

**Zeitschrift:** Bulletin de l'Association suisse des électriciens  
**Herausgeber:** Association suisse des électriciens  
**Band:** 47 (1956)  
**Heft:** 6

**Artikel:** Der Ausbau der Wasserkräfte des Vorderrheins  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1058200>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 18.01.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

élucidée avec grand soin et sur la base des renseignements et avis les plus étendus, mais l'article constitutionnel n'a pas davantage à l'aborder que maints autres problèmes tout aussi importants de financement de la radiodiffusion et de la télévision. La constitution ne doit d'aucune manière empiéter sur le domaine de la future législation, sauf en ce qui concerne le principe, plusieurs fois rappelé, de l'autonomie du service des programmes.

La crainte a été exprimée que la Confédération, en acquérant la compétence de légiférer sur la radiodiffusion et la télévision, n'empiète sur la sphère la plus jalousement gardée par les cantons, celle de la culture. Il va sans dire que les intérêts d'ordre culturel qui touchent indirectement le service des programmes et qui sont déjà réglés par les cantons, comme les écoles, les manifestations publiques, etc., doivent être pris en considération. Au cours de trente ans de son existence, la radiodiffusion est devenue l'affaire de tout le pays. Un statut national s'impose. Jusqu'ici, il ne s'est pas présenté de difficultés lorsqu'il s'est agi de délimiter ce qui est du domaine fédéral et ce qui relève des cantons, parce qu'on a réussi, en organisant la Société suisse de radiodiffusion, à trouver une solution permettant aux cantons d'exercer une influence directe sur l'élaboration des programmes. Il n'est donc pas nécessaire de tracer dans la disposition constitutionnelle une limite de compétence législative entre la Confédération et les cantons.

On ne peut faire ici qu'une brève allusion à tout ce que devra contenir une loi sur la radiodiffusion et la télévision. Précisons d'abord qu'une grande partie des dispositions de l'actuelle concession accordée à la Société suisse de radiodiffusion, dispositions concernant la répartition des tâches entre l'administration des PTT et cette Société, l'organisation de celle-ci, les lignes directrices pour le service des programmes, le financement, etc. passeront dans la loi. Puis le droit des auditeurs de faire connaître leurs vœux, le problème de la liberté d'émission, les questions de droit d'auteur, tout le domaine de la *protection contre les perturbations radiophoniques* seront autant d'autres chapitres de la loi et dont plusieurs ne sont certes point faciles à rédiger.

L'étude de toutes ces matières est en cours. Il serait désirable qu'un article 36<sup>bis</sup> pût être introduit prochainement dans la constitution fédérale, afin que l'élaboration de la loi puisse être fondée sur la nouvelle disposition constitutionnelle.

#### Remarque du Secrétariat de l'ASE

Ce rapport de l'EPED est soumis aux membres de l'ASE pour qu'ils en prennent connaissance. Le Comité de l'ASE traitera ces questions lors de sa prochaine séance et décidera quelle est la procédure à suivre pour établir la position de l'ASE à l'égard du projet de rédaction d'article. De plus, il considérera quels sont les éléments, à son avis, qui doivent faire l'objet d'une loi sur la radio et la télévision.

## Der Ausbau der Wasserkräfte des Vorderrheins

Mitgeteilt von den Nordostschweizerischen Kraftwerken A.-G.

621.311.21(494.262.6)

Am 13. Februar 1955 erteilten die Gemeinden Tavetsch, Medel-Lucmagn, Disentis/Mustér, Somvix, Trun und Breil/Brigels den Nordostschweizerischen Kraftwerken A.-G. in Baden (NOK) zuhanden einer zu gründenden Kraftwerke Vorderrhein A.-G. (KVR) die Konzessionen für den Ausbau der Wasserkräfte des Vorderrheins in zwei Kraftwerkstufen Sedrun und Tavanasa<sup>1)</sup>; die Konzessionen wurden vom Kleinen Rat des Kantons Graubünden am 28. April 1955 genehmigt.

Seither sind die Vorarbeiten von den NOK so gefördert worden, dass noch im Laufe des Sommers 1956 mit den Bauarbeiten für diese beiden Kraftwerkstufen begonnen werden kann. Beim Wasserschloss und bei der Zentrale Sedrun wurden Sondierstollen zur genauen Abklärung der Felsverhältnisse, als Grundlage für das Bauprojekt, vorgetrieben. Die Geländeaufnahmen für die neu zu erstellende Strasse von der Station Sedrun zur Baustelle der Zentrale und weiter ins Val Nalps zur Baustelle der Staumauer liegen vor, so dass die Strassenbauten noch im Frühjahr 1956 zur Submission ausgeschrieben und anfangs Sommer begonnen werden können. Ferner sind für dieses Jahr noch vorgesehen: Korrekturen an den bestehenden Strassenzufahrten zu den Baustellen im Somvixertal und bei Obersaxen, sowie die Erstellung des Zufahrtsgeleises von der Station Tavanasa zur Zentrale. Zurzeit laufen die Ausschreibungen für die Bauarbeiten der beiden Stollen vom Medelsertal ins Somvixertal und von dort nach Obersaxen. Diese beiden Stollen weisen Längen von 9,1 und 10,8 km auf und müssen aus geologischen Gründen ohne Zwischenfenster ausgeführt werden. Sie stellen zwei bedeutende, für das ganze Bauprogramm massgebende Bauobjekte dar und sollen daher, auch im Hinblick auf allfällig anzutreffende Schwierigkeiten durch ungünstige Gesteinsverhältnisse, rechtzeitig, anfangs Juli 1956, in Angriff genommen werden. Die Ausschreibungen der übrigen Baulose werden sukzessive folgen. Das Bauprogramm der beiden ersten Kraftwerkstufen, mit einem Kostenvoranschlag von rd. 400 Millionen Franken, sieht die Inbetriebnahme der ersten Maschinengruppen in den Zentralen Sedrun und Tavanasa auf den Herbst 1961 vor.

Das Konzessionsprojekt für die beiden Stufen Sedrun und Tavanasa war Bestandteil eines von den NOK entworfenen und gleichzeitig vorgelegten Planes für den *Gesamtausbau des Vorderrheins* und seiner Zuflüsse von den Quellen bis zum Zusammenfluss mit dem Hinterrhein; über diesen Plan waren die zuständigen kantonalen und eidgenössischen Behörden schon im Juni 1954 orientiert worden.

Auf Grund der weiter durchgeführten Projektstudien, Geländeaufnahmen und geologischen Erhebungen konnte der für die unteren Stufen vorerst generelle Plan bereinigt und von den NOK am 23. Dezember 1955 als Konzessionsprojekt den für die Verleihungen in Betracht fallenden 40 Gemeinden und am 27. Dezember 1955 auch dem Kleinen Rat des Kantons Graubünden eingereicht werden. Um Angriffen gegen die Richtigkeit dieser Darstellung entgegenzutreten, sei hier ein Abschnitt der Botschaft des Kleinen Rates an den Grossen Rat des Kantons Graubünden vom 11. Mai 1955 zitiert, welcher lautet:

«Auf Anregung des Kleinen Rates prüfte die Nordostschweizerische Kraftwerke A.-G. (NOK) die Frage der Ausnützung der Wasserkräfte am Vorderrhein. In kurzer Zeit arbeiteten die NOK einen *umfassenden* Ausbauplan für die Ausnützung der Gewässer in diesem Tale aus. Bei einem mittleren Abflussjahr ist für das ganze Gebiet des Vorderrheins mit einer voraussichtlichen Produktion von 1900 Millionen kWh gerechnet worden. Als *erste Etappe* nahmen die NOK den Ausbau im obern Teil des Vorderrheins in Aussicht und traten in Verhandlungen mit den in Betracht fallenden Gemeinden ein.»

Das Konzessionsprojekt umfasst die Ausnützung des Vorderrheins und seiner Zuflüsse in folgenden fünf, in Fig. 1 eingetragenen Kraftwerken und Kraftwerkgruppen:

#### Am Vorderrhein,

als Fortsetzung des Hauptstranges der Kraftwerke Sedrun und Tavanasa.

#### 1. Kraftwerk Ilanz I

Das Betriebswasser der Zentrale Tavanasa und der mit einem Wehr gefasste Abfluss des Vorderrheins werden unter Zwischenschaltung eines Ausgleichbeckens durch einen 12 km langen Druckstollen von 4,50 m lichtigem Durchmesser, in den auch der Schmuër- und Valdunbach eingeleitet werden, zur Zentrale des Kraftwerkes Ilanz I geführt. Mit einer Betriebswassermenge von 45,5 m<sup>3</sup>/s und einem Bruttogefälle von 93,50 m wird eine Leistung von 30 000 kW erzeugt. In der gleichen Zentrale werden die Maschinen des Kraftwerkes Ilanz II, das die linksseitigen Zuflüsse aus dem Frisal- und Panixertal verarbeitet, installiert.

#### 2. Kraftwerk Rhüzüns

Vom Unterwasser der Zentrale Ilanz I und II führt ein 2 km langer Stollen mit einem Dicker unter dem Rheinbett

<sup>1)</sup> siehe Bull. SEV Bd. 46(1955), Nr. 7, S. 349.

hindurch, wo auch das Wasser des Vorderrheins gefasst wird, zu dem auf dem rechten Rheinufer vorgesehenen Ausgleichbecken. Anschliessend wird die Ebene von Castrisch mit einer eingedeckten, 2,5 km langen Rohrleitung gequert bis zu den östlich des Dorfes an den Rhein vorstossenden Felsang; hier beginnt der bergmännisch auszuführende Stollen, in den gleich am Anfang das Unterwasser der Zentrale Castrisch der Glenner-Kraftwerkgruppe eingeleitet wird. Mit 11,5 km Länge erreicht der Druckstollen von 5,60 m Durchmesser das Wasserschloss der Zentrale Rhäzüns, in der eine Maschinenleistung von 40 000 kW, entsprechend einer Betriebswassermenge von 75 m<sup>3</sup>/s und einem Bruttogefälle von 81,00 m, installiert wird.

becken von 35 Millionen m<sup>3</sup> geschaffen, dem auch die von den Kraftwerken Zervreila nicht genutzten, unterhalb Vals-Platz gefassten Wassermengen des Valserrheines zugeleitet werden. Die Kraftnutzung erfolgt in zwei Zentralen bei Tersnaus und Castrisch, die mit 10 und 12 m<sup>3</sup>/s Betriebswassermenge, 298,00 und 217,00 m Bruttogefälle, 22 000 und 17 000 kW Leistung erzeugen. In den Druckstollen der unteren Stufe Castrisch können die rechten Seitenbäche des Glenners eingeleitet werden.

#### 5. Kraftwerke Panix und Ilanz II

Im Val Frisal und im Val Panix lassen sich zwei Staubecken von 40 bzw. 15 Millionen m<sup>3</sup> Inhalt erstellen, denen

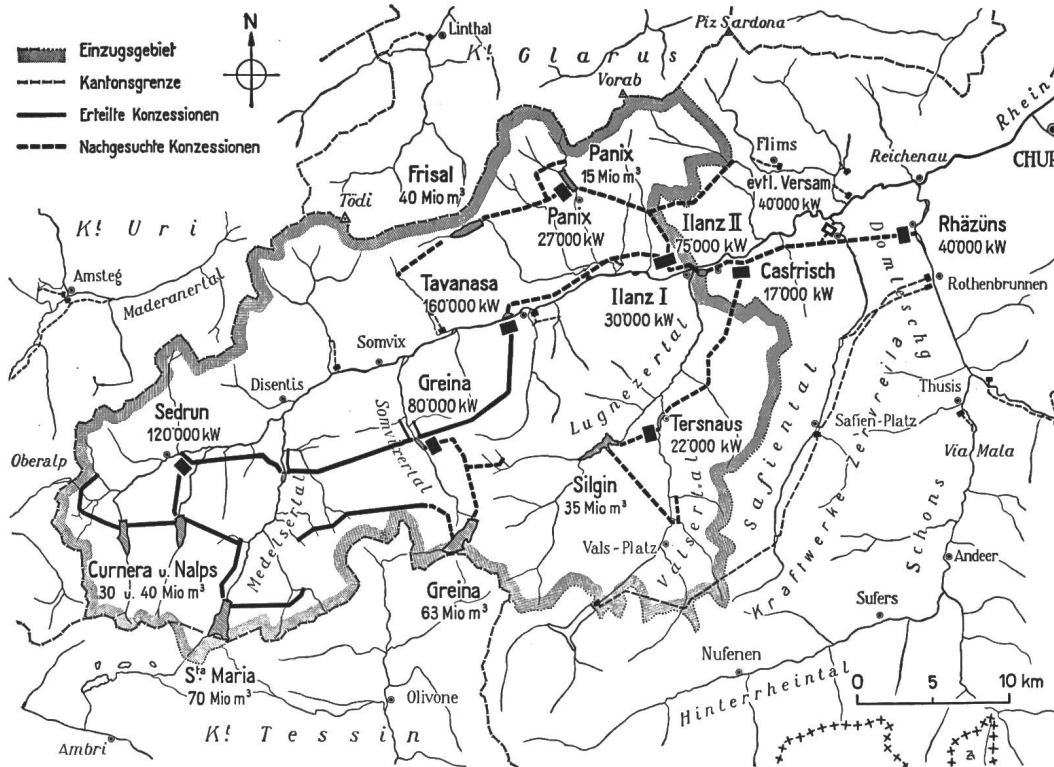


Fig. 1  
Wasserkräfte des Vorderrheins, Situation

Dieses Projekt der Stufe Ilanz-Rhäzüns setzt den Ausbau der Hinterrhein-Stufen Sils-Ems und Rothenbrunnen-Ems nach dem Konzessionsprojekt des Konsortiums Domleschger Wasserkräfte (KDW) vom 21. April 1955 voraus, an dem die NOK namens der KVR beteiligt sind. Sollte das KDW die nachgesuchten Konzessionen nicht erhalten, so würde die Zentrale der untersten Vorderrheinstufe nicht in Rhäzüns, sondern entweder am Vorderrhein oberhalb der Rabiusa-Einmündung<sup>2)</sup> oder in der Nähe von Bonaduz erstellt werden.

#### An den Zuflüssen zum Vorderrhein:

##### 3. Kraftwerk Greina

Vom Staubecken Greina mit einem Inhalt von 63 Millionen m<sup>3</sup>, Staukote 2263 m ü. M., in das die von der Gemeinde Medels bereits konzessionierten Überleitungen der Bäche des Val Plattas und des Val Lavaz münden, wird das Wasser längs dem natürlichen Greinaabfluss, im rechten Hang des Somvixertales, mit einem 6,5 km langen Druckstollen von 2,20 m Lichtweite zum Wasserschloss der Zentrale bei Runcahez geleitet. Bei einer Ausbauwassermenge von 11,4 m<sup>3</sup>/s und einem Bruttogefälle von 983 m werden die Maschinengruppen 80 000 kW leisten. Das Unterwasser der Zentrale mündet in den Ausgleichsweiher Somvixertal des Kraftwerkes Tavanasa.

##### 4. Kraftwerke Tersnaus und Castrisch am Glenner

Mit einer Bogenmauer von rd. 120 m Höhe wird in der Glennerschlucht zwischen Lumbrein und Silgin ein Stau-

die Bäche weiterer Seitentäler, im Westen bis zum Val Punteglias, im Osten bis zum Ual de Mulin zugeleitet werden können und die einen teilweisen Ausgleich zwischen Sommer- und Winterwasserabfluss erlauben. Die Energie wird in den beiden Zentralen Panix und Ilanz II erzeugt, die erste wird für eine Betriebswassermenge von 7,65 m<sup>3</sup>/s, ein Gefälle von 489,00 m und eine Leistung von 27 000 kW ausgebaut; die zweite für 12,75 m<sup>3</sup>/s, 764,00 m Gefälle und 75 000 kW Leistung.

Nach dem geologischen Experten, Prof. Dr. Leupold (Mitexperte E. Weber für die Gebiete nördlich des Vorderrheines), darf die Durchführbarkeit der im Konzessionsprojekt vorgesehenen Bauten vom geologischen Standpunkt aus durchaus positiv beurteilt werden, wobei die im Detail noch vorzunehmenden Erhebungen und Sondierungen bei einzelnen Teilen des Projektes, insbesondere bei den Stollentrassen, zu Anpassungen an besondere geologische Verhältnisse führen können.

Nach dem Vollausbau gemäss Konzessionsprojekt werden alle Kraftwerke Vorderrhein zusammen in einem Jahre mittlerer Wasserführung 1966 Millionen Kilowattstunden erzeugen können; 1060 Millionen kWh = 54% im Winter und 906 Millionen kWh = 46% im Sommer; 769 Millionen kWh = 72% der Winterenergie können aus dem in den Staubecken gespeicherten Wasser gewonnen werden. Tabelle I gibt einen Überblick über die in den einzelnen Kraftwerken installierten Leistungen und die im mittleren Jahr erzeugbaren Energiemengen.

<sup>2)</sup> In Fig. 1 mit «Versam» bezeichnet.

Installierte Leistung und mögliche Energieerzeugung der Kraftwerke

Tabelle I

Konzessionen Kraftwerke	Installierte Leistung		Mittlere mögliche Energieproduktion in Millionen kWh				
	kW	kW	Winter		Sommer		Jahr
<b>A. Erteilte Konzessionen:</b>							
1. Kraftwerk Sedrun . . . . .		120 000		201		60	261
2. Kraftwerk Tavanasa . . . . .		120 000		238		210	448
Total A		240 000		439		270	709
<b>B. Nachgesuchte Konzessionen:</b>							
1. Kraftwerk Ilanz I . . . . .		30 000		63		83	146
2. Kraftwerk Rhäzüns . . . . .	40 000		88		133		221
Kraftwerk Ems KDW, Anteil . . . . .	18 000	58 000	39	127	59	192	98
3. Kraftwerk Greina . . . . .	80 000		143		19		162
Kraftwerk Tavanasa, Anteil Greina . . . . .	40 000	120 000	47	190	63	82	110
4. Kraftwerk Tersnaus . . . . .	22 000		37		68		105
Kraftwerk Castrisch . . . . .	17 000	39 000	29	66	60	128	89
5. Kraftwerk Panix . . . . .	27 000		47		23		70
Kraftwerk Ilanz II . . . . .	75 000	102 000	128	175	128	151	256
Total B		349 000		621		636	1257
Total Vollausbau (A + B)		589 000		1060		906	1966

Der Vollausbau umfasst Rohwasserkräfte mit einer Bruttoleistung von 303 000 kW (411 970 PS); davon entfallen 117 830 kW (160 100 PS) auf die bereits erteilten und 185 170 kW (251 870 PS) auf die nachgesuchten Konzessionen. Diese Wasserkraftnutzung wird dem Kanton Graubünden und den beteiligten Gemeinden neben den Steuern an einmaligen Verleihungsgebühren Fr. 4 119 700.—, wovon Fr. 1 200 750.— für die beiden oberen Stufen bereits entrichtet sind, und Fr. 2 833 790.— an jährlichem Wasserzins bringen; Kanton und Gemeinden teilen sich in diese Einnahmen.

Die verleihenden Gemeinden erhalten gemäss Konzessionsbestimmungen pro verliehene Bruttoperferdestärke und Jahr 10 kWh Gratisenergie und 40 kWh Vorzugsenergie; dem Kanton ist gemäss Art. 4<sup>ter</sup> des revidierten bündnerischen Wasserrechtsgesetzes ein Prozent der Leistung und der Energieerzeugung der Werke, deren Konzessionen er genehmigt hat, gegen Bezahlung eines entsprechenden Jahreskostenanteiles zur Verfügung zu stellen. Nach Art 4<sup>bis</sup> des Wasserrechtsgesetzes sind Kanton und Verleihungsgemeinden berechtigt, sich an Kraftwerksunternehmungen zu beteiligen. In der Volksabstimmung vom 4. September 1955 ist die Beteiligung des Kantons Graubünden an den KVR mit 10% beschlossen worden; wenn sich auch die Gemeinden mit dem gleichen Anteil beteiligen — für die Kraftwerke Sedrun und Tavanasa steht den sechs Konzessionsgemeinden der Entscheid bis Ende Februar 1956 frei —, dann würde nach dem Vollausbau der KVR dem Kanton und den Gemeinden aus ihrer Beteiligung jährlich eine Energiemenge von rd. 400 Millionen kWh zur Verfügung stehen zur eigenen Verwendung oder zur Abgabe an im Kanton ansässige Industrie- und Gewerbebetriebe.

Um Kanton und Gemeinden bei der Bereitstellung der für die industrielle Entwicklung notwendigen elektrischen

Energie zu unterstützen, haben sich die NOK bereit erklärt:

a) die für die Kraftwerke Sedrun und Tavanasa getroffenen Vereinbarungen über die Beteiligung des Kantons und der Gemeinden an der Kraftwerke Vorderrhein A.-G. auch auf die neuen Verleihungen auszudehnen;

b) Kanton und Gemeinden den Bezug ihrer Energieanteile dadurch zu erleichtern, dass sie die von Kanton und Gemeinden allfällig nicht voll beanspruchte Winterenergie zu den üblichen höhern Winterpreisen übernehmen;

c) soweit der Anteil aus den Beteiligungsrechten von Kanton und Gemeinden nicht ausreicht, zusätzliche Energielieferungen zu Meistbegünstigungsbedingungen zu besorgen.

Der grosse, stets wachsende Energiebedarf im Versorgungsgebiet der NOK, der im Geschäftsjahr 1954/55 2645 Millionen kWh erreichte und damit gegenüber dem Vorjahr eine Zunahme von 8,6% aufweist, erlaubte den NOK, in den Konzessionen relativ kurze Baufristen einzugehen; sie betragen, von der Konzessionsgenehmigung durch den Kleinen Rat an gerechnet:

Fristen für Bau und Inbetriebnahme der Kraftwerke

Tabelle II

Kraftwerk	Baubeginn Jahre	Inbetriebnahme Jahre
Ilanz I . . . . .	5	8
Rhäzüns . . . . .	5	9
Greina . . . . .	5	10
Tersnaus und Castrisch . . . . .	10	15
Panix und Ilanz II . . . . .	5	10

Diese Fristen setzen voraus, dass die für die programm-gemässe Durchführung der Bauarbeiten nötigen Arbeitskräfte verfügbar sein werden.

Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

Der Umbau einer elektrischen Schmalspurbahn von 25 auf 50 Hz

621.331.3.025.1 : 625.3(43)

Die Fahrleitungen der rund 40 km langen schmalspurigen Albtalbahn, die von Karlsruhe nach Herrenalb und nach Ittersbach führt, werden seit 1910 nach amerikanischem Vorbild mit Einphasenwechselstrom (8,8 kV, 25 Hz) gespeisen. Es sind drei Umformer-Aggregate vorhanden, die aus dem Netz der Allgemeinversorgung (20 kV, 50 Hz) mit Energie beliefert werden; zur Brechung der Spitzen dient eine Pufferbatterie. An Triebfahrzeugen sind vier elektrische Lokomotiven mit je vier und acht Motorwagen mit je zwei angetriebenen Achsen zu erwähnen. Heute sind sowohl die Triebfahrzeuge als auch die stationären Einrichtungen für die elektrische Zugförderung veraltet. Dies äussert sich in wirtschaftlicher Hinsicht darin, dass der mittlere Wirkungsgrad der Umformeranlage

unter Berücksichtigung der Pufferbatterie jährlich nur ca. 61...62% erreicht. Die Albtalbahn gehört nun einer Privat-gesellschaft, deren finanzielle Lage nur eine allmähliche Modernisierung der gesamten ortsfesten und beweglichen Einrichtungen für die elektrische Traktion gestattet. Die durchgeführten wirtschaftlichen und technischen Untersuchungen ergaben nun als rationellste Lösung den Übergang auf 50 Hz, die günstiger ist als die Verwendung von Gleichstrom. Während einer gewissen Übergangszeit, d. h. im Zuge einer allmählich fortschreitenden Modernisierung, müssen die Triebfahrzeuge mit beiden Frequenzen verkehren können, so dass sich hier sowohl für den Konstrukteur als auch für den Betrieb eine Anzahl Spezialprobleme stellten.

Als erstes Triebfahrzeug wurde eine der vier vorhandenen Lokomotiven unter Verwendung des bisherigen mechanischen Teiles zu einem Zweifrequenz-Triebfahrzeug umgebaut. Dabei