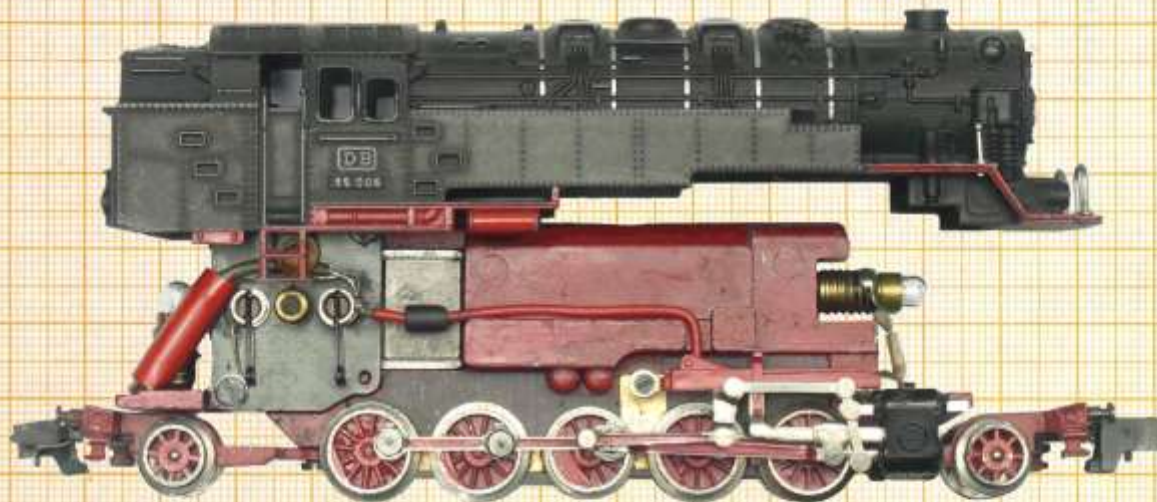


# ROKAL

**TT** MODELL-EISENBAHN

raumsparend  
**ROKAL**  
TT-MODELL-EISENBAHN  
vorbildtreu



**Wartung · Pflege · Reparatur**

Die Modelle der ROKAL-Modellbahn haben sich über die letzten Jahrzehnte als äußerst robust und langlebig erwiesen. Selbst Lokomotiven, die fast 60 Jahre auf dem Buckel haben, schnurren bei entsprechender Pflege wie am ersten Tag über die Anlage.

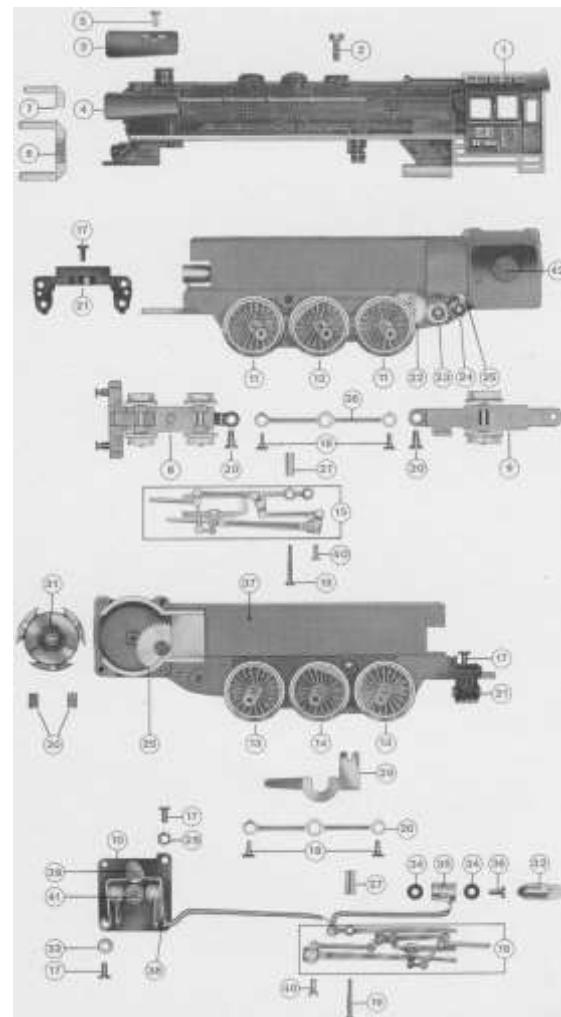
Zur Wartung und Pflege der Lokomotiven gab es die ROKAL-Betriebsanweisungen als Beipackzettel oder als gebundenes Heft. Hier wurde beschrieben, wann und wie man eine Lokomotive ölt und wann Kohlebürsten und Stromabnehmerfedern ausgetauscht werden sollen.

Die Beseitigung von Funktionsstörungen, die aufgrund von Verschleiß und Verschmutzung auftraten, wurde hingegen nicht berücksichtigt. In solchen Fällen wurde ein Modell über den Fachhandel eingeschickt und bei ROKAL repariert oder ausgetauscht. Dieser Service besteht heute nicht mehr.

Als Ergänzung zu den alten ROKAL-Betriebsanweisungen enthält dieser ROKAL-Katalog Vorschläge und Hilfen zur Wartung, Pflege und Reparatur der ROKAL-Modellbahn, um Mängel und Störungen an Modellen mit wenigen Handgriffen beheben zu können.

Neben Informationen zum Funktionsprinzip der ROKAL-Lokomotiven gibt es ein Diagnose-Schema zur Fehleranalyse bei Betriebsstörungen, schrittweise Anleitungen zur Wartung und Hinweise zu Wagen und Weichen.

Für ungetrübtes Fahrvergnügen sollten alle Modelle auf „Vordermann“ gebracht werden. Viel Spaß bei der Inspektion Ihrer ROKAL-Modellbahn!



## Herausgeber

Lobberland e.V.

41334 Nettetal (<http://lobberland.de>)

**ROKAL-Katalog 24/D**

Best.-Nr. 580400, Preis € 12,00

# Inhalt

|                                     | Seite |                             | Seite     |
|-------------------------------------|-------|-----------------------------|-----------|
| <b>Wartung - Pflege - Reparatur</b> |       | <b>Schneckenradgetriebe</b> |           |
| Das richtige Werkzeug               | 4-5   | Wartung der BR 03 und E 05  | 35-39     |
| Wartung und Pflege                  | 6     | Wartung des VT 12 und ET 56 | 40-42     |
| Fehlerdiagnose und Reparatur        | 7-13  | Wartung der B1003 und BR 71 | 42-47     |
| <b>ROKAL-Einheitsmotor</b>          |       | <b>Reisezugwagen</b>        |           |
| Reinigung des Ankers                | 14-18 | Wartung und Montage         | 48-49     |
| Verkabelung der Lokomotiven         | 19-22 | Weichen mit Vollprofilen    | 50        |
| Prüfung der Ankerwicklungen         | 23-25 | <b>Tipps &amp; Tricks</b>   |           |
| <b>ROKAL-Rundmotor UPM-3/-4</b>     |       | Reparatur und Ersatzteile   | 51-52     |
| Wartung und Pflege                  | 26-29 | Permanent-Beleuchtungssatz  | 53        |
| Verkabelung der Lokomotiven         | 30-33 | Lokrad-Reinigungsbürste     | 54        |
| <b>ROKAL-Zylindermotor UPM-1/-2</b> |       | <b>Impressum</b>            | <b>54</b> |
| Wartung und Pflege                  | 34    | Die letzte Seite            | 55        |

## Das richtige Werkzeug

Die Wartung sowie die Durchführung kleinerer Reparaturen an Loks und Wagen erfordern bestimmte Arbeiten, die zum Teil nur mit speziellen Werkzeugen vorgenommen werden können.

Zur Grundausstattung gehören:

- Feinmechaniker-Schlitzschraubendreher (1,4 mm bis 2,4 mm)
- Feinmechaniker-Steckschlüssel (3,5 mm und 4,0 mm)
- Pinzette und Flachspitzzange
- Lötkolben und feiner Lötendraht (Bleizinn, mit Flussmittelseele)
- harzfreies Modellbahn-Öl und Lokfett oder reine Vaseline\*
- Reinigungstuch, Pinsel, Pfeifenreiniger oder Q-Tips



Darüber hinaus gibt es eine Reihe weiterer Werkzeuge und Hilfsmittel, die einem die Arbeit erleichtern:

- Feinmechaniker-Schlitzschraubendreher (1,4 mm)
  - Befestigung der Oberteile der Reisezug- und Güterwagen
  - Befestigungsschrauben für Bremserhäuschen an Güterwagen
- Feinmechaniker-Schlitzschraubendreher (2,0 mm)
  - Steuerung der Dampflok, Gehäuseschrauben bei Loks
  - Kupplungen an Lokomotiven, Reisezug- und Güterwagen
  - Bürstenträgerplatte beim ROKAL-Einheitsmotor
- Feinmechaniker-Schlitzschraubendreher (2,4 mm)
  - Schraube für Motordrehgestell, D-Zug-Wagen-Drehgestelle
  - Schraube für Vor- und Nachläufer
- Feinmechaniker-Steckschlüssel (3,5 mm)
  - Sechskantschrauben an den Kupplungen der Güterwagen
- Feinmechaniker-Steckschlüssel (4,0 mm)
  - Sechskantschrauben an den Treibstangen der Dampflok
  - Sechskantmutter für Zwischenzahnrad im Motorraum
- Pinzette
  - Pinzetten gibt es in vielen Größen und Formen. Man benötigt sie zum Reinigen und für Arbeiten an Filigranteilen.
  - Federn einhängen und justieren
  - Fixieren von Kleinteilen beim Schrauben, Kleben und Löteten
- Seitenschneider
  - Schneiden von Kabeln und Kunststoff- oder Metallteilen

\*säurefreie Vaseline erhält man in der Apotheke, Lokfett B-52 im Fachhandel

- Flachrundzange mit gezahnten Greifflächen  
- Lösen festsitzender Bauteile wie Metallpuffer
- Greifzange mit flachen, glatten, schmalen Greifbacken  
- Greifen und Justieren von Bauteilen an Stellen, wo mehr Kraft benötigt wird, als man mit einer Pinzette aufbringen kann.
- Flachzange mit flachen, glatten, breiten Greifbacken  
- zum flächigen Justieren und Biegen von Bauteilen
- Scharfes Papiermesser, feine Flach- und Rundfeilen  
- Entgraten oder Abtrennen von Kleinteilen an Bastelschrott sowie Glätten von Flächen
- Schmirgelgummi, Glasfaserstift, Sandpapier (Körnung 800)  
- Reinigung der Gleise, der Laufflächen der Räder und der Kollektorsegmente am Anker der ROKAL-Motoren
- Isolier-Klebeband, Sekundenkleber, kleiner Schraubstock
- Dritte Hand  
- Für Arbeiten, bei denen man beide Hände frei haben muss, bietet sich diese Haltevorrichtung an. Das Modell lässt sich mit den Zangen fixieren und bei Bedarf gibt es eine Lupe.



## LötKolben

Der LötKolben sollte eine möglichst feine Spitze und eine Leistung von max. 50 Watt haben oder entsprechend regelbar sein. Bei höherer Leistung besteht die Gefahr, dass Kunststoffteile in unmittelbarer Nähe der Lötstelle durch die Hitze in Mitleidenschaft gezogen werden.

Man sollte Lötendraht verwenden, der bereits Flussmittel enthält, da man so auf Löt fett verzichten kann und das Löt zinn schneller fließt, wodurch die Dauer der Hitze einwirkung reduziert wird.

## Löten

- Gerät einschalten, es ist nach wenigen Minuten betriebsbereit.
- Spitze mit Löt zinn in Berührung bringen, damit die Kolbenspitze „verzinnt“ wird. Die zu verlötenden Teile ebenfalls verzinnen
- Hitzeempfindliche Bauteile neben der Lötstelle abschirmen
- Die zu verlötenden Teile zusammenhalten (ggf. mit Pinzette) und kurz mit der Kolbenspitze erhitzen, damit das Löt zinn zum Fließen kommt, aber kein Hitzestau entsteht.
- Nach wenigen Sekunden ist das Löt zinn kalt und die Verbindung ist hergestellt. Überstehende Grate entfernen.

## Wartung und Pflege der ROKAL-Lokomotiven

Zur Gewährleistung eines dauerhaften und einwandfreien Fahrbetriebs aller ROKAL-Lokomotiven sollten regelmäßig folgende Wartungs- und Pflegearbeiten durchgeführt werden:

### Äußerliches Reinigen der Lokomotiven

Fusseln und Staub am Gehäuse, an den Zahnrädern und am Fahrgestell kann man mit Pinsel, Q-Tips und Pinzette entfernen.

Die Laufflächen der Räder reinigt man mit einem Tuch und einem Hölzchen. Eingebraunte Stellen werden mit Glasfaserstift, Schmirgelgummi oder sehr feinem Sandpapier (Körnung 800) behandelt (keine aggressiven Mittel wie Waschbenzin verwenden).

### Ölen und Fetten

Nach 10 Betriebsstunden oder langer Lagerung sollte man Laufachsen, Zahnräder und Ölfilze der Ankerlager ölen oder fetten.

Hierzu verwendet man ausschließlich harzfreies Öl, Lokfett oder Vaseline, da sonst Achslager und Getriebe verkleben können.

Ölfläschchen mit einer feinen Kanüle erlauben eine sparsame und punktgenaue Dosierung des Öls. Gleiches erreicht man mit einer Nadelspitze oder einem feinen Draht.

Vitrinenmodellen schadet es nicht, gelegentlich bewegt zu werden, um ein Verharzen zu verhindern.

### Kohlebürsten und Stromabnehmerfedern

Nach 60 bis 80 Betriebsstunden werden Kohlebürsten und Stromabnehmerfedern geprüft. Sind die Bürsten kürzer als 3 mm, müssen sie ausgetauscht werden. Passende Graphitbürsten für ROKAL-Motoren bekommt man im Modellbahn-Fachhandel.



Stark verschmutzte Lauffläche und Zahnräder einer 01027

## Fehlerdiagnose und Reparatur

Die ROKAL-Motoren und Antriebe sind äußerst langlebig, sofern sie regelmäßig gepflegt und gewartet werden.

Falls dennoch Störungen im Betrieb der Lokomotiven auftreten, sind diese in der Regel auf natürliche Verschleißerscheinungen der Bauteile, Wartungsmängel oder Umwelteinflüsse wie Feuchtigkeit bei unsachgemäßer Lagerung zurückzuführen. Die Funktionsstörungen lassen sich meist mit einigen wenigen Handgriffen beheben.

Das nachfolgende Schema zur Fehlerdiagnose und Reparatur ermöglicht es jedem ROKAL-Modellbahner, Funktionsstörungen auf den Grund zu gehen und notwendige Reparaturarbeiten durchführen zu können.

Die Fehlerdiagnose wird bei ROKAL-Lokomotiven auf folgende Weise durchgeführt:

1. Feststellen, welche Kombination der aufgeführten Störungen zutrifft.
2. Überprüfen der möglichen Fehlerquellen in der angegebenen Reihenfolge.
3. Bei Zutreffen einer Fehlerquelle die mögliche Ursache der Spalte 'Diagnose' entnehmen.
4. Den Fehler entsprechend den Angaben in der Spalte 'Reparatur' beheben.

Die Reparaturanweisungen sind im Schema recht knapp gehalten. Ausführliche Anleitungen findet man in den nachfolgenden Kapiteln zu den verschiedenen Motoren.

Nahezu jede Störung an einer Lokomotive zeigt sich in irgendeiner Form im Fahrverhalten, im Fahrgeräusch und an der Beleuchtung. Anhand dieser drei Kriterien werden hier die häufigsten Störungen aufgeführt.

### Liste der Störungen im nachfolgenden Diagnose-Schema

|           | <b>Fahrverhalten</b>               | <b>Beleuchtung</b> | <b>Fahrgeräusch</b> |
|-----------|------------------------------------|--------------------|---------------------|
| <b>1</b>  | Lok fährt nicht                    | brennt nicht       | kein Brummen        |
| <b>2</b>  | Lok fährt langsam, teils ruckartig | gleichmäßig        | normal              |
| <b>3</b>  | Lok fährt langsam, teils ruckartig | gleichmäßig        | krächzend           |
| <b>4</b>  | Lok fährt ruckartig                | flackert           | normal              |
| <b>5</b>  | Lok fährt nicht                    | wird heller        | kein Brummen        |
| <b>6</b>  | Lok fährt nicht, weißer Rauch      | wird heller        | kein Brummen        |
| <b>7</b>  | Lok fährt ruckelnd, wackelt        | normal             | normal              |
| <b>8</b>  | Lok fährt normal                   | brennt nicht       | normal              |
| <b>9</b>  | Lok entgleist in Kurven            | normal             | normal              |
| <b>10</b> | Lok fährt nicht, Motor läuft       | normal             | normal              |

### Noch zwei Hinweise zur Anwendung:

Die in diesem Katalog beschriebenen Anleitungen zur Wartung, Pflege und Reparatur der ROKAL-Modelle wurden erprobt. Dennoch wird keine Haftung für eventuelle Schäden bei der Anwendung übernommen. Betrachten Sie das Heft als Vorschlag.


Eine Störung hat möglicherweise eine der im Schema beschriebenen Ursachen, äußert sich jedoch anders. Zudem kann es mehrere Fehler an einer Lokomotive geben, die behoben werden müssen.

# Wartung – Pflege – Reparatur

|                  |   |
|------------------|---|
| <b>Störung 1</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lok fährt nicht</li> <li>• Beleuchtung brennt nicht</li> <li>• kein Brummen</li> </ul> |
|------------------|---|

| Fehlerquelle                                | → Überprüfung                                    | → Diagnose                                   | → Reparatur   |
|---|--|--|---|
| Fahrstrom                                   | Fahrregler aufdrehen                             | Kein Fahrstrom vorhanden                     | Netzstecker prüfen, Trafo oder Fahrregler defekt Kabel und Gleisverbindungen prüfen         |
| Lötstellen und Kabelverbindungen in der Lok | Gehäuse abnehmen bzw. Drehgestelle ausbauen      | Stromzuführung in der Lok unterbrochen       | Offene Lötstellen oder lose Kabel anlöten Korrosionsbedingte „kalte“ Lötstellen nachlöten   |
| Kurzschluss                                 | Sichtkontrolle der Radsätze an Loks und Wagen    | Isolierte Räder auf unterschiedlichen Seiten | Radsätze neu einsetzen und beachten, dass alle isolierten Räder auf der gleichen Seite sind |
| Umschalter für Ober- bzw. Unterleitung      | zusätzliche Fehlerquelle bei Elektro-Lokomotiven | Umschalter auf Oberleitung „O“ gestellt      | Umschalter auf Stellung Unterleitung „U“ setzen   |


|                  |   |
|------------------|---|
| <b>Störung 2</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lok fährt langsam, teils ruckartig</li> <li>• Beleuchtung brennt gleichmäßig</li> <li>• Fahrgeräusch normal</li> </ul> |
|------------------|---|

| Fehlerquelle          | → Überprüfung   | → Diagnose                                    | → Reparatur  |
|-----------------------|---|---|--|
| Verschmutzung der Lok | Fahrgestell, Zahnräder, Laufräder, Gestänge schmierig mit Fusseln   | Fahrtbeeinflussung durch starke Verschmutzung | Überprüfte Teile mit Pinsel, Q-Tips oder Pfeifenreiniger und Tuch bzw. Küchenpapier reinigen |
| Hinweis               | <p>Reinigungslösungen sollten nur im Notfall in geringer Menge verwendet werden. Wachbenzin schadet dem Lack. Für Wasser unempfindliche Bauteile bietet sich ein Ultraschall-Reinigungsbad an.</p> <p>Bild rechts: so sieht eine Lok nach 8 Stunden Fahrt auf einer Teppich-Bahn mit schmutzigen Schienen aus</p> |   |           |



| Fehlerquelle                          | → Überprüfung  | → Diagnose   | → Reparatur  |
|---------------------------------------|--|--|--|
| Kohlebürsten                          | Bürstenandrückfeder mit Pinzette anheben.<br>Bürsten entnehmen | Kohlebürsten verbraucht oder Bürstenandrückfeder zu schwach eingestellt. | Bürsten ersetzen, wenn sie kürzer als 3 mm sind, Bürstenträger reinigen und Bürstenandrückfeder justieren. Kohlebürsten gibt es im Fachhandel. |
| Stromabnehmerfedern                   | Stromabnehmerfeder entfernen                                   | Stromabnehmerfeder ist stark verschmutzt                                 | Stromabnehmerfeder und Innenseite der Räder reinigen. Beschädigte Federn austauschen   |
| Dachstromabnehmer                     | zusätzliche Fehlerquelle bei Elektro-Lokomotiven               | Wippe des Dachstromabnehmers verschmutzt                                 | Wippe des Dachstromabnehmers reinigen  |
| Anker und Kollektorscheibe des Motors | Bürstenträgerplatte des Motors entfernen                       | Anker und Kollektor sind stark verschmutzt                               | Anker und Kollektorscheibe reinigen. Eine Anleitung finden Sie in diesem Katalog ab Seite 14   |

|                  |   |
|------------------|---|
| <b>Störung 3</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Lok fährt langsam, teils ruckartig</b></li> <li><b>Beleuchtung brennt gleichmäßig</b></li> <li><b>Fahrgeräusch krächzend</b></li> </ul> |
|------------------|---|

| Fehlerquelle                                  | → Überprüfung  | → Diagnose          | → Reparatur   |
|---|--|---------------------|---|
| Ankerlager, Achslager der Radsätze, Zahnräder | Keine optischen Mängel feststellbar  | Zu wenig Schmierung | 1-2 Tropfen Öl an die beiden Ölfilze des Motors<br>Etwas Öl, Lokfett oder Vaseline an Zahnräder |
| Hinweis                                       | <p>Weniger ist mehr - lieber regelmäßig wenig ölen als einmal in die Ölwanne tauchen. Öl aus dem Modellbahn-Fachhandel ist heute in der Regel harzfrei.</p> <p>Zudem bieten sich spezielles Lokfett oder Vaseline an, da diese durch ihre zähe Konsistenz nicht verlaufen können, so die Schienen weniger verschmutzen und für eine dauerhaftere Schmierung als Öl sorgen.</p> <p>Bild: Kollektorscheiben vor und nach der Reinigung</p> |                     |              |

# Wartung – Pflege – Reparatur

| Störung 4  |   |   |   |
|--|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lok fährt ruckartig</li> <li>• Beleuchtung flackert</li> <li>• Fahrgeräusch normal</li> </ul> |   |   |   |
| Fehlerquelle   | → Überprüfung   | → Diagnose  | → Reparatur   |
| Laufräder  | Funkenbildung beim Fahren. Laufflächen der Räder mit Brennstellen   | Ungenügender Kontakt durch stark verschmutzte Räder oder Gleise         | Laufflächen mit Streichholz o. Ä., Poliertuch und nicht-aggressiver Reinigungslösung reinigen                       |
| Hinweis  | <p>Keine harten oder scharfen Gegenstände wie Messer, Schraubendreher oder Feilen verwenden, da diese Unebenheiten auf den Laufflächen verursachen.</p> <p>Bei hartnäckigen Brennstellen einen Glasfaserstift oder ganz feines Sandpapier (Körnung 800) verwenden.</p> <p>Auf der Anlage empfiehlt sich ein Reinigungswagen, der durch kleine Filze die Oberseite der Schienen von Öl und Staub reinigt. Die Firma Noch bietet <i>Reinigungs-zwerge</i> für die Spurbreite TT an, die sich mit kleinen Änderungen auch für ROKAL nutzen lassen.</p> |   |                                   |
| Achslager  | Fehlerquelle bei Leerlauf-Drehgestellen   | Ungenügender Kontakt bei blockierenden Rädern durch verharzte Achslager | Achsen ausbauen und reinigen – oder – verharztes Öl durch Verwendung guten Modellbahn-Öls auflösen (siehe Hinweis). |
| Hinweis  | <p>Dieses Problem tritt auf, wenn im Fahrbetrieb das Leerlaufdrehgestell geschoben wird. Durch eine blockierende erste Achse in Fahrtrichtung wird das Drehgestell verkantet, d. h. die dahinter liegende zweite Achse wird angehoben und das Rad mit der Stromabnehmerfeder verliert den Kontakt zur Schiene.</p> <p>Über eine feine Kanüle oder Nadel kann man zwischen Rad und Rahmen einige Tropfen Modellbahn-Öl auf die Achse träufeln. Dieses fließt ins Achslager und löst in wenigen Minuten das alte verharzte Öl auf.</p>                |   |   |


|                  |  |
|------------------|--|
| <b>Störung 5</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Lok fährt nicht</li> <li>Beleuchtung wird mit steigender Fahrspannung heller</li> <li>kein Brummen</li> </ul> |
|------------------|--|

| Fehlerquelle                             | → Überprüfung   | → Diagnose   | → Reparatur  |
|--|---|--|--|
| Kohlebürsten                             | Bürstenandrückfeder mit Pinzette anheben.<br>Bürsten entnehmen  | Kohlebürsten verbraucht oder Bürstenandrückfeder zu schwach eingestellt. | Bürsten ersetzen, wenn sie kürzer als 3 mm sind, Bürstenträger reinigen und Bürstenandrückfeder justieren. Kohlebürsten gibt es im Fachhandel. |
| Verbindungskabel zur Bürstenträgerplatte | Sichtkontrolle der Lötstellen   | Stromzuführung zum Motor unterbrochen                                    | Lose Kabel oder Drähte zwischen Gleitbahn und Bürstenträgerplatte anlöten.   |
| Hinweis                                  | <p>Probleme mit losen Kabeln treten häufig bei Lokomotiven mit Drehgestellen auf (E 03 / E 10 / V 200 / US-Loks, usw.), da beim Ausbauen des Motors die Drähte und Lötstellen Zugkräften ausgesetzt sein können.</p> <p>Bilder und Beschreibungen der Verkabelung und Lötstellen verschiedener ROKAL-Loks gibt es im Katalog.</p> <p>Bei den Dampflokomotiv-Modellen der Baureihen 24, 80, 89 kann sich beim Öffnen des Motors der starre Verbindungsdraht zwischen Gleitbahn und Bürstenträgerplatte lösen und muss wieder angelötet werden.</p> |  |  |

|                  |   |
|------------------|---|
| <b>Störung 6</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Lok fährt nicht, weißer Rauch steigt aus dem Gehäuse<br/><b>SOFORT DIE FAHRSPANNUNG ABSCHALTEN</b></li> <li>Beleuchtung wird mit steigender Fahrspannung heller</li> <li>kein Brummen</li> </ul> |
|------------------|---|

| Fehlerquelle | → Überprüfung                             | → Diagnose                                      | → Reparatur                             |
|--------------|---|---|---|
| Kohlebürsten | Bürstenandrückfeder mit Pinzette anheben. | Spannung der Bürstenandrückfedern ist zu stark. | Bürstenandrückfedern justieren          |
| Getriebe     | Sichtkontrolle des Getriebes und Motors   | Kleinteile / Schrauben zwischen Zahnrädern      | Fremdteile entfernen, Getriebe reinigen |

# Wartung – Pflege – Reparatur

| Fehlerquelle | → Überprüfung   | → Diagnose   | → Reparatur  |
|--------------|---|--|--|
| Hinweis      | <p>Durch den Permanentmagneten im ROKAL-Motor werden Kleinteile aus Metall wie Schrauben und Unterlegscheiben magnetisiert.</p> <p>Diese bleiben dann an Metallteilen wie den Zahnrädern haften und blockieren so das Getriebe.</p> |  |  |
| Chassis      | Risse am Chassis im Bereich des Motors  | Rahmen ist durch Sturz oder Zinkpest unbrauchbar geworden und muss ausgetauscht werden |  |

- Störung 7**
- Lok fährt ruckelnd, wackelt
  - Beleuchtung normal
  - Fahrgeräusch normal

| Fehlerquelle | → Überprüfung  | → Diagnose            | → Reparatur         |
|--------------|--|-----------------------|---------------------|
| Haftreifen   | Haftreifen porös oder ungleich, Haftreifen fehlt   | Haftreifen verbraucht | Haftreifen erneuern |
| Hinweis      | Es gibt keinen aktuellen Hersteller, dessen Haftreifen für ROKAL-Loks passen. Hier ist man auf die Mithilfe anderer ROKAL-Freunde angewiesen.  |                       |                     |
| Radsätze     | Räder laufen unrund  | Achse verbogen        | Achse austauschen   |
| Hinweis      | <p>Das Austauschen der Radsätze ist eine knifflige Angelegenheit. Sofern man noch keine Erfahrung hat, sollte man hierzu einen ROKAL-Sammler um Hilfe bitten, der diesen Umbau bereits durchgeführt hat.</p> <p>Mit Hilfe eines Rollenprüfstandes kann man auch versuchen, die Räder wieder zu justieren. Die Achsen bestehen aus recht weichem Metall, so dass man mit leichtem seitlichem Druck an den Rädern die Achse wieder richten kann. Hierzu ist ein wenig Fingerspitzengefühl gefragt.</p> |                       |                     |

|                  |   |  |  |
|------------------|---|--|--|
| <b>Störung 8</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Lok fährt normal</li> <li>Beleuchtung brennt nicht</li> <li>Fahrgeräusch normal</li> </ul> |  |  |
|------------------|---|--|--|

| Fehlerquelle                        | → Überprüfung   | → Diagnose  | → Reparatur   |
|-------------------------------------|---|---|---|
| Stromkabel zur Glühlampe            | Kabel und Lötstellen für die Lampe prüfen   | Stromversorgung zur Glühlampe unterbrochen            | Offene Lötstellen oder lose Kabel löten             |
| - Glühlampe oder<br>- Lampenfassung | Alle Kontaktstellen sind in Ordnung   | - Glühlampe durchgebrannt<br>- Lampenfassung gerissen | - Glühlampe erneuern<br>- Lampenfassung austauschen |
| Hinweis                             | Im Fachhandel oder im Elektronikversand gibt es passende Glühlampen (E 5,5 / 12V / kleiner Kugelkopf) |   |   |

|                  |   |  |  |
|------------------|---|--|--|
| <b>Störung 9</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Lok entgleist in der Kurve</li> <li>Beleuchtung normal</li> <li>Fahrgeräusch normal</li> </ul> |  |  |
|------------------|---|--|--|

| Fehlerquelle | → Überprüfung                                | → Diagnose   | → Reparatur   |
|--------------|--|--|---|
| Drehgestelle | Drehgestelle haben zu wenig seitliches Spiel | Die Kabel zwischen den beiden Drehgestellen sind zu kurz bzw. falsch verlegt | Mittelstück der Lok neu einsetzen und beachten, dass die Kabel nicht eingeklemmt werden. Bei Neuverdrahtung längere Kabel verwenden |

|                   |   |  |  |
|-------------------|---|--|--|
| <b>Störung 10</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Lok fährt nicht, Motor läuft</li> <li>Beleuchtung normal</li> <li>Fahrgeräusch normal</li> </ul> |  |  |
|-------------------|---|--|--|

| Fehlerquelle  | → Überprüfung  | → Diagnose   | → Reparatur  |
|---|--|--|--|
| - Zahnräder<br>- Schneckenradgetriebe bei B1004, B1021<br>- Antriebsfeder VT / ET | - Kontrolle der Zahnräder<br>- Kontrolle von Treibsatz und Schneckenwelle<br>- Drehgestell-Antriebsfeder | - Zahnräder verschlissen<br>- Schnecken / Schneckenwellenrad verschlissen<br>- Feder rutscht über Achsen | - Zahnräder oder Fahrgestell austauschen<br>- Schneckenradgetriebe öffnen, Schneckenwelle austauschen oder justieren (Anleitung im Heft)<br>- VT-/ET-Antriebsfeder austauschen / justieren |

## Reinigen des Ankers und der Kollektorscheibe

Wie oft wird der Motor einer ROKAL-Lokomotive gereinigt? Manchmal hat man das Gefühl – NIE!

Häufige Ursachen für schlechte Fahreigenschaften, besonders bei Modellen, die man als Dachbodenfund erworben hat oder die im regelmäßigen Fahrbetrieb eingesetzt werden, ist neben verschmutzten Laufflächen der Räder ein verdreckter Motor.

ROKAL-Lokomotiven mit dem Einheitsmotor sind relativ einfach aufgebaut, so dass die Reinigung des Motors keine besonderen Vorkenntnisse oder Erfahrung erfordert.

Nachfolgend werden die Arbeitsschritte beschrieben und mit Bildern dokumentiert. Einzelne Tätigkeiten sind auch Grundlage für die Wartung anderer ROKAL-Motoren und werden in den Kapiteln zu diesen Motoren nicht mehr so detailliert beschrieben wie in diesem über den ROKAL-Einheitsmotor.

## Arbeitsvorbereitung

Für die Reinigung des Ankers und der Kollektorscheibe benötigt man in der Regel folgende Werkzeuge und Hilfsmittel:

- Feinmechaniker-Schlitzschraubendreher (2,0 mm)
- Pinzette, Messer
- harzfreies Öl und Lokfett oder Vaseline
- Reinigungstuch, Pinsel, Pfeifenreiniger oder Q-Tips
- Schmirgelgummi oder Sandpapier (Körnung 800)
- LötKolben und Lötdraht

## Arbeitsschritte

### 1. Gehäuse abnehmen bzw. Fahrgestelle ausbauen

Bei den meisten ROKAL-Lokomotiven mit Einheitsmotor reicht es, die obere Schraube zu lösen, um das Gehäuse zu entfernen.

Bei den Elektroloks, der V 200 und den US-Lokomotiven muss man zunächst die Schraube oben oder unten am Motordrehgestell und anschließend die seitlichen Gehäuseschrauben lösen. Dann kann man das gesamte Innenleben der Lok herausnehmen.

Hierbei ist generell Vorsicht geboten, da Zugkräfte auf die Kabel wirken können, die zwischen den beiden Drehgestellen und bei Elektroloks zusätzlich zu den Kontakten der Dachstromabnehmer an der Innenseite des Gehäuses verlegt sind.



## 2. Kohlebürsten entfernen

Zum Entfernen der Kohlebürsten werden die Andruckfedern auf der Bürstenträgerplatte mit einer Pinzette angehoben und seitlich neben den Bürstenträgern abgelegt. Die Kohlebürsten fallen heraus oder man kann sie mit einer Pinzette entnehmen. Sind diese kürzer als 3 mm, sollten sie ausgetauscht werden. Ersatz-Kohlebürsten (Graphitbürsten) gibt es im Modellbahn-Fachhandel. Ansonsten werden die Kohlebürsten mit einem Papiertuch abgewischt, um losen Kohlenstaub zu entfernen.

## 3. Bürstenträgerplatte abnehmen

Durch Lösen der beiden Schrauben an der Bürstenträgerplatte lässt sich diese abnehmen. Die Innenseite der Platte kann man mit einem Tuch abwischen. Einige Hinweise noch zu den Modellen:

Beim Modell der T 3 wird zunächst die Beleuchtungsgabel nach Anheben des Kondensators vorsichtig Richtung Vorderseite der Lok herausgezogen, da dieser Lichtleiter über die Bürstenträgerplatte verlegt ist und beim Abnehmen der Platte abbrechen würde.

Bei den Modellen der Baureihen 24, 80 und 89 ist die Bürstenträgerplatte über einem kurzen Draht mit der Gleitbahn verbunden. Dieser Draht mit der Ferrit-Perle löst sich leicht beim Abnehmen der Platte und muss dann bei der Montage angelötet werden.

Bei älteren Modellen der Baureihen 80 und 89 befindet sich die untere Befestigungsschraube der Bürstenträgerplatte auf der rechten Seite und somit hinter der Gleitbahn. Durch Lösen der rechten Gleitbahnschraube über der mittleren Achse um wenige Drehungen lässt sich die Gleitbahn so verschieben, dass man die Schraube der Bürstenträgerplatte leichter erreichen kann.



# ROKAL-Einheitsmotor

## 4. Anker herausnehmen und reinigen

Auf dem rechten Bild sieht man zwei Anker, einen vor und einen nach der Reinigung der Kollektorscheibe. Fährt die Lok auch mit einem sauberen Anker nicht, liegt entweder ein anderes Problem vor oder der Anker ist defekt und muss ausgetauscht werden.

## 5. Ankerwicklungen reinigen

Im ersten Schritt werden Motor-Ritzel und Ankerwicklungen vorsichtig mit einem Papiertuch vom klebrigen Öl-Kohle-Gemisch und einer Pinzette von Fusseln der Jahrzehnte befreit.

### **NIE HARTE ODER SCHARFE GEGENSTÄNDE VERWENDEN**

Die Kupferlitzen der Ankerwicklungen sind mit einer dünnen Isolierschicht überzogen. Wird diese Isolierschicht durch einen harten Gegenstand, z. B. ein Messer oder einen Schraubendreher beschädigt, kann es innerhalb der Wicklung zu Kurzschlüssen kommen und der Anker ist unbrauchbar. Daher gilt: Lieber etwas Dreck auf den Spulen belassen als die Wicklungen beschädigen.





## 6. Kollektorscheibe reinigen

Die Kollektorscheibe wird zunächst mit einem Tuch abgewischt, um das lose Öl-Kohle-Gemisch zu entfernen. Der Kollektor sieht nun so aus wie auf dem linken der beiden rechten Bilder.

Auch hier ist Vorsicht geboten, jedoch ist die Kollektorscheibe selbst nicht ganz so empfindlich wie die Ankerwicklungen. Kritisch sind jedoch die drei seitlichen Nasen der einzelnen Segmente der Kollektorscheibe, an denen die Litzen der Ankerwicklungen angelötet sind.

Mit einem Schmirgelgummi, einem Glasfaser-Reinigungsstift oder ganz feinem Sandpapier (800er Körnung) kann man nun die letzten Schmutzreste von der Kollektorscheibe entfernen.

Wichtig ist, dass man dabei möglichst gleichmäßig und großflächig über die Fläche streicht. Punktuell Abschmirgeln schadet dem Motor, da sich Kerben bilden, in denen sich später der Abrieb der Kohlebürsten sammeln würde.

Es gibt Modellbahner, die das Ritzel des Motors in das Schnellspannfutter einer Kleinbohrmaschine oder eines Akkuschaubers einspannen und dann den gut zugänglichen, schnell drehenden Kollektor mit einem Schmirgelgummi gleichmäßig abziehen.

Im letzten Schritt werden mit einem Messer oder einer Pinzette vorsichtig die Ritzen zwischen den drei Segmenten der Kollektorscheibe ausgekratzt. Hier hat sich Kohlenstaub abgelagert, der zu Kurzschlüssen zwischen den Segmenten führen kann.

Die Schritte zur Reinigung des Kollektors lassen sich in dieser Form auch auf die meisten anderen ROKAL-Motoren anwenden.



# ROKAL-Einheitsmotor

## 7. Motorraum reinigen

Bevor nun alles zusammengebaut wird, wird der Motorraum von Staub, Fusseln und Ölrückständen mit einem Tuch gereinigt. In die Ankerlager am Gehäuse und an der Bürstenträgerplatte kann man etwas Lokfett oder Vaseline auftragen. Anschließend wird der Anker eingesetzt, so dass das Motor-Ritzel in das Zwischenzahnrad greift, die Bürstenträgerplatte aufgesetzt und festgeschraubt.

Die Kohlebürsten werden wieder in die Bürstenträger eingesetzt und mit den Andruckfedern fixiert. Vor der Kontrolle werden die Ölfilze der Ankerlager an beiden Seiten leicht geölt.

Bei einigen Modellen der Baureihen 80 und 89 muss nun noch die Befestigungsschraube der Gleitbahn angezogen werden. Bei der Gelegenheit kann man noch die Stromabnehmerfeder reinigen.

## 8. Kontrolle und Endmontage

Bevor die Lokomotive wieder zusammengebaut wird, führt man eine Endkontrolle durch.

Zunächst werden alle Kabel und Lötstellen überprüft und eventuell nachgelötet. Anschließend hält man zwei Kabel vom Fahrregler seitlich an die Lampenfassung und an die linke Schraube (Masse) der Bürstenträgerplatte. Empfohlen wird die Verwendung von Krokodilklemmen, da dies Funkenbildung am Modell verhindert.

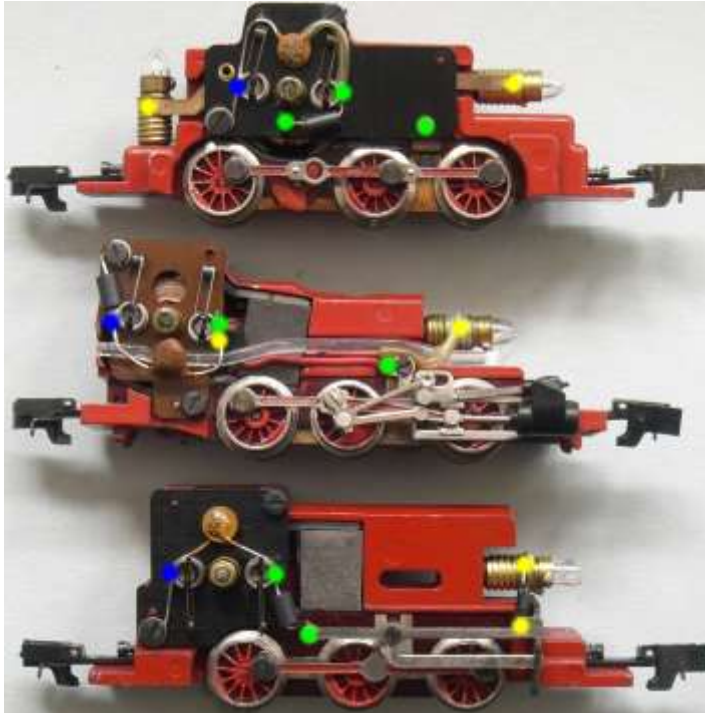
**Hinweis:** Gerne hält man die Kabel direkt an die Räder der Lok, wovon allerdings dringend abzuraten ist. Die Funken hinterlassen winzige Brandstellen, die die Laufflächen beschädigen und sich langfristig negativ auf das Fahrverhalten der Lok auswirken können.

Nach Abschluss aller Kontrollen wird die Lok wieder montiert.



ROKAL-Lokomotiven reinigen ist kinderleicht

## Verkabelung der Loks mit dem ROKAL-Einheitsmotor



Die Lokomotiven mit dem ROKAL-Einheitsmotor und einem durchgehenden Rahmen funktionieren nach dem gleichen Anschlussprinzip. Die Stromaufnahme erfolgt über die Räder und eine Stromabnehmerfeder auf der isolierten rechten Seite (**grün**).

Der Strom fließt weiter zum isolierten rechten Bürstenträger (**grün**) der Bürstenträgerplatte und seitlich an das Gewinde der Lampenfassung (**gelb**), die gegenüber dem Rahmen und der Halteschraube isoliert ist. Es erfolgt keine fahrtrichtungsabhängige Umschaltung der Beleuchtung wie bei den Drehgestell-Loks.

Beim Modell der V 60 (linkes Bild oben) ist die Bürstenträgerplatte direkt über einen angenieteten Metallbügel und beim Schienenbus VT 95 eine über Lötflanke mit der Stromabnehmerfeder verbunden.

Die Stromabnehmerfeder wird bei den Dampflokomotiven über den Abstandhalter der ebenfalls isolierten rechten Gleitbahn gehalten. Bei den Modellen der Baureihen 03.10 (Bild unten), 85 (Titelbild) und T 3 (linkes Bild mittig) führt ein Kabel zum rechten Bürstenträger, bei den Lokomotiven der Baureihen 24, 80 und 89 dient ein kurzer starrer Draht als Verbindung (linkes Bild unten).

Außer bei den sechsachsigen Drehgestell-Lokomotiven der Baureihen E 03 und Ae 6/6 ist die Masse des Motors (**blau**) grundsätzlich über die linke Befestigungsschraube der Bürstenträgerplatte mit dem Fahrgestell bzw. dem Motordrehgestell und somit mit den nicht isolierten Rädern der Zahnradseite verbunden.



## ROKAL-Einheitsmotor

### Verkabelung der Modelle 01032 / 01180 / 01181

Die Stromabnahme erfolgt auf der isolierten Seite des Motordrehgestells über die Stromabnehmerfeder (**grün**) zwischen den Rädern zum rechten Bürstenträger. Eine zusätzliche Stromaufnahme erfolgt am Leerlaufdrehgestell über die Räder, die sich auf der gleichen Seite wie die Bürstenträgerplatte befinden.

Die Masse des Motors (**blau**) ist über die linke Befestigungsschraube der Bürstenträgerplatte mit dem Rahmen des Motordrehgestells und zusätzlich über ein Kabel mit der isolierten Stromabnehmerfeder des Leerlaufdrehgestells verbunden.

Die Beleuchtung (**gelb**) wird bei allen Drehgestell-Lokomotiven mit Einheitsmotor über Einweg-Gleichrichter (Dioden) gesteuert.

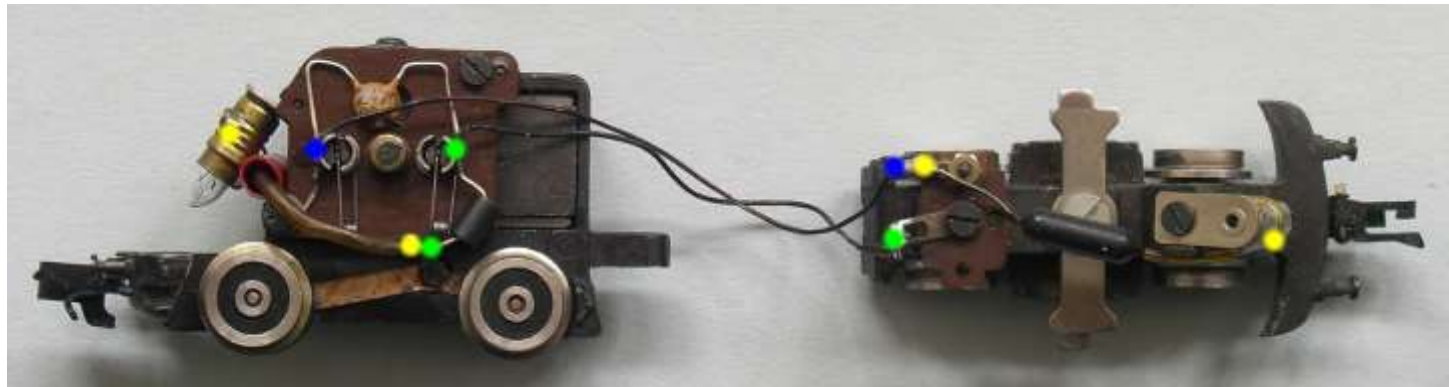
Abhängig von der anliegenden Fahrspannung lässt nur einer der beiden Einweg-Gleichrichter den Strom durch und somit leuchtet immer nur die Stirnlampe in Fahrtrichtung.

Beim Motordrehgestell erfolgt die Stromversorgung der Lampe von der Stromabnehmerfeder zum Gewinde der isolierten Lampenfassung. Masse ist die Halteschraube der Lampenfassung und somit der Mittelkontakt der Glühlampe. Beim Leerlaufdrehgestell liegt die Masse über die Stromabnehmerfeder und einen Einweg-Gleichrichter am Gewinde der Lampenfassung. Die Stromversorgung erfolgt hier über den Rahmen des Leerlaufdrehgestells.

Der Funkenübergang am Kollektor der ROKAL-Motoren und die Funkenbildung zwischen Rad und Schiene sind Störquellen für Rundfunkgeräte.

Gegen Funkenbildung zwischen Rad und Schiene hilft regelmäßiges Reinigen der Laufflächen der Räder und der Gleise.

Die Funkenstörung des Motors erfolgt bei allen ROKAL-Einheitsmotoren über eine Drossel (Ferrit-Perle) und einen Kondensator (470 pF) zwischen den Bürstenträgern der Bürstenträgerplatte.



## Verkabelung der Modelle 01025 / 01030 / 01035

Die Stromversorgung des Motors erfolgt vom Mittelkontakt des O/U-Umschalters (**grün**) über das Leerlaufdrehgestell (LDG) zum isolierten rechten Bürstenträger der Bürstenträgerplatte.

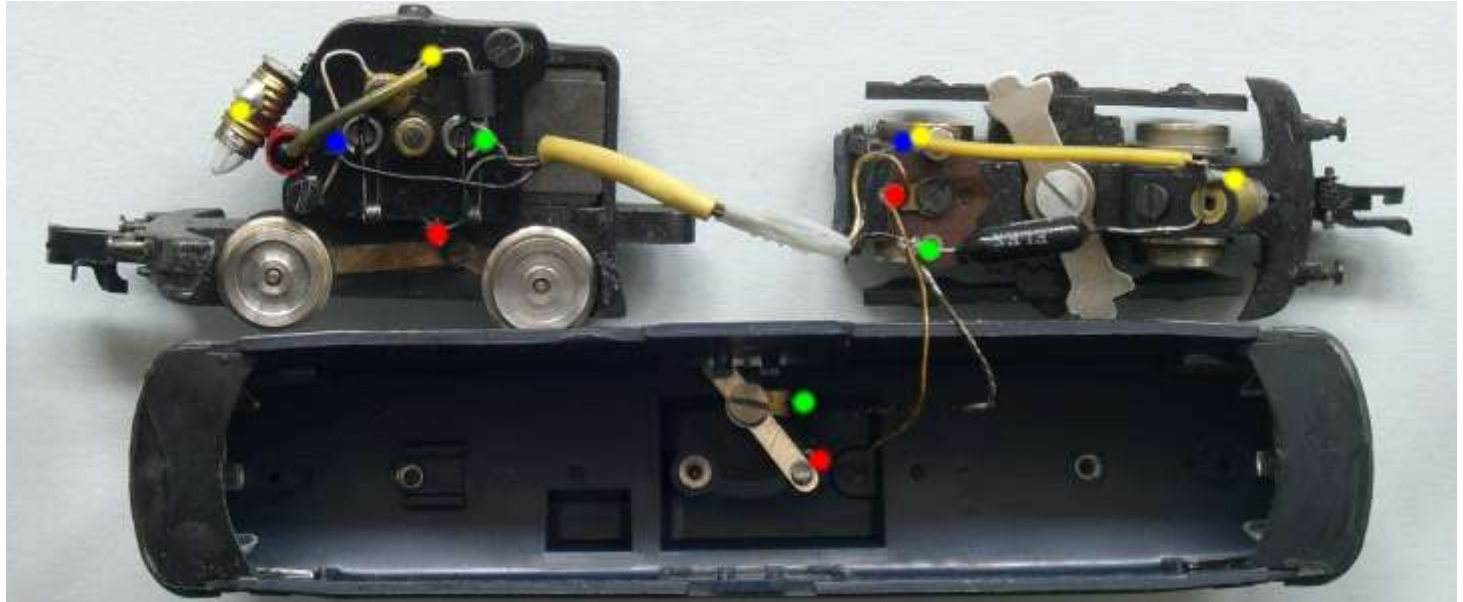
Bei Oberleitungsbetrieb (Stellung O) wird die Stromversorgung des Motors (**grün**) mit den Dachstromabnehmern verbunden.

Bei Unterleitungsbetrieb (Stellung U wie im Bild dargestellt) erfolgt die Stromabnahme auf der isolierten Seite des Motordrehgestells

(MDG) über die Stromabnehmerfeder (**rot**) zwischen den Rädern und die mittlere Löfffahne am LDG zum O/U-Umschalter.

Die Masse des Motors (**blau**) ist über die linke Schraube der Bürstenträgerplatte mit dem Rahmen des MDG und zusätzlich über ein Kabel mit der Stromabnehmerfeder des LDG verbunden.

Die Beleuchtung der Stirnlampen (**gelb**) erfolgt in Abhängigkeit der Fahrtrichtung und wird über Einweg-Gleichrichter gesteuert.



### Verkabelung der Modelle 01045 / 01051

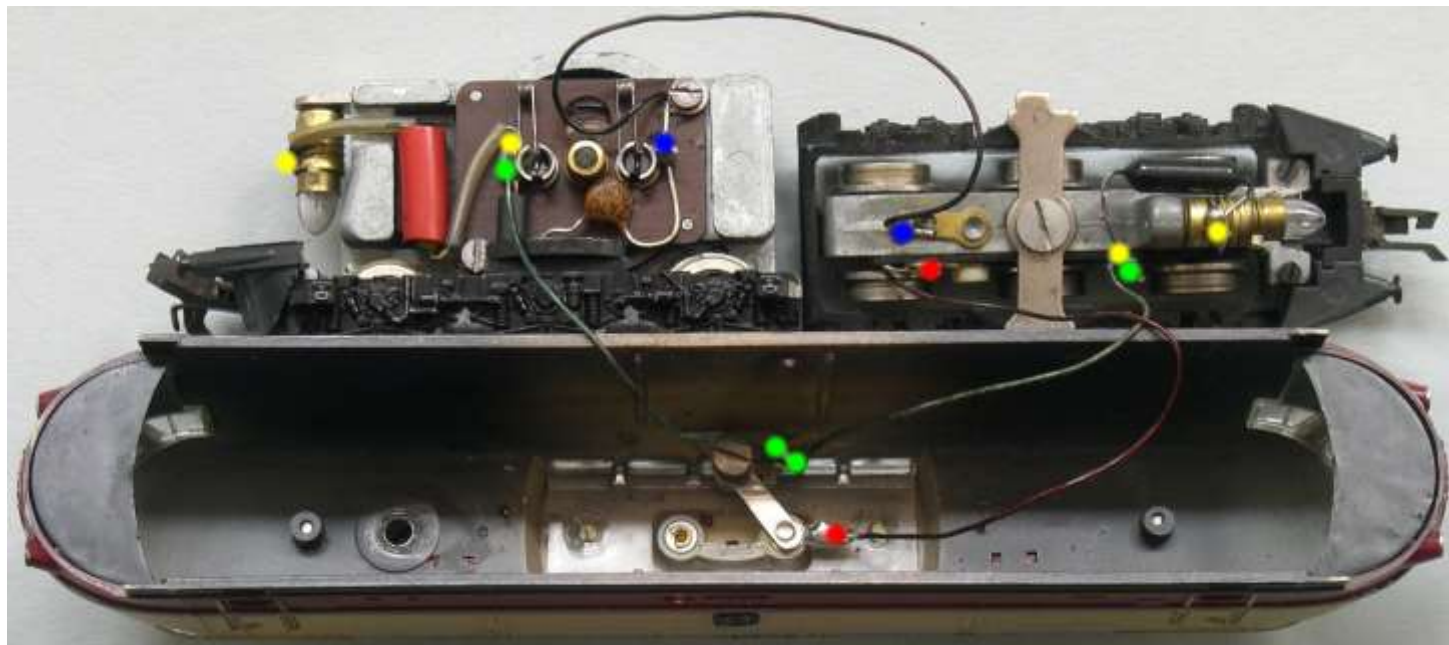
Die Stromversorgung des Motors erfolgt vom Mittelkontakt des O/U-Umschalters (**grün**) direkt zum isolierten linken Bürstenträger der Bürstenträgerplatte (bei allen anderen Loks mit Einheitsmotor rechts).

Bei Oberleitungsbetrieb (Stellung O) wird die Stromversorgung des Motors (**grün**) mit den Dachstromabnehmern verbunden, bei Unterleitungsbetrieb (Stellung U wie im Bild dargestellt) fließt der

Strom direkt von der seitlichen isolierten Stromabnehmerfeder des Leerlaufdrehgestells zum O/U-Umschalter (**rot**).

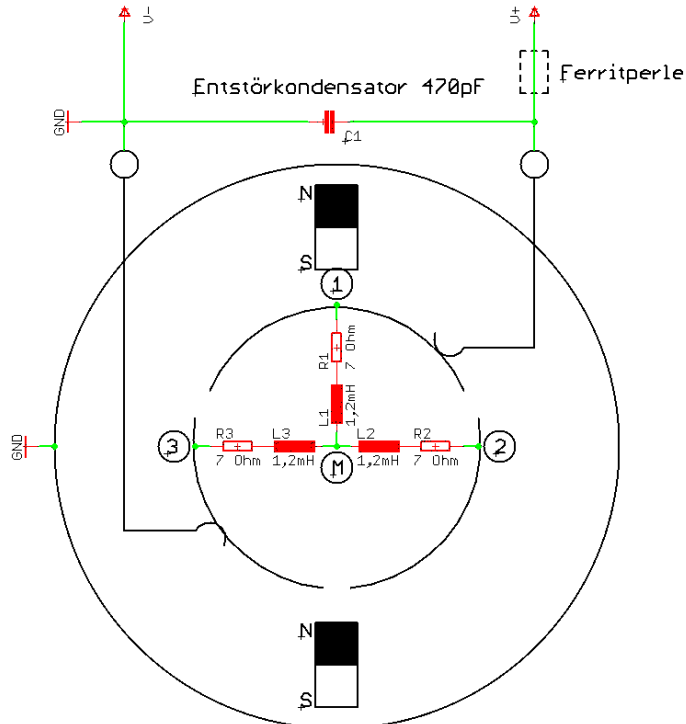
Die Masse des Motors (**blau**) ist über die rechte Befestigungsschraube der Bürstenträgerplatte mit dem Motordrehgestell und zusätzlich über ein Kabel mit dem Leerlaufdrehgestell verbunden.

Die Beleuchtung der Stirnlampen (**gelb**) erfolgt in Abhängigkeit der Fahrtrichtung und wird über Einweg-Gleichrichter gesteuert.



## Elektrische Prüfung der Ankerwicklungen

Ein Gleichstrommotor, wie er in den ROKAL-Loks eingebaut ist, besteht aus drei Ankerwicklungen, die um  $120^\circ$  versetzt zueinander auf einem drehbaren Rotor gewickelt sind.



Ersatzschaltbild des ROKAL-Einheitsmotors

Über die Kohlebürsten und den Kollektor werden jeweils zwei kontaktierte Ankerspulen von einem Gleichstrom durchflossen, der Magnetfelder erzeugt, die sich vom umgebenden starken Magnetfeld des feststehenden Permanentmagneten im Motorstator abstoßen und den Rotor so in eine Drehbewegung versetzen. Es werden über den Kollektor immer diejenigen Ankerwicklungen kontaktiert, die aktuell im richtigen Winkel zum Permanentmagneten stehen.

Ob ein gereinigter Gleichstrommotor nun sauber, rund und kraftvoll läuft, hängt von einer sicheren Stromzuführung über die Kohlebürsten und Kollektoren, einem ungehinderten Drehvermögen des Rotors in spielfreien Achslagern und der Unversehrtheit der Ankerwicklungen ab. Oft werden Ankerwicklungen durch eine Überhitzung des Motors oder eine kleine Unachtsamkeit beim Reinigen des Rotors durch harte oder scharfe Gegenstände beschädigt.

Beschädigungen der Ankerwicklungen erkennt man durch ein Ausmessen der Wicklungswerte. Mit einem kleinen, Multimeter-ähnlichen LCR-Messgerät, das es beispielsweise bei Conrad Electronic als Typ 9063 unter der Best.-Nr. 122612 für knapp 40 Euro gibt, lassen sich die Induktivität L (physikalischer Kennwert für eine Magnetspule, angegeben in Henry) und der Widerstand R (angegeben in Ohm) der Ankerwicklungen bestimmen.

Darüber hinaus kann man ein solches LCR-Messgerät im Kapazitätsmodus (C, gemessen in Farad) auch zur Prüfung des Entstörkondensators am Motor (bei ROKAL üblich 330 pF oder 470 pF (picoFarad) = 0,47 nF (nanoFarad)) nutzen.

Wie geht man vor?

## ROKAL-Motoren

Zuerst wird der ausgebaute, gereinigte Rotor vorsichtig mit seiner Achse so in einen kleinen Maschinenschraubstock eingeklemmt, dass die Kollektoren mit den Messleitungen gut zu erreichen sind (siehe hierzu auch das rechte Bild mit dem Prüfaufbau). Die Prüfspitzen der beiden Messleitungen werden an jeweils zwei Kollektorsegmente gedrückt und der Messwert wird im zuvor richtig gewählten Messbereich am Display abgelesen und notiert. Da die dreipoligen ROKAL-Motoren auch drei Ankerwicklungen besitzen, muss diese Messung zwischen allen drei Kollektoren erfolgen. Die Messungen sollten bei den ROKAL-Motoren für die Ankerinduktivität und den Ankerwiderstand in engen Grenzen gleiche Werte ergeben. Typische Messwerte sind:

| Name          | Kürzel   | Bauart              | Ankerinduktivität | Ankerwiderstand |
|---------------|----------|---------------------|-------------------|-----------------|
| B1002/B1003   | UPM      | (Scheibenkollektor) | 3,9 mH            | 11 Ohm          |
| Zylindermotor | UPM-1    | (Scheibenkollektor) | 1,6 mH            | 5 Ohm           |
| Zylindermotor | UPM-2    | (Trommelkollektor)  | 2,1 mH            | 6 Ohm           |
| Rundmotor     | UPM-3/-4 | (Trommelkollektor)  | 2,3 mH            | 9 Ohm           |

Einheitsmotor UPM-5 (Scheibenkollektor) 2,4 mH 14 Ohm  
Induktivität gemessen in milliHenry mH, Widerstand gemessen in Ohm

Das Ersatzschaltbild der vorherigen Seite zeigt den prinzipiellen Aufbau und die elektrischen Werte des ROKAL-Einheitsmotors. Aufgrund der sternförmigen Verschaltung der drei Ankerwicklungen (1) bis (3) auf einen nicht zugänglichen Mittelpunktkontakt (M) können immer nur zwei Ankerwicklungen gemeinsam gemessen werden. Die elektrischen Kennwerte einer einzelnen Ankerwicklung sind daher nur halb so groß wie gemessen. Das ist eigentlich nebensächlich, sofern man nicht wissen möchte, welche Ankerwicklung denn nun wirklich beschädigt ist.



Messung der Ankerwicklungen beim Einheitsmotor



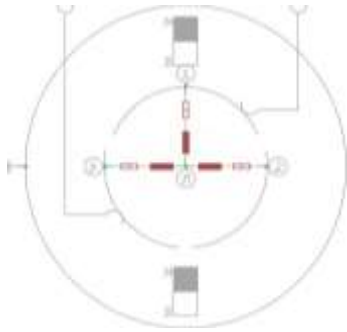
Messung der Ankerwicklungen beim Rundmotor



## Elektrische Prüfung der Ankerspulen

Ein typischer Wicklungsdefekt ist das Abreißen eines Wicklungsanschlussdrahtes am Kollektor oder eines Windungsdrahtes in der äußeren Wicklungslage, zumeist hervorgerufen durch eine mechanische Beschädigung des Rotors im Betrieb oder während einer Reinigung. Dabei wird ein Überlauf im Display des LCR-Messgerätes angezeigt, weil der Widerstand nun wegen der offenen Verbindung zwischen den Messpunkten gegen unendlich geht und auch für die Induktivität kein stabiler Wert gemessen werden kann.

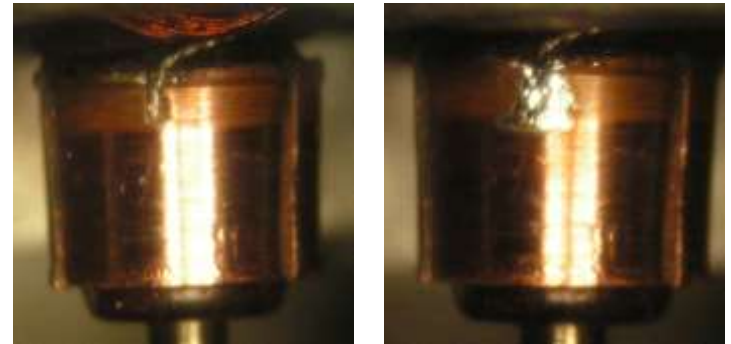
Ein Windungsschluss zwischen mehreren nebeneinander liegenden Lackdrähten einer Ankerwicklung wird zumeist durch eine Motorüberhitzung verursacht. Hier wird – je nach Umfang des Schadens – vom LCR-Messgerät ein zu kleiner Widerstands- und Induktivitätswert angezeigt. Die Abweichung vom typischen Sollwert kann dabei recht klein sein.



Da man per Kontaktierung der Kollektorsegmente immer gleich zwei Ankerwicklungen in Reihe misst, werden deshalb auch zwei Messungen den Fehler anzeigen. Hat beispielsweise Ankerwicklung (2) einen Windungsschluss, werden zwischen den Kollektorsegmenten (1) / (2) und (2) / (3) etwas geringfügigere, aber in etwa gleichgroße

Messwerte angezeigt. Trotzdem sind die etwas höheren Messwerte zwischen (1) / (3) die richtigen und deuten auf den Fehler in der dritten Ankerwicklung (2) hin.

Leider sind Defekte an den Ankerwicklungen des Rotors fast durchweg irreparabel, es sei denn ein abgerissener Wicklungsdraht ist lang genug und lässt sich wieder am Kollektor anlöten. Bei den nachfolgenden Bildern am Trommelkollektor eines ROKAL-Rundmotors wurde ein loser Wicklungsdraht angelötet.



Das nachfolgende Bild zeigt den vollständig zerlegten Rotor eines Einheitsmotors. Jede der Ankerwicklungen besteht aus ca. 180 Windungen bei einem Drahtdurchmesser von 0,13 mm. Rechts vom Ankerzentrum erkennt man den geschweißten Mittelpunktkontakt der drei Windungen.



Weitere Bemerkungen zum Permanentmagneten siehe Seite 55.

# ROKAL-Rundmotor UPM-3 /UPM-4

## Wartung und Pflege des Rundmotors UPM-3 / UPM-4

Der ROKAL-Rundmotor ist ein Permanentmagnetmotor mit Trommelkollektor und Schneckenradgetriebe, der entweder stehend wie bei der BR 89 (UPM-3) oder liegend wie beim VT 95 und den Drehgestell-Lokomotiven (UPM-4) eingebaut wird. Die Motoren unterscheiden sich nur durch die Halterung beim UPM-3.

### Arbeitsvorbereitung

Folgende Werkzeuge und Hilfsmittel werden benötigt.

- Feinmechaniker-Schlitzschraubendreher (2.0 mm / 2.4 mm)
- harzfreies Öl und Lokfett oder Vaseline
- Reinigungstuch, Pinsel, Pfeifenreiniger oder Q-Tips
- Schmirgelgummi oder Sandpapier (Körnung 800)

Eventuell kommt noch ein Lötkolben zum Einsatz, um Kabel abzulöten und bei der Montage wieder zu befestigen.

### Das Funktionsprinzip des Antriebs

Der Antrieb erfolgt über ein selbsthemmendes Schneckengetriebe. Ein Ansheben der Lok und der Versuch, die Radsätze von Hand zu drehen, führen zur Beschädigung des Triebwerks.

Bei Drehgestell-Loks wird die Antriebskraft der Motorwelle über Zwischenzahnräder auf die Schneckenwelle übertragen, die sich längs im Drehgestell befindet. Diese Welle wirkt über zwei aufgeschobene, zweigängige Schnecken auf die Schneckenräder der beiden Antriebsradsätze. Beim Modell der BR 89 wirkt die Schnecke des Motors direkt auf das Schneckenrad der letzten Treibachse und beim VT 95 über Zahnräder auf eine Achse.

## Grundlegender Service des Motors

Zur Wartung des Rundmotors wird das Gehäuse der Lok abgenommen oder das Motordrehgestell ausgebaut. Die Lok wird gereinigt, indem man Staub, Fusseln und Ölrückstände beseitigt.



Durch Anheben der Bürstenandrückfedern werden die Kohlebürsten entfernt. Diese sollten nicht kürzer als 3 mm sein. Ersatzbürsten gibt es im Modellbahn-Fachhandel. Der lose Kohlenstaub wird abgewischt und die Kohlebürsten werden wieder eingesetzt.



Mit einem Tropfen Öl werden die beiden Lager der Motorwelle - im Bild links unten durch Pfeile gekennzeichnet - geschmiert. Für die offen zugänglichen Schnecken und Zahnräder des Antriebs bietet sich Lokfett an, da dies bei schneller Rotation der Antriebsteile besser haftet als Öl und so für eine längerfristige Schmierung sorgt. Zudem werden Schienen und Lok weniger verschmutzt.



Bei Lokomotiven mit Drehgestellen kann man zusätzlich die Abdeckplatte unter dem Motordrehgestell abnehmen und gelangt so an die beiden Schnecken der Schneckenwelle. Diese können durch Drehen des Motorritzels gleichmäßig mit Lokfett oder Vaseline benetzt werden.

## Erweiterter Service und Ausbauen des Motors

Für einen erweiterten Service mit Reinigung der Ankerwicklungen und des Kollektors muss der Motor ausgebaut und zerlegt werden.



Beim Modell der BR 89 mit dem UPM-3 wird das Gehäuse abgenommen und die lange Schraube für das Gewicht entfernt. Durch Lösen der beiden Halteschrauben am Motorgehäuse und Ablösen des Kabels kann der Motor herausgenommen werden.



Beim UPM-4 der Modelle des VT 95, der V 200, E 10 und E 40 sind die Bürstenplatten mit den Lötflächen der Stromabnehmerträger über Drähte verbunden. Diese kann man entweder ablösen oder man löst beide Stromabnehmerträger vom Rahmen.

Beim Schienenbus VT 95 ist der Motor über zwei Schrauben auf der Unterseite des Fahrgestells befestigt.



Bei den Lokomotiven mit Drehgestellen wird der Motor durch die Schraube des mittleren Zwischenzahnrades gehalten, die durch die obere

Lagerschale geführt und am Motorgehäuse eingeschraubt wird. Entfernt man diese Schraube auf der einen und den Stromabnehmerträger auf der anderen Seite, kann man den Motor aus der Führung der oberen Lagerschale heben.

## ROKAL-Rundmotor UPM-3 /UPM-4

### Reinigen des Motors und des Kollektors

Die Kohlebürsten werden entfernt und durch Lösen der beiden Blechschrauben kann das Lagerblech abgenommen werden. Für die spätere Montage ist es wichtig, dass man sich merkt oder am Motorgehäuse markiert, auf welcher Seite sich die isolierte Bürstenplatte befindet. Deren Lage bestimmt die Drehrichtung des Motors und somit die Fahrtrichtung der Lokomotive.



Die beiden Bürstenplatten werden abgenommen und geben den Trommelkollektor frei. Der Rotor mit den Ankerwicklungen lässt sich nicht herausnehmen, da die Schnecke auf die Motorwelle genietet ist. Das Innere des Motorgehäuses und die Ankerwicklungen werden mit Pfeifenreinigern von Ölrückständen befreit.



Die Einzelteile eines ROKAL-Rundmotors UPM-3

Die Segmente des Trommelkollektors werden mit einem Schmirgelgummi oder ganz feinem Sandpapier (Körnung 800) poliert. Wie beim Anker des Einheitsmotors kann man hierzu eine Kleinbohrmaschine / Akkuschauber zu Hilfe nehmen, allerdings muss dann das Motorgehäuse in einem Schraubstock fixiert werden.

Anschließend wird der Motor montiert. Dabei muss man die Position des isolierten Bürstenblechs beachten, da die Lok ansonsten in die falsche Richtung, d. h. auf demselben Gleis in Gegenrichtung anderer Loks fahren würde.

Noch ein Tropfen Öl an die beiden Lager des Rotors und etwas Lokfett oder Vaseline an die Schnecke bzw. die Zahnräder und der Motor wird wieder eingebaut.



### Reinigen des Schneckenradgetriebes

Zur Reinigung des Schneckenradgetriebes bei den Modellen der V 200, E 10 und E 40 mit Rundmotor werden die Drehgestelle ausgebaut. Hierzu werden die seitlichen Gehäuseschrauben entfernt, das Mittelstück entnommen und die beiden Drehgestelle durch vorsichtiges Spreizen des Gehäuses aus den Halterungen für die Aufhängeplatten der Drehgestelle herausgenommen.

Die Abdeckplatte der unteren Lagerschale des Motordrehgestells wird abgenommen und die beiden Schrauben zwischen den sichtbaren Schnecken werden gelöst. Nun lassen sich die beiden Lagerschalen trennen, wobei der Draht angelötet bleiben kann.



Hinweis: Die Haftreifen beim linken Drehgestell sind durch Schmutz auf den Schienen schwarz und aufgrund von Alterung porös geworden und sollten in diesem Zustand getauscht werden.

Beim Radsatz ohne Haftreifen ist darauf zu achten, dass das isolierte Rad wieder so eingesetzt wird, dass es sich auf der Seite der Stromabnehmerfeder befindet, da es sonst zum Kurzschluss führt.

Alle Teile des Antriebs werden gründlich gereinigt. Anschließend werden die Lagerbuchsen der Radsätze leicht geölt und Schnecken und Lagerbuchsen der Welle mit Lokfett benetzt.

Die Radsätze und Schneckenradwelle mit den Lagerbuchsen werden wieder eingesetzt und die Lagerschalen zusammengefügt. Hierbei ist darauf zu achten, dass die kleine Pertinaxplatte am losen Kabel in die Aussparung der Pufferbohle vor der Schneckenwelle eingesetzt wird. Die Lagerschalen werden von unten verschraubt und die Abdeckplatte aufgesetzt.

Nach einer abschließenden Kontrolle werden die Drehgestelle wieder ins Gehäuse eingerastet und das Mittelstück eingesetzt.

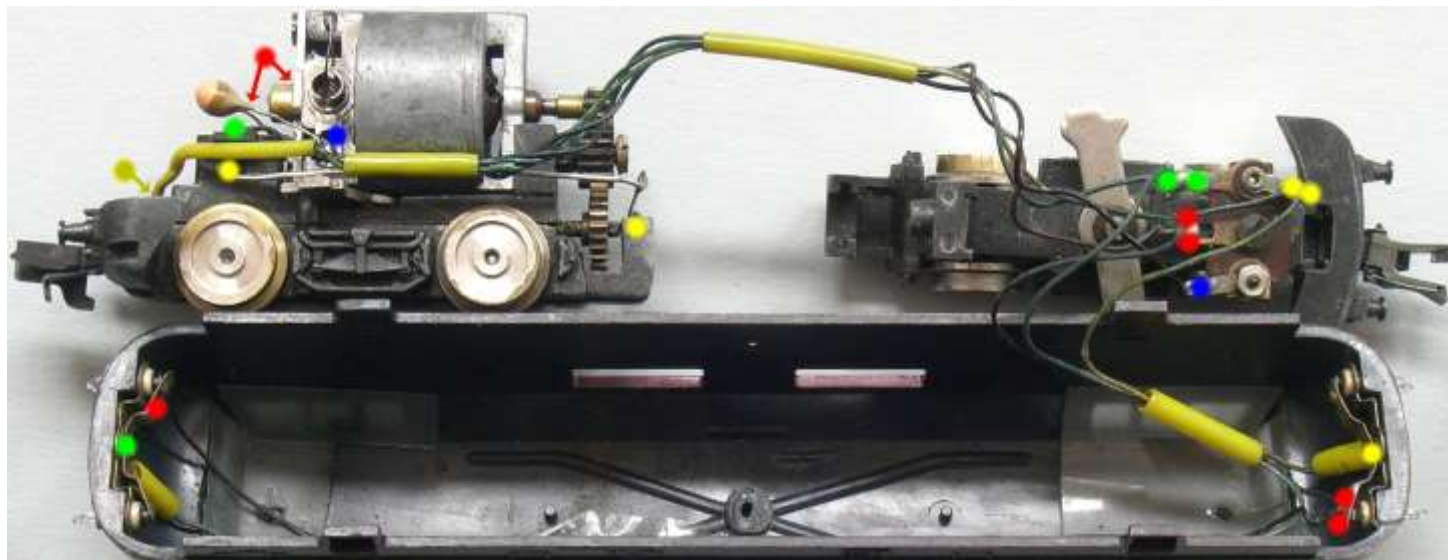


## ROKAL-Rundmotor UPM-4

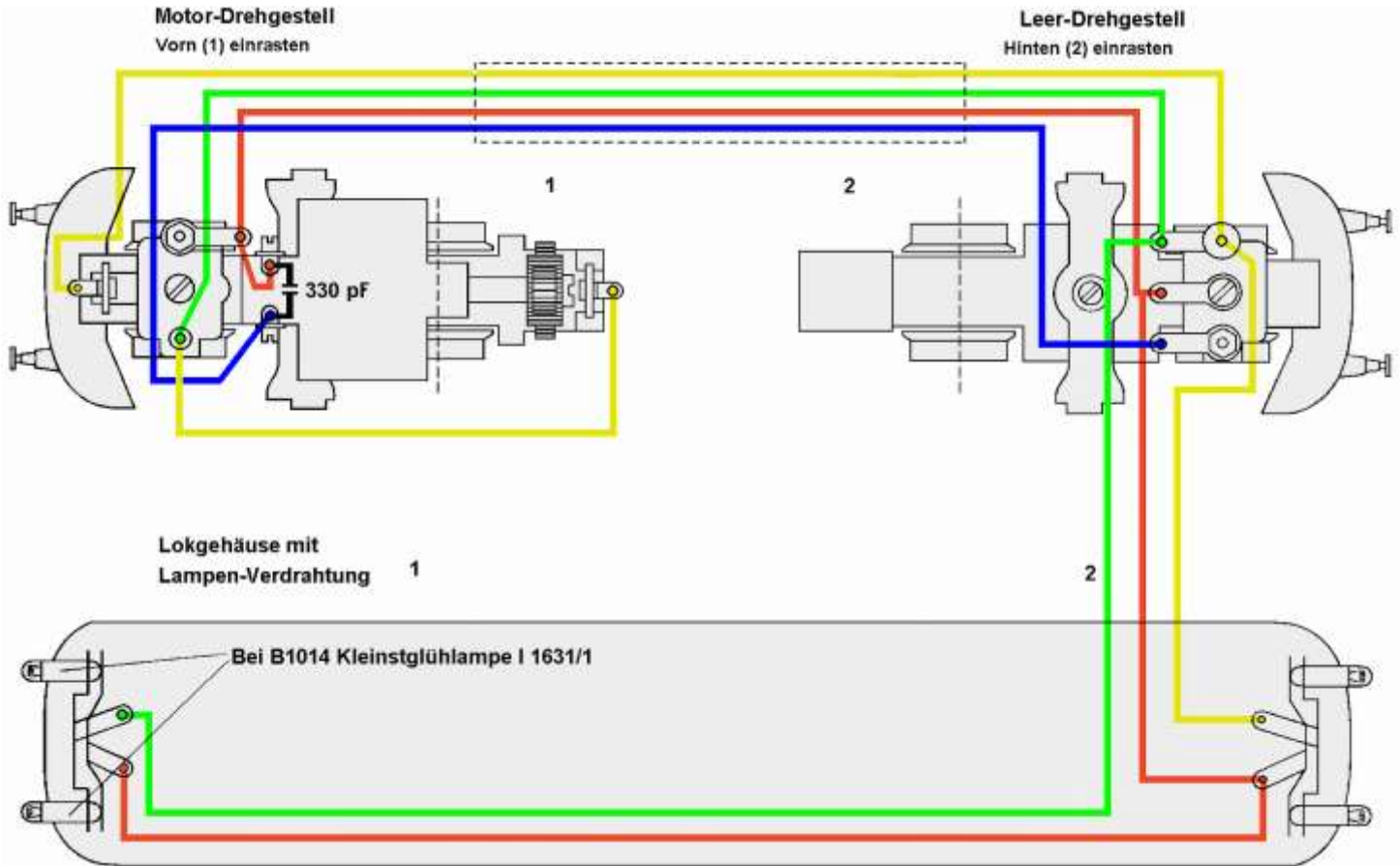
### Verkabelung des Modells der V 200 (B1014)

Die Stromversorgung (**rot**) verläuft vom isolierten Bürstenträger (mit Ferrit-Perle, s. Bild rechts) zur Stromabnehmerfeder der Isolierseite des Motordrehgestells und weiter über die mittlere Lötfläche des Leerlaufdrehgestells zu den Lötflächen der Mittelkontakte der Stirnlampen. Die Masse des Motors (**blau**) am nicht isolierten Bürstenträger ist über ein Kabel mit der Stromabnehmerfeder des Leerlaufdrehgestells (LDG) verbunden.

Bei Fahrt in Richtung des LDG wird die Antriebswelle einen Millimeter zur Pufferbohle gedrückt und die im Bild rechte Stirnlampe (**gelb**) erhält Masse. Bei Fahrt in die entgegengesetzte Richtung bewirkt das Längenspiel der Antriebswelle, dass die im Bild linke Birne (**grün**) Masse über den starren Draht (**gelb**) und die **grüne** Verbindung erhält.



# Schaltbild des Modells der V 200 (ROKAL-Modell B1014)

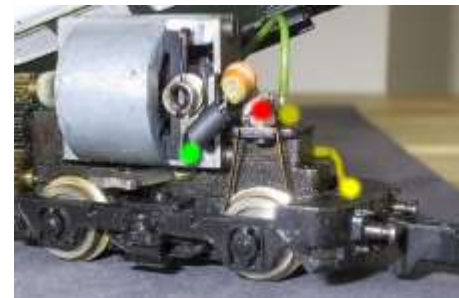


## Rundmotor UPM-4

### Verkabelung der Modelle der E 10 / E 40 (B1025 / B1030)

Die Stromversorgung (**hellgrün**) verläuft vom O/U-Umschalter zur rückseitigen isolierten Bürstenträger des Motors (Ferrit-Perle, s. Bild rechts). Bei Oberleitungsbetrieb (Stellung O) fließt der Strom vom Dachstromabnehmer, bei Unterleitungsbetrieb (Stellung U) von der Stromabnehmerfeder des Motordrehgestells (**rot**) über das Leerlaufdrehgestell zum Mittelkontakt des O/U-Umschalters. Die Masse des Motors (**blau**) am nicht isolierten Bürstenträger ist mit der Stromabnehmerfeder des Leerlaufdrehgestells verbunden.

Über das Längenspiel der Antriebswelle wird fahrtrichtungsabhängig die Masse für die Stirnlampen (**gelb/dunkelgelb** - vgl. **B1014**) geschaltet. Der Lampenstrom (**dunkelgrün**) fließt vom O/U-Schalter zu beiden Lampen seitlich an das Gewinde der Lampenfassungen.

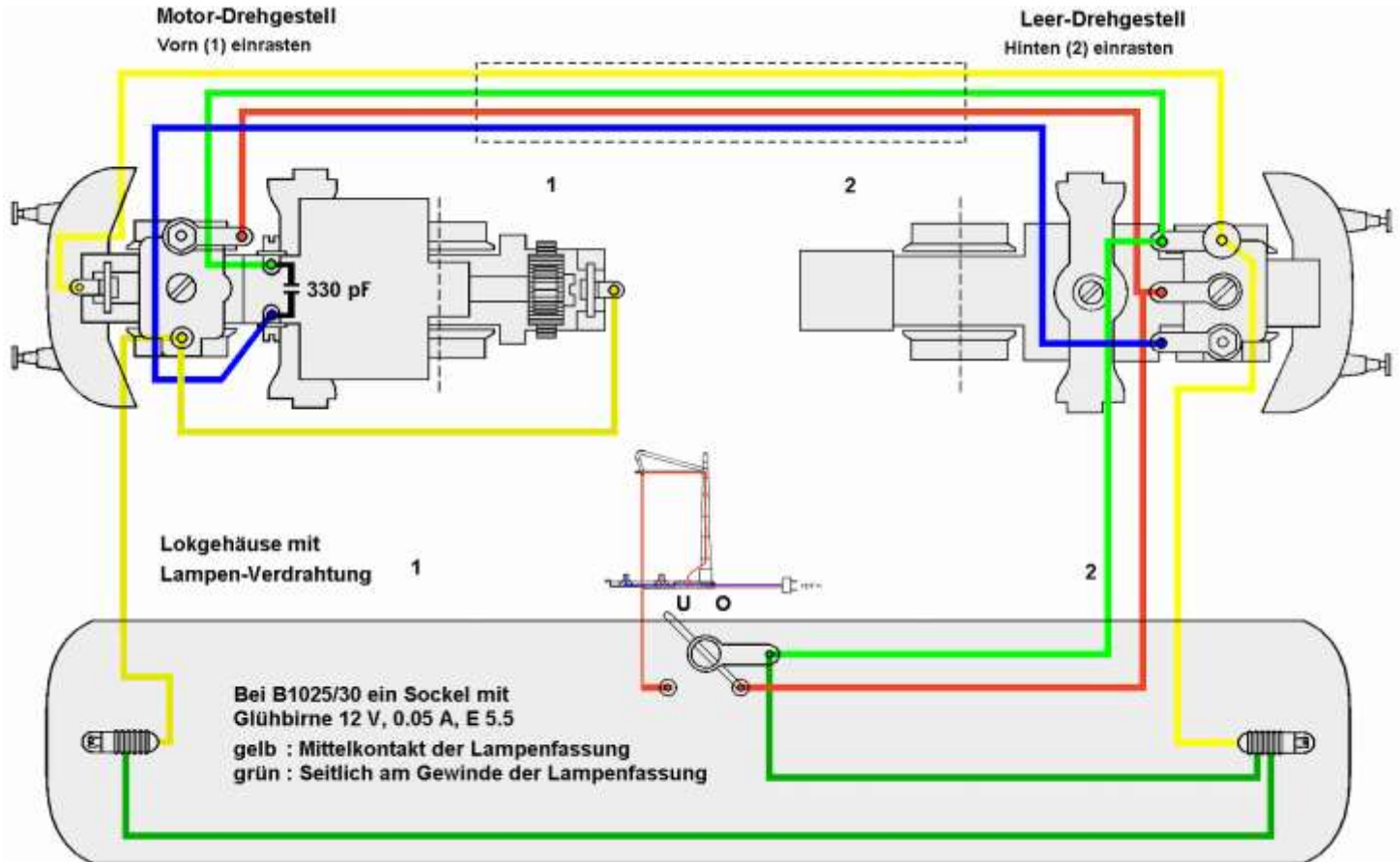


Rückseite des Motordrehgestells mit isolierter Stromabnehmerfeder und isoliertem Bürstenträger





# Schaltbild des Modells der E 10 / E 40 (ROKAL-Modell B1025 / B1030)



# ROKAL-Zylindermotor UPM-1 / UPM-2

## Wartung und Pflege des Zylindermotors UPM-1 /-2

Die Zylindermotoren UPM-1 / UPM-2 werden bei den Modellen der Baureihen 03.10 und E 05 sowie bei den Triebwagen der Baureihen VT 12.5 und ET 56 und deren farblichen Varianten verwendet.

Zur Wartung des Motors muss das Gehäuse abgenommen werden. Für die Triebwagen wird dies im Kapitel *Wartung und Pflege der Triebwagen VT 12.5 und ET 56* ab S. 40 beschrieben.

Bei den Modellen der Baureihen 03.10 und der E 05 werden die Schrauben neben dem Vorläufer (1) und unter dem Nachläufer (2) gelöst. Für letztere muss ggf. der Nachläufer (3) gelöst werden.



Der Motor wird durch einen Motorhaltewinkel gehalten. Löst man die Schraube, kann man den Motor herausnehmen, da er auf der anderen Seite lediglich mittels eines Loches am Motorgehäuse in einen Zapfen am Untergestell eingehängt ist.

Man sollte den Motor nicht weiter zerlegen, da sich die silbernen Abdeckkappen des Gehäuses nur gewaltsam entfernen lassen.

Mit Tuch, Pfeifenreiniger oder Q-Tips werden die Ankerwicklungen durch die seitliche Motoröffnung vorsichtig gereinigt. Zusätzlich werden Ölrückstände aus den Antriebszahnradern entfernt.

Geölt wird der Motor durch einen Tropfen Öl am Lager der Motorwelle, an der sich entweder das Motorritzel befindet oder die Antriebsfeder beim Triebwagen eingesetzt wird.



Beim UPM-1 Motor befinden sich die Kohlebürsten hinter Kontaktklappen an der Zahnradseite. Diese müssen zum Wechseln der Kohlen entfernt werden. Vorsicht beim Herausziehen, in den Kontaktklappen befinden sich kleine Andruckfedern, die schnell verloren gehen!



Beim UPM-2 Motor liegen die Kohlebürsten offen und werden durch eine Bürstenandrückfeder gehalten. Das Austauschen der Kohlebürsten ist hier einfacher.

Nach Einbau des Motors werden Motorritzel, Zwischenrad und Schneckenwellenrad mit etwas Lokfett oder Vaseline benetzt.

Noch ein Hinweis zum Modell der BR 03.10: Die Motoren lassen sich nicht beliebig tauschen, da es minimale Unterschiede bei den Gehäuse-Querschnitten gibt, sowohl zwischen UPM-1 und UPM-2 als auch innerhalb der UPM-1 Motorserie. Dadurch passen nicht alle Motoren bei allen Modellen ins Gehäuse. Dies sollte man vor dem Kauf eines Ersatzmotors berücksichtigen.



Die erste Version der B1004 (Bild oben) hat einen Zylindermotor, dessen Gehäuse geschraubt ist. Löst man die Schrauben, kann man den Motor zerlegen und Ankerwicklungen und Kollektorscheibe wie beim ROKAL-Einheitsmotor reinigen.

## Reinigen des Schneckenradgetriebes BR 03.10 / E 05

Der Antrieb der ROKAL-Modelle B1004 (Schnellzuglok der Baureihe 03.10) und B1021 (Elektrolok E 05) erfolgt über ein störungsanfälliges Schneckenradgetriebe.

Die Fahreigenschaften vieler dieser Lokomotiven sind durch mangelnde Wartung und durch die Verwendung von nicht harzfreiem Öl und Fett so schlecht, dass man die Modelle auf einer Anlage eigentlich nicht verwenden kann.

Diese schrittweise Anleitung zeigt, wie man das Schneckenradgetriebe zerlegen, reinigen und wieder zusammenbauen kann.

### Arbeitsvorbereitung

Folgende Werkzeuge und Hilfsmittel werden benötigt.

- Feinmechaniker-Schlitzschraubendreher (2,0 mm)
- harzfreies Öl und Lokfett
- Reinigungstuch, Pinsel, Pfeifenreiniger oder Q-Tips

Für die Arbeiten sollte das Fahrgestell fixiert sein, damit beim Zusammenbau das Modell waagrecht liegt und man beide Hände zur Montage der Einzelteile frei hat. Einen Schraubstock zum Einspannen sollte man jedoch nicht verwenden, da dies den Motor verbiegen kann.

Eine passende Haltevorrichtung, in der das Chassis liegt und nicht seitlich wegkippen kann, lässt sich z.B. aus Holz oder einigen Legosteinen bauen. Kleinteile und Schrauben werden in einer kleinen Schale gesammelt.



# ROKAL-Schneckenradgetriebe

## Arbeitsschritte

### 1. Gehäuse abnehmen und Vor- und Nachläufer abbauen

Das Gehäuse beim Modell B1004 wird mit drei Schrauben am Fahrgestell befestigt. Zwei Schrauben befinden sich rechts und links hinter dem Vorläufer (siehe Nr. 1 im Bild), die dritte unter dem Nachläufer (siehe Nr. 2 im Bild). Zusätzlich werden Vor- und Nachläufer abgenommen (siehe Nr. 3, 4 im Bild). Das Chassis sollte für die nächsten Schritte in die Haltevorrichtung gelegt werden.

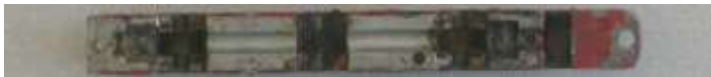
### 2. Abdeckung des Schneckenradgetriebes entfernen

Die Abdeckung des Schneckenradgetriebes wird mit zwei kleinen Schrauben am Fahrgestell gehalten (siehe Nummer 1 und 2 im rechten Bild). Die Abdeckung wird vorsichtig nach oben abgenommen. Die Radsätze müssen ggf. festgehalten werden, damit sie nicht angehoben werden.

### 3. Treibachsen und Schneckenwelle ausbauen

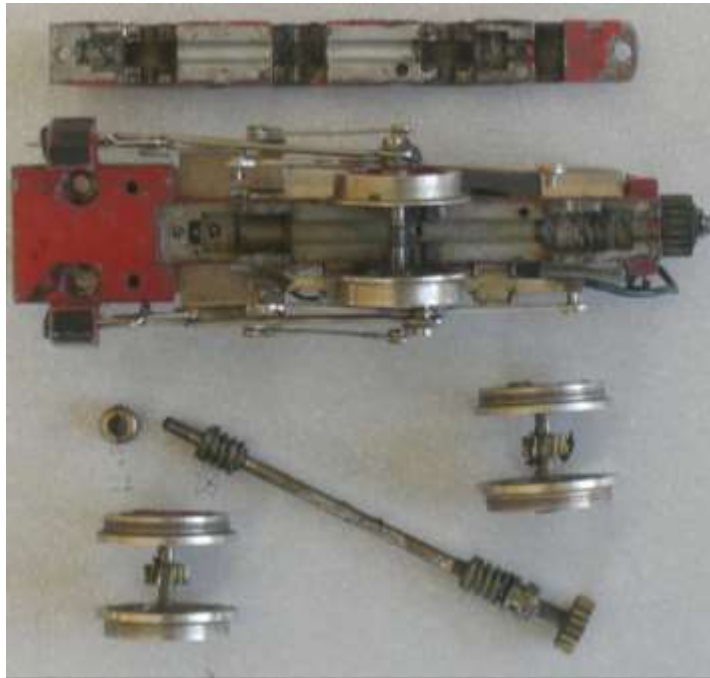
Die vordere (im Bild links) und hintere Treibachse (im Bild rechts) liegen nun lose auf der Schnecke. Mit der Kuppelstange der Steuerung sind diese mittels kleiner Stifte verbunden, die in Löcher der Räder eingehängt sind.

Die Kuppelstange wird nun ausgehängt, erst bei der hinteren (rechts im Bild), dann bei der vorderen Achse (links im Bild) und beide Radsätze können abgenommen werden. Der mittlere Treibradsatz ist fest mit der Steuerung verbunden. Durch Anheben dieses Radsatzes kann man die Schneckenwelle herausnehmen.



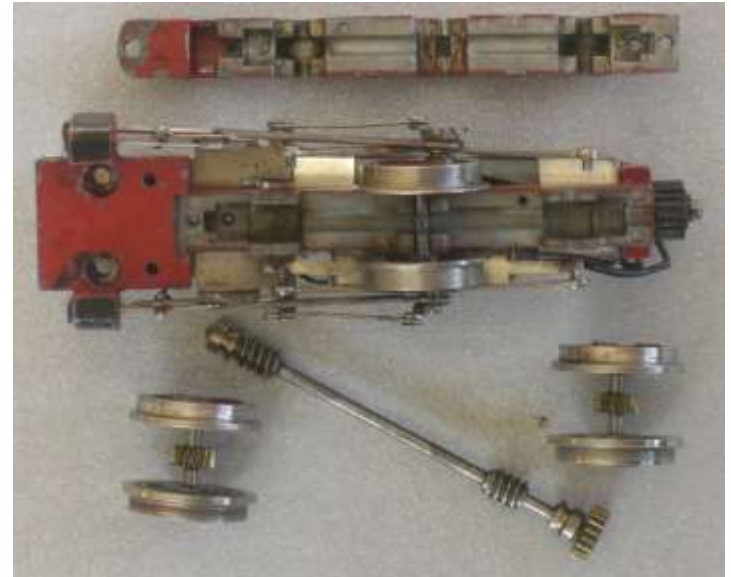
## 4. Gehäuse, Schneckenwelle und Treibachsen reinigen

Alle Teile werden gründlich gereinigt, d. h. sämtliche Rückstände des alten Fetts werden entfernt. Hierzu kann man neben den angegebenen Hilfsmitteln auch handelsübliche Reinigungsflüssigkeiten verwenden, jedoch kein Waschbenzin, da dies die Farbe angreift. Wichtig sind die beiden Schnecken und Lagerbuchsen



der Schneckenwelle. Die Laufflächen der Treibräder werden bei dieser Gelegenheit ebenfalls poliert.

Auf dem unteren Bild kann man immer noch Rückstände an den Zahnrädern und in den Ecken der Getriebeabdeckung erkennen. Diese würden sich weiterhin negativ auf das Fahrverhalten auswirken und sollten daher noch gründlicher entfernt werden.



Die Einzelteile des Schneckenradgetriebes vor (linkes Bild) und nach der Reinigung (rechtes Bild)

# ROKAL-Schneckenradgetriebe

## 4. Fetten des Schneckenradgetriebes

In die Abdeckung des Schneckenradgetriebes wird in die Aussparungen unter den Treibachsen (3 x Nr. 1 im rechten Bild) sowie die Aussparungen der Lagerbuchsen mit Führungsstiften für die Nut der Lagerbuchsen (2 x Nr. 2 im rechten Bild) etwas Lokfett gegeben.

**Kein Öl verwenden, da dieses aus dem Getriebe herausläuft.**

Für die Dosierung sind die Hinweise des Lokfett-Herstellers zu beachten. Es darf nur so viel Fett verwendet werden, dass es beim Zusammenbau nicht aus dem Getriebe gepresst wird. Wenn die Abdeckung des Schneckenradgetriebes geschlossen ist, verteilt sich das Fett gleichmäßig, so dass alle Teile gleichmäßig und dauerhaft geschmiert werden.



## 5. Zusammenbau des Schneckenradgetriebes

Die lose Lagerbuchse wird, mit dem breiteren Ende zur Nut in Richtung Achsenspitze zeigend, neben die Schnecke geschoben (Nr. 1 im rechten Bild), da sonst der vordere Führungsstift in der Abdeckung nicht in die Nut der Lagerbuchse passt. Nun wird die mittlere Treibachse angehoben, und die Schneckenwelle in die dafür vorgesehenen Aussparungen eingesetzt.

Anschließend wird zunächst die vordere Treibachse (im unteren Bild links) eingesetzt. Die Stifte der Kuppelstange werden beidseitig in die Löcher der Treibräder eingesetzt. Durch leichtes Anheben wird die Treibachse so gedreht, dass die Kuppelstange waagrecht ist und die Schnecke der Welle und das Schneckenrad des Treibrades lose ineinander greifen.

Abschließend wird die hintere Treibachse eingesetzt (Bild nächste Seite). Auch hier werden die Stifte der Kuppelstange beidseitig in die Löcher der Treibräder eingesetzt. Nun werden alle drei Achsen kontrolliert, dass beide Kuppelstangen exakt waagrecht sind und keine Spannungen zwischen den Schnecken der Welle und den



Schneckenrädern der Treibräder auftreten.

Vor dem Ausbau der Treibachsen sollte man schauen und vor allem fühlen, wie viel Spiel die Treibräder untereinander haben. So weiß man beim Zusammenbau, ob alles wieder zusammen passt.

## 6. Aufsetzen der Abdeckung des Schneckenradgetriebes

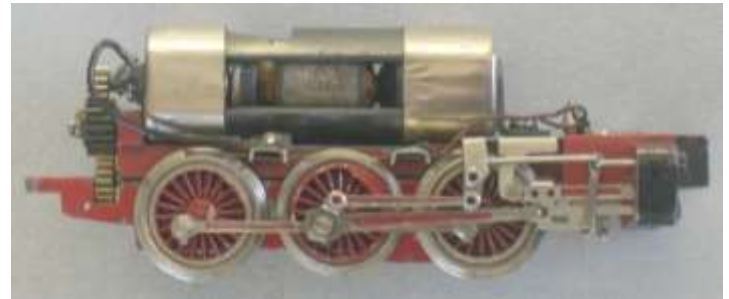
Wenn alle drei Treibachsen perfekt zusammen passen, wird die Abdeckung des Schneckenradgetriebes aufgesetzt. Dabei ist darauf zu achten, dass sich der Spalt zwischen Fahrgestell und Abdeckung ohne Druck vollständig schließt.

Auf dem rechten Bild erkennt man noch zwei Fehler, die bei der Montage auftreten können. Der Spalt zwischen Rahmen und Getriebeabdeckung ist noch nicht vollständig geschlossen und die kleinen Rechtecke an der Kuppelstange (Ölgefäßdarstellung) müssen nach oben zeigen.

Abschließend wird die Abdeckung des Schneckenradgetriebes wieder mit den beiden Schrauben am Fahrgestell befestigt. Durch vorsichtiges Drehen des mittleren Rades der drei Antriebszahnäder kann man nun kontrollieren, ob sich die Treibachsen leicht und ohne zu haken drehen. Die drei Zahnäder können nun noch mit einem Tropfen Öl oder etwas Lokfett geschmiert werden.

## 7. Kontrolle und Endmontage

Vor der Endmontage sollte man den Motor bei niedriger Fahrspannung einige Minuten langsam auf der Haltevorrichtung laufen lassen, damit sich das Lokfett im Getriebe gleichmäßig verteilen kann. Nach einer abschließenden Sichtkontrolle wird das Gehäuse aufgesetzt und mit dem Untergestell verschraubt. Zuletzt werden noch Vor- und Nachläufer angebracht.



## Wartung und Pflege der Triebwagen VT 12.5 und ET 56



Das Gehäuse des Triebwagens wird durch zwei am Untergestell angebrachte Vorsprünge gehalten. Das Oberteil kann durch vorsichtiges Anheben der Stirnseite vom Unterteil getrennt werden.



Zur Wartung des Motors muss dieser ggf. ausgebaut werden. Hierzu entfernt man auf der Unterseite das Schaltblech und kann dann die Laschen des Motorhaltebügels nach innen drücken. Bevor man den Motor herausnimmt, entfernt man das Leerlaufdrehgestell der Kupplungsseite und löst die Isolierplatte. So wird verhindert, dass das rote Motor-Kabel abgelötet werden muss.



Beim Anheben rutscht die Antriebsfeder aus der Motorwelle. Nun

kann man den Motor reinigen und ölen.



Der Antrieb erfolgt über eine Feder. Beim Zusammenbau werden die nach innen gebogenen Enden der Antriebsfeder auf die geschlitzte Welle des Motors und der Schneckenwelle des Antrieb-drehgestells geschoben. Der Pendler, der erst bei späteren Modellen ohne stirnseitiges Flügelrad-Symbol eingebaut wurde und durch den die Antriebsfeder geführt wird, verhindert übermäßige Schwingungen. Vom Pendler gab es auch eine offene Version.



Wie man erkennen kann, wurde dieser Motor mit Kondensator und Drossel (Ferrit-Perle) zur Funkentstörung nachgerüstet.

Die Beleuchtung des Triebwagens besteht aus zwei Birnchen, deren Lampenfassungen im Haltebügel auf der hinteren Isolierplatte und im Kopf der Stirnseite befestigt werden. Die Mittelkontakte der Lampenfassungen sind über einen Draht verbunden.





# ROKAL-Schneckenradgetriebe

## Reinigen des Schneckenradgetriebes VT 12.5 / ET 56

Häufige Ursache für schlechte Fahreigenschaften sind verharzte Drehgestelle. Deren Reinigung ist relativ einfach und für Antriebs- und Leerlaufdrehgestelle bis auf die Schneckenwelle identisch.



Die Antriebsdrehgestelle sind meist mit einer Schraube am Untergestell befestigt, für die man das Gehäuse abnehmen muss. Die Leerlaufdrehgestelle sind in Kugelzapfen gelagert und lassen sich einfach abziehen.

Zum Öffnen der Drehgestelle löst man die beiden kleinen Schrauben, die sich an der Unterseite neben den Rädern befinden und kann die untere Lagerschale abnehmen.



**Hinweis:** Vor dem Herausnehmen der Radsätze muss man beachten, auf welcher Seite des Drehgestells sich die isolierten schwarzen Radscheiben und der Druckknopf der Kupplung bzw. die Verlängerung der Antriebswelle befinden. Vertauscht man diese beim Einbau und steckt das Drehgestell wieder ins Untergestell, führt dies auf den Schienen zu einem Kurzschluss.

Die Einzelteile des Drehgestells werden gereinigt, d.h. sämtliche Rückstände des alten Fetts werden entfernt. Hierzu kann man neben Reinigungstuch, Pinsel, Pfeifenreiniger oder Q-Tips auch nicht aggressive Reinigungsflüssigkeiten verwenden. Die Laufflächen der beiden Metallräder werden ebenfalls poliert.



Die Lagerbuchsen werden, mit dem breiteren, abgerundeten Ende zur Nut jeweils in Richtung der Achsspitzen zeigend, neben die Schnecken auf die Schneckenwelle geschoben. So passen die Nuten der Lagerbuchsen in die Führungsstifte der oberen Lagerschale.



In die obere Lagerschale wird in die Aussparungen unter den Radsätzen sowie in die Aussparungen für die Lagerbuchsen etwas Lokfett gegeben. **Kein Öl verwenden, da dieses herausläuft.**



Anschließend werden die Radsätze (Richtung beachten) eingesetzt. Beim Antriebsdrehgestell wird die Schneckenwelle aufgelegt (Buchsen-Nut liegt in Führungsstiften der Lagerschale) und beim Leerlaufdrehgestell der Kupplungs-Druckknopf eingesetzt.



Die untere Lagerschale wird aufgesetzt, so dass sich der Spalt zwischen den beiden Lagerschalen schließt und mit den kleinen Schrauben verschraubt.

Beim Einbau des Antriebsdrehgestells wird zunächst die Antriebsfeder durch den Pendler - sofern vorhanden - geführt und das nach innen gebogene Ende der Feder auf den Schlitz der Antriebswelle des Motors geschoben. Anschließend wird das andere Ende der Antriebsfeder auf die Schneckenwelle des Drehgestells gesteckt und das Drehgestell wird wieder am Untergestell befestigt.

## Wartung und Pflege der Modelle B1002 / B1003



Der Motor der ROKAL-Modelle B1002 und B1003 entspricht nahezu dem der ROKAL-Lokomotiven mit Einheitsmotor. In beiden Modellgenerationen wird ein dreipoliger Scheibenkollektor-Motor verwendet, der die Antriebskraft über seitliche Zahnräder auf die Treibräder überträgt. Im Gegensatz zu den Modellen mit Einheitsmotor ist die Wartung der ersten ROKAL-Lokomotiven allerdings erheblich schwieriger, da das Modell für die Reinigung des Motors nahezu vollständig zerlegt werden muss. Daher setzt diese Anleitung Erfahrung bei der Wartung von Lokomotiven voraus.

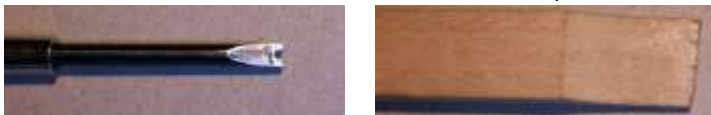
## Arbeitsvorbereitung

Folgende Werkzeuge und Hilfsmittel werden benötigt:

- Feinmechaniker-Schlitzschraubendreher (2,0 mm / 2,4 mm)
- Schlitzschraubendreher mit Mittelaussparung
- Feinmechaniker-Steckschlüssel (4,0 mm)
- Kleiner Holzkeil, Pinzette, harzfreies Öl und Lokfett
- Reinigungstuch, Pinsel, Pfeifenreiniger, Schmirgelgummi

Die Räder, an denen die Pleuelstangen befestigt sind, sind mit geschlitzten Rundmuttern auf die Achse geschraubt. Das Gewinde der Achse ragt durch das mittige Loch dieser Muttern hindurch, wodurch man die Rundmuttern nicht mit einem normalen Schlitzschraubendreher lösen oder festdrehen kann.

Hierzu erstellt man sich einen speziellen Schlitzschraubendreher. Man fräht in die Mitte der Schraubendreherklinge eines Schlitzschraubendrehers der Breite 2,4 - 3,0 mm einen schmalen Spalt, der so tief ist, dass beim Lösen oder Anziehen der Mutter das überstehende Gewinde der Achse in ihn hinein passt.



Zum Abheben der Räder von den Achsen und zum Trennen der beiden Lagerschilder beim Öffnen des Motors benötigt man einen kleinen, ca. 8 mm breiten Holzkeil. Das Holz verhindert, dass der Lack in Mitleidenschaft gezogen wird und ermöglicht ein flächiges Anheben der Räder. Bei Verwendung eines Metallstiftes oder Schraubendrehers wirken dagegen nur punktuelle Hebelkräfte, welche zum Verbiegen der Achse führen können.

Am Modell der BR 71 mit Stromabnehmerfeder wird in der nachfolgenden schrittweisen Anleitung das Zerlegen der Lokomotive, das Reinigen des Motors und die Montage dokumentiert.

Beim Modell B1003 und der ersten Version der B1002 mit Schienenschleifern muss man einige zusätzlich Dinge beachten, die ebenfalls beschrieben werden.

### 1. Öffnen des Gehäuses und Entfernen der Anbauteile

Zur Wartung der Lokomotive wird das Gehäuse durch Lösen der vier Zylinderschrauben abgenommen, die sich an den nachgebildeten Zylindern und neben den Trittstufen befinden.



Vor- und Nachläufer sind durch Zylinderschrauben, die seitlich in den Rahmen und durch die Ösen der Laufgestelle geführt werden, beweglich am Fahrgestell befestigt.



# Reinigen des Ankers und der Kollektorscheibe

Bei Modellen mit Stromabnehmerfeder wird das vordere Laufgestell durch eine Aufhängung aus Pertinax gehalten und isoliert. Über ein Kabel zum isolierten rechten Bürstenblech wird eine zusätzliche Stromversorgung hergestellt. Der Nachläufer dient als Massekontakt und ist mit dem linken Bürstenblech verbunden. Zum Zerlegen werden beide Kabel abgelötet. Die Räder sind im Gegensatz zur BR 71 der ersten Version nur einseitig isoliert.



Beim isolierten Vorläufer wird die Kupplung in einem Isolierstopfen befestigt, der zwischen Pufferbohle und Achse eingedrückt ist. Er verhindert einen Kurzschluss über die Kupplung der Anhänger.



Als nächstes wird auf der Zahnradseite das Deckblech abgenommen. Man erkennt auf dem Bild der nächsten Spalte feine Drähte, die bei der B1003 und der ersten Version der B1002 als Massekontakt von den Schienenschleifern zum Deckblech dienen.

Zusätzlich werden die beiden Lampen aus den Beleuchtungsaggregaten, bestehend aus Halterung und Isolierung, entnommen.



## 2. Ausbauen der Radsätze und Entfernen der Bürstenbleche

Auf beiden Seiten werden die Pleuelstangen abgenommen. Hierzu empfiehlt es sich, die Räder so zu drehen, dass sich die Stangenhalterungen in der obersten Position befinden. So lassen sich die Rundmuttern mit dem Spezial-Schraubendreher abschrauben.



Auf der isolierten Seite wird nun die Stromabnehmerfeder gelöst. Diese ist gegenüber dem Fahrgestell und der Halteschraube durch drei Pertinaxscheiben isoliert. Bei der Verbindung zwischen Stromabnehmerfeder und isoliertem Bürstenblech gibt es unterschiedliche Ausführungen, entweder als dünner Blechstreifen oder als Kabel.



Auf der isolierten Seite mit den Bürstenblechen wird die Sechskantmutter am zylinderseitigen Rad gelöst. Auf den beiden Achsen stecken noch Plättchen aus Pertinax, um die Räder von den Masse führenden Achsen und Radmutter zu isolieren.

Mit dem kleinen Holzkeil lassen sich die Räder der isolierten Seite vorsichtig abhebeln. Dabei dreht man die Räder immer ein Stückchen weiter, so dass die Achsen nicht verbiegen können. Die Räder stecken auf Isolierbuchsen. Diese kann man nun von den Achsen abziehen, wobei man sich für die Montage merken sollte, wie herum die Isolierbuchsen aufgesteckt waren.



Auf den Achsen befinden sich noch zwei Unterlegscheiben als Abstandhalter zum Fahrgestell. Die Achsen werden nun mit den Treibrädern der Zahnradseite aus dem Fahrgestell gezogen.

### 3. Öffnen des Fahrgestells und Reinigen des Motors



Durch Lösen der beiden oberen Schrauben auf beiden Seiten kann man mit dem Holzkeil die beiden Lagerschilde trennen. Hierbei können bei der B1003 und B1002 (1. Version) die feinen Drähte herausfallen, die auf der Masseseite (Zahnradseite) die Schienenschleifer mit dem Deckblech verbinden.



Der frei liegende Anker wird entnommen und die Lagerschilde können gereinigt werden. Die Wartung des Ankers und der Kollektorscheibe entspricht der Vorgehensweise beim Anker des Einheitsmotors. Hierbei ist zu beachten, dass die Wicklungen mit einer dünnen Folie umhüllt sind, die nicht beschädigt werden sollte. Die Kollektorscheibe wird genauso gereinigt und poliert, wie es im Heft auf Seite 17 beschrieben wird.

# Reinigen des Ankers und der Kollektorscheibe



Auf der isolierten Seite werden zuerst die Unterlegscheiben und dann die Isolierbuchsen auf die Achsen geschoben, wobei das minimal abgerundete Ende einer Buchse nach außen zeigt. Mit möglichst wenig Druck und ohne seitliches Verkanten werden die Räder auf die Achsen geschoben und dann fest angedrückt. Das Rad für die Pleuelstange befindet sich hier auf der linken Seite.



## 4. Montage der Lokomotive und Funktionskontrolle

Vor der Montage werden die Zahnräder mit Lokfett benetzt.

Sofern die Lok über die feinen Masse-Drähte verfügt und einer heraus gefallen ist, muss dieser zunächst wieder in den Schleiferschuh des Stromabnehmerträgers und die Führung am Lagerschild eingepasst werden.



Der Anker wird eingesetzt, die beiden Lagerschilde werden zusammengefügt und verschraubt. Dann werden die Achsen, die noch auf den Treibrädern mit den Zahnrädern stecken, mit den aufgesetzten Unterlegscheiben von der Zahnradseite her ins Fahrgestell geschoben. Das Rad mit der Führung für die Halterung der Pleuelstange wird dabei rechts montiert.

Nun werden die beiden Bürstenbleche am Rahmen befestigt, die Kohlebürsten eingesetzt (ersetzen, wenn kürzer als 3 mm) und die Stromabnehmerfeder zwischen den Rädern so angebracht, dass beide Schenkel über die Laufflächen der Räder gleiten.

Die Feder wird mit drei Isolierscheiben gegen Kurzschluss gesichert. Eine befindet sich zwischen Feder und Fahrgestell, eine zweite zwischen Feder und Schraubenkopf und eine dritte Scheibe verhindert als ganz kleiner Ring auf der Schraube ein seitliches Verschieben der Feder und somit einen Kontakt mit der Schraube.

Jetzt kann man eine erste Funktionskontrolle des Motors durchführen, indem das Fahrgestell auf die Schienen stellt.

Auf die Achsen der Isolier-Seite werden die Pertinax-Plättchen geschoben, die einen Kurzschluss zwischen den isolierten Rädern und der Achse über die Radmutter verhindern.

Mit dem Steckschlüssel wird zunächst die Sechskant-Mutter am zylinderseitigen Rad befestigt. Die Pleuelstange des Pleuels wird in

den Zylinder und die Stangenhalterung auf die Achse geschoben. Wenn man das Loch der Halterung vorher mit einer Rundfeile minimal vergrößert, läuft die Lok noch etwas leichter.

Das Rad wird nun so gedreht, dass sich die Pleuelstange in der obersten Position befindet. Die Rundmutter hält man am besten mit einer Pinzette in der richtigen Position und benutzt für die ersten Drehungen der Rundmutter einen normalen Schlitzschraubendreher. Erst wenn das Gewinde der Achse aus der Mutter herausragt, wechselt man zum Spezial-Schlitzschrauber mit der Nut.



Sinngemäß verfährt man nun mit der Befestigung der Räder und der Pleuelstange auf der Zahnradseite. Die Stellung der Treibräder beider Seiten untereinander spielt für die Funktion der Lok keine Rolle. Das Deckblech wird aufgesetzt - bei den älteren Versionen die feinen Drähte beachten - und die Beleuchtung eingesetzt.

Zum Abschluss werden Vor- und Nachläufer montiert und die eventuell vorhandenen zusätzlichen Kabelverbindungen zwischen den Laufgestellen und den Bürstenblechen angelötet. Nach einer Sichtkontrolle - wurden alle Teile, die in der Sammel-Schale lagen, verbaut? - und einer Probefahrt wird das Gehäuse aufgesetzt und mit den vier Gehäuseschrauben befestigt.

**Hinweis:** Zwischen Bürstenandrückfeder und Gehäuse kann es zur Berührung und somit zum Kurzschluss kommen, den man mit einem Streifen Isolier-Klebeband im Gehäuse vermeiden kann.

### Besonderheiten bei der B1003 und B1002 (1. Version)



Von den beiden Schleiferschuhen der Zahnrad-Seite führen zwei feine Drähte durch Aussparungen der Lagerschale zum Deckblech. Die Drähte werden durch Aufsetzen des Deckblechs befestigt und stellen die Masse-Verbindung für den Motor dar.



Oberhalb des Beleuchtungskabels erkennt man ein blaues Kabel, das vom Schleiferschuh der isolierten Seite unterhalb der Trittstufe des Gehäuses entlang der zahnradseitigen Lagerschale zum isolierten Bürstenblech geführt wird. Vom zweiten Schleiferschuh der isolierten Seite führt ein Kabel direkt zum Bürstenblech.



Bei der Montage der Lok nach einer vollständigen Zerlegung müssen alle vier Verbindungen wieder hergestellt werden.

# Reisezugwagen mit Dachentkupplern

## Wartung eines Reisezugwagens mit Dachentkupplern

Die Beleuchtung der Reisezugwagen mit Dachentkupplern funktioniert in der Regel wenig zufrieden stellend. Abhilfe kann die Demontage der Drehgestelle schaffen, um alle Stellen reinigen zu können, an denen es zu Kontaktproblemen kommen kann.

Diese Kontaktprobleme können neben verschmutzten Laufflächen der Radsätze auch aus der Korrosion von Druckfedern, Unterlegscheiben, Lampenfassungen und Kontaktstreifen resultieren.

Die Laufflächen der Radsätze lassen sich mit einem Holzstück, Poliertuch oder nicht-aggressiver Reinigungslösung reinigen. Sollte dies keine ausreichende Wirkung auf die Funktion der Beleuchtung haben, muss das Gehäuse abgenommen werden.



Hierzu werden auf der Unterseite des Wagens die beiden Schrauben an den Stirnseiten neben den Kupplungen gelöst. Das Unterteil wird zusätzlich durch kleine Vorsprünge gehalten, die in die Stirnseiten der Gehäuse eingerasten. Durch vorsichtiges Ziehen an den Drehgestellen kann man das Unterteil entnehmen.

**Hinweis:** Nicht am Steg zwischen den Trittstufen ziehen. Wenn dieser Steg, der als Widerlager für den Entkupplungsstift dient, abbricht, ist das Untergestell unbrauchbar.

Zunächst werden die Birnchen herausgedreht und mit zwei Kabeln

am Fahrregler geprüft. **Vorsicht:** Die Birnchen sind für 6 V ausgelegt und können bei voller Fahrspannung von 12 V durchbrennen.

Drehgestell und Lampenfassung lassen sich durch Lösen der Schraubhülse (Zeichnung Nr. 6) unter dem Drehgestell abnehmen. Die Einzelteile können nun auf Korrosionsstellen überprüft werden.

Zusammenbauen ist wie Zerlegen - nur anders herum. Damit dabei aber nichts schief geht, wird es hier schrittweise dargestellt.

Die Kupplung (4) wird mit einer kleinen Zylinderschraube (16) am Gehäuse befestigt. Die Mutter (15) befindet sich auf der Innenseite und ist in der Regel durch Farbe fixiert.



Für die Montage des Drehgestells wird erst die Isolierscheibe (10), dann die Schraube (11) in die Lampenfassung (9) gesteckt. Auf der Unterseite wird als erstes die Unterlegscheibe (8) in die Drehgestellhalterung gelegt. Ohne diese Scheibe würde sich das Drehgestell beim Anziehen der Schrauben nicht mehr bewegen.





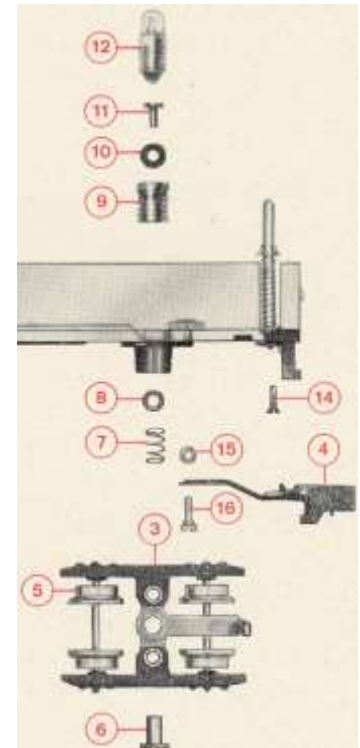
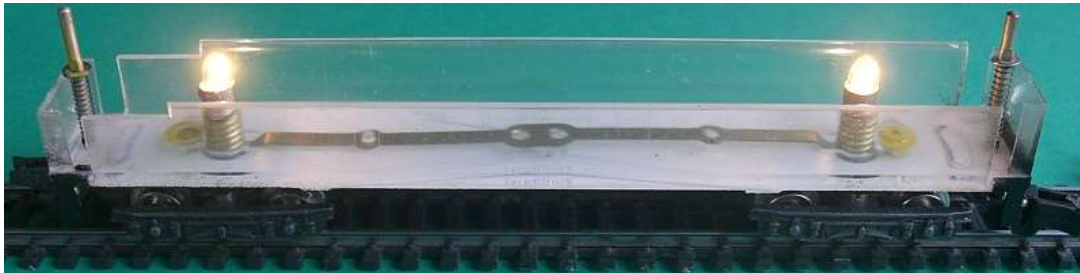
Im nächsten Schritt wird die Druckfeder eingesetzt und das Drehgestell mit Schraubhülse aufgelegt. Hierbei ist darauf zu achten, dass der Führungsstift (hier rot) in die Aussparung des Kupplungsträgers eingesetzt wird. Für den nächsten Schritt muss man das Drehgestell mit dem Finger festhalten.



Auf der Innenseite des Unterteils wird der Kontaktstreifen in die dafür vorgesehenen Aussparungen gelegt, die Lampenfassung mit der Schraube aufgesetzt und mit dem Drehgestell verschraubt.



Die Glühlampen (6 V, 0.05 A, E 5.5) werden eingeschraubt und die Beleuchtung wird geprüft. Abschließend wird das Gehäuse aufgesetzt und mit den Schrauben (14) an den Stirnseiten befestigt.



Durch Einsetzen eines kleinen Ballastgewichtes in den Wagen lässt sich der Kontakt zwischen Rad und Schiene verbessern und das Flackern reduzieren.

## ROKAL-Weichen mit Vollprofilen (Modellgleisweichen)

### Wichtiger Hinweis zum Anschluss der Elektro-Weichen mit Vollprofilen

Für die Ansteuerung der ROKAL-Weichen mit Vollprofilen (Modellgleisweichen) mit originalen ROKAL-Schaltern  **muss**  der Wechselschalter **01681** verwendet werden. Man erkennt diesen am **gelben Stellhebel** und den **drei Schraubkontakten**.

Der Wechselschalter I1659 bzw. 01659 mit blauem Stellhebel und drei Buchsen für Elektro-Weichen mit Hohlprofilen zerstört die Spulen der Elektro-Weichen mit Vollprofilen. Über das schwarze Kabel würden bei Verwendung dieses Wechselschalters die Spulen unter Permanentstrom gesetzt. Dies führt zu irreparablen Schäden an den Elektro-Weichen mit Vollprofilen.

In der Betriebsanleitung der Vollprofil-Weichen findet man lediglich einen unauffälligen Warnhinweis: „Hierzu nur Schalter Nr. '01681' verwenden“. Damit ist der rechts abgebildete Wechselschalter (5)01681 für Elektroweichen mit Schraubklemmen und gelbem Stellhebel gemeint.



Später wurde der Zusatz „Bei Betätigung der Weichenspulen bitte darauf achten, dass die Spulen nicht zu lange unter Spannung stehen...“ eingefügt. Auf die alten Weichenbedienschalter I1659 bzw. 01659 wurde nicht eingegangen und die Risiken für die Weichen mit Vollprofilen wurden nicht erwähnt.

Beim Anschluss der Elektro-Weichen mit Vollprofilen ist ferner zu beachten, dass diese mit Wechselspannung betrieben werden, d. h. der Wechselschalter 01681 wird an der linken Seite des ROKAL-Fahrreglers neben dem Flügelsignal-Logo angeschlossen.

Der originale ROKAL-Wechselschalter (5)01681 ist mittlerweile recht selten. Alternativ kann man auch den Schalter I 1660 mit vier Anschlussbuchsen und gelbem Stellhebel für die ROKAL-Flügelsignale verwenden. Es gibt aber auch Momenttaster anderer Modellbahn-Hersteller, die man ersatzweise verwenden kann, wie man am Beispiel des Stellpults 7072 der Firma MÄRKLIN sieht.



### Sekundenkleber

Unfälle passieren immer wieder, sowohl beim großen Vorbild als auch beim Modell. Nur mit dem Unterschied, dass bei einem echten Kesselwagen ein umgefallenes Buch nicht die gleiche verheerende Wirkung wie beim ROKAL-Modell eines vierachsigen SHELL-Kesselwagens hat.

Ein Seitenteil des Drehgestells wurde in drei größere Teile zerlegt, wobei hier vor allem der Haltering für die Ansatzschraube zum T-Stück gebrochen war. Die Kesselauflage war in zwei größere Teile zersprungen und daneben gab es noch einige weitere winzige Trümmerstücke. Insgesamt ein recht beachtlicher Flurschaden.



In einem solchen Fall lassen sich die Teile mit dünn aufgetragenem Sekundenkleber wieder passgenau zusammenfügen (Pattex CLASSIC flüssig oder auch Pattex Ultra-Gel eignen sich für den von ROKAL verwendeten Kunststoff besser als Sekundenkleber der Firma UHU). Nach wenigen Sekunden sind die Teile fixiert und nach etwa einer Stunde ist der Kleber ausgehärtet, so dass die reparierten Einzelteile wieder angeschraubt werden können.

Trägt man den Sekundenkleber mit einer Nadel auf, kann man auch kleinste Bruchstücke mit einer spitzen Pinzette ankleben.

Gleiches gilt für die Trittstufen der zweiachsigen Kunststoff-Kesselwagen. Man trennt mit einem scharfen Messer eine passende Stufe von einem Schrott-Modell ab und glättet die Schnittkante. Anschließend glättet man beim Reparatur-Modell die Stelle, an der die Trittstufe abgebrochen war und klebt die neue Stufe an.



## Tipps und Tricks

Alle hier beschriebenen Tipps und Tricks sind nur einige wenige Beispiele dafür, wie man sich bei der Reparatur seiner Modelle behelfen kann und sollen die eigene Kreativität anregen.

### Leitern, Trittstufen und Puffer

Die Leitern der zweiachsigen Kunststoff-Kesselwagen brechen sehr leicht ab. Man kann diese entweder mit Sekundenkleber befestigen, schöner wird es jedoch mit feinen Nägeln der Stärke 0,5 mm und einem Kopfdurchmesser von 1,5 mm.



Zunächst glättet man die Auflagefläche der Leiter und bohrt mit einem feinen 0,5 mm Bohrer Löcher an die Stellen, wo die Leiter befestigt war. Nun setzt man die Leiter auf, erhitzt die Nägel und befestigt mit ihnen die Leiter. Der Kunststoff schmilzt und verklebt die Schrauben beim Erkalten. Die Köpfe der Nägel kann man noch schwarz lackieren.



Eher ein Umbau als eine Reparatur ist die Verwendung der Metall-Pufferbohle mit Trittstufen der Donnerbüchsen an Kunststoff-Güterwagen, wenn an denen beidseitig Trittstufen fehlen. Man bricht die Puffer ab und bohrt diese Stellen mit einem 1,5 mm Bohrer. Nun befestigt man die Metall-Pufferbohle mit Steck- oder Schraubpuffern.

Beim abgebildeten Modell hätte sich jedoch dieser Umbau aufgrund des Abbruchs unten am Gehäuse nicht gelohnt.

Kleinteile wie Schrauben, Muttern, Unterlegscheiben und Isolierstreifen erhält man im Modellbahn- oder Elektronik-Fachhandel. Viele Ersatzteile kann man aber auch selbst anfertigen.

### Ersatzteile aus Holz

Kleine Rundzylinder aus Holz kann man als Ersatzteil für ROKAL-Modelle verwenden. Man spannt ein dünnes Rundholz in das Schnellspannfutter einer Bohrmaschine und schleift es mit einer Feile bis zum gewünschten Durchmesser. Dann schneidet man ein Stück der benötigten Länge ab und bohrt in die Mitte ein Loch für eine Befestigungsschraube oder eine Achse.

### Isolierbuchse für die Treibräder der B1002 / B1003

Fehlt die Isolierbuchse der Treibräder bei der B1003 oder BR 71, benötigt man einen Zylinder mit 4,3 mm Durchmesser, 3,0 mm Höhe und einer Bohrung für die Achse von 1,5 mm. Holzzylinder und Rad werden auf die Achse geschoben und festgeschraubt.

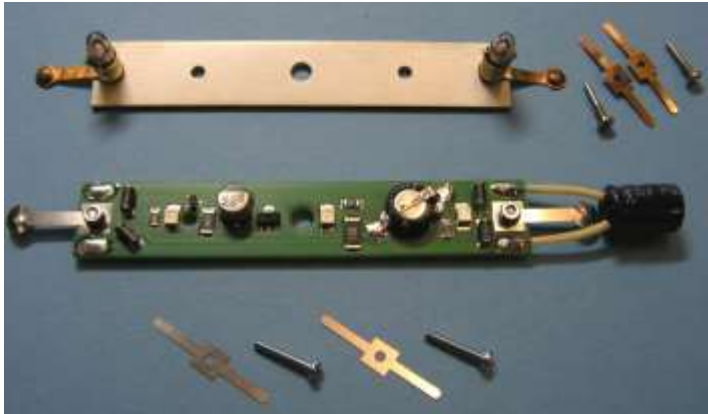
### Drehgestellzapfen für Reisezugwagen ohne Dachentkuppler



Zunächst werden die verbliebenen Plastikhalter abgetrennt und die Oberfläche geglättet. Der Zylinder für die Drehgestellhalterung hat 5 mm Durchmesser und eine Höhe von 4 mm. Die Bohrung misst 2,0 mm. Zusätzlich benötigt man eine flache Plastikscheibe von 9 mm Durchmesser. Man schiebt eine 12 mm lange M2 Schraube durch die Bohrung des Drehgestells und den Zylinder und setzt das Drehgestell ins Untergestell. Die Plastikscheibe wird aufgesetzt und festgeschraubt. Das Drehgestell ist so wieder beweglich gelagert und kann nicht herausfallen.

## Permanentbeleuchtung für Reisezugwagen

Für ROKAL-Reisezugwagen der letzten Generation ohne Dachentkuppler gibt es eine Permanentbeleuchtung, die in ihrer Abmessung den originalen ROKAL-Beleuchtungsätzen entspricht.



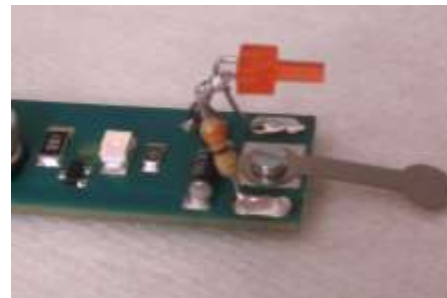
Die Beleuchtungsätze liefern ein konstantes, flackerfreies Licht auch beim Überfahren von Weichen. Zusätzlich leuchten sie noch rund eine Minute, wenn der Zug z. B. in einem Bahnhof zum Stehen gekommen ist. Der Einbau entspricht dem der ROKAL-Beleuchtungsätze und kann jederzeit ohne Veränderungen am Modell rückgängig gemacht werden. Die Stromabnehmerfedern werden unter den Drehgestellen montiert. Die Beleuchtungsätze liegen im Unterteil.



Die drei hellen LED beleuchten gleichmäßig das Wageninnere



Eine zusätzliche rote LED an den freien Lötspots der Platine dient als Lichtquelle für den Schlusslicht-Beleuchtungseinsatz.



Weitere Einbauanleitungen für diese Permanentbeleuchtung findet man bei <http://rokal-tt.org> im Internet.

### Lokrad-Reinigungsbürste

Zum Reinigen der Laufflächen der Antriebsräder eignet sich eine Reinigungsbürste, die es bei *Conrad Electronic* für die Spurbreite H0 (Art.-Nr. 21 99 28) gibt.

#### **Achtung: Nicht bei Lokomotiven mit Haftreifen verwenden!**

Um die Bürste an die TT-Spurweite anzupassen, wird diese zweimal in Längsrichtung so vertikal durchgesägt, dass 4,5 mm Material entfernt werden. Die beiden Hälften werden dann mit Zweikomponentenkleber (UHU plus endfest 300) verklebt.



Die Lokrad-Reinigungsbürste stellt man auf ein Gleisstück und bei geringer Fahrspannung werden die drehenden Räder gereinigt.

### Impressum:

ROKAL-Katalog 24/D  
Medienreihe des Lobberland e.V., VIII.  
Lobberich, An St. Sebastian 30  
41334 Nettetal  
Tel.: 02153-95979-29, Fax -39  
[www.lobberland.de](http://www.lobberland.de)

#### **Redaktionelle Leitung und Zusammenstellung:**

Stefan Mayer ([info@rokal-tt.org](mailto:info@rokal-tt.org))

#### **unter Mithilfe von:**

Hannelore und Hartwig Harms, Wolfgang Kossek, Ralf und Richard Nolde, Ralf Schmeink, Jens-Uwe Sponholz

#### **Online:**

<http://www.rfl.rnolde.de>

#### **Haftungsausschluss:**

Die in diesem Katalog beschriebenen Anleitungen zur Wartung, Pflege und Reparatur der ROKAL-Modelle wurden erprobt. Dennoch wird keine Haftung für eventuelle Schäden bei der Anwendung übernommen. Betrachten Sie das Heft als Vorschlag. Eventuelle Korrekturen und Ergänzungen finden Sie unter <http://medien.lobberland.de>

Lobberland e.V., 2010

## Zinkpest oder Zinkfraß

Zinkpest, besser bekannt als Zinkfraß, ist ein Korrosionsprozess, der zinkhaltige Teile heimsuchen kann und aus der Verwendung minderwertiger Legierungen resultiert. Betroffen sind alle Arten von Zinkdruckgussteilen ab den 1930er Jahren bis in die 1950er und 1960er Jahre wie Münzen, Spielzeuge, Maschinenteile und Motorteile an historischen Fahrzeugen.

An betroffenen Stellen bilden sich oberflächliche Aufblühungen und Blasen. Zusätzliche Veränderungen im Inneren des Materials führen zu Spannungsrissen. Mit zunehmendem Fortschreiten wird das betreffende Teil vollständig zerstört, es zerbröselst geradezu. Da sich die betroffenen Teile dabei ausdehnen, werden oft auch angebaute Teile, die an für sich in Ordnung sind, beschädigt. Das Phänomen gilt als unaufhaltbar. Temperaturschwankungen und hohe Luftfeuchtigkeit beschleunigen den Zerfall.



Die Bilder zeigen die Überreste eines Motordrehgestells einer ROKAL V 200 (01032). Der Motorblock weist die typischen, durch innere Spannungen hervorgerufenen Risse auf. Zudem wurde der gesamte Korpus verformt und die Pufferbohle ist in mehrere Teile zerbröselst. Durch die Verformungen sind auch Anbauteile wie Achsen verbogen und somit unbrauchbar geworden.

Betroffen vom Zinkfraß sind vor allem die ROKAL-Modelle der V 200 (01032) und BR 85 (01028) der Jahre 1964-1965. Bei den Modellen der anderen Baureihen treten diese Probleme in deutlich geringerem Umfang auf. Leider lassen sich betroffene Modelle nicht reparieren. Man kann nur die Anbauteile durch rechtzeitige Demontage vor Zerstörung durch die Verformungen retten.

## Die Feldstärke des Permanentmagneten der ROKAL-Motoren



In einem ROKAL-Motor werden jeweils zwei der drei Ankerspulen von einem Gleichstrom durchflossen, der Magnetfelder erzeugt. Dadurch stoßen sich die Ankerspulen vom umgebenden starken Magnetfeld des feststehenden Permanentmagneten (im Bild großes Metallstück rechts) im Motorstator (gebogene Bleche oben und unten) ab und der Rotor wird in Drehbewegung versetzt.

Die Leistung des Motors hängt also nicht nur von der Stärke des anliegenden Gleichstroms sondern auch von der Feldstärke des Permanentmagneten ab. Dessen Feldstärke kann jedoch im Laufe der Jahrzehnte durch stetige leichte Erschütterungen und Stöße abnehmen, wie sie beim Fahren auf Gleisen entstehen, die ungedämpft auf einer Platte montiert sind.

Dieser Prozess ist schleichend, verringert aber über die Jahre die Leistungsfähigkeit des Motors und somit die Zugkraft der Lok. Durch die Verwendung einer Gleisbettung aus Schaumstoff oder Kork lassen sich die Erschütterungen im Fahrbetrieb reduzieren, was bei häufig benutzten Modellen den Feldstärkeverlust reduziert.



Lobberland e.V. - 41334 Nettetal-Lobberich - <http://lobberland.de>