

LGB documents provided courtesy of:

TRAINLI

You can find everything you need for your hobby at

[Click Here >>>](#) www.trainli.com

+1 (775) 302-8011

[Say thank you and like us on Facebook](#)

<https://www.facebook.com/trainlipage/>



Live Steam-Lok FRANK S.

Bedienungsanleitung 2901/10 **2901**
Instruction 2901/10

Hinweis

Die FRANK S. (LGB 2901) ist eine Präzisionsmodellbahnlokomotive, die mit entzündbarem Butangas zur Erzeugung von Dampf mit hoher Temperatur betrieben wird. Mit dieser Dampflok darf niemals in Innenräumen gefahren werden! Sie gehört ausschließlich in die Hände von verantwortungsbewußten Erwachsenen über 18 Jahre. Die Betriebs- und Sicherheitsanleitung muß sorgfältig eingehalten werden. Nur so ist die vollkommen einwandfreie Funktion, die Sicherheit und damit letztlich viel Freude mit der Lok gewährleistet.

Warning

This product is a working live steam model and not a toy. A responsible adult should be in attendance at all times, and should be aware of all the dangers associated with steaming the engine. Extrem caution should be exercised to avoid scalding and fire damage, and to maintain correct steam pressure, and to see that all appropriate precautions are taken during operation. Not for indoor use.



Made for EPL by Astor in Japan



Vorbemerkungen

Willkommen in der Welt der Dampfbahnen! Wir alle beim Ernst Paul Lehmann Patentwerk, dem Hersteller der Lehmann-Groß-Bahn (kurz LGB genannt), heißen Sie willkommen in unserer erregenden neuen Welt der Live Steam-LGB-Modellbahntechnik. Die LGB-Lokomotive 2901 ist eine authentische Nachbildung der deutschen Schmalspurlokomotive FRANK S., einem Klassiker der Dampflokaera, die heute noch Sonderzüge auf der Jagstalbahn (nahe Heilbronn/Stuttgart) zieht. Das Modell der FRANK S. wird exklusiv für E.P. Lehmann von Fachkräften der Firma Aster in Japan hergestellt. Bei der Konstruktion und der technischen Ausführung wurde speziell darauf geachtet, die Probleme zu vermeiden, die herkömmliche Dampfbahn-Lokmodelle gelegentlich bereiten. Das Modell der FRANK S. ist im Maßstab 1:22,5 gehalten und damit von der Größe her für den Betrieb auf einer LGB-Anlage geeignet. Die FRANK S. kann zusammen mit den übrigen elektrisch angetriebenen Lokomotiven und dem rollenden Material der Lehmann-Groß-Bahn eingesetzt werden. Dies läßt Sie die Faszination einer Modelleisenbahn erleben, die wie die echte Eisenbahn fährt, jedoch ohne alle die dort auftretenden Probleme.

Die Inbetriebnahme der FRANK S. ist einfach, aber ganz anders wie der von elektrisch angetriebenen Modellbahnlokomotiven. Diese Betriebs- und Sicherheitsanleitung ist deshalb sorgfältig durchzulesen und einzuhalten. Vom Ernst Paul Lehmann Patentwerk, von der Firma Aster, von unseren Vertretern und von allen LGB-Fachhändlern kann keinerlei Verantwortung für Schäden irgendwelcher Art übernommen werden, welche durch Nichtbeachtung und Nichteinhaltung dieser Betriebsanleitung entstehen können. Mit Sicherheit werden Sie auch in der Welt der Dampfbahn mit der Live Steam-Lok FRANK S. und der Lehmann-Groß-Bahn viel Freude haben.

ERNST PAUL LEHMANN
PATENTWERK
Wolfgang Richter

Technische Daten

- a) Maßstab: 1:22,5
- b) Spurweite: 45 mm (LGB-Gleis)
- c) Abmessungen
Länge (über Puffer): 472 mm (Lok 267 mm, Tender 181 mm)
Breite: 106 mm
Höhe: 138,1 mm (Höhe über Pfeife 146,1 mm)
Gewicht: 4,3 kg (Lok 3,0 kg, Tender 1,3 kg)
- d) Zylinder
Anzahl: 2
Größe: Bohrung 15 mm x Hub 16 mm
- e) Kolbenschieber
Schieberweg: 4,44 mm
Spiel: 0,6 mm
- f) Umkehrhebelweg: 12 mm
- g) Räder
Achsanordnung: C
Antriebsräder: Speichenräder mit 9 Speichen. 31 mm Durchmesser. Alle Räder an beiden Seiten isoliert.
Tender: Scheibenräder. 24 mm Durchmesser.
- h) Kessel
Type: Mittig angeordnetes Flammrohr
Größe: Länge 171 mm, Durchmesser 49 mm
Wasserinhalt: 180 ml bei 80 % (normal)
Armaturen: Sicherheitsventil (bläst ab bei 2,8 kg/qcm +/- 0,2 kg/qcm), Drosselventil, Wasserstandsanzeiger, Druckmesser und Wassereinlaßstopfen
- i) Schmiervorrichtung
Art: Roscoe-Umlaufschmierung
Ölinhalt: 4 ml
- j) Kondensstankinhalt: 8 ml
- k) Brennerart: Butangas
Größe: Länge 84 mm, Durchmesser 35 mm
Inhalt: 40 - 45 ml (normal), 68 ml (voll)
- l) Armaturen: Gasregelventil und Einlaßstopfen

Grundbauteile

Viele der Funktionsteile der FRANK S. sind im Prinzip den Teilen des Vorbilds sehr ähnlich. Die FRANK S. ist jedoch, wie alle Dampfloks in kleinem Maßstab, empfindlich gegen Temperaturen, Wind und sonstige widrige Umweltbedingungen. Bevor Sie versuchen, mit der Lok zu fahren, müssen Sie die Funktion jedes einzelnen Bauteils voll und ganz verstehen. Sie werden dann Ihre Freude daran haben, und die Betriebssicherheit wird gewährleistet sein.

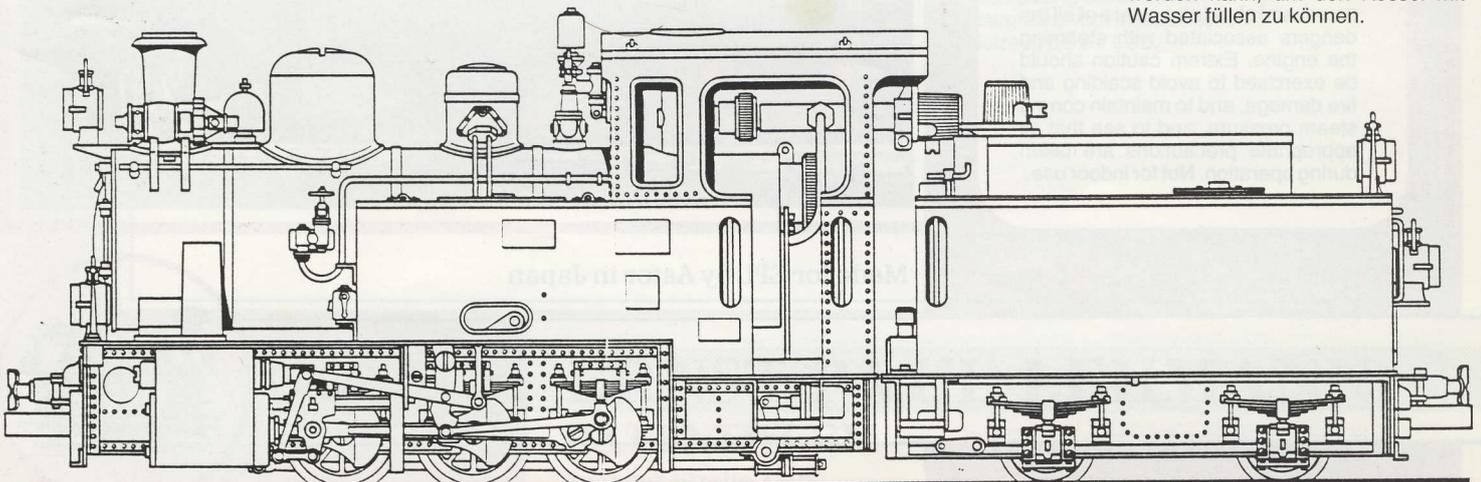
Kessel: Der Kessel mit mittlerem Flammrohr besteht aus Kupferrohr und Blechen, die durchwegs silbergelötet sind.

Er ist ausgelegt für einen Höchstdruck von 14 kg/qcm. Bei Überdruck wird zuerst das mittlere Flammrohr bersten, so daß das Kesselwasser die Flamme im Brenner löschen kann.

Der Kessel ist reichlich bemessen für gute Dampferzeugung, wofür er zu 80 % mit Wasser gefüllt sein sollte.

Dampfdom: Der Dampfdom ist hinter dem Schornstein angeordnet und umfaßt einen Wasserstopfen, der mit einer Münze aufgeschraubt werden kann, um den Kessel mit Wasser füllen zu können.

Änderungen der technischen Ausführungen vorbehalten.
We reserve the right to make technical alterations without prior notice.
Modifications de construction reserves.



Sicherheitsventil: Dieses lebenswichtige Ventil ist oben auf dem Kessel direkt vor dem Führerhaus angeordnet. Es schützt den Kessel vor übermäßigem Druck durch Abblasen von Dampf, wenn der Kesseldruck 2,8 kg/qcm (+/- 0,2 kg/qcm) überschreitet. Das Sicherheitsventil besteht aus einer Spiralfeder, einer Spindel und einem hitzebeständigem Silikon-O-Ring. Die federbelastete Spindel wird durch den Dampf im Kessel bei übermäßigem Druck im Kessel gelüftet. Das Sicherheitsventil ist für den sicheren Betrieb der FRANK S. besonders wichtig. Die Lok darf nicht betrieben werden, wenn das Sicherheitsventil geändert oder beschädigt worden ist oder wenn sonstige Voraussetzungen gegeben sind, die eine unsachgemäße oder unsichere Betätigung des Sicherheitsventiles verursachen könnten.

Druckmesser: Der Druckmesser ist auf dem Dach des Führerhauses angeordnet, so daß der Druckpegel im Kessel leicht kontrolliert werden kann. Der Druckmesser zeigt den Druck von 1 bis 5 kg/qcm an. **Wasserstandsanzeiger:** Er ist an der Rückseite des Kessels im Führerstand der Lok angeordnet und zeigt den Wasserstand im Kessel der Lok bei der Fahrt auf ebener Strecke an. In einigen Fällen kann die Oberflächenspannung des Wassers im Wasserstandsanzeiger dazu führen, daß das Gerät den Wasserstand im Kessel nicht richtig anzeigt. Um richtige Anzeige zu erreichen, leicht an den Anzeiger klopfen.

Zylinder: An jeder Seite des Lokrahmens befindet sich ein Zylinder. Da die Zylinder in einem 90 Grad-Winkel zueinander angeordnet sind, kann die FRANK S. bei jeder beliebigen Stellung der Kolben anfahren. Die Zylinder sind so bemessen, daß die Dehnung des Dampfes klein gehalten wird, um die FRANK S. einfach mit einer Funkfernsteuerung regeln zu können.

Drosselventil (Dampfregler): Das Drosselventil ist oben an der Rückseite der Lok angeordnet und dient zur Regelung der Geschwindigkeit und des Drehmoments der Lokomotive.

Das Drosselventil regelt die Einspeisung der Dampfmenge in die Zylinder. Es ist eine gewisse Erfahrung notwendig, um die richtigen Einstellungen für das Drosselventil unter den verschiedenen Betriebsumständen beherrschen zu können.

Umkehrhebel: Dieser Hebel befindet sich im Führerstand und dient dazu, die Lok vorwärts oder rückwärts fahren zu lassen. Er betätigt eine Schieberspindel in einem Umkehrblock, der den Weg des Eintrittsdampfes und des Abdampfes zu bzw. von jedem Zylinder reguliert. Der Umkehrhebel kann auch für die

Geschwindigkeitsregelung verwendet werden. Wenn er näher zur Nullstellung bewegt wird, wird die FRANK S. langsamer fahren. Wenn der Hebel näher zur vollständigen Vorwärts- oder vollständigen Rückwärtsstellung bewegt wird, wird die Lok schneller fahren. Das ermöglicht eine zuverlässige Funkfernsteuerung der FRANK S.

Gasbehälter: Der Gasbehälter ist im Tender angeordnet und enthält Butangas, das gleiche Gas, wie es für Raucherfeuerzeuge verwendet wird. Der Gasbehälter kann 68 ml Butangas aufnehmen. Um einen ordnungsgemäßen Betrieb zu gewährleisten, sollten jedoch nur 40 - 45 ml Butangas in den Gasbehälter eingespritzt werden.

Wassertank im Tender: Der Wassertank ist um den Gasbehälter herum gebaut. Das Wasser im Tank dient zur Stabilisierung des Gasdrucks. Es gleicht den Druckabfall bei Temperaturschwankungen aus.

Brenner: Der Bunsenbrenner ist unten an der Rückseite des Kessels angeordnet. Er besteht aus einem perforiertem Rohr, einer Brennerdüse und mehreren Luftansauglöchern.

Rauchkammertür: Diese Tür an der Stirnseite des Kessels ermöglicht ein leichteres Zünden des Brenners. Sie wird außerdem geöffnet zum Abführen von übermäßigem Gas aus Brenner, Rauchrohr und Schornstein.

Schmiervorrichtung: Die Roscoe-Umlaufschmierung für die FRANK S. ist einfach konstruiert. Sie gewährleistet trotzdem eine zuverlässige Schmierung der Zylinder, Kolben und Kolbenschieber. Sie verhindert außerdem das Austreten von Dampf an den Dichtungen dieser Teile.

Der Öltank der Schmiervorrichtung ist an die Leitung angeschlossen, die Dampf zu den Zylindern führt. Dampf wird in den Öltank gedrückt, in welchem ein Teil des Dampfes zu heißem Wasser kondensiert. Da Wasser schwerer als Öl ist, sinkt das heiße Wasser zum Boden des Tanks und drückt das Öl oben aus dem Tank und in die Zylinder hinein.

Kondenstank: Dieser Tank ist in der Rauchkammer unter dem Schornstein angeordnet und speichert das kondensierte heiße Wasser und Öl, das beim Anfahren der Lok aus den Zylindern gedrückt wird.

Normalerweise wird das Wasser aus diesem Kondensat durch die Hitze des Brenners verdampft. Deshalb beträgt das Fassungsvermögen des Tanks nur 8 ml, weshalb einiges Kondensat beim ersten Anfahren (oder wenn der Tank noch etwas Kondensat vom vorhergehenden Anfahren enthält) aus dem Schornstein ausgestoßen werden kann.

Funkfernsteuerung: Im rückseitigen Teil des Tenders ist Platz zur Aufnahme eines Funkfernsteuerungsempfängers und seiner Batterien vorgesehen. Im Seitentank der Lok ist Platz zur Aufnahme eines Servomotors zur Betätigung des Umkehrhebels vorhanden.

Sicherheitsvorkehrungen

Um die FRANK S. sicher betreiben zu können, müssen die nachfolgenden Betriebs- und Sicherungsanleitungen sorgfältig durchgelesen und eingehalten werden. Dann wird es auch ein Vergnügen sein, die Lok mit Dampf fahren zu lassen.

Die FRANK S. darf niemals in Innenräumen betrieben werden. Da leicht brennbares Butangas zum Heizen des Kessels verwendet wird, sollte sie nur im Freien und weit weg von allem entzündbarem Material eingesetzt werden. Abgesehen von Sicherheitsgesichtspunkten können Geruchsbelästigungen und Verschmutzungen durch Öl in geschlossenen Räumen unerwünschte Folgen haben.

Die FRANK S. darf nur von verantwortungsbewußten Erwachsenen über 18 Jahre betrieben werden. Sie gehört in gar keinem Fall in die Hände von Kindern. Die FRANK S. ist eine Präzisionsmodellbahnlokomotive und kein Spielzeug. Ein Erwachsener, der sich der potentiellen Gefahr bei Dampfbahnen bewußt ist, sollte jederzeit den Betrieb der FRANK S. beaufsichtigen und dafür verantwortlich sein.

Feuergefahr

Es sollte stets besonders sorgfältig darauf geachtet werden, daß Schäden durch Verbrennungen oder gar offenes Feuer verhindert werden. Ausreichender Dampfdruck muß stets aufrechterhalten werden, auch sollten sonst alle entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden.

Einige Minuten nach dem Zünden des Brenners steigt die Temperatur des Kessels auf über 100 Grad Celsius (212 Grad F) an. Der Siedepunkt des Wassers wird damit erreicht. Um Hautverbrennungen zu vermeiden, sind beim Betrieb und beim Berühren der FRANK S. stets Handschuhe zu tragen. Der Dampf, der durch das Sicherheitsventil und den Schornstein abgeblasen wird, erreicht die gleiche hohe Temperatur. Augen und Haut sind vor Verbrühungen zu schützen. Es werden Schutzbrillen empfohlen. Um einen Brand zu vermeiden, sollte ein Feuerlöscher sofort verfügbar sein, wenn immer die Lok in Betrieb genommen wird. Auch nasse Handtücher oder ein Eimer voll Wasser sollten als Löschmittel stets greifbar sein.

Betriebsrichtlinien

Alle mit Dampf betriebenen Modellbahnlokomotiven erfordern eine besonders sorgfältige Handhabung. Ihre einwandfreie Funktion hängt von vielen äußeren Umständen ab, zum Beispiel von der Jahreszeit (Temperatur) oder der Art der Anlage (ebene Strecke oder viele Steigungen und Gefälle).

Betriebspraxis

Obleich jede Dampflok im Aster-Werk geprüft wird und unter normalen Gegebenheiten ihre einwandfreie Funktion gewährleistet ist, sollten Sie die Bedienung der FRANK S. erst auf ebener Strecke während einer Einfahrzeit von mindestens 2 Stunden etwas üben. Es ist wichtig, zu lernen, wie Drosselventil, Gaszuführung und Umkehrhebel zu bedienen sind, um ein richtiges Fahrverhalten der Lok auf ebener Strecke zu erreichen, bevor der Versuch gemacht wird, die FRANK S. auf Steigungen oder mit Funkfernsteuerung zu betreiben.

Sie können den Betrieb der FRANK S. auch auf einem "Prüfstand" üben. Ein einfacher Prüfstand erfordert lediglich ein Aufbocken der Lok auf stabile Klötze (z.B. Ziegelsteine) in der Art, daß die Räder sich frei drehen können.

Überprüfung Ihrer Anlage

Ihre Anlage sollte keinerlei Steigungen oder Gefälle von mehr als 3 % haben. Die FRANK S. wird auf Steigungen von mehr als 3 % zu langsam werden bzw. auf einem entsprechenden Gefälle im gefährlichen Maße zu schnell werden.

Um Entgleisungen zu vermeiden, ist die FRANK S. für eine langsamere Geschwindigkeit ausgelegt, als andere Live Steam-Loks. Trotzdem ist zu beachten, daß die Lok in einer scharfen Kurve direkt nach einem Gefälle bei zu schneller Abwärtsfahrt entgleisen kann. Bei Bergfahrt durch eine scharfe Kurve kann die FRANK S. unter Umständen stehenbleiben, wenn sie einen schweren Zug zu ziehen hat, oder wenn der Dampfdruck zu gering ist.

Sie müssen unter Umständen Ihre Gleisführung durch entsprechendes Probieren so lange ändern, bis ein einwandfreier Fahrbetrieb mit der FRANK S. möglich ist.

Auf Wind achten

Wenn es sehr windig ist, sollte die FRANK S. nicht eingesetzt werden. Wenn der Wind mit einer Geschwindigkeit von mehr als 20 m/Sek. bläst, kann es schwierig werden, den Brenner zu zünden. Durch Ablenken der Brennerflamme wird im Kessel möglicherweise weniger Dampf erzeugt.

Kessel nicht trocken anheizen

Es ist ständig zu überprüfen, ob Wasser im Kessel ist, bevor das Butangas gezündet wird. Das Wasser nimmt bei seiner Erhitzung einen großen Teil der Wärme auf und schützt dadurch die Kesselteile. Wenn der Brenner ohne Wasser im Kessel gezündet wird, könnte dieser durch die starke Hitze beschädigt werden.

Wenn der Kessel während des Betriebes kein Wasser mehr hat, wird die Lok plötzlich langsamer werden und schließlich anhalten. Dann unbedingt sofort das Gasventil schließen, um eine Trockenfeuerung zu vermeiden.

Prüfen, ob Schrauben oder Muttern locker sind

Die FRANK S. wird mit Qualitätsschrauben und Muttern zusammengebaut, so daß der Austausch verschlissener oder defekter Teile leicht möglich ist. Die Schrauben und Muttern können sich jedoch während des Transports und während des Betriebs lockern. Vor und nach einer Fahrt mit der FRANK S. ist deshalb eine Überprüfung auf eventuell lockere Schrauben oder Muttern durchzuführen.

Vorbereitungen für die Inbetriebnahme

Die nachfolgenden Werkzeuge werden für den Betrieb der FRANK S. empfohlen:

- 1) Feuerlöscher: Ein Feuerlöscher sollte sofort verfügbar sein, wenn immer die FRANK S. im Einsatz ist.
- 2) Butangas: Es ist das gleiche Gas, das zum Wiederauffüllen von Feuerzeugen verwendet wird. Der Gasbehälter der FRANK S. ist geeignet zur Aufnahme von Butangaspatronen der folgenden Hersteller: Braun, Bronica, Crown, Hudson, Ibelo, Kawee, KBL, Maruman, Monic, Myflam, Penguin, Prince, Ronson, Rowenta, Savineli und Win. Butangas wird zum Beispiel von Rowenta in transparenten Behältern verkauft. Damit kann man sehen, wieviel Butangas in den Gasbehälter eingespritzt wird.
- 3) Maschinenöl: Aufzutragen an allen beweglichen Teilen, wie Achslagern, Schieberstangen und Gestänge.
- 4) Heißdampföl: Erforderlich für die Zylinderschmierung. Wenn Dampfzylinderöl nicht erhältlich ist, kann auch Automotoröl verwendet werden.
- 5) Spritze (beigefügt): Zum Einspritzen von Dampfzylinderöl in den Ölbehälter und Absaugen von Öl und Wasser aus dem Ölbehälter.

6) Destilliertes Wasser: Zur Kesselspeisung sollte grundsätzlich nur destilliertes Wasser verwendet werden. Auf keinen Fall Leitungswasser nehmen, da darin enthaltene Mineralien, Kalk und sonstige Stoffe das Sicherheitsventil und die Dampfleitungen verstopfen könnten.

7) Meßbecher (beigefügt): Zum Abmessen der in den Kessel eingespeisten Wassermenge.

8) Leitungswasser: Kann im Wassertank des Tenders verwendet werden.

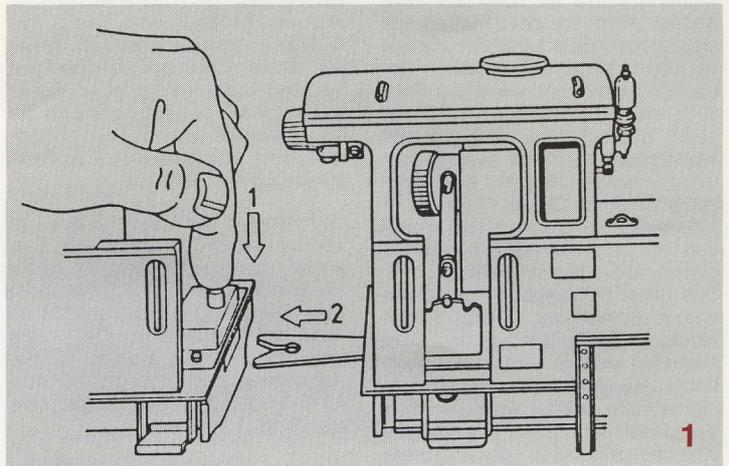
9) Streichhölzer oder Feuerzeug: Zum Zünden des Brenners.

10) Schraubenzieher (beigefügt) und Schraubenschlüssel: Zum Anziehen lockerer Schrauben und Muttern.

11) Brennerdüsenreibahle (beigefügt): Zum Reinigen der kleinen Öffnung in der Brennerdüse.

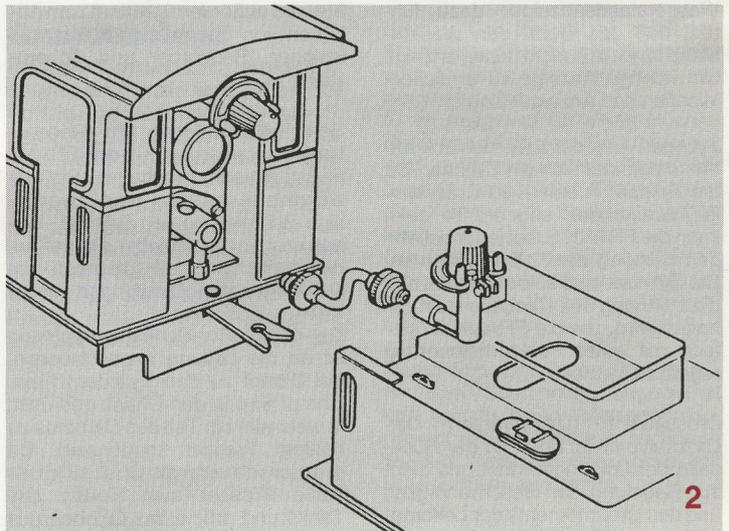
12) Handschuhe (beigefügt): Zum Schutz der Hände vor Verbrennungen. Beim Berühren der FRANK S. im angeheizten Zustand, stets Handschuhe tragen!

Betrieb



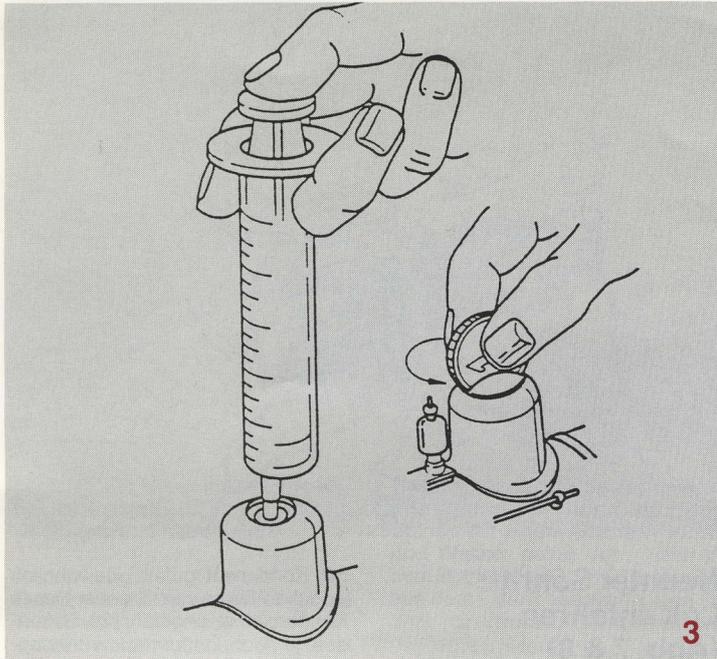
Erster Schritt: Lok und Tender kuppeln (Abb. 1)

Lok und Tender auf das Gleis aufsetzen. Den Kupplungsstift mit dem Finger hinunterdrücken, die Zugstange in das quadratische Loch des Tenders einführen und den Finger wegnehmen, so daß der Stift in die Zugstange einrasten kann. Kontrollieren, ob der Anschluß fest ist.



Zweiter Schritt: Gasschlauch an den Brenner anschließen (Abb. 2)

Ein Ende des Gasschlauches an die Brennerdüse anschließen und das andere Ende an die Gasreglerleitung.



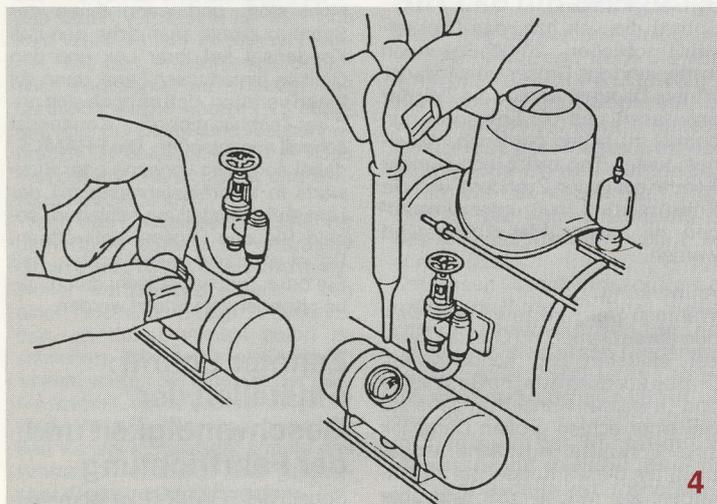
Dritter Schritt: Kessel mit Wasser füllen (Abb. 3)

Hinter dem Schornstein liegt der Dampfdom. Den Wasserstopfen oben auf dem Dampfdom abschrauben. Mit dem Meßbecher ungefähr 170 - 180 ml destilliertes Wasser in den Kessel füllen. Das Wasser sollte im Wasserstandsanzeiger zwei bis drei Millimeter über der Mittellinie

sichtbar sein, wenn 180 ml Wasser im Kessel sind. Den Wasserstopfen wieder einschrauben.

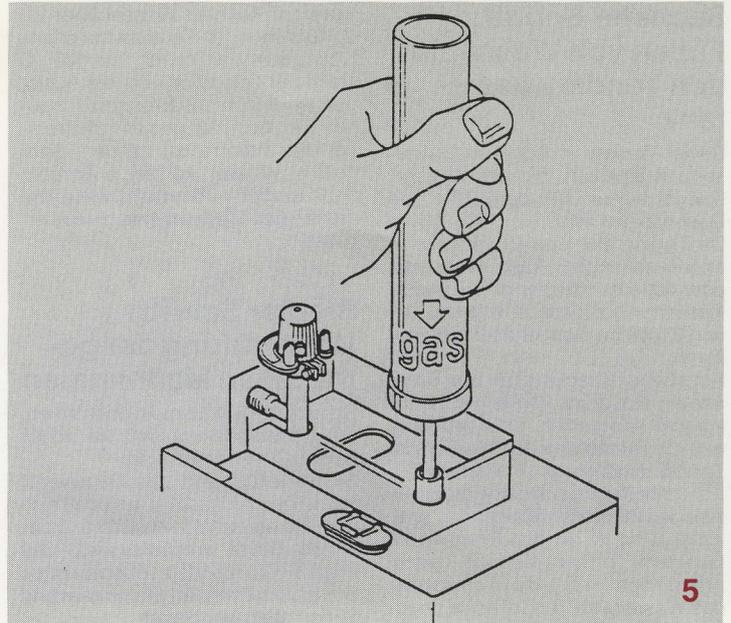
Anmerkung:

Wenn mehr als 180 ml Wasser im Kessel sind, ist nicht genug Raum zur Erzeugung von Dampf im Kessel. Selbst wenn der Druckmesser den normalen Betriebsdruck anzeigt, wird die Lok nicht laufen. Überschüssiges Wasser aus dem Kessel absaugen.



Vierter Schritt: Öltank mit Dampfzylinderöl füllen (Abb. 4)

Öltankverschluß entfernen und mit der Spritze den Öltank mit ungefähr 2 ml Dampfzylinderöl füllen. Öltankverschluß wieder anbringen.



Fünfter Schritt: Butangas in den Gasbehälter füllen (Abb. 5)

Vorsicht! Beim Umgang mit Butangas nicht rauchen und offenes Feuer in der Nähe meiden. Alle entzündbaren Stoffe sollten aus dem Arbeitsbereich einer Live Steam-Lok entfernt werden.

Das Gasventil schließen und die Öffnung der Butangaspatrone auf die Einfüllöffnung am Gasbehälter aufsetzen. Butangas in den Behälter einspritzen. Dabei muß die Butanpatrone fest auf der Einfüllöffnung aufsitzen und nach unten gedrückt werden.

Wenn Gas aus der Einfüllöffnung austritt, kein Butangas mehr einspritzen. Das Gas tritt aus, wenn der Gasbehälter mehr als 45 ml Butangas enthält. Das ist die maximale Menge, die im Gasbehälter gespeichert werden sollte. Bevor versucht wird, den Brenner zu zünden, ist ausgetretenes Butangas von der FRANK S. wegzublasen.

Anmerkungen:

1) Wenn mehr als 45 ml Butangas in den Gasbehälter eingespritzt werden, könnte das Speisewasser im Kessel verdampft sein, bevor alles Gas verbraucht ist. Ein mögliches Trockenfeuer könnte schweren Schaden an der FRANK S. verursachen.

2) Einspritzen von mehr als 45 ml Butangas in den Gasbehälter macht das Zünden des Brenners schwieriger, da flüssiges Butan anstelle von Butangas aus der Brennerdüse austritt, wenn das Gasventil geöffnet wird. In diesem Fall das Gasventil so lange öffnen, bis das überflüssige Butan durch die Brennerdüse ausgestoßen wird.

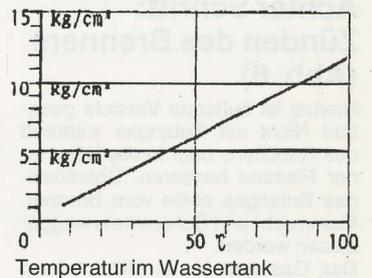
3) Wenn das Butangas aus der Pa-

trone nicht in den Behälter strömt, die Gaspatrone mit der Handfläche anwärmen und schütteln. Dadurch steigt der Druck in der Patrone auf einen höheren Wert, als im Gasbehälter.

4) Wenn der Gasbehälter von der Sonne erwärmt ist, kann es ebenfalls schwierig sein, Butan in den Behälter einzufüllen. Der Behälter kann jedoch durch Einspritzen von Butan in die Einfüllöffnung und gringfügiges Öffnen des Gasventils gekühlt werden. Wenn das Butan im Gasbehälter verdampft, absorbiert es Wärme, und dabei kühlt sich die Temperatur des Behälter ab.

5) Kein Wasser in den Kühlwassertank im Tender zum Kühlen des Behälters einfüllen, wenn Butan eingespritzt wird. Wasser ist möglicherweise wärmer, als Sie annehmen, und dadurch wird es noch schwieriger, Butan in den Gasbehälter einzufüllen.

Druck im Gastank



Sechster Schritt: Füllen von Wasser in den Tenderwasser- tank

Soviel Wasser in den Tenderwassertank einfüllen, bis der Wasserspiegel etwas über der Hälfte des Gasbehälters liegt.

Da Temperatur und Druck voneinander abhängen, kann wärmeres oder kälteres Wasser dem Tenderwassertank zugesetzt werden, um den Druck im Gasbehälter zu regulieren.

Auf ebener Strecke ist für den Brenner ein Gasdruck von ungefähr 1,5 kg/qcm erforderlich. Das bedeutet, daß die Temperatur des Wassers im Tender mindestens 15° Celsius (59° Fahrenheit) sein sollte. Bei größeren Anlagen mit steilen Steigungen (maximal 3 %) ist für den Brenner ein Gasdruck von ungefähr 2,5 kg/qcm erforderlich, d.h., die Temperatur des Wassers im Tender sollte ungefähr 25° C (77° F) sein.

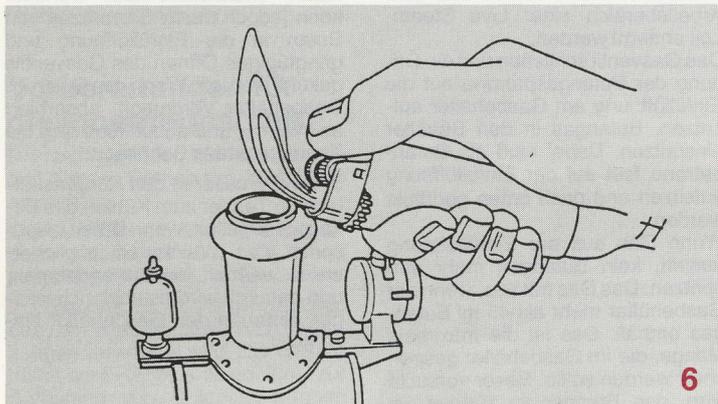
Während des Betriebs werden sowohl Temperatur als auch der Druck im Gasbehälter kleiner werden, und an kalten Tagen sollte zum Ausgleich des Temperatur- und Druckabfalls Wasser mit ungefähr 25° C dem Wassertank zugesetzt werden.

Vorsicht: Niemals Wasser über 40° C (104° F) in den Tenderwassertank füllen. Bei Wasser mit über 40° C steigt der Gasdruck über die Auslegungsgrenzen des Brenners (ungefähr 3 kg/qcm) an, und es ist schwierig, den Brenner zu zünden. Sehr heißes Wasser könnte außerdem den Gasdruck über die Sicherheitsgrenze des Gasbehälters hinaus erhöhen!

Siebter Schritt: Überprüfung der ge- troffenen Maßnahmen

Schritte 1 - 6 nochmals überprüfen, um sicherzugehen, daß sie richtig eingehalten worden sind.

Sicherstellen, daß das Regelventil (grün) geschlossen ist, und daß sich der Umkehrhebel in Nullstellung befindet. Bevor versucht wird, den Brenner zu zünden, überflüssiges Butan vom Brenner, Flammrohr und Schornstein wegblasen.



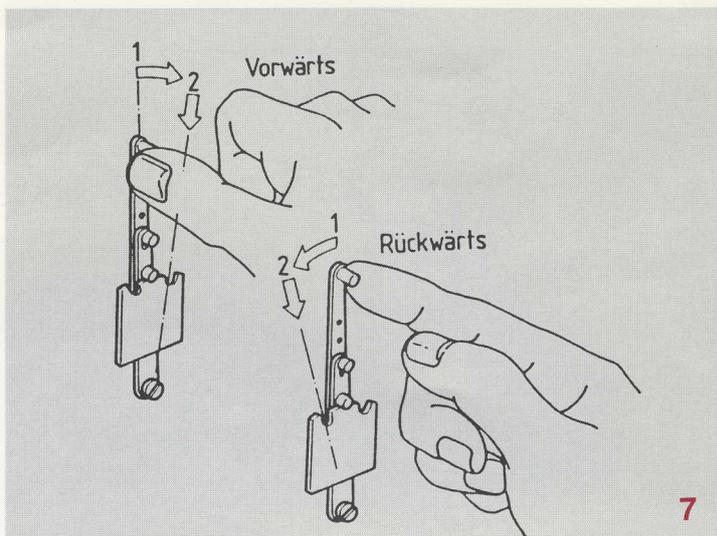
Achter Schritt: Zünden des Brenners (Abb. 6)

Hierbei ist äußerste Vorsicht geboten! Nicht mit Butangas während des Rauchens oder in der Nähe einer Flamme hantieren. Überflüssiges Butangas sollte vom Brenner, Flammrohr und Schornstein wegblasen werden.

Das Gasventil bis in Mittelstellung öffnen und sorgfältig den Brenner mit einem Streichholz oder einem Zigarettenanzünder oben am Schornstein zünden. Die Flamme sollte zum Brenner zurückschlagen. Das Gasventil bis zur vollen Stellung öffnen. Wenn der Brenner richtig gezündet worden ist, wird man ein Brenngeräusch aus der Lok hören, ähnlich wie bei einem Gasherdd.

Anmerkung:

Wenn die Flamme nicht zurückschlägt, das Gasventil langsam schließen oder die Rauchkammertür öffnen, so daß die Flamme zum Brenner zurückschlagen kann. Wenn man die Flamme oben am Schornstein länger als 20 Sekunden brennen läßt, wird der Schornstein übermäßig heiß werden. Das Zünden des Brenners ist leichter, wenn der Brenner bei geöffneter Rauchkammertür gezündet wird. Sobald der Brenner richtig gezündet hat, die Rauchkammertüre sorgfältig schließen.



Neunter Schritt: Lok anfahren (Abb. 7 & 8)

Vorsicht! Stets Handschuhe tragen, wenn die FRANK S. während des Einsatzes berührt wird. Niemals während des Betriebes in den Schornstein der FRANK S. blicken, um Augen- und Gesichtsverletzungen zu vermeiden.

Je nach Außentemperatur wird der Druckmesser nach 4-8 Minuten beginnen, ungefähr 1,8 kg/qcm anzuzeigen. Wenn der Druck 1,8 kg/qcm erreicht, den Umkehrhebel nach vorne schieben und das Drosselventil bis in die Mittelstellung öffnen. Die Lok wird in der Regel eine kurze Entfernung (5-6 cm) laufen und dann halten, da die Kolben durch kondensiertes Wasser in den Zylindern blockiert sind.

Sobald die Lok hält, das Drosselventil schließen. 20-30 Sekunden warten und das Drosselventil wieder öffnen. Dadurch werden die Zylinder entwässert und die Lok sollte nun normal zu laufen beginnen. An einem kalten Tag bleibt jedoch mehr Kondensat in den Zylindern, und die Entwässerung muß unter Umständen ein zweites Mal durchgeführt werden.

Anmerkung:

Während Dampf erzeugt wird, werden etwas Dampf und Öl in die Zylinder eintreten und kondensieren. Dieses kondensierte, heiße Wasser und Öl werden Kondensat genannt. Bei einer echten großen Dampflok sind Entwässerungshähne eingebaut, um dieses Kondensat zu entfernen. Bei Modell-Loks sind aber solche Hähne nicht praktikabel. Stattdessen ist für den sicheren und sauberen Betrieb bei der FRANK S. ein Kondensattank in der Rauchkammer vorgesehen, der die Neigung der Lok abschwächt, das Kondensat durch den Schornstein auszustößen.

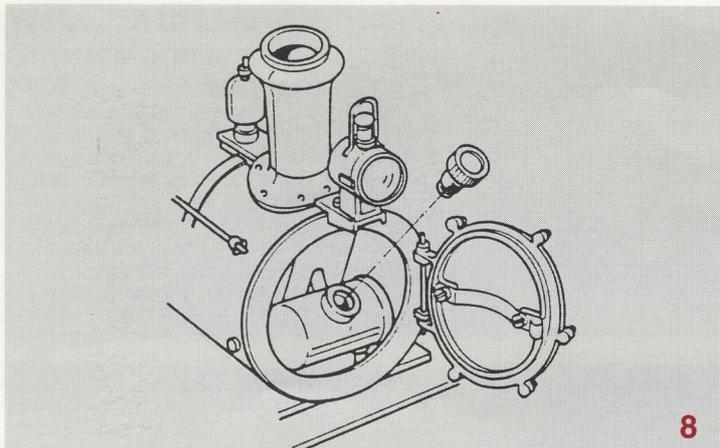
Nach dem ersten Öffnen des Drosselventils wird der Kondensattank

mit Kondensat gefüllt. Gewöhnlich wird die Wärme vom Brenner dieses Kondensattanks ist jedoch nur 8 ml, und einiges Kondensat kann immer noch aus dem Schornstein kommen. Wenn eine große Kondensatmenge aus dem Schornstein während des zweiten Öffnens des Drosselventils ausgestoßen wird, ist die Zeit zwischen den beiden Ventilöffnungen vielleicht nicht lang genug gewesen. Nach einiger Übung werden Sie lernen, die FRANK S. zu betreiben, ohne daß zuviel Kondensat ausgestoßen wird.

Wenn Sie die aus dem Schornstein ausgestoßene Kondensatmenge nicht stört, und wenn Ihnen der Schmutz nichts ausmacht, den das Kondensat auf Ihrer Lok und den Gleisen hinterlassen kann, dann sei Ihnen verraten, daß es noch eine andere Technik gibt, das Kondensat schnell auszustößen. Die FRANK S. dabei sorgfältig vorwärts oder rückwärts in Übereinstimmung mit der Umkehrhebelstellung schieben, sobald Sie das Drosselventil öffnen. Dabei sorgfältig darauf achten, daß Sie oder Zuschauer nicht durch heißes Kondensat verletzt werden.

Zehnter Schritt: Einstellen der Geschwindigkeit und der Fahrtrichtung

Sobald die FRANK S. zu fahren beginnt, kann die Geschwindigkeit mit dem Drosselventil eingestellt werden. Auf ebener Strecke ist es nicht notwendig, das Drosselventil voll zu öffnen. Die halbe Öffnung reicht oft aus, aber dies ist je nach Temperatur und sonstigen Bedingungen unterschiedlich. Die Erfahrung wird Sie die besten Einstellungen lehren. Der Umkehrhebel steuert die Fahrt-



richtung. Für Vorwärtsfahrt den Hebel nach vorne schieben, und für Rückwärtsfahrt nach hinten.

Anmerkung:

Der Umkehrhebel kann auch für die Geschwindigkeitssteuerung verwendet werden. Sobald der Hebel näher zur Null-Stellung bewegt wird, wird die FRANK S. langsamer. Wenn der Hebel näher zur Vorwärts- oder Rückwärtsstellung bewegt wird, wird die Lok schneller fahren.

Wenn der Umkehrhebel sowohl zur Geschwindigkeits- als auch Fahrtrichtungssteuerung verwendet wird, sollte das Drosselventil vollständig geöffnet sein.

Elfter Schritt: Auffüllen von Wasser und Butan

Die FRANK S. wird anhalten, wenn das Butan verbraucht ist oder sich kein Wasser mehr im Kessel befindet. Mit den empfohlenen Butan- und Wassermengen beträgt die durchschnittliche Laufzeit 15 Minuten, aber der Butan- und Wasserverbrauch ist unterschiedlich je nach Temperatur, Anhängelast und sonstigen Bedingungen.

Wenn das Kesselspeisewasser vor dem Butan vollständig verbraucht ist, wird die FRANK S. plötzlich langsamer werden und anhalten. Um eine Trockenfeuerung zu vermeiden, ist das Gasventil sofort zu schließen. Wenn Sie weiterfahren wollen, warten Sie bitte, bis der Kessel abkühlt, bevor Wasser eingefüllt wird. Wenn Sie Wasser in einen heißen Kessel einspeisen, könnte das Wasser in schneller und gefährlicher Weise zu Dampf werden.

Sobald der Kessel abgekühlt ist, Wasser in den Kessel gießen, wie im dritten Schritt angegeben.

Wenn andererseits das Butan vor dem Wasser vollständig verbraucht ist, wird die FRANK S. allmählich langsamer werden und halten. Drossel- und Gasventil schließen. Mehr Butan einspritzen, wie im fünften Schritt angegeben.

Da die Lok ein Umlaufschmiersystem hat, wird der Öltank nach dem Betrieb mit einem Gemisch von Öl und Wasser gefüllt sein. Nach jedem Betrieb das Öl und das Wasser aus dem Öltank absaugen. Den Öltank mit frischem Dampfzylinderöl wieder neu füllen.

Zwölfter Schritt: Betrieb auf ebener Strecke

Die FRANK S. kann 4-6 LGB-Wagen auf ebener Strecke mit einer Steigung von nicht mehr als 1 % bei Dampfdruckwerten von 1,0 bis 1,5 kg/qcm ziehen. Das Drosselventil ist dabei so einzustellen, daß ein Druckwert von 1,0 bis 1,5 kg/qcm aufrechterhalten wird.

Dreizehnter Schritt: Betrieb auf einer Strecke mit Steigung

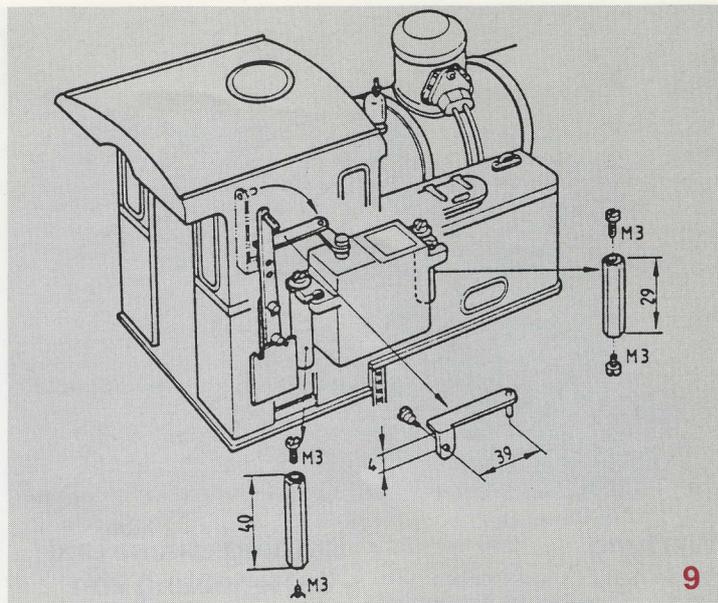
Wenn Ihre Gleisanlage Steigungen von 1-3 % hat, und wenn Sie wünschen, daß die Lok 4-6 LGB-Wagen zieht, so muß ein Dampfdruckwert von ungefähr 2,0 kg/qcm aufrechterhalten werden. Man muß mit dem Drosselventil ein wenig experimentieren, um die notwendige richtige Öffnung zur Aufrechterhaltung eines Dampfdruckwertes von 2 kg/qcm zu finden.

Um diesen Dampfdruck konstant zu halten, muß der Brenner ausreichenden Gasdruck haben. Die Temperatur des Wassers im Tenderwassertank sollte 25-30 Grad Celsius, wie im sechsten Schritt erläutert, betragen.

Im Winter wird das Wasser im Tenderwassertank schneller abkühlen, und der Gasdruck wird schneller abfallen. Wenn dies der Fall ist, wird sich das Betriebsgeräusch des Brenners ändern. Um das Abfallen des Drucks im Gasbehälter auszugleichen, ist dem Tenderwassertank langsam warmes Wasser zuzusetzen.

Vorsicht!

Niemals Wasser über 40° C (104° F) in den Tenderwassertank füllen!



Betrieb mit Funkfernsteuerung

Der Betrieb der FRANK S. mit Funkfernsteuerung macht viel Spaß und ist sehr komfortabel. Das macht sich ganz besonders bei Gleisanlagen mit vielen Steigungen bzw. Gefällen bemerkbar, da Dampf auf Gefälleabschnitten eingespart und der eingesparte Dampf auf Steigungen wieder zur Verfügung steht. Der Dampfverbrauch kann dann also mit einer Funkfernsteuerung effektiver reguliert werden.

Zum Betrieb mit Funkfernsteuerung mit den Schritten 1-9 in Kapitel "Betrieb" beginnen und dann die nachfolgenden Anweisungen einhalten:

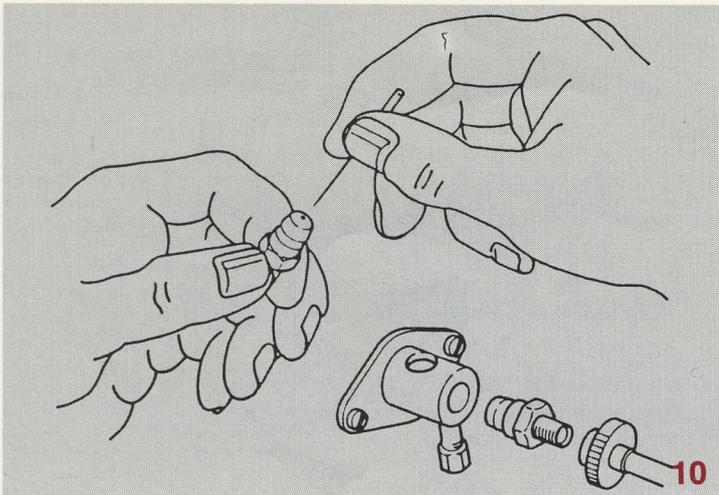
- 1) Umkehrhebel in Nullstellung bringen.
- 2) Wenn der Dampfdruck mehr als 2,5 kg/qcm beträgt, das Drosselventil voll öffnen und versuchen, das Öl- und Wasserkondensat aus den Zylindern durch Vorwärts- und Rückwärtsbetätigen des Umkehrhebels auszustoßen. Sollte eine Wiederholung dieses Vorgangs notwendig werden, zwischen dem Vorwärts- und Rückwärtsbetätigen jeweils 10-20 Sekunden warten.
- 3) Wenn das Kondensat nahezu vollständig ausgestoßen ist, die FRANK S. weiterlaufen lassen und den Umkehrhebel in Mittelstellung zwischen den vollen Vorwärts- und Rückwärtsstellungen stellen.
- 4) Wenn die FRANK S. eine Steigung erreicht, den Umkehrhebel in volle Vorwärtsstellung bringen, und, sobald die Lok bergab fährt, den Umkehrhebel näher zur Nullstellung bewegen. Bei Gleisanlagen mit Steigungen bzw. Gefällen ist eine effektive Steuerung des Dampfdrucks und des Gasdrucks wichtig, um eine gute Ausnutzung der Dampfleistung zu erreichen.

Einbau der Funkfernsteuerung

Die FRANK S. ist nicht mit einer Funkfernsteuerungseinrichtung ausgestattet, aber es ist der notwendige Platz vorhanden für den Einbau des Servomotors im rechten Seitentank der Lok und für den Einbau des Empfängers und der Batterien im Tender.

Alles was notwendig ist zum Betreiben der FRANK S. mit Funkfernsteuerung, ist eine Einkanal-funksteuerung und ein Servomotor. Der Servomotor betätigt den Umkehrhebel, der zur Steuerung von Geschwindigkeit und Fahrtrichtung verwendet wird. Der Umkehrhebelweg beträgt 12 mm.

Es wird auf Abb. 10 als Einbauanleitung für die Funkfernsteuerung hingewiesen.



Wartung

Diese Wartungsanweisungen sind am Ende eines jeden Betriebseinsatzes sorgfältig einzuhalten, um die Sicherheit und das klaglose Funktionieren der FRANK S. zu gewährleisten.

- 1) Wenn die Lok Öl-, Wasser- oder Schmutzflecken hat, diese mit einem Lappen abwischen.
- 2) Restliches Wasser aus dem Kondensattank absaugen. Der Kondensattank kann leer sein aufgrund der Hitze vom Brenner. Durch Öffnen der Rauchkammertür ist zu überprüfen, ob der Behälter trocken ist.
- 3) Wenn der Kessel kalt ist, den Wasserstopfen und das Sicherheitsventil abschrauben und restliches Wasser aus dem Kessel ablassen.
- 4) Öl und Wasser aus dem Öltank nach jedem Betrieb absaugen. Den Öltank mit frischem Dampfzylinderöl neu füllen.
- 5) Das Wasser im Tenderwassertank ausgießen.
- 6) Das Gasventil lüften, um restliches Butan aus dem Gasbehälter abzulassen. Sie können auch das restliche Butan im Behälter speichern, wenn die FRANK S. an einem kühlen, dunklen Platz und weit entfernt von offenem Feuer oder von Heizeinrichtungen aufbewahrt wird.

Störungssuche und die Behebung von Störungen

Problem:
Es dauert mehr als 10 Minuten, bis der Dampfdruck 1 kg/qcm erreicht.

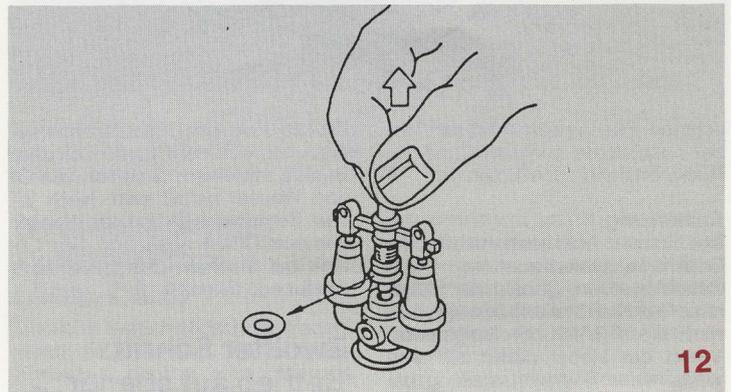
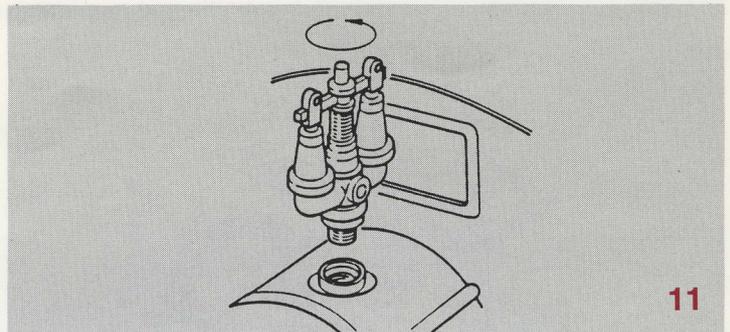
Problem:
Die Brennerflamme ist schwach.

Ursache Nr. 1:
Beide Probleme sind oft darauf zurückzuführen, daß die Brennerdüse durch Staub oder Fremdkörper verstopft ist.

Lösung:
Die Düse mit dem Brennerdüsenreiniger, der der FRANK S. beigelegt ist, reinigen. Wenn die Brennerdüse kurz nach dem Reinigen wieder verstopft, können unter Umständen Fremdkörper im Gasschlauch sein. Die Schlauchkupplungen entfernen und den Schlauch mit Wasser reinigen. Vor dem Wiederanbringen den Schlauch trocknen.

Ursache 2:
Bei kaltem Wetter hat der Brenner vielleicht nicht den erforderlichen Gasdruck, um einwandfrei funktionieren zu können.

Lösung:
Langsam warmes Wasser in den Tenderwassertank gießen, um den Druck im Gasbehälter zu erhöhen. Dabei vorsichtig vorgehen! Niemals Wasser über 40° C (104° F) in den Tenderwassertank gießen. Wasser über 40° C würde den Gasdruck über die Auslegungsgrenzen des Brenners (ungefähr 3 kg/qcm) erhöhen, so daß es dann schwierig wäre, den Brenner zu zünden. Sehr heißes Wasser könnte sogar den Gasdruck über die Sicherheitsgrenze des Gasbehälters erhöhen!



Ursache 3:
Die Brennerdüse kann durch flüssiges Butan, das an der Düse gefroren ist, blockiert sein.

Lösung:
Das Butan einige Sekunden strömen lassen bis es vergast.

Problem:
Der Brenner zündet nicht oder der Brenner geht von selbst schnell aus, selbst wenn Gas in den Brenner einströmt.

Ursache:
Der Druck im Gasbehälter kann aufgrund von über 40° C warmen Wassers im Tenderwassertank zu hoch sein. Wenn der Gasbehälterdruck 4 kg/qcm überschreitet, zündet der Brenner nicht richtig.

Lösung:
Das Gasventil etwas öffnen und versuchen, den Brenner zu zünden. Wenn dies nicht gelingt, das Wasser im Tenderwasserbehälter durch kühleres Wasser ersetzen.

Problem:
Einzelne Teile lösen sich von der Lok.

Lösung:
Da die Lok vollständig aus Metall hergestellt wurde, können alle Teile mit Zweikomponenten-Kleber wieder angebracht werden.

Welcome to Live Steam Modeling!

All of us at Ernst Paul Lehmann Patentwerk, the maker of LGB – The Big Train™, welcome you to our exciting new world of live steam model railroading. The Frank S., LGB No. 2901, is an authentic replica of Germany's "Frank S." narrow gauge locomotive, a steam era classic which still pulls special trains on the Jagstalbahn near Heilbronn/Stuttgart in the Federal Republic of Germany.

The Frank S. is made exclusively for Lehmann by the craftsmen at Aster, and it is specially designed and built to avoid the complexity of conventional live steam model locomotives. The Frank S. is also small enough (1:22.5 scale) to run on standard LGB G gauge track along with the full line of electric-powered locomotives and rolling stock from LGB – The Big Train™. As a result, you can enjoy the excitement of a model railway that runs like the real thing . . . but without all the problems.

The operation of the Frank S. is simple, but quite different from electric-powered model locomotives. Therefore, read and follow all of these operating and safety instructions carefully. Ernst Paul Lehmann Patentwerk, its affiliated organizations and its vendors can not take responsibility for any damages of any kind caused by any failure to follow these instructions.

We hope that you enjoy the world of live steam with the Frank S. locomotive and LGB – The Big Train™!

Best Wishes,

ERNST PAUL LEHMANN
PATENTWERK
Wolfgang Richter,
Managing Director

Specifications

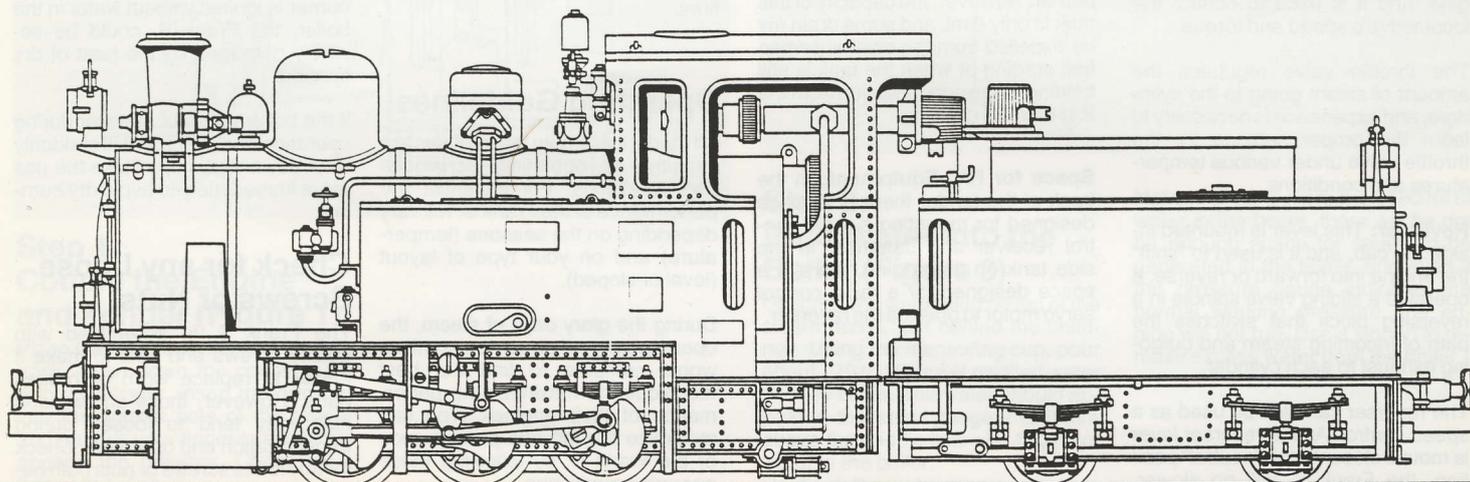
Scale	1:22.5
Gauge	45 mm (LGB track)
Dimensions	
Length (over buffers)	472 mm (Engine 267 mm, Tender 181 mm)
Width	106 mm
Height	138.1 mm (Height Over Whistle 146.1 mm)
Weight	4.3 kg (Engine 3.0 kg, Tender 1.3 kg)
Cylinders	
Number	2
Size	Bore 15 mm x Stroke 16 mm
Piston Valves	
Valve Travel	4.44 mm
Reverser Stroke	12 mm
Wheels	
Arrangement	0-6-0, all wheels insulated on both sides
Drivers	31 mm diameter, 9 spokes
Tender	24 mm diameter, disk type
Boiler	
Type	Center Flue
Size	Length 171 mm x Diameter 49 mm
Water Capacity	180 ml at 80% (normal)
Fittings	Safety Valve (set to release at 2.8 kg/cm ² , +/- 0.2 kg/cm ²), Throttle Valve, Water Gauge Pressure Gauge and Water Inlet Plug
Lubricator	
Type	Roscoe Displacement
Oil Capacity	4 ml
Drain Tank Capacity	8 ml
Burner Type	Butane Gas
Gas Reservoir	
Size	Length 84 mm x Diameter 35 mm
Capacity	40-45 ml (normal), 68 ml (full)
Fittings	Gas Regulator Valve and Inlet Plug

Basic Components

Many of the working components of the Frank S. are very similar in principle to those on the original "Frank S." prototype. However, the Frank S., like all small scale live steam locomotives, is sensitive to temperatures, winds and other conditions. For safe and enjoyable operation, you must understand the workings of each component before trying to operate the model.

Boiler: This center flue type boiler is made of copper tube and plates which are silver-soldered throughout. It is designed to withstand a maximum pressure of 14 kg/cm². Under excess pressure, the center flue tube will rupture first so that water from the can extinguish the burner.

The boiler provides ample space for good steam generation when 80% full of water.





Steam Dome: This fitting is located behind the chimney and features a water plug that can be unscrewed with a coin to feed water into the boiler.

Safety Valve: This vital fitting is located on top of the boiler just forward of the cab. It protects the boiler from excessive pressure by releasing steam when the boiler pressure exceeds 2.8 kg/cm^2 ($\pm 0.2 \text{ kg/cm}^2$). The safety valve consists of a coil spring, a shaft and a heat-resistant silicone O-ring. The spring-loaded shaft is lifted by the steam in the boiler if the pressure is excessive in the boiler.

The safety valve is vital to the safe operation of the Frank S. Do not operate the Frank S. if the safety valve has been modified or damaged or if there is any other condition that could cause improper or unsafe operation of the safety valve.

Pressure Gauge: This gauge is fitted on the roof of the cab so that you can easily see the pressure level in the boiler. The gauge can indicate pressures from 1 kg/cm^2 to 5 kg/cm^2 .

Water Gauge: This fitting is located on the back of the boiler inside the cab of the engine and indicates the water level in the boiler when the Frank S. is on a level track.

In some cases, the surface tension of water in the water gauge may cause the gauge to incorrectly indicate the water level in the boiler. Tap or shake the gauge for the correct indication.

Cylinders: One cylinder is mounted on each side of the frame. Because the cylinders are phased at 90° angle to each other, the Frank S. will start at any position of the pistons. The cylinders are designed to minimize the expansion of steam for easy radio control of the Frank S.

Throttle Valve (Steam Regulator): The throttle valve is located at the near the top of the back of the engine, and it is used to control the locomotive's speed and torque.

The throttle valve regulates the amount of steam going to the cylinders, and experience is necessary to learn the proper settings for the throttle valve under various temperatures and conditions.

Reverser: This lever is mounted inside the cab, and it is used to "shift" the engine into forward or reverse. It operates a sliding valve spindle in a reversing block that switches the path of incoming steam and outgoing exhaust to each cylinder.

The reverser can also be used as a speed control. As the reverser lever is moved closer to the "neutral" position, the Frank S. will go slower.

Closer to the full "forward" or full "reverse" positions, the Frank S. will go faster. This feature makes simple radio control of the Frank S. possible.

Gas Reservoir: This fuel reservoir is mounted in the tender and holds butane fuel, the same fuel used in refillable cigarette lighters. The gas reservoir can hold 68 ml of butane, but for proper operation, only 40 to 45 ml of butane should be injected into the gas reservoir.

Tender Water Tank: This water tank surrounds the gas reservoir. The water in this tank helps to control the temperature and gas pressure in the gas reservoir.

Burner: This Bunsen type burner is located near the bottom of the back of the boiler. It consists of a perforated tube, burner nozzle and air intake holes.

Smokebox Door: This hinged door at the front of the engine allows for easier ignition of the burner. It is also opened to vent any excess gas from the burner, flue and chimney.

Oil Tank (Lubricator Tank): The Frank S.'s Roscoe displacement type lubrication system is simple and provides reliable lubrication of the cylinders, pistons and piston valves. It also improves steam sealing between those parts.

The oil tank is connected to the pipe which supplies steam to the cylinders. Steam is forced into the oil tank where some of the steam condenses into hot water. Because water is heavier than oil, the hot water sinks to the bottom of the tank and forces the oil out the top and into the cylinders.

Drain Tank: Mounted inside the smokebox under the chimney, this tank stores the condensed hot water and oil that is forced out of the cylinders when starting the engine.

Normally, this condensation, called "drain", is vaporized by heat from the burner. However, the capacity of this tank is only 8 ml, and some drain may be expelled from the chimney when first starting or when the tank is still holding some condensation from the first start-up draining.

Space for R/C Equipment: In the back of the tender there is a space designed for mounting a radio control receiver and batteries. In the side tank on the engine, there is a space designed for a radio control servo motor to operate the reverser.

Safety Precautions

Read and Follow these Instructions

For safe and enjoyable operation of the Frank S., you must read and follow all of these operating and safety instructions carefully.

The Frank S. must never be Operated Indoors

Because the Frank S. uses flammable butane fuel to produce high-temperature steam, the Frank S. should only be operated outdoors and away from all flammable materials. Aside from safety concerns, the heat and oily steam exhaust from the Frank S. would create a mess indoors.

The Frank S. must only be Operated by Responsible Adults over 18 Years of Age

The Frank S. is a precision scale model locomotive and not a toy. A responsible adult — one who is aware of the potential hazards of all live steam models — over 18 years of age should be in charge of the operation of the Frank S. at all times.

Avoid Burns and Fires

Extreme caution should be exercised at all times to avoid burns and fires. The correct steam pressure must be maintained, and all appropriate precautions must be taken.

A few minutes after the burner is ignited, the temperature of the boiler reaches over 100°C (212°F), the boiling point of water. To avoid burns, always wear gloves when handling the Frank S. while in operation. The steam released through the safety valve and chimney reaches the same high temperature. Use safety glasses and protect your skin from scalding.

To avoid fires, a fire extinguisher should be immediately available whenever the Frank S. is operated. Also, wet towels or a bucket of water should be available for extinguishing fires.

Operating Guidelines

All model live steam locomotives are sensitive to operating techniques and conditions. For instance, the performance of the Frank S. will vary depending on the seasons (temperature) and on your type of layout (level or sloped).

During the glory days of steam, the operators of real steam locomotives would compete to find the best techniques to maximize the performance of their engines. You can maximize the fun and performance of the Frank S. by following these operating guidelines.

Practice Operating the Frank S

Although each Frank S. is factory tested, you should practice operating the Frank S. on level track during a minimum 2 hour break-in period. It is important to learn how to control the throttle, gas valve and reverser for proper running on level track before attempting to operate the Frank S. on grades or by radio control.

You can also practice operating the Frank S. on a test bench. To make a test bench, just place blocks under each end of the engine to raise the wheels just off the track.

Check your Layout

Your layout should not have a grade (slope) of more than 3%. The Frank S. will speed up or slow down on grades of more than 3%.

To avoid derailments, the Frank S. is designed to run at a slower speed than other live steam model locomotives. However, if your layout has a sharp curve just after a grade, the Frank S. will tend to derail as it travels downhill through the curve. Going uphill through a sharp curve, the Frank S. will tend to derail, especially when pulling a load or when steam pressure is low.

You may have to modify your track by trial and error to find the proper operating layout for the Frank S.

Watch for Wind

When it is very windy, the Frank S. should not be operated. On a windy day, it can become difficult to light the burner. The burner flame can also become distorted, and the boiler will produce less steam.

Do not "Dry Burn" the Boiler

Check for water in the boiler before you ignite the butane fuel. The water carries away much of the heat from the burner in the form of steam. If the burner is ignited without water in the boiler, the Frank S. could be severely damaged by the heat of dry burning.

If the boiler runs out of water during operation, the Frank S. will suddenly slow down and stop. Close the gas valve immediately to avoid dry burning.

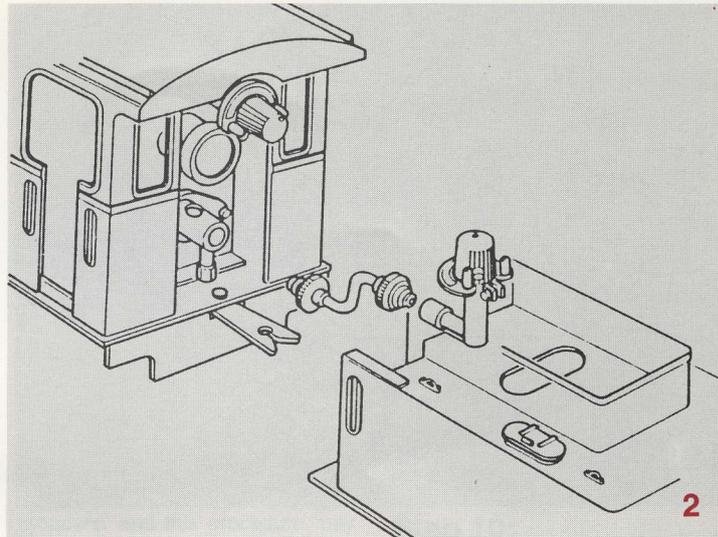
Check for any Loose Screws or Nuts

The Frank S. is assembled with quality screws and nuts to make it easier to replace worn or broken parts. However, those screws and nuts may tend to loosen during transportation and operation. Check for any loose screws or nuts both before and after operating the Frank S.

Preparations

The following tools are recommended when operating the Frank S.:

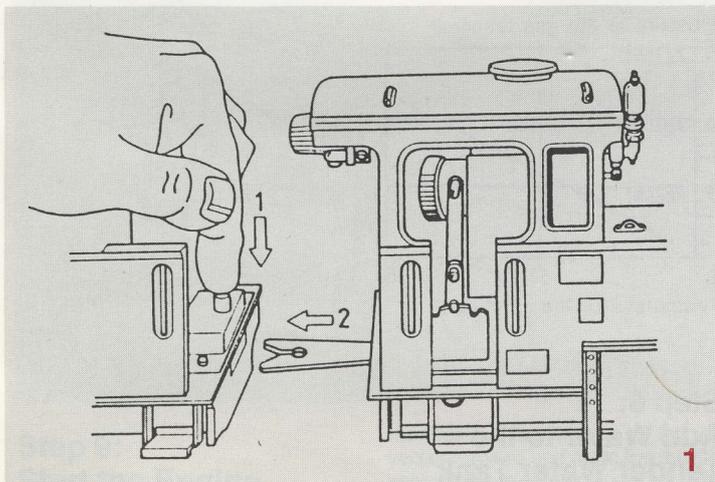
1. Fire Extinguisher – A fire extinguisher should be immediately available whenever the Frank S. is operated. Also, wet towels and a bucket of water should be available for extinguishing fires.
2. Butane Fuel – The type used to refill cigarette lighters. The gas inlet of the Frank S.'s gas reservoir fits butane fuel canisters from the following suppliers: Braun, Bronica, Crown, Hudson, Ibelo, Kawee, KBL, Maruman, Monic, Myflam, Penguin, Prince, Ronson, Rowenta, Savineli and Win. Butane is sold in a transparent cylinder by Rowenta. This makes it possible to see how much butane is injected into the gas reservoir.
3. Machine Oil – To be applied to friction points on the axles, side rods and links.
4. Steam Cylinder Oil – For cylinder lubrication. If steam cylinder oil is not available, automotive motor oil can be substituted.
5. Syringe (included) – To feed steam cylinder oil into the oil tank and to remove oil and water from the oil tank.
6. Distilled Water – For use in the boiler. Do not use "city" or "tap" water in the boiler because minerals and other materials in such water could clog the safety valve and steam passages.
7. Measuring Cup (included) – To measure the amount of water fed into the boiler.
8. "City" or "tap" Water – For use in the tender water tank.
9. Matches or Cigarette Lighter – To ignite the burner.
10. Screw Driver (included) and Wrenches – To tighten loose screws and nuts.
11. Burner Nozzle Cleaner (included) – To clean the small hole in the burner nozzle.
12. Gloves (included) – To protect your hands from burns. Always wear gloves while handling the Frank S. when it is in operation.
13. Radio Control Equipment (optional) – See Chapter 7 – Radio Control.



Step 2: Connect the Gas Hose to the Burner (Figure 2)

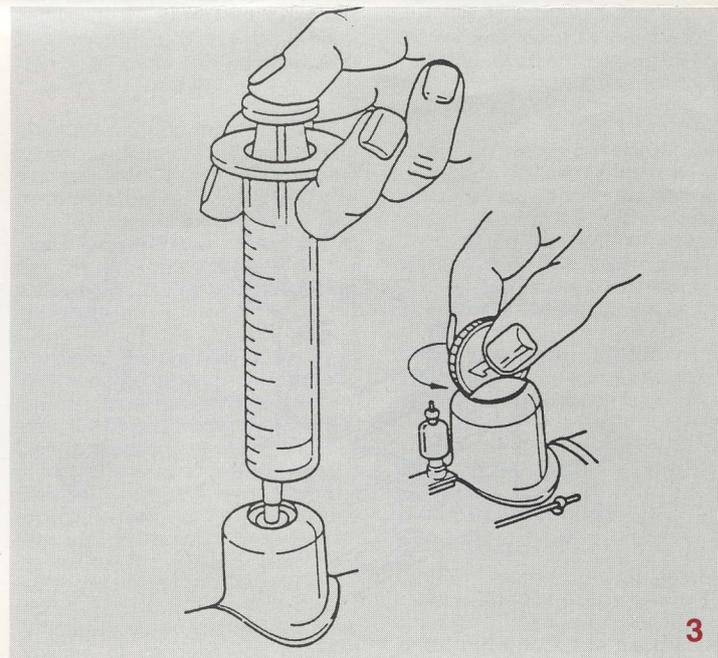
Fit one end of the gas hose to the burner nozzle and the other end to the gas regulator pipe. Fit the burner into the boiler.

Operation



Step 1: Couple the Engine and Tender (Figure 1)

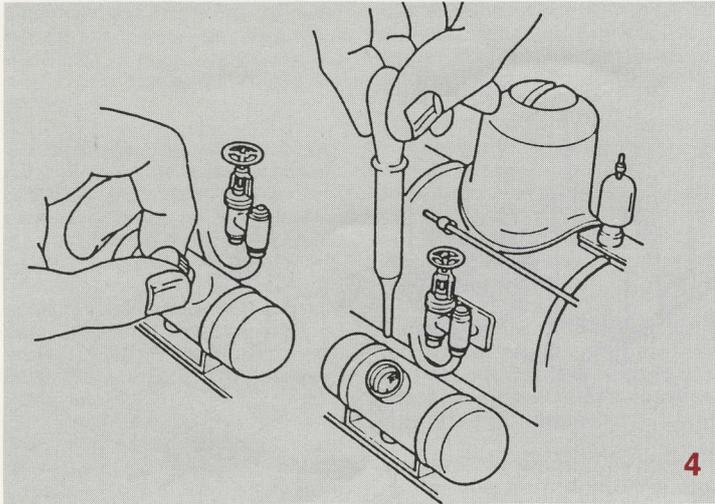
Place the engine and tender on your track. Push down the coupling pin with your finger, insert the drawbar into the square hole of the tender and remove your finger to let the pin engage the drawbar. Check for a firm connection.



Step 3: Pour Water into the Boiler (Figure 3)

Unscrew the water plug on top of the steam dome, just behind the chimney. Using the measuring cup, pour about 170 to 180 ml of distilled water into the boiler. The water should appear in the water gauge 2 to 3 mm above the middle line with 180 ml of water in the boiler. Reattach the water plug.

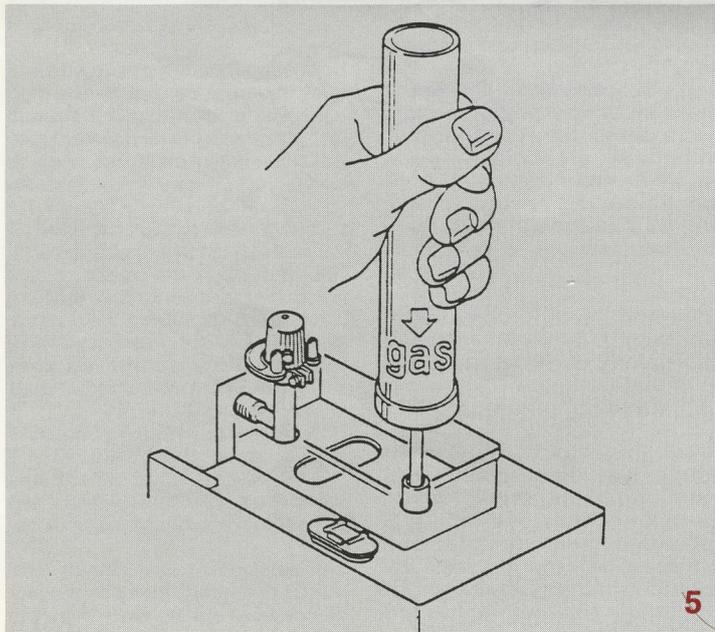
Note: If there is more than 180 ml of water in the boiler, there will be not enough space for steam to be generated in the boiler, and even if the pressure gauge indicates the normal working pressure, the engine will not run. Use a siphon to remove excess water from the boiler.



4

Step 4: Fill the Oil tank with Steam Cylinder Oil (Figure 4)

Remove the oil tank cap, and using the syringe, fill the oil tank with about 2 ml of steam cylinder oil. Reattach the oil tank cap.



5

Step 5: Inject Butane Fuel into the Reservoir (Figure 5)

Caution! Do not work with butane fuel while smoking or while near any flame. All flammable materials should be removed from the area.

Close the gas valve, and fit the mouth of the butane container over the gas inlet on the gas reservoir. In-

ject butane into the reservoir, firmly seating the butane container over the gas inlet with downward pressure.

When gas begins to leak out of the gas inlet, stop injecting butane. Gas will begin to leak when the gas reservoir contains about 45 ml of butane, the maximum amount of butane that should be stored in the gas reservoir.

Blow any excess butane away from

the Frank S before attempting to ignite the burner.

Notes:

1. If more 45 ml of butane is injected into the gas reservoir, the boiler could run out of water before all of the butane is used. Dry burning would result and severe damage to the Frank S. is possible.
2. Injecting more than 45 ml of butane into the gas reservoir will make igniting the burner more difficult because liquid butane, instead of butane gas, will come out of the burner nozzle when the gas valve is opened. In this case, open the gas valve until the excess butane is expelled through the burner nozzle.
3. If the butane will not transfer from the container to the reservoir, warm up the gas container with your palms and shake the container. Both actions will help increase the pressure in the container to a higher level than in the reservoir.
4. If the reservoir is warm from sunshine, it may also be difficult to inject butane into the reservoir. However, you can cool the reservoir by injecting butane into the gas inlet while slightly opening the gas valve. When the butane vaporizes into gas, it absorbs heat, and the temperature of the reservoir will quickly cool down.
5. Do not add water into the tender water tank to cool down the reservoir while injecting butane. Water should be added after gas injection.

On a level track, the burner requires gas pressure of about 1.5 kg/cm², which means that the temperature of the water should be at least 15°C (59°F). On large layouts with steep grades (maximum 3%), the burner will require gas pressure of about 2.5 kg/cm², which means that the temperature of the water should be about 25°C (77°F).

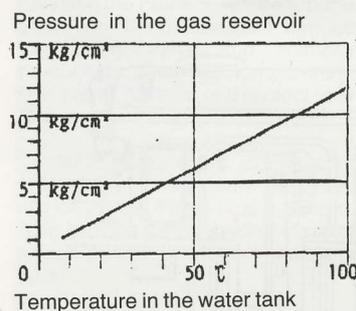
During operation, both the temperature and pressure in the gas reservoir will decrease, and on cold days, water at about 25°C should be added to the water tank to offset the drop in pressure and temperature.

Caution! Never add water over 40°C (104°F) to the tender water tank. Water over 40°C will raise the gas pressure beyond the design limits of the burner (about 3 kg/cm²) and will make it difficult to operate the burner. Very hot water could also raise the gas pressure beyond the safety limit of the gas reservoir.

Step 7: Check Controls

Review Steps 1 through 6 to make sure that they have been followed properly.

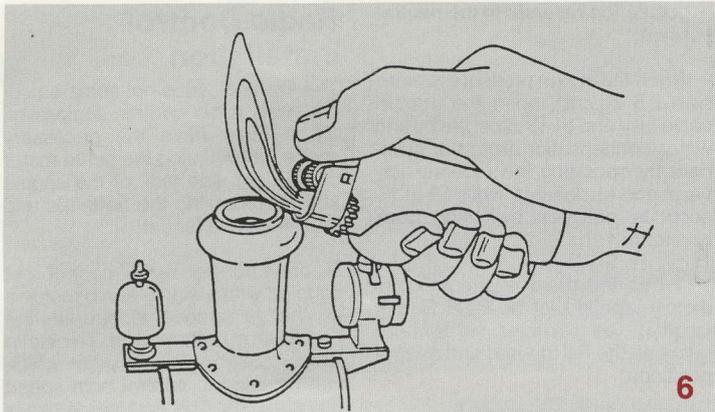
Make sure that the regulator valve (green) is closed and that the reverser is in the neutral position. Before trying to ignite the burner, blow any excess butane away from the burner, flue and chimney.



Step 6: Add Water to the Tender Water Tank

Add water into the tender water tank until the water covers slightly more than half of the gas reservoir.

Because temperature and pressure are directly related, warmer or cooler water can be added to the tender water tank to help control the pressure in the gas reservoir. See the chart comparing "Pressure in the Gas Reservoir" and "Temperature in the Water Tank."



Step 8: Ignite the Burner (Figure 6)

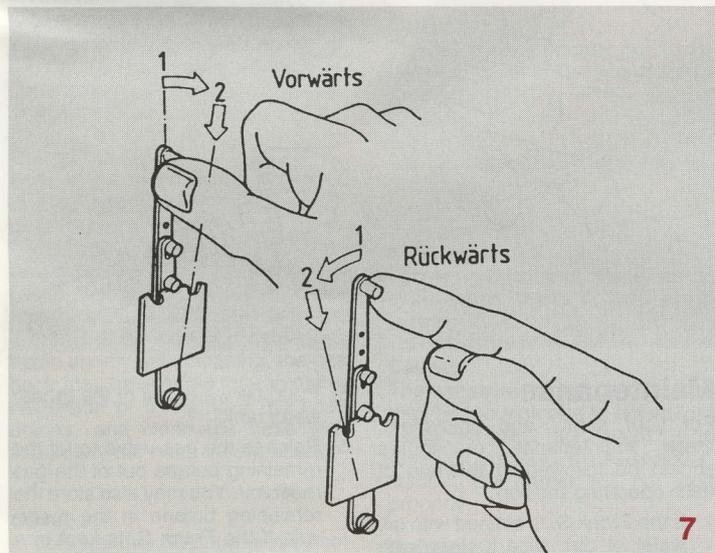
Caution! Do not work with butane fuel while smoking or while near any flame. All flammable materials should be removed from the area. Any excess butane gas should be blown away from the burner flue and chimney.

Open the gas valve to its middle position, and carefully ignite the burner by holding a match or cigarette lighter to the top of the chimney. The flame should "flash back" to the burner.

Open the gas valve to its full position. If the burner has ignited properly, you will hear a burning sound from inside the engine.

Note: If the flame does not flash back, slowly close the gas valve or open the hinged smokebox door to let the flame move back to the burner. If you let the flame burn at the top of the chimney for more than 20 seconds, the chimney will become abnormally hot.

For easier ignition of the burner, ignite the burner with the smokebox door opened. Once the burner has ignited properly, carefully shut the smokebox door.



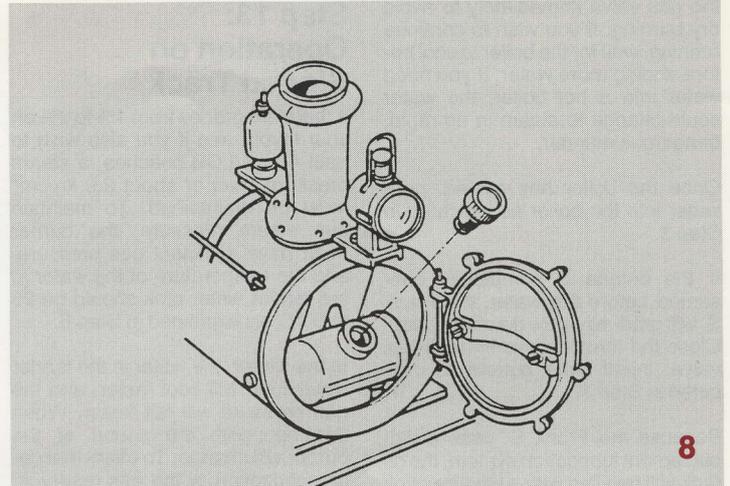
Step 9: Start the Engine (Figures 7 + 8)

Caution! Always wear gloves while handling the Frank S. when it is in operation. To avoid eye and face injuries, never look into the chimney while operating the Frank S.

After 4 to 8 minutes, depending on the temperature, the pressure gauge will start to indicate around 1.8 kg/cm². When the pressure

reaches 1.8 kg/cm², push the reverser forward and open the throttle valve to the middle position. Usually, the engine will run a short distance (5 to 6 cm) and then stop because the pistons are blocked by condensed water inside the cylinders.

As soon as the engine stops, close the throttle valve. Wait 10 to 30 seconds, and open the throttle valve again. This drains the cylinders, and the engine should begin to run normally. However, on a cold day, more condensation will remain in the



cylinders, and this procedure may have to be performed a second time.

Note: While steam is being generated, some steam and oil enters the cylinders and condenses. This condensed hot water and oil is called "drain". In a real steam locomotive, drain cocks were installed to remove this, but in a small model engine, such drain cocks are not practical.

Instead, for safe and clean operation, the Frank S. has a drain tank fitted inside the smokebox which will moderate the engine's natural tendency to expel this condensation through the chimney.

After the first opening of the throttle valve, the drain tank will be filled with condensation. In warm weather, the heat from the burner will vaporize that condensation in about 20 seconds, depending on temperature. By the time you open the throttle valve again, the tank should almost be empty.

However, the capacity of the drain tank is only 8 ml, and some condensation may still come out of the chimney. If a large volume of condensation is expelled out of the chimney during the second opening of the throttle valve, the time between openings may not have been long enough. With practice, you will learn to operate the Frank S. without expelling too much condensation.

If you are not concerned about the volume of condensation expelled from the chimney — and if you are not concerned about the dirt this condensation can leave on your train and track — there is a technique to quickly expel the condensation. Carefully push the Frank S. forward or backwards, in accordance with the reverser position, as soon as you open the throttle valve. Be careful not to get hot condensation on yourself or bystanders.

Step 10: Adjust the Speed and Direction

Once the Frank S. has started to run, you can adjust the speed with the throttle valve. On a level track, the throttle valve does not need to be opened fully. Half throttle is often enough, but this will vary with temperature and other conditions. Experience will teach you the best settings.

The reverser controls the direction. Push the reverser forwards for forward running, backwards for backward running.

Note: The reverser can also be used as a speed control. As the reverser lever is moved closer to the "neutral" position, the Frank S. will go slower. Closer to the "forward" or "reverse" positions, the Frank S. will go faster. This feature makes simple radio control of the Frank S. possible.

When the reverser is used to control both speed and direction, the throttle valve should be opened fully.

Step 11: Refilling Water and Butane

Caution! Always wear gloves while handling the Frank S. when it is in operation. To avoid eye and face injuries, never look into the chimney while operating the Frank S.

The Frank S. will stop running when either the butane is gone or the water in the boiler is gone. With the recommended amounts of butane and water, the typical running time is 15 minutes, but the rate of butane and water consumption will vary with temperature, load and other conditions.

If the water is completely consumed before the butane, the Frank S. will suddenly slow down and stop. Close

the gas valve immediately to avoid dry burning. If you wish to continue running, wait for the boiler to cool before adding more water. If you need water into a hot boiler, the water could change to steam in an rapid, dangerous manner.

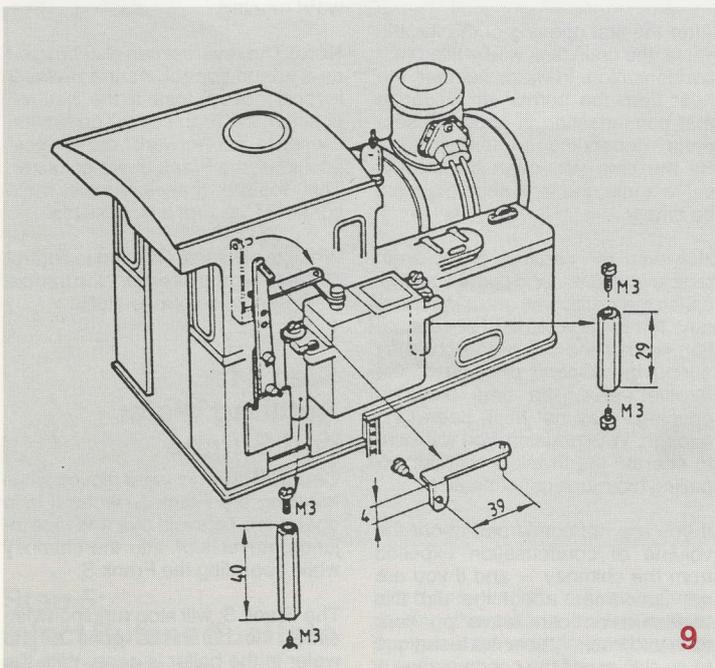
Once the boiler has cooled, pour water into the boiler as indicated in Step 3.

If the butane is completely consumed before the water, the Frank S. will gradually slow down and stop. Close the throttle valve and the gas valve. Inject more butane as indicated in Step 5.

Because the Frank S. uses a displacement lubrication system, the oil tank will be filled with a mixture of oil and water after operation. Siphon the oil and water out of the oil tank after every operation. Refill the oil tank with fresh steam cylinder oil.

Step 12: Operation in Level Track

The Frank S. can haul 4 to 6 LGB coaches on a level track with no grade greater than 1% at steam pressure levels from 1.0 to 1.5 kg/cm². Adjust the throttle valve to maintain a pressure level of 1.0 to 1.5 kg/cm².



Radio Control Operation

Radio control of the Frank S. is both fun and effective. This is especially true on layouts with many grades since you can save steam on the

Step 13: Operation on Sloped Track

If there are grades from 1% to 3% on your layout and if you also wish to haul 4 to 6 LGB coaches, a steam pressure level of about 2.0 kg/cm² must be maintained. To maintain that steam pressure, the burner must have sufficient gas pressure, and the temperature of the water in the tender water tank should be 25 to 30°C, as explained in Step 6.

In the winter, the water in the tender water tank will cool faster, and the gas pressure will fall faster. When this happens, the sound of the burner will change. To offset that depressurization of the gas reservoir, slowly add warm water to the tender water tank.

Caution! Never add water over 40°C (104°F) to the tender water tank.

Also, experiment with the throttle valve to find the correct opening necessary to maintain a steam pressure level of 2 kg/cm².

down slopes and use the saved steam on the up slopes.

For radio control operation, begin with Steps 1 through 9 in Chapter 6 and then follow these instructions:

– Locate the reverser in the neutral position.

– When the steam pressure is more than 2.5 kg/cm², open the throttle valve fully and try to expel the oil and water condensation from the cylinders by operating the reverser forward and backwards. Wait 10 to 20 seconds between switching back and forth.

– When the drain is almost completely expelled, let the Frank S. run, locating the reverser somewhere between the full forward and neutral positions.

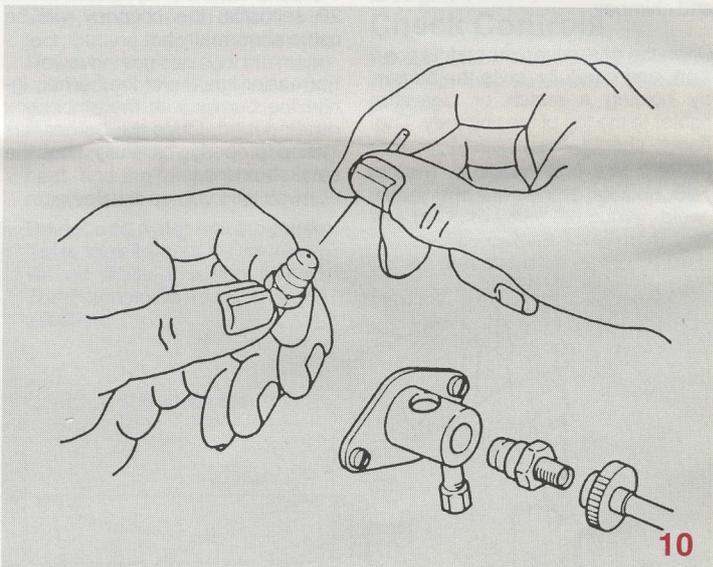
– When the Frank S. reaches an up grade, locate the reverser at the full forward position, and as soon as the Frank S. starts to go down the grade, move the reverser closer to the neutral position. On layouts with grades, effective control of both the steam and gas pressure is important for good performance.

Radio Control Installation

The Frank S. does not come equipped with radio control equipment, but it does have the necessary space for mounting the servo motor in the right side tank of the engine and for mounting the batteries and receiver in the tender.

A one-channel radio control set coupled with a single servo motor is all that is needed to operate the Frank S. by radio control. The servo simply controls the reverser which can be used to control both speed and direction. The reverser stroke is 12 mm.

Refer to Figure 10 for installation instructions for the R/C equipment.



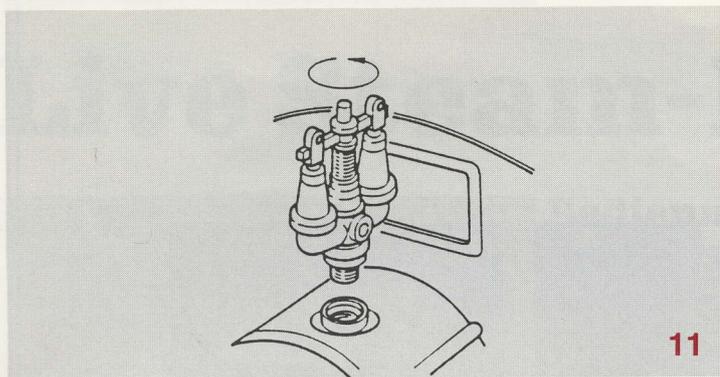
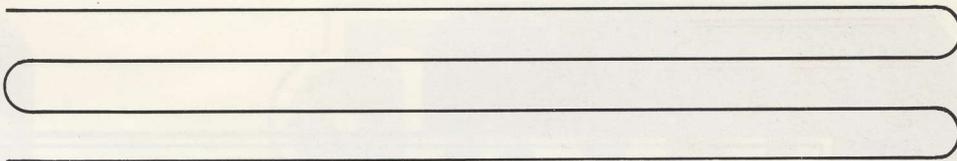
Maintenance

For your safety and enjoyment, these maintenance procedures should be followed at the end of each operating session:

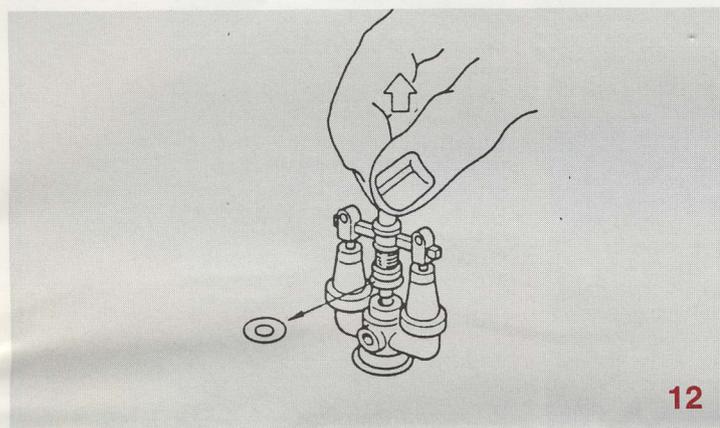
1. If the Frank S. is stained with oil, water or dirt, wipe it clean with rags or towels.
2. Siphon any remaining water out of the drain tank. The drain tank may be empty due to the heat from the burner, but check for a dry tank by opening the smokebox door.
3. When the boiler is cool, unscrew the water plug and the safety valve, and drain any remaining water from the boiler.
4. Siphon the oil and water out of the oil tank after every operation. Refill the oil tank with fresh steam cylinder oil.

5. Pour the water out of the tender water tank.

6. Release the gas valve to let the remaining butane out of the gas reservoir. You may also store the remaining butane in the reservoir, if the Frank S. is kept in a cool, dark place away from any open flame or heating equipment.



11



12

Troubleshooting

Problem:

It takes more than 10 minutes for the steam pressure to reach 1 kg/cm².

Problem:

The burner flame is weak.

Cause 1:

Both of these problems are often due to dust or foreign materials clogging the burner nozzle.

Solution:

Clean the nozzle with the burner nozzle cleaner included with the Frank S. If the burner nozzle clogs again shortly after cleaning, the gas hose may have some foreign material inside of it. Remove the hose unions, and clean the hose with water. Dry the hose before reattaching it.

Cause 2:

In cold weather, the burner may not have sufficient gas pressure to operate properly.

Solution:

Slowly pour warm water into the tender water tank to raise the pressure in the gas reservoir. (See Chapter 6, Step 6 for instructions.)

Caution! Never add water over 40°C (104°F) to the tender water tank. Water over 40°C will raise the gas pressure beyond the design limits of the burner (about 3 kg/cm²) and will make it difficult to operate the burner. Very hot water could also

raise the gas pressure beyond the safety limit of the gas reservoir.

Cause 3:

The burner nozzle may be blocked by liquid butane that has frozen at the nozzle.

Solution:

Let the butane flow for a few seconds until it gasifies.

Problem:

The burner will not ignite or the burner extinguishes itself quickly even when there is gas at the burner.

Cause:

The pressure in the gas reservoir may be too high due to hot water in the tender water tank. When the gas reservoir pressure exceeds about 4 kg/cm², the burner will not ignite properly.

Solution:

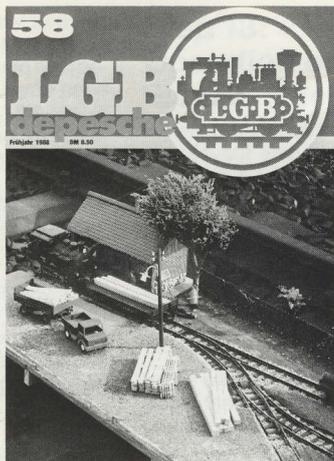
Open the gas valve a small amount, and try to ignite the burner. If that fails, replace the water in the tender water tank with cooler water.

Problem:

Detail parts fall off the engine.

Solution:

Use two-part epoxy to reattach detail parts.



LGB-DEPESCHE

Dreimal im Jahr erscheint die LGB-DEPESCHE als Hauszeitschrift der Firma Ernst Paul Lehmann für alle Freunde der Lehmann-Großbahn. Sie berichtet über Innen- und Freilandanlagen sowie den Eigenbau von Fahrzeugen und Gebäuden von LGB-Modellbahnern. Es werden Gleispläne für Lokomotiven, Wagen und Bahnbauten veröffentlicht. Natürlich gibt es Berichte über Schmalspurbahnen, die großen Vorbilder der LGB-Modelle. Die Redaktion der LGB-DEPESCHE liegt seit mehr als 15 Jahren in den Händen von Wolfgang Zeunert, einem Eisenbahn- und Modellbahn-Journalisten, der weithin bekannt ist mit seinen Publikationen über Schmalspurbahnen. Natürlich ist er LGB-Fan von Anbeginn an. Die LGB-DEPESCHE bringt dreimal jährlich die aktuellsten Informationen über die Lehmann-Großbahn mit Berichten über Fahrzeug-Neuheiten und neuem Zubehör, Leserbriefen, Interessantem aus der Welt der LGB, Kontaktlisten von LGB-Modellbahnern und einer Fülle von Informationen über Alles, was mit der LGB zusammenhängt. Auf 64 Seiten finden sich neben interessanten Texten viele Fotos, darunter zahlreiche farbige Abbildungen. Besonders begehrt bei den vielen Lesern ist die LGB-DEPESCHE selbstredend dadurch, daß sie nur ein Thema kennt: Die wirklich großartige LGB!



LGB-Gleisanlagen und Technik

Dipl.-Ing. (FH) Robert Münzing ist der Autor des Lehmann-offiziellen Handbuchs über die LGB. Neben Gleisplanvorschlägen wird die ganze LGB-Modellbahntechnik ausführlich mit praktischen Beispielen dargestellt, wie zum Beispiel die Stromversorgung, das wachsende Stellwerk, Kabelverlegung und was dazu gehört, Kuppeln und Entkuppeln, Kehrschleifen, Schaltpläne für Bahnhöfe, das EPL-Antriebssystem an Weichen und Signalen, Stopweichenschaltung, mit Gleiskontakten schalten, der Aufbau der Oberleitung und viele andere Themen mehr. Für jeden, der mit der LGB anfangen möchte, ist das Buch ein unentbehrlicher Ratgeber. Der erfahrene LGB-Freund wird manches dazulernen. Für alle Freunde der LGB gemeinsam ist das große Lesevergnügen, daß dieses aufwendig gedruckte und überwiegend vierfarbig illustrierte Buch bietet.



EPL-Technik

Diese Broschüre beschreibt auf 24 Seiten umfassend und bis in das letzte Detail die perfekte Technik, mit der bei der LGB die Weichen gestellt und Signale betätigt werden, und mit der man auch komplizierte Schaltungen vornehmen kann. Weitere Themen: Mehrzugbetrieb mit Stopweichen, die Schaltung von Kehrschleifen und das Schalten mit Gleiskontakten.



Ein Jahrhundert Blechspielzeug

Jürgen und Marianne Cieslik haben auf 220 Seiten, mit 220 Farb- und 480 SW-Abbildungen die Geschichte der Firma Ernst Paul Lehmann Patentwerk erforscht und brillant dargestellt. Besonders interessant ist die großartige Beschreibung der einzelnen Erzeugnisse vom mechanischen Spielzeug bis zur LGB.

2901/10-0289 3,3 PZ

**ERNST PAUL LEHMANN
PATENTWERK**

Saganer Straße 1-5
D-8500 Nürnberg 50

