sollte Ihre Lok nach Variante b) verschaltet sein, so ist der Anschluss komplett.

| Stift | Belegung              | Farbe   |
|-------|-----------------------|---------|
| 1     | Motoranschluss rechts | Orange  |
| 2     | Licht Hinten          | gelb    |
| 3     | Funktion F1           | grün    |
| 4     | Schienenanschluss 1   | schwarz |
| 5     | Motoranschluss links  | grau    |
| 6     | Licht Vorne           | weiss   |



Abb.1: Schnittstelle nach NEM650/652

Im anderen Fall (Siehe Abb. 2) müssen Sie alle übrigen Anschlüsse aller Birnchen und Funktionen gemeinsam an das blaue Kabel anschließen. Dieses darf keinen Kontakt mit dem Lokchassis haben!

### Anschluss von Zusatzfunktionen

Sie können an die Licht- und Funktionsausgänge beliebige Verbraucher schalten, sofern sie die maximale Stromaufnahme nicht überschreiten. Allerdings gilt hierbei zu beachten, dass der Überstromschutz des Decoders sehr flink arbeitet und im Notfall alle Funktionen gemeinsam ausschaltet.

Verwenden Sie daher ausschließlich Glühbirnen mit 16V oder höher und maximal 50mA Nennstrom: Glühbirnen benötigen beim Einschalten einen sehr hohen Strom, der möglicherweise den Überstromschutz des Decoders zum Ansprechen bringen könnte.

Verwenden Sie bei Loks, die nach Abb. 2 verschaltet werden, ausschließlich digitale Rauchgeneratoren, z.B. Seuthe Nr. 11. Andere Rauchheinsätze benötigen u.U. zu viel Strom. Teilweise sind Rauchgeneratoren mit mehr als 250mA Stromaufnahme im Handel!

Loks, die nach Abb. 3 verschaltet werden, benötigen nach wie vor einen analogen Rauchheinsatz.

Achten Sie darauf, dass der maximal zulässige Strom für die Funktionsausgänge auf keinen Fall überschritten wird und vermeiden Sie Kurzschlüsse zwischen den Ausgängen: Der LokPilot mfx ist zwar geschützt, wenn jedoch eine externe Spannung an den Ausgängen des LokPilot mfx anliegt, werden diese zerstört werden!

### Inbetriebnahme

Ehe Sie die Lok wieder schließen, ist ein Funktions-test angebracht.

**Die Werkseitige Motorola-Adresse ist 03.**

**An mfx-Zentralen muss sich der Decoder selbständig anmelden.**

- Fährt die Lok in beide Richtungen?
- Schalten Sie das Licht ein: Brennen die Lichter? Wenn Sie den LokPilot mfx in eine Lok mit Schnittstellenstecker eingebaut haben: Prüfen Sie, ob der Stecker richtig herum in der Schnittstelle sitzt.

### Motorola-Betrieb

Der LokPilot kann mit allen bisherigen Märklin® Geräten bzw. kompatiblen Systemen verwendet werden. Die Funktionen F1 bis F4 können allerdings nur mit dem sog. „Neuen Motorola®-Format“ benutzt werden. Um dieses zu aktivieren, müssen an der 6021 die DIP-Schalter 1 und 2 auf die obere Position („On“) gestellt werden.

### mfx-Betrieb

Der LokPilot mfx wird von allen Märklin® Systems kompatiblen Zentralen wie mobile station oder central station automatisch erkannt. Nach der Anmeldung ist der Betrieb unmittelbar möglich.

### Änderung der Decoderparameter

Der LokPilot mfx kennt viele Einstell-Parameter. Je nach verwendeter Zentrale sind jedoch unter Umständen nicht alle für Sie erreichbar

### Mit Märklin® 6020 / 6021

In Verbindung mit den bisherigen Märklin® Zentralen 6020 bzw. 6021 sind die wichtigsten Einstell-parameter verfügbar. Diese sind in CVs angeordnet, die in Tabelle 1 aufgeführt sind. Zum Verändern dieser CVs gehen Sie vor wie folgt:

Der Fahrregler muss auf 0 stehen.

Es dürfen keine anderen Loks auf der Anlage stehen.

Achten Sie auf die Blinksignale der Lokomotive!

- Drücken Sie die „Stop“- und „Go“-Taste der 6021 gleichzeitig (gemeinsam), bis ein Reset ausgelöst wird. (alternativ: Kurz Stecker des Trafos ziehen)
- Drücken Sie die „Stop“-Taste, damit die Schienenspannung abgeschaltet wird
- Geben Sie die derzeitige Decoderadresse ein (Alternativ: „80“)
- Betätigen Sie die Fahrtrichtungsumkehr am Fahrtregler (Fahrtregler nach links über Anschlag hinaus drehen, bis ein Klicken ertönt), halten den Regler fest und drücken dann die „Go“-Taste
- Der LokPilot mfx ist jetzt im Programmiermodus ( Die Fahrzeugbeleuchtung blinkt jetzt )
- Geben Sie jetzt die Parameternummer (CV), die Sie verändern möchten, ein (zweistellig).

- Zur Bestätigung die Fahrtrichtungsumkehr betätigen (Jetzt Doppelblinker der Beleuchtung)
- Geben Sie jetzt den neuen Wert für das Register ein (zweistellig)
- Zur Bestätigung die Fahrtrichtungsumkehr betätigen (Beleuchtung leuchtet etwa 1 Sekunde dauernd, dann wieder Blinken der Beleuchtung)
- Sie können jetzt weitere Register eingeben, die Sie ändern möchten
- Der Programmiermodus wird verlassen durch Auswahl von Register „80“ oder durch Aus- und Wiedereinschalten der Schienenspannung („Stop“-Taste an der 6021 drücken, dann wieder „Go“-Taste)

### Mit Märklin® mobile station

Mit Hilfe der Mobile station können Sie kinderleicht den Namen der Lok, die Höchstgeschwindigkeit sowie die Beschleunigungs- und Bremszeiten einstellen. Auch ein Decoderreset ist möglich. Weitere Parameter sind mit der mobile station nicht erreichbar.

### Mit Märklin® central station oder ESU LokProgrammer

Der LokPilot mfx besitzt eine Vielzahl von Einstellparametern. Diese können mit Hilfe der central station oder eines ESU LokProgrammers 53451 sehr komfortabel grafisch verändert werden.

Folgende Parameter sind über den oben beschriebenen hinaus verfügbar:

- Frei einstellbare Geschwindigkeitskennlinie
- Parameter der Lastregelung
- Funktionstastenzuordnung: Sie bestimmen, welche Taste wie ausgelöst wird und welches Symbol angezeigt wird.
- Zuordnung der Lichteffekte zu den einzelnen Funktionsausgängen: Der LokSound mfx Decoder besitzt eine große Auswahl an Lichteffekten wie Dimmer, Blitzer, Blinker oder Feuerbüchsen-Simulation. Sie bestimmen, welcher Ausgang welchen Effekt aufweist und wie hell die Birnchen brennen sollen.
- Auswahl und Einstellungen zu den Analogmodi bzw. Bremsstrecken
- Einstellung der Höchstgeschwindigkeiten im Analogbetrieb
- Diverse weitere Einstellungen

### Tips und Tricks

#### Lastregelung anpassen

Die Lastregelung des LokPilot mfx kann an verschiedenste Motoren angepasst werden. Die Standardeinstellungen passen für die meisten Loks bereits sehr gut, bei anderen müssen Sie u.U. erst ein wenig experimentieren. Insbesondere für Glockenanker-motoren (Faulhaber, Maxon) empfiehlt es sich, den K-Wert (CV 54) kleiner zu machen.

#### Decoder-Reset

Sie können jederzeit die Werkseinstellungen wiederherstellen, wenn Sie einmal nicht mehr weiter wissen:

Schreiben Sie dazu entweder mit Hilfe der 6021 in CV 08 den Wert 08 oder wählen Sie die Resetoption der mobile station bzw. central station.

Liste aller unterstützten CVs

| CV | Name                  | Beschreibung  | Bereich | Wert |
|----|-----------------------|---|---------|------|
| 01 | Lokadresse            | Adresse der Lok   | 01 - 80 | 03   |
| 02 | Anfahrspannung        | legt die Mindestgeschwindigkeit der Lok fest  | 01 - 63 | 18   |
| 03 | Beschleunigungszeit   | Dieser Wert multipliziert mit 0.25 ergibt die Zeit vom Stillstand bis zur Maximalgeschwindigkeit  | 01 - 63 | 16   |
| 04 | Bremszeit             | Dieser Wert multipliziert mit 0.25 ergibt die Zeit von der Maximalgeschwindigkeit bis zum Stillstand  | 01 - 63 | 12   |
| 05 | Höchstgeschwindigkeit | Die Höchstgeschwindigkeit der Lok   | 01 - 63 | 63   |
| 08 | Werksreset            | Setzt den Decoder auf Werkswerte zurück   | -       | 8    |
| 53 | Lastregelung Param. 1 | Parameter 1 (Regelungsreferenz)<br>Bestimmt die Höhe der Spannung, die vom Motor zurückkommen muss. Je besser der Wirkungsgrad des Motors, desto höher kann dieser Wert sein.<br>Wenn die Lok nicht die Höchstgeschwindigkeit erreicht, diesen Parameter verkleinern. | 01 - 63 | 35   |
| 54 | Lastregelung Param. 2 | Parameter 2 ( K-Anteil).<br>Bestimmt die Härte der Regelung. Je grösser der Wert, desto stärker regelt der LokPilot den Motor.  | 01 - 63 | 24   |
| 55 | Lastregelung Param. 3 | Parameter 3 ( I-Anteil).<br>Bestimmt durch die Trägheit des Motors. Je träger der Motor ist (wenn also viel Schwungmasse vorhanden ist oder der Motor einen grossen Durchmesser hat), desto kleiner muss der Wert sein.   | 01 - 63 | 24   |
| 56 | Regelungseinfluss     | Bestimmt den Einfluss der Lastregelung  | 01 - 63 | 63   |
| 78 |                       | Anfahrspannung Analog AC  | 01 - 63 | 25   |
| 79 |                       | Höchstgeschwindigkeit Analog AC   | 01 - 63 | 63   |

$$CV\ 2 = 3$$

$$CV\ 53 = 40$$

$$CV\ 54 = 20$$

$$CV\ 55 = 38$$

Über die Regelungseinfluss kann man die Lastregelung einstellen. Wenn man die Anfahrspannung auf 25 einstellt und die Höchstgeschwindigkeit auf 63, dann wird die Lok mit einer Geschwindigkeit von 25 starten und mit einer Geschwindigkeit von 63 fahren. Wenn man die Anfahrspannung auf 20 einstellt und die Höchstgeschwindigkeit auf 63, dann wird die Lok mit einer Geschwindigkeit von 20 starten und mit einer Geschwindigkeit von 63 fahren. Wenn man die Anfahrspannung auf 30 einstellt und die Höchstgeschwindigkeit auf 63, dann wird die Lok mit einer Geschwindigkeit von 30 starten und mit einer Geschwindigkeit von 63 fahren.

## Support und Hilfe

Sollten Sie einmal nicht mehr weiter wissen, so ist Ihr erster Ansprechpartner natürlich Ihr Fachhändler, bei dem Sie Ihren LokPilot mfx erstanden haben. Er ist Ihr kompetenter Partner bei allen Fragen rund um die Modellbahn.

Wir sind für Sie auf vielen Wegen erreichbar. Wir bitten Sie jedoch, falls möglich, uns entweder per eMail oder per Fax zu kontaktieren. eMails und Faxe werden in der Regel innerhalb von wenigen Tagen beantwortet. Bitte geben Sie stets auch eine Rückfaxnummer an oder eine eMail-Adresse, an die wir die Antwort richten können.

Die telefonische Hotline ist in der Regel stark frequentiert und sollte in der Regel nur bei besonderen Hilfewünschen in Anspruch genommen werden. Senden Sie uns bevorzugt eine eMail oder ein Fax oder sehen Sie unsere Seite im Internet an. Dort finden Sie schon einige Antworten und evtl. auch Hinweise unserer Kunden unter „Tipps&Tricks“, die Ihnen bestimmt weiter helfen.

Natürlich stehen wir Ihnen immer gerne zur Seite:

|              |   |
|--------------|---|
| telefonisch: | +49 (0)700 – LOKSOUND   |
|              | +49 (0)700 – 56576863   |
|              | Di enstag & Mittwoch  |
|              | von 10.00 Uhr bis 12.00 Uhr   |
| per Fax :    | +49 (0)700 - 37872538   |
| per email:   | support@loksound.de   |
| per Post:    | ESU GmbH & Co.KG<br>- technischer Support -<br>Industriestraße 5<br>D-89081 Ulm |

**www.loksound.de**

Copyright 2001 - 2004 by ESU electronic solutions ulm GmbH & Co.KG. Irrtum, Änderungen, Liefermöglichkeiten und alle Rechte vorbehalten. Elektrische und mechanische Maßangaben sowie Abbildungen ohne Gewähr. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, bleiben vorbehalten.Jede Haftung für Schäden und Folgeschäden durch nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch, Nichtbeachtung dieser Anleitung, eigenmächtige Umbauten u.ä. ist ausgeschlossen.

Nicht geeignet für Kinder unter 3 Jahren wegen verschluckbarer Kleinteile. Bei unsachgemäßem Gebrauch besteht Verletzungsgefahr durch funktionsbedingte Kanten und Spitzen.

Märklin ist ein eingetragenes Warenzeichen der Firma Gebr. Märklin und Cie. GmbH

# Load control

Ref. param 14.000 volts

Pileku  
Höym  
11,300

K = 128

60

I = 96

120

Influence = 255

255

Für Ihre Notizen:

# Garantie-Urkunde

## 24 Monate Gewährleistung ab Kaufdatum

Sehr geehrter Kunde,

herzlichen Glückwunsch zum Kauf eines ESU Produktes. Dieses hochwertige Qualitätsprodukt wurde mit fortschrittlichsten Fertigungsverfahren hergestellt und sorgfältigen Qualitätskontrollen und Prüfungen unterzogen.

Daher gewährt die Firma **ESU electronic solutions ulm GmbH & Co. KG** Ihnen beim Kauf eines ESU-Produktes über die Ihnen gesetzlich zustehenden, nationalen Gewährleistungsrechte gegenüber Ihrem ESU-Fachhändler als Vertragspartner hinaus zusätzlich eine **Hersteller – Garantie von 24 Monaten ab Kaufdatum**.

### Garantiebedingungen

- Diese Garantie gilt für alle ESU-Produkte die bei einem ESU-Fachhändler gekauft wurden.
- Garantieleistungen werden nur erbracht, wenn ein Kaufnachweis beiliegt. Als Kaufnachweis dient die vom ESU-Fachhändler vollständig ausgefüllte Garantie-Urkunde in Verbindung mit der Kaufquittung. Es wird empfohlen die Kaufquittung zusammen mit dem Garantiebeleg aufzubewahren.
- Die beiliegende Fehlerbeschreibung bitte möglichst präzise ausfüllen und ebenfalls mit einsenden.

### Inhalt der Garantie / Ausschlüsse

Die Garantie umfasst nach Wahl der Firma **ESU electronic solutions ulm GmbH & Co. KG** die kostenlose Beseitigung oder den kostenlosen Ersatz des schadhaften Teils, die nachweislich auf Konstruktions-, Herstellungs-, Material- oder Transportfehler beruhen. Hierzu müssen Sie den Decoder ordnungsgemäß frankiert an uns einsenden. Weitergehende Ansprüche sind ausgeschlossen.

Die Garantieansprüche erlöschen:

1. Bei verschleißbedingter Abnutzung bzw. bei üblicher Abnutzung von Verschleisssteilen
2. Bei Umbau von ESU – Produkten mit nicht vom Hersteller freigegebenen Teilen
3. Bei Veränderung der Teile, insbesondere fehlendem Schrumpfschlauch, oder direkt am Decoder verlängerten Kabeln
4. Bei Verwendung zu einem anderen als vom Hersteller vorgesehenen Einsatzzweck
5. Wenn die von der Firma **ESU electronic solutions ulm GmbH & Co. KG** in der Betriebsanleitung enthaltenen Hinweise nicht eingehalten wurden.

Aus Haftungsgründen können an Bauteilen, die in Loks oder Wagen eingebaut sind keine Untersuchungen bzw. Reparaturen vorgenommen werden. Eingesendete Loks werden ungeöffnet retourniert. Die Garantiefrist verlängert sich durch die Instandsetzung oder Ersatzlieferung nicht.

Die Garantieansprüche können entweder bei Ihrem Händler oder durch Einsenden des reklamierten Produkts zusammen mit der Garantieurkunde, dem Kaufnachweis und der Fehlerbeschreibung direkt an die Firma **ESU electronic solutions ulm GmbH & Co. KG** gestellt werden:

ESU GmbH & Co. KG

- Garantieabteilung -

Industriestraße 5

D-89081 Ulm



# Fehlerbeschreibung

## 1. Kundendaten

Name

Straße

PLZ / Ort

Land

Telefon

Email

## 2. Angaben zum ESU Produkt und Systemumgebung

Artikelnummer

Bezeichnung

Kaufdatum

Eingestellte Adresse

Betrieb mit:

AC Analog

AC Digital

DC Analog

DC Digital(DCC)

Digitalsystem:

Märklin 6021

ROCO Digital

LGB MZS

Intellibox

Lenz Digital

andere: \_\_\_\_\_

## 3. Bemängelte Fehler



Lampenausgang

- Vorne  
 Hinten



Motorausgang



Kurzschluss



Sound

- Kein Sound  
 Falscher Sound



Programmierung



AUX-Ausgang



Richtungswechsel



Kabel

## 4. Sonstige Informationen

Eingebaut von \_\_\_\_\_

Sonstiges:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## 5. Kaufbeleg

Bitte der Rücksendung beilegen!

## 6. Händlerdaten

Händlerstempel oder Adresse des Händlers