



Abb. 4: Drehgestell einer vierachsigen Lok für eine deutsche Raffinerie



Abb. 5: Zweiachsige Lok für OMYA in Villach

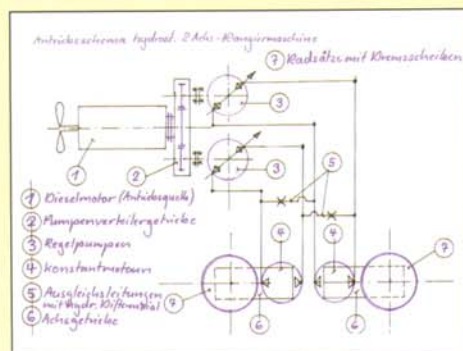
Erläuterungen zum Antriebschema bei einer zweiachsigen Rangierlok

Der Dieselmotor treibt als Antriebsquelle über ein Pumpenverteilergetriebe zwei Axialkolben-Regelpumpen an. Über geschlossene Ölsäulen sind diese mit Hydraulikmotoren an den Treibachsen verbunden. Jeder Ölmotor kann deshalb in jeder Fahrtrichtung der Rangiermaschine beschleunigen und bremsen. Beim Bremsen arbeiten die Ölmotoren als Generatoren gegen den Dieselmotor, der diese Bremsleistung als Wärme über die Motorkühlanlage abführt. Etwa 35 bis 40 Prozent der Dieselleistung kann dabei als Wärme abgeführt werden. Bei größeren Bremsleistungen kommen die Federspeicher-Scheibenbremsen zu Hilfe. Dadurch wird beim Fahren in den niedrigen Geschwindigkeiten eine so hohe Regelgüte erreicht, dass das Positionieren und Bewegen der Waggons sehr einfach wird. Sollte ein Hydraulikschlauch platzen, schaltet der Fahrtrieb innerhalb von Sekunden ab. Mit Hilfe der dann zwangsläufig einfallenden Federspeicherbremsen mit gleichzeitigem Absenken der Waggondruckluft kommt der Zugverband auf kurzem Weg sicher zum Stehen.

Ein weiterer Sicherheitseffekt besteht in der Tatsache, dass der Bediener vor dem Anfahren überlegen muss, ob er einen beladenen oder leeren Zugverband bewegen will. Die große Anfahrzugkraft entwickeln die umschaltbaren Konstantmotoren nur bis zur halben Endgeschwindigkeit. Nur die halbe Anfahrzugkraft steht bis zur Werkbahn-Endgeschwindigkeit von 25 bis

30 km/h für leere Zuggarnituren zur Verfügung. Dies mindert die Unfallgefahr besonders beim Funkbetrieb.

Des Weiteren stellen Hochdrucksensoren sicher, dass immer nur lastabhängig beschleunigt und gebremst werden kann. Dieses Antriebprinzip lässt sich genauso mit Drehstromantrieben oder Gleichstrommotoren für Batterieantriebe kombinieren. Die Anschlussmaße von Axialkolbenpumpen und Motoren sind genormt, so dass auf lange Zeit ein Tauschen der Komponenten leistungsgleich möglich wird. Die Hydrostatik lässt sich sowohl mit schwer entflammaren Flüssigkeiten als auch mit biologisch abbaubaren Ölen betreiben. Durch die auf 90°C begrenzten Öltemperaturen ist auch das Betreiben in explosionsgeschützten Bereichen realisierbar. Nur etwa 20 Prozent der Antriebsleistung werden in der Hydraulik als Kühlleistung abgeführt. Selbst bei Kriechgeschwindigkeit am Berg ist ein Überhitzen des Antriebs nicht möglich.



gondruckluft abgenommen. Sie können ohne den Einsatz der Waggonbremsen eine Anhängelast von 2000 t mit 5 km/h auf horizontalem Gleis sicher bewegen. Alle Maschinen haben schwere Megiachsfedern, die auch in Bundesbahnloks zum Einsatz kommen.

1999 wurde an die Steinmehlgewinnungsfabrik OMYA bei Villach in Österreich eine 44 t schwere zweiachsige Rangiermaschine mit 402 kW Dieselmotorleistung geliefert. Diese hat heute problemlos 24 000 Betriebsstunden im Fahrtrieb erreicht.

Alle funkferngesteuerten Maschinen sind einfach zu bedienen und haben günstige Lebenszykluskosten. Heute kann man anhand erprobter Hydraulikkomponenten bis 1150 kW je Achsmotor und bis 2500 kW Antriebsleistung bei vier Treibachsen mit einer rechnerischen Lebensdauer von 100 000 Einsatzstunden projektieren.

Große Vorteile bietet der hydrostatische Antrieb auch bei sanftem Anfahren unter Last am Berg, da es keinerlei thermische Belastungsgrenzen im Antrieb – mit etwa 85 Prozent Gesamtwirkungsgrad über alle Drehzahlbereiche – gibt. Die Hochdruckschläuche als Verschleißteile werden zu vernachlässigbaren Kosten alle sieben bis zehn Jahre getauscht. Da sich der 4-Quadrantenantrieb am Dieselmotor beim Bremsen abstützt, können die mechanischen Federspeicherscheibenbremsen entlastet werden.

Die Hydrostatik hatte sich seither schon in rund 250 Verlade- und Rangiermaschinen unter den Namen Teletrac oder Robot bewährt. Sie kamen bei -40°C in Kanada und bis zu 55°C Umgebungstemperatur in der Wüste Negev zum Einsatz.