

# Zahnrad, Trieb- und Steuerwagenkomposition Bhe 4/4+Bt der Rigi-Bahnen

Autor(en): **Lamparter, Bruno**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **109 (1991)**

Heft 20

PDF erstellt am: **23.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-85944>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Zahnrad-, Trieb- und Steuerwagenkomposition Bhe 4/4+Bt der Rigi-Bahnen

**Das Konzept der Triebwagenkomposition entstand aus dem gemeinsamen Projekt beider Rigi-Bahnen unter Berücksichtigung der Eigenheiten der einzelnen Betriebe bezüglich Streckenverhältnisse, Sitzanordnung usw. Durch Zugeständnisse beider Bahngesellschaften konnte weitgehende Gemeinsamkeit für die Trieb- und Laufdrehgestelle, die rohe Kastenstruktur sowie das Prinzip des Innenausbaus und die elektrische Ausrüstung erzielt werden.**

Die erste Komposition kam im Jahre 1982 bei der Arth-Rigi-Bahn (ARB) in Betrieb. Im Jahre 1984 bestellte auch

VON BRUNO LAMPARTER,  
WINTERTHUR

die Vitznau-Rigi-Bahn (VRB) zwei Kompositionen, die im Frühjahr 1986 anlässlich des 115jährigen Jubiläums der VRB eingeweiht wurden. Die Kompositionen setzen sich zusammen aus einem viermotorigen Triebwagen Bhe 4/4 und einem Steuerwagen Bt mit vollausgerüstetem Führerstand.

## Drehgestelle

Das Triebdrehgestell berücksichtigt die letzten Erkenntnisse im Zahnrad-Fahrzeugbau, unter Anwendung der neuen Vorschriften des schweizerischen Bun-

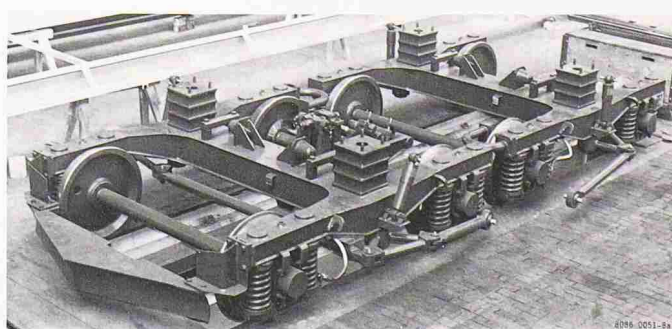
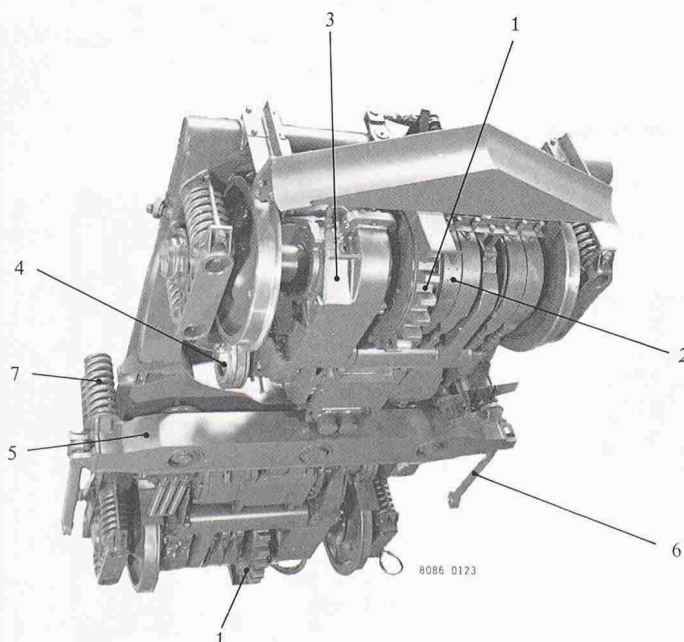
desamtes für Verkehr (BAV). Weitgehende Wartungsfreiheit wurde durch die Gummilagerungen des Drehzapfens in der Quertraverse, der Pendelaufhängung der Quertraverse im Drehgestellrahmen und der Lenkerlagerung zur Kraftübertragung vom Drehgestell zum Kasten erzielt. Die Sekundärschraubenfedern übernehmen in Querrichtung die Flexicoil-Funktion. Getriebe und Motor sind über einen Rahmen miteinander verschraubt und stützen sich tatzlagerartig auf der Achswelle ab. Die Abstützung am Drehgestellrahmen schafft günstige Voraussetzungen für die Sicherheit gegen Entgleisen. Auf jeder Achse sind zwei Bremstrommeln mit grosser thermischer Leistungsaufnahme angeordnet und mit der bezüglich Reibungskoeffizient beinahe unabhängigen Summenbremse bestückt. Zum Schutz des Antriebs ist zwischen Motor und Getriebe vor-

schriftsgemäss eine Rutschkupplung eingebaut. Um Gewicht zu sparen, sind die beiden Laufdrehgestelle mit kleineren Raddurchmessern und einem leichteren Rahmen als das Triebdrehgestell versehen. Der Kasten stützt sich über Gummiklötze auf dem Drehgestell ab.

Die engen Kurvenradien in den Gleisanlagen beider Bahnen erforderten eine Rückstelleinrichtung zwischen den beiden Sekundärfedern. Das bergseitige Laufdrehgestell ist auf der bergseitigen Achse mit einem Bremszahnrad versehen. Diese Abstellbremse wird mechanisch vom Führertisch aus betätigt.

## Kasten

Die Kasten von Triebwagen und Steuerwagen sind in der Rohstruktur weitgehend identisch. Zusätzliche Verstärkungen am Bodenrahmen und auf dem Dach des Triebwagens werden zur Aufnahme der elektrischen Ausrüstung benötigt. Aus Gewichtsgründen und zur Erhöhung der Steifigkeit wurde für Seitenwände und Dach eine strukturierte Dünoblech-Bauweise angewandt. Hohe Steifigkeit bewirkt hohe Eigenschwingungszahl des Kastens, was sich im ruhigen Lauf angenehm bemerkbar macht. Der Kraftfluss von Puffer und Kupplung verläuft über eine Fachwerk-Konstruktion aus Rechteckrohren in die Langträger des Bodenrahmens und

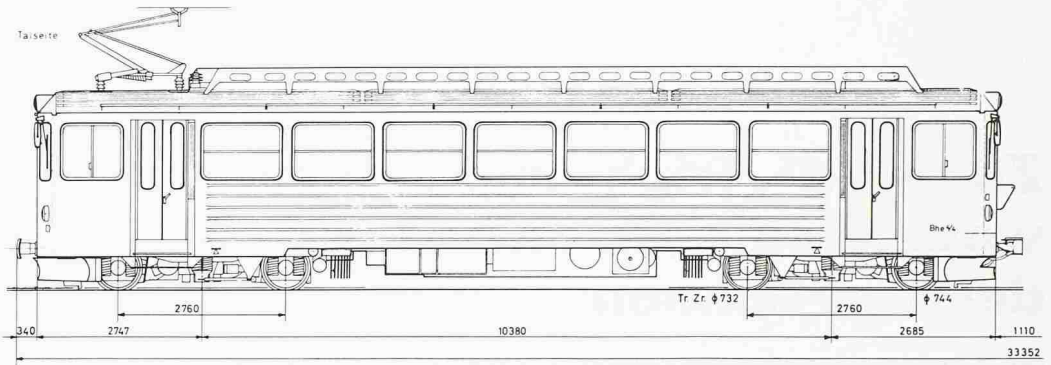


Die beiden Laufdrehgestelle des Steuerwagens.

Triebdrehgestell, von unten gesehen.

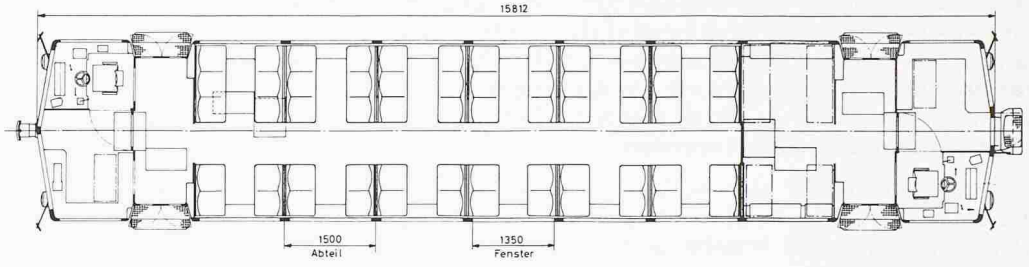
- 1 Triebzahnrad
- 2 Bremsbänder
- 3 Getriebe
- 4 Rutschkupplung
- 5 Quertraverse
- 6 Lenker zur Zugkraftübertragung
- 7 Sekundärfeder

Typenbild der Komposition Bhe 4/4+Bt der ARB-Bahngesellschaft.

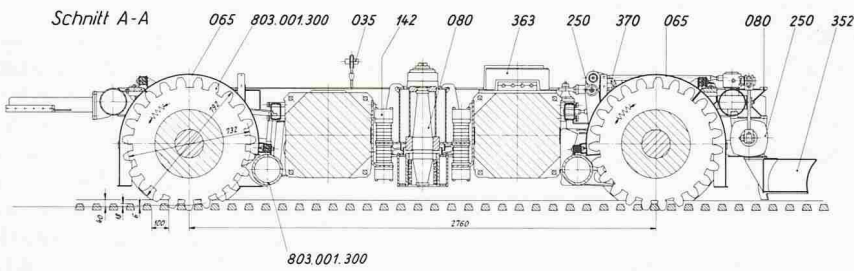


Technische Daten der Fahrzeuge

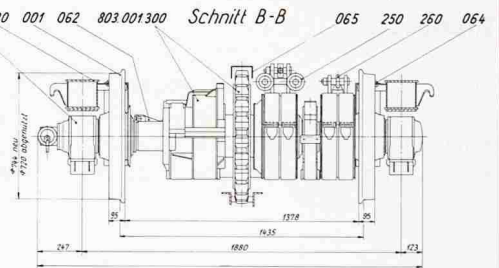
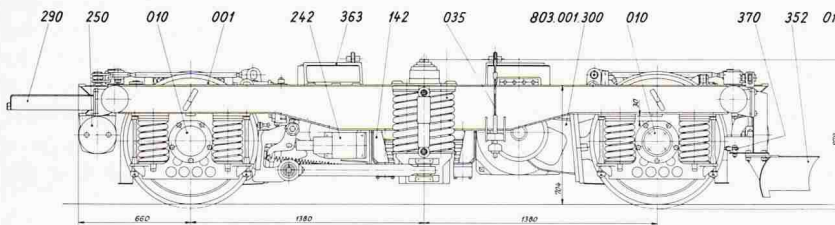
Masse der Komposition, tara 42 000 kg  
 Anzahl Fahrgäste, gesamt 247  
 Stundenleistung 824 kW  
 Stundenzugkraft 155 kN  
 Höchstgeschwindigkeit (bergwärts 40‰) 30 km/h  
 Fahrdrachtspannung 1500 V=  
 Spurweite 1435 mm  
 Zahnstangensystem Riggenbach



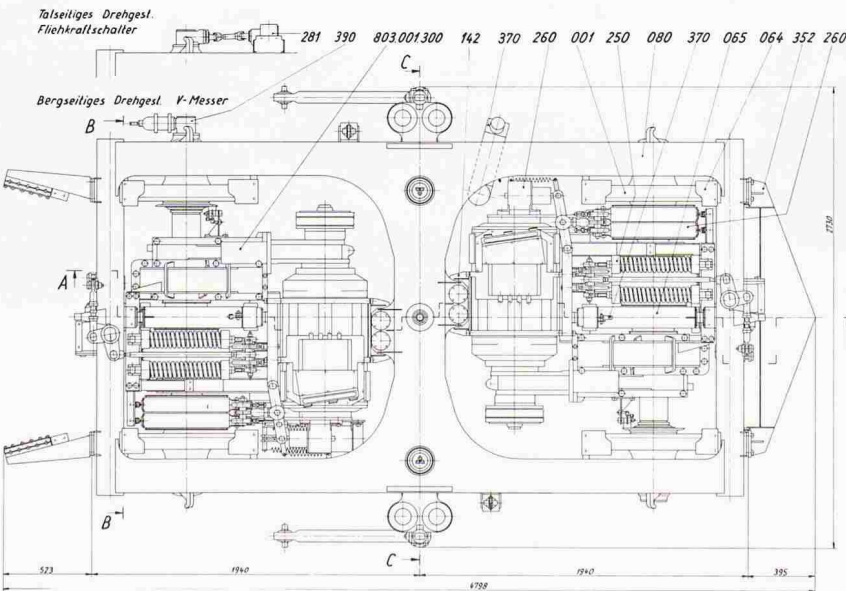
Schnitt A-A



Drehgestell

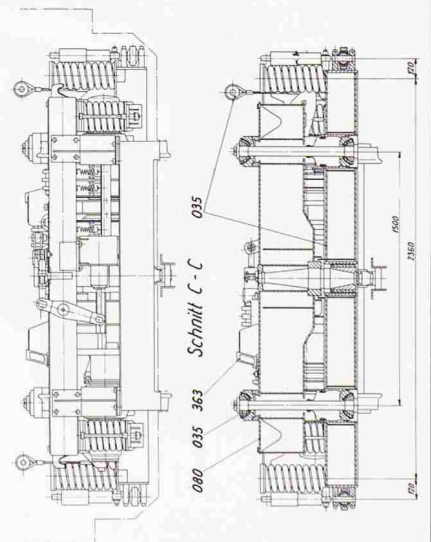


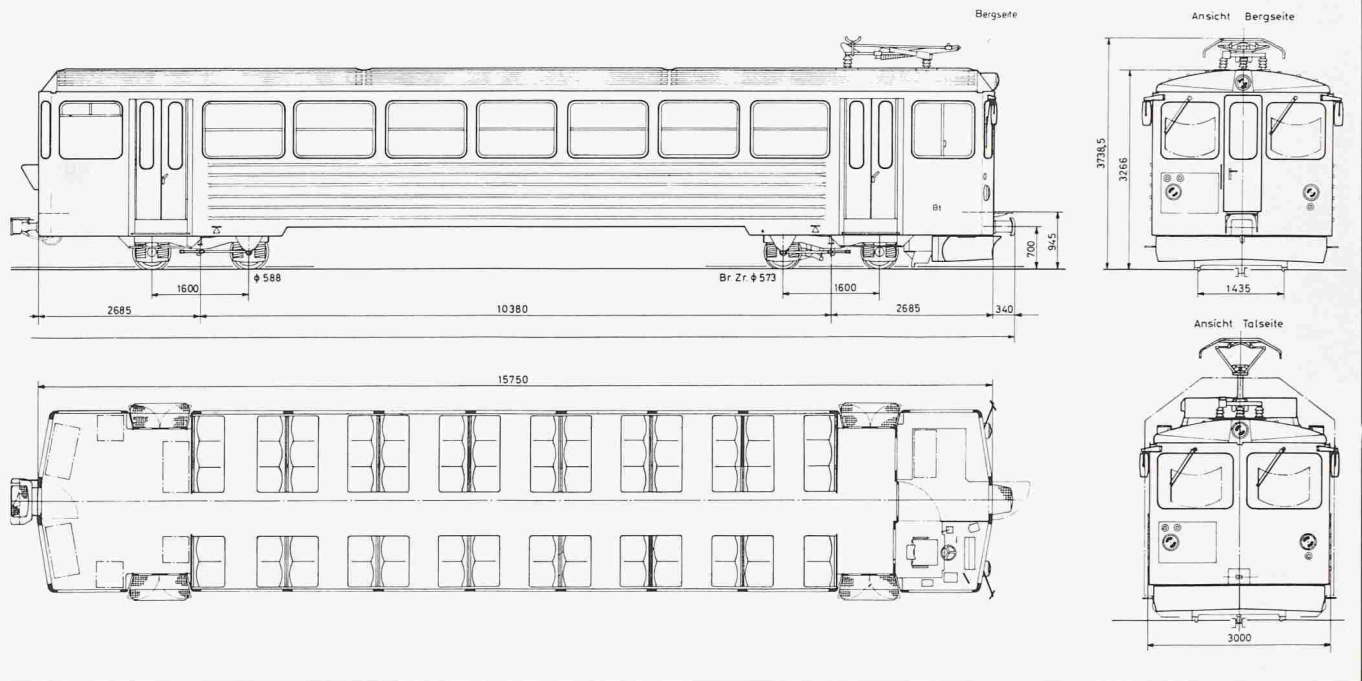
Talseitiges Drehgest. Flehrkraftschalter



Bergseitiges Drehgest. V-Messer

Ansicht D





in die Seitenwände bis zum Dach. Die Kraft vom Drehgestell wird über trapezförmige Supports in die Kastenstruktur eingeleitet. Im Bereich dieser Partie ist die gesickte Wand mit Streben und Pfosten so verstärkt, dass sich die Fahrzeuge mitsamt einem Drehgestell abheben bzw. aufgleisen lassen. Alle drei Führerstände von Trieb- und Steuerwagen sind nahezu gleich aufgebaut und ihrer unterschiedlichen Bedienung entsprechend für Berg- und Talfahrt ausgerüstet. Die Bedienungstafeln und die Instrumentierung sind für alle drei Führertische weitgehend gleich. Neben dem Führertisch sind gut zugängliche Apparateschränke angeordnet, die elektrische Apparate und die Pneumatiktafeln enthalten. Der Führertisch ist fertigungstechnisch einfach und ergonomisch richtig gestaltet.

Das Passagierabteil wurde schlicht, aber zweckmässig ausgestaltet. Die hängende Anordnung der Heizkörper unter den Schalensitzen ermöglicht gute Reinigung des seitlich hochgezogenen Bodenbelags; zudem kann Heizenergie eingespart werden, weil die Wärme am richtigen Ort abgegeben wird. Dies ist vor allem wichtig für die schnelle Vorwärmung der Sitze im Winter. Die Führerstand-Rückwand ist mit grossflächigen Fenstern versehen. Die Trennwände von der Einstiegplattform zum Personenabteil sind im oberen Teil verglast und ermöglichen dem Fahrzeugführer freie Sicht ins Abteil. Der Einstieg wurde entsprechend der BAV-Weisung über die baulichen und technischen Vorkehrungen für Gehbehinderte im öffentlichen Verkehrswesen gestaltet. Dies betrifft die Türöffnungsweite von

800 mm, eine zusätzliche Trittstufe mit Trittabstand von 240 mm und einem Neigungswinkel von 53°. Die Stufenritte sind mit gleitsicheren Gitterrosten versehen. Beim Triebwagen ist die bergseitige Einstiegplattform um eine Abteillänge erweitert und zu einem Gepäckraum ausgebaut sowie mit einem abschliessbaren Schiebtor zum Personenabteil versehen.

Die Einstiegtüren können vom besetzten Führerstand aus automatisch ge-

schlossen und verriegelt werden. Die entriegelten Türen sind durch ein- oder aussteigende Fahrgäste zu öffnen.

Vorschriftsgemäss sind alle Einstiegtüren mit Einklemmschutz versehen.

**Bremsen und Steuerung**

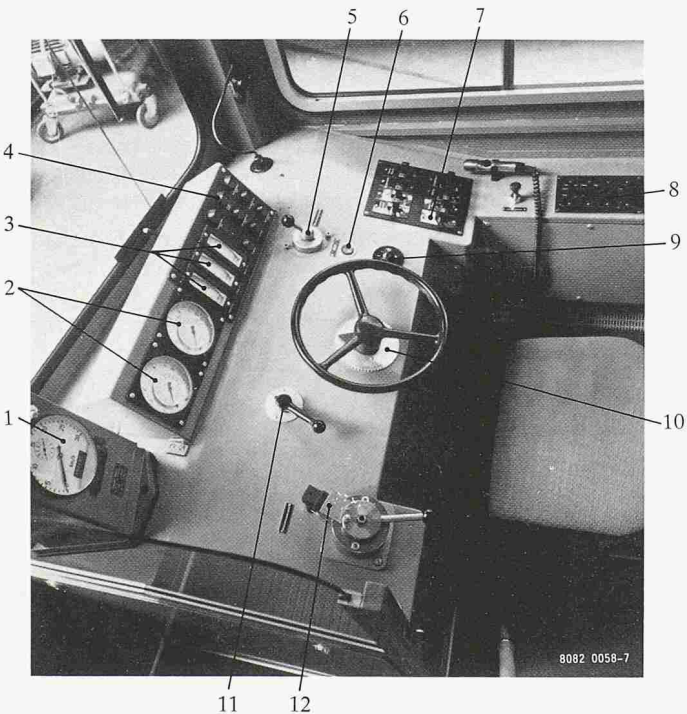
Die elektrische Widerstandsbremse ist zur fahrdrahtunabhängigen Abbremsung bei Talfahrt in zwei Kreise unter-



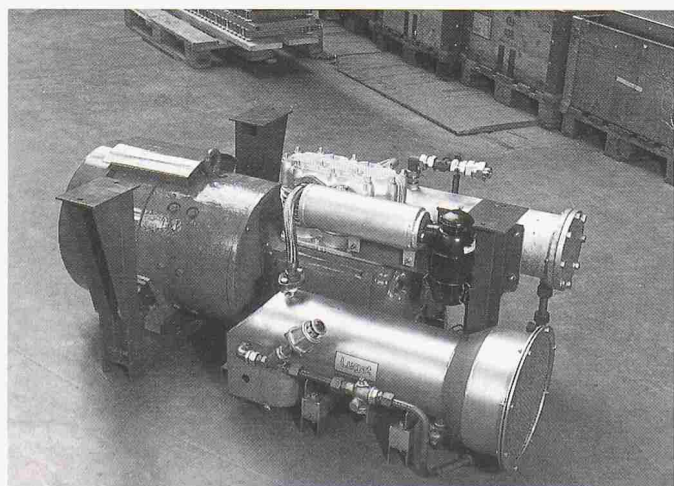
Rohkasten eines Triebwagens, im Vordergrund der Bodenrahmen eines Steuerwagens mit Seitenwand. Am unteren Bildrand in der Mitte der Kupplungstunnel mit Fachwerk.



Blick in das geräumige Personenabteil



- |   |                            |
|---|----------------------------|
| 1 Geschwindigkeitsanzeige                     | 7 Bedienungstableau I      |
| 2 Bremsdruck-Manometer                        | 8 Bedienungstableau II     |
| 3 Motorstrom- und Fahrdrachtspannungs-Anzeige | 9 Feinbrems-Stufenschalter |
| 4 Meldelampen                                 | 10 Stufenschalter          |
| 5 Klinken-Schnellbremsschalter                | 11 Fahrrichtungsschalter   |
| 6 Nothalt-Taste                               | 12 Führerbremsventil       |



Talseitiger Führerstand des Triebwagens.

Druckluft-Erzeugungsanlage: in Bildmitte der Kompressor, links der Gleichstrommotor, im Vordergrund der Nachkühler und im Hintergrund der Trockner.

teilt; einerseits für den Triebwagen allein und andererseits für die ganze Komposition. Dabei werden die Hilfsbetriebe (Motorkompressor und Heizung) mit Bremsstrom gespeist. Für das Bremssystem I (Betriebsbremse) wirkt ein Druckluftzylinder direkt auf eine der beiden Bremsstrommeln jeder Achse. Um bei einer Schnellbremsung kurze Ansprechzeiten und damit geringe thermische Belastung der Bremse zu erreichen, ist in den Bremskreis ein Schnellbelüftungssystem eingeschaltet. Das Bremssystem II (Sicherheitsbremse) wirkt über Federspeicher auf die Bänder der zweiten Bremsstrommel, die mit Klinken versehen ist. Diese Bremse ist bei der Bergfahrt angezogen und dient als Rückrollsicherung. Ausserordentlich wichtig für die Betriebssicherheit der Bremsanlage ist saubere und trockene Druckluft. Die Druckluft-Erzeugungsanlage ist mit einem zweistufigen Kolbenkompressor, einem Nachkühler mit Abscheider und einem nachgeschalteten, einkammerigen Adsorptionstrockner versehen. Die ganze Gruppe ist hängend am Bodenrahmen befestigt. Durch diese Anlage ist gewährleistet, dass bis zu einer Aussen-temperatur von  $-30^{\circ}\text{C}$  die Luft im Bremszylinder trocken bleibt. Um die Komposition im Einmannbetrieb fahren zu können, sind Triebwagen und Führerstand des Steuerwagens mit den elektrischen Steuerleitungen verbunden. Dasselbe gilt für die Druckluft-Steuer- und Speiseleitung. Letztere dient auch zur Betätigung der Türen, der Scheibenwischer und des Eiskratzers.

### Die Rigibahn im neuen Kleid

Die beiden neuen Pendelzüge wurden nicht mehr nur im bekannten Rigibahn-Uniroot gespritzt. Sie erhielten als zusätzliche Farben ein Purpurrot und ein Rosarot. Diese Trilogie in Rot entstand im Atelier des Industrie-Designers Uli Witzig, Wolfhausen ZH. Sie diente Arnold Wittmer, Grafiker ASG, Gunzwil LU, als Grundlage für die Gestaltung des Corporate Identity des Bahnunternehmens, der VRB und LWRK.

Die Grundfarbe Rot signalisiert Bewegung, Erlebnis, Abwechslung und zugleich Dynamik. Mit den Abstufungen innerhalb der gleichen Farbe (Rot) bekundet die Rigibahn ihre Flexibilität und die Anpassungsfähigkeit innerhalb von klaren Unternehmenszielen.

Adresse des Verfassers: B. Lamparter, dipl. Ing. HTL, c/o SLM, Winterthur