

100
Jahre



ELEKTRIZITÄTWERK AROSA

1897 - 1997



INHALT

Editorial	1
Licht an!	2
Als der Pioniergeist blühte	4
Aus Wasser wird Elektrizität	8
Das Schanfigger Strom-Dreieck	12
Den Spitzenleistungen an den Kragen	14
Draht verbindet	15
Wir lassen niemanden hängen	18
Was lange währt...	20
Was wir sonst noch zu bieten haben	20
Was bringt die Zukunft?	22
Chronik	24
EWA in Kürze	29
Verteilnetz EWA	36
Übersicht Netzplan	37



50/10 kV-Talleitung in der "Blau Rüfi" vor Arosa

Umschlagseite:
Lauftrad Peltonturbine Maschine 1, Kraftwerk
Lüen

EDITORIAL

Die 100-jährige Geschichte des Elektrizitätswerks Arosa ist untrennbar mit der Entwicklung des Fremdenverkehrs verbunden. Die elektrische Energie aus Wasserkraft brachte noch vor der Jahrhundertwende Licht und Wärme ins hinterste Schanfigg. In all den Jahren unternahm das kleine Elektrizitätswerk grosse Anstrengungen, um den ständig wachsenden Bedürfnissen zu genügen und den steigenden Energiebedarf rund um die Uhr bereitstellen zu können. Der Verbesserung der Versorgungssicherheit kam dabei besondere Bedeutung zu, stellten doch die exponiert gelegenen Zubringerleitungen die Verantwortlichen immer wieder vor Probleme. Mit grossem Einsatz der Mitarbeiter, moderner Technik und namhaften Investitionen ist es gelungen, die Versorgungsqualität erheblich zu steigern. Im Namen des Gemeinderates gehört der Dank allen, die sich in den vergangenen Jahrzehnten mit grossem Engagement für das Unternehmen eingesetzt haben.

Das Elektrizitätswerk präsentiert sich im Jubiläumsjahr als gesundes und bedeutendes Wirtschaftsunternehmen in Arosa. Für die nahe Zukunft hat es sich mit der Liberalisierung des Strommarktes oder mit der Förderung erneuerbarer Energien mit wegweisenden energiepolitischen Massnahmen zu befassen. Die Gemeindebehörde und das Personal sind darauf vorbereitet, die anstehenden Herausforderungen anzunehmen. Das Elektrizitätswerk startet mit Optimismus und Mut ins zweite Jahrhundert.

Arosa



Gemeindepräsident
Vincenz Vital, seit 1997

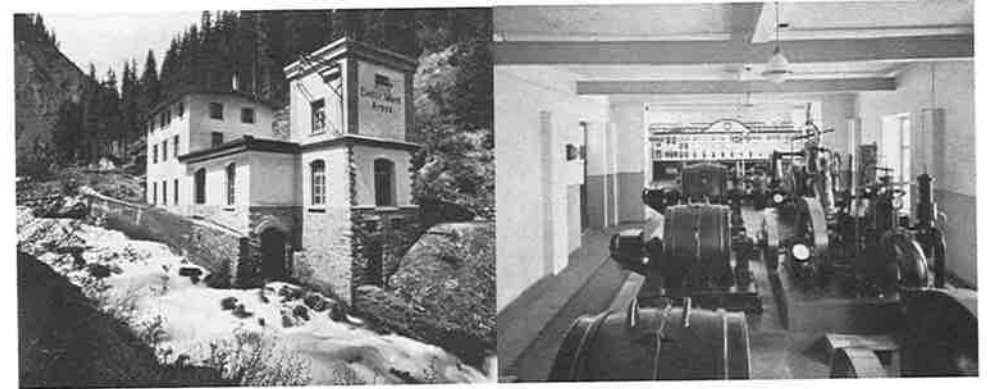
LICHT AN! (Rückblick in die Gründerjahre)



Maschinenhaus Kraftwerk Arosa im Winter 1923

in die vergangene Zeit zurückversetzt, kann die Weisheit und den Wagemut dieser Männer nur erahnen. Für die damaligen Verhältnisse bedeutete der Bau eines eigenen Elektrizitätswerks ein grosses Unterfangen, war es doch mit vielen Risiken, insbesondere in finanzieller Hinsicht verbunden. Am 21. September 1896 wurden die Aktionäre der "Konsumgesellschaft für elektrisches Licht", die insgesamt ein Aktienkapital von Fr. 72 000.-- in 60-fränkigen Titeln gezeichnet hatten, zu einer ersten Versammlung ins Hotel Schweizerhof eingeladen. Nur zwei Tage später, am 23. September, reichte die Gesellschaft dem Gemeinderat das entsprechende Konzessionsgesuch zur Nutzung der Wasserkräfte der Plessur vom sogenannten "Schlugg" bis zur Arosener Grenze ein. Die Gemeindebehörde beantwortete die Anfrage ebenso schnell und erteilte der Aktiengesellschaft am 27. September 1896 die Konzession unter Einräumung des Rechts, das Werk

Arosa als Kurort war kaum entdeckt worden und anfänglich nur auf einem Saumpfad von Langwies aus erreichbar, als 1890 die Poststrasse bis Innerarosa gebaut wurde. Von da an lernten immer mehr Gäste Arosa als Sommer-Paradies und idealen Luftkurort kennen und schätzen. Die Entwicklung als Wintersportplatz steckte damals allerdings noch in den Anfängen. An den grösseren Orten der Schweiz waren meist schon elektrische Anlagen für Beleuchtung und Motoren in Betrieb genommen worden, wie beispielsweise im Jahr 1892 das Werk auf Meiersboden in Chur, welches eine der ersten Anlagen für Wechselstrom in der Schweiz war. Einzelne Gasthäuser und Hotels hatten ihre Türen geöffnet, und man erwog, die rauchenden Petrollampen und flackernden Kerzen durch Glühbirnen zu ersetzen. In den Jahren 1895/96 bildete sich in Arosa ein Komitee für die Einführung der elektrischen Beleuchtung. Wer sich



Kraftwerk Arosa 1923

jederzeit käuflich übernehmen zu können. Im Weiteren war die Gesellschaft verpflichtet, die elektrische Kraft für alle installierten Glühlampen im neuen Schul- und Gemeindehaus kostenlos zu liefern und für eine bestmögliche Strassenbeleuchtung zu sorgen. Die Gemeindeversammlung genehmigte am 29. November 1896 die Konzessionserteilung.

Die Pläne für das zu erstellende Kraftwerk an der Plessur wurden durch die Maschinenfabrik Oerlikon ausgearbeitet. Als Wasserfassung wählten die Projektleiter die schmalste Stelle in der Isel, den sogenannten "Schlugg". Die schmiedeeiserne Druckleitung hatte eine Länge von 1 147 m und wies ein Bruttogefälle von 90 m auf. Der Arbeitsauftrag für das Wehr, die Druckleitung und das Maschinenhaus erfolgte im März 1897 an die Bauunternehmungen Gruber und Caprez. Anfang Mai 1897 begannen die Bauarbeiten, und bereits am 25./26. November des gleichen Jahres konnten die zwei Turbinen von je 110 PS Leistung (Schluckfähigkeit je 120 l/s) in Betrieb genommen werden. Diese Pionierleistung ist umso erstaunlicher, wenn man sich die damaligen schwierigen Transportverhältnisse vor Augen hält; das Baumaterial, der Zement, die Maschinen und die Rohre der Druckleitung mussten nämlich auf Fuhrwerken durch das ganze Schanfigg herein geführt werden.

In der Zwischenzeit hatte die beauftragte Firma Willi auch die Primär-Freileitung mit 3 600 Volt nach Arosa sowie ein Teil des Sekundär-Verteilnetzes mit 200/115 Volt Spannung erstellt. Am Samstag, 27. November 1897 brannte zum ersten Mal elektrisches Licht in Arosa. Mit einem Umzug durch das Dorf und einem einfachen Nachtessen im Hotel Seehof feierte die Einwohnerschaft das freudige Ereignis.

Aus dem ersten Jahresbericht 1898 ist zu entnehmen, dass sich die Baukosten auf Fr. 234 500.– beliefen. Bei einem Anschlusswert von rund 24 000 Kerzen (entsprach damals rund 2 000 Lampen) resultierte ein Ertrag aus der Lichtrechnung von Fr. 23 974.75. Fast alle Abonnenten waren zugleich Aktionäre des Werkes, die den Lichtstrom zu einem Vorzugspreis beziehen konnten.

Als der Pioniergeist blühte...

Die Nutzung der Wasserkraft im Schanfigg zur Deckung des steigenden Energiebedarfs oder die Sicherung der Stromversorgung durch neue Verbindungsleitungen hat in den vergangenen 100 Jahren schon manches Ingenieurbüro beschäftigt. Es gibt wohl kaum irgendeine Variante, die nicht schon auf Papier gezeichnet und näher geprüft worden wäre. Die ersten Bestrebungen zur Erweiterung der Kraftwerkenanlagen datieren aus dem Jahr 1911, als gleich zwei Projekte für die Ausnützung des Gefälls vom Maschinenhaus Arosa bis Langwies ausgearbeitet wurden. Die Detailstudien wurden mit Beginn des Ersten Weltkriegs aus begrifflichen Gründen nicht beendet. 1918 liess Arosa Studien über die Erstellung eines Schanfigger-Kraftwerks ausarbeiten, doch brachten die Ergebnisse in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht nicht das erhoffte Resultat. Noch im gleichen Jahr unterzeichnete Arosa den ersten Stromlieferungsvertrag mit der Stadt Chur. Trotz der Gewissheit, die Stromversorgung auf längere Zeit gesichert zu haben, entstanden in den Folgejahren immer wieder Projekte für weitere Ausbauvarianten. Den EW-Verantwortlichen stellte sich nämlich im Zuge der teilweise rasanten Zunahme des Energiekonsums stets die gleiche Frage: Soll die künftige Stromversorgung durch Erweiterung des eigenen Werks oder durch den Abschluss neuer Stromlieferungsverträge mit dem Austauschpartner sichergestellt werden? Zur Erinnerung an zahlreiche, nicht realisierte Projekte sind nachfolgend einige bemerkenswerte und kühne Vorhaben näher erläutert:

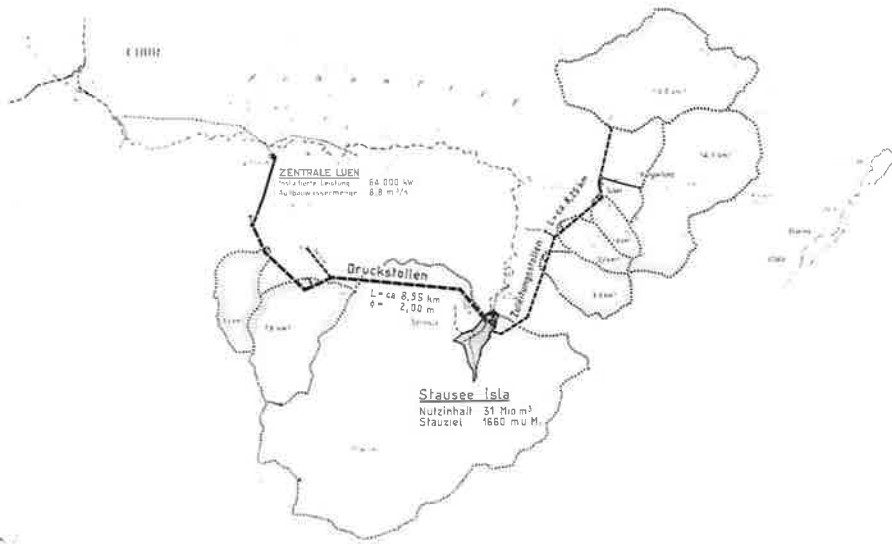
Der Ausbau der ersten Plessurstufe durch die Stadt Chur stand mehrmals zur Diskussion, was möglicherweise die Stilllegung des eigenen Maschinenhauses Arosa zur Folge gehabt hätte. Die Gemeinde gab daher verschiedentlich Expertisen für ein Kraftwerk Schwellisee in Auftrag, welches als reines Winterkraftwerk vor allem für die Energiebereitstellung während den Spitzenzeiten interessante Perspektiven eröffnete. Eine Variante aus dem Jahr 1953 sah vor, den Schwellisee mit Fassung des Welschtobelbaches bei den Inneren Sandböden mit Zuleitung durch eine Stollenverbindung zu stauen. Mit dem Stausee-Inhalt von 5,5 Mio. m³ hätten rund 15 Mio. kWh Strom erzeugt werden können.



Schwellisee (1 932 m.ü.M.)

Das Projekt der Motor-Columbus AG von 1964 umfasste mit den Kraftwerken Schwellisee-Iselsee (2 Peltonturbinen mit 3,5 MW Leistung) und Iselsee-Litzirüti (2 Francisturbinen mit 6,5 MW Leistung) gleich die Nutzung von zwei Stufen. Diese beiden Kraftwerkgruppen hätten eine mittlere jährliche Energieproduktion von 39 Mio. kWh erzeugt. Die technisch-wirtschaftliche Prüfung des Projekts mit mittleren Gestehungskosten von 10,1 Rp./kWh veranlasste die Behörde, von einem Eigenausbau abzusehen.

So oder so geht das Jahr 1964 als Meilenstein in die Geschichte des Elektrizitätswerks Arosa ein. Mit 268 Ja gegen 132 Nein (Stimmbeteiligung 83 %) unterstützten die Stimmberechtigten am 30. August den Antrag der Gemeindebehörde, dem Konsortium Plessur die Nutzung der Wasserkraft der Plessur mit Seitenbächen zu erteilen und das Kraftwerk Arosa-Lüen zu erstellen. Das geplante Kraftwerk hätte das Gefälle der Plessur zwischen dem Stausee Isel (70 m hoher Staudamm und 31 Mio. m³ Nutzinhalt) und dem bestehenden Kraftwerk Lüen auf einem Bruttogefälle von 890 m genutzt. Die installierte Leistung von 64 MW hätte eine Jahresenergieproduktion von rund 200 Mio. kWh ergeben, wovon 90 Mio. kWh auf den Winter und 110 Mio. kWh auf den Sommer entfallen wären. Die vorgesehene Beteiligung von 15 % am Aktienkapital hätte der Gemeinde Arosa das



Lageplan Konzessionsprojekt Kraftwerk Arosa-Lüen



Konzessionsprojekt
Kraftwerk Arosa-Lüen 1964;
Arosa mit dem
geplanten
Stausee Isel

Anrecht auf den Bezug von rund 30 Mio. kWh Partnerenergie zu Gesteungskosten eingeräumt. Diē darauf vorgenommenen umfassenden geologischen Untersuchungen im Gebiet der Isel ergaben dann wesentlich ungünstigere Resultate als auf Grund der früheren Abklärungen angenommen werden durfte. Das Konsortium sah sich gezwungen, von der Weiterbearbeitung des Projekts Abstand zu nehmen.

Wie kann die benötigte Energie im Winter bei einem Ausfall der einzigen 50 kV-Leitung nach Arosa transportiert werden? Diese Frage beschäftigte die Verantwortlichen des Elektrizitätswerks anfangs der 70er Jahre besonders stark. Verursacht durch die rege Bautätigkeit und die übermässige Zunahme des Leistungsbedarfs an elektrischer Energie drängte sich der Bau einer zweiten 50 kV-Leitung auf. Am 8. Oktober 1970 reichten die Elektrizitätswerke der Landschaft Davos und Arosa sowie die Elektrizitätsgesellschaft Laufenburg das Leitungsprojekt einer doppelsträngigen 50 kV-Leitung Filisur-Davos und Filisur-Alteinfurka-Arosa-Alteinfurka-Davos zur Prüfung und Genehmigung ein. Die Geländeabschnitte und Bergübergänge der anderen Leitungsvarianten erwiesen sich für eine sichere Leitungsführung ins Landwassertal aber als ungenügend. Dieses Projekt scheiterte letztlich am Widerstand der Kantonalen Natur- und Heimatschutzkommission.

Mit dem Ausbau der Albulawerke des Elektrizitätswerks der Stadt Zürich und der Verwirklichung einer doppelsträngigen 50 kV-Leitung von Sils-Solis-Lenzerheide-Churwalden-Chur ergaben sich für das Werk plötzlich wieder neue Möglichkeiten für einen 50 kV-Anschluss. Ende 1971 lagen Projekte und Studien für eine 50 kV-Leitung vor, unter anderem über Hörnli-Urdenfürkli-Lenzerheide oder Churwalden, welche aber nie konkretisiert wurden.

Das neueste Wasserkraftprojekt aus dem Jahr 1992, ausgearbeitet durch die Gemeindekorporation Kraftwerk Lüen zusammen mit dem Elektrizitätswerk der Landschaft Davos, den Industriellen Betrieben der Stadt Chur und dem Elektrizitätswerk Arosa, umfasste die Nutzung der Plessur zwischen Litzirüti und Pradapunt. Das Projekt sah vor, den Fondeier- und Sapünerbach zu fassen und nach Litzirüti überzuleiten, wo ein Kleinkraftwerk von 1 MW Leistung und 3 Mio. kWh Jahresproduktion betrieben werden sollte. Die Hauptstufe in Pradapunt hätte dann 5,5 m³/s verarbeitet und damit 17,4 MVA Leistung erzeugt. Die Jahresproduktion hätte 74,1 Mio. kWh und die Gesamtanlagekosten Fr. 94,2 Mio. betragen. Schliesslich wurde das Projekt infolge der hohen Gesteungskosten zurückgestellt.

In Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Energiewirtschaft und einem Batteriespezialisten erstellte das Elektrizitätswerk 1991 eine Studie für den Einsatz eines Batteriespitzenlast-Kraftwerks in der Mittelstation für die neue Weisshornbahn. Die Expertise zeigte, dass mit einem Spitzenlastkraftwerk die Bezugsleistung der Weisshornbahn von 2 000 kW auf 400 kW hätte reduziert werden können. Die Gemeinde stellte die Studie der Arosa Bergbahnen AG für ihr Energiekonzept zur Verfügung. Die Arosa Bergbahnen AG entschied sich schlussendlich für eine konventionelle Lösung.

Aus Wasser wird Elektrizität

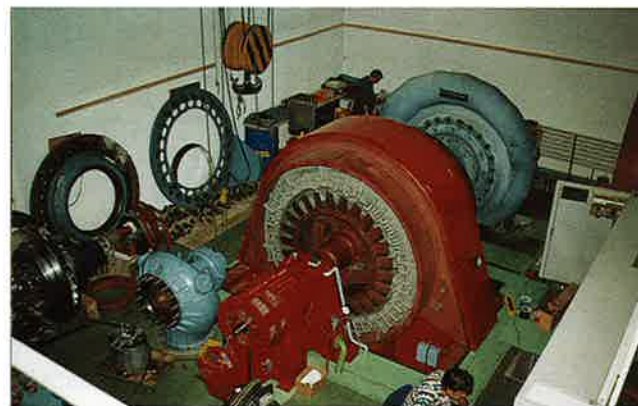
Das Kraftwerk Litzirüti

Nach den gescheiterten Bemühungen für ein Grosskraftwerk Plessur war der Gemeinderat 1965 gezwungen, die Energieversorgungs-Situation von Arosa erneut zu überprüfen. Die Behörde sah sich unter Zugzwang, da einerseits der Zustand des seit 1897 bestehenden Kraftwerks Arosa bedenklich war und andererseits die Stadt Chur den Energielieferungsvertrag gekündigt hatte. Nach umfangreichen Abklärungen entschloss sich der Gemeinderat Ende 1966, der Stimmbürgerschaft von Arosa zur Sicherstellung der Energieversorgung den Neubau des Kraftwerks Arosa-Litzirüti gemäss dem Projekt der Elektrowatt Ingenieurunternehmung AG, Zürich, zu empfehlen. Der Souverän stimmte diesem damals für Arosa wohl grössten Bauvorhaben mit einem Kostenvoranschlag von Fr. 12,0 Mio. am 29. Januar 1967 mit grossem Mehr zu.



Stauwehr Isel kurz vor der Fertigstellung 1968

Das Kraftwerk Litzirüti nutzt die Wasserkraft der Plessur zwischen dem Ausgleichsbecken Isel und der Kantonsbrücke unterhalb Litzirüti auf einem Bruttogefälle von 176 m. Die Anlage ist für eine Wassermenge von 3 m³/s ausgelegt. Das bereits früher bestehende Ausgleichsbecken in der Isel wurde dabei mittels Aufstau um 3,20 m (Kote 1606,00 m. ü. M.) von einem Nutzvolumen von rund 50 000 m³ auf 270 000 m³ vergrössert. Die 1 461 m lange Hangleitung verläuft entlang der linken Talseite und führt das Wasser zum Wasserschloss oberhalb Litzirüti. Vom Wasserschloss bis zur Zentrale fliesst das Werkwasser durch eine Stahldruckleitung (Länge 997 m). Die horizontalachsige Maschineneinheit, bestehend aus einer horizontalen Francisturbine mit Generator, hat eine installierte Leistung von 4,7 MW und produziert rund 20 Mio. kWh pro Jahr. Am 20. Dezember 1968 nahm das neue Kraftwerk seinen Betrieb auf. Die Baukosten betrugen Fr. 10,43 Mio. und blieben deutlich unter dem Voranschlag. Im Oktober 1982 konnte mit einer Stauzielerhöhung um 35 cm das Speichervolumen des Stausees Isel um wertvolle 35 000 m³ auf 305 000 m³ erweitert werden.



In der Energieversorgung des Schanfiggs übernimmt das Kraftwerk Litzirüti die Funktion der Spitzenlast-Deckung. Im Fall eines Inselbetriebs sorgt diese Maschinen-Gruppe für die richtige Netzregulierung.

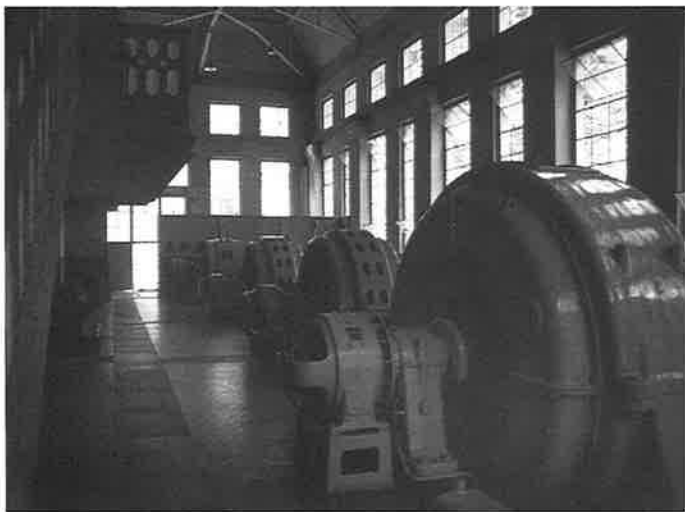
Zentrale Litzirüti, Revision 1995

Das Kraftwerk Lüen

In der Stadt Chur nahm der Stromkonsum nach der Jahrhundertwende rasant zu, und es zeichnete sich trotz vorhandener Ausbauprojekte mit Einbezug der Plessur im unteren Teil ab, dass der Strombedarf nicht für lange Zeit gedeckt werden konnte, insbesondere als es im Jahr 1912 darum ging, für die in Aussicht stehende Chur-Arosa-Bahn Strom zu beschaffen. Der Stadtrat Chur beauftragte deshalb 1912 das Ingenieurbüro Kürsteiner in Zürich mit der Ausarbeitung eines Bauprojekts für ein Kraftwerk an der Plessur bei Lüen. Bereits im Oktober 1914, mitten in

den Kriegswirren, konnte die Bündner Hauptstadt das Kraftwerk Lüen in Betrieb nehmen. Die Baukosten für die ganze Anlage mit der Zentrale beliefen sich auf Fr. 2,294 Mio.

Das Kraftwerk mit der Wasserfassung im Wehr Pradapunt unterhalb von Molinis, dem Freispiegelstollen nach Lüen (Länge 2 470 m) zum dortigen Wasserschloss und den zwei Druckleitungen (je 710 m Länge) zur Zentrale Lüen (2 Maschinen à 1 500 PS und 1 Maschine à 750 PS) nahe dem Flusslauf der Plessur wurde im Laufe der Zeit erweitert. Nachdem die Verhandlungen mit der Stadt Chur um einen neuen Konzessionsvertrag scheiterten, unterbreiteten die Konzessionsgemeinden des Kraftwerks Molinis-Lüen (St. Peter, Molinis, Pagig, Lüen und Tschierschen) der Gemeinde Arosa 1975 eine Anfrage, ob und zu welchen Konditionen die Gemeinde an einer Übernahme und dem Betrieb dieser Kraftwerkanlagen interessiert wäre. Durch diese Anfrage der Verleihungsgemeinden erlangte die Sicherung der Energieversorgung des Schanfiggs und des Kurorts einen entscheidenden Impuls. Diese Lösung stellte eine optimale Nutzung der Wasserkraft im Schanfigg sowie eine ausreichende und sichere Versorgung über eine Konzessionsdauer von 80 Jahren in Aussicht. Die Stimmbürgerschaft nahm an der Urnenabstimmung vom 2. März 1980 diese Vorlage mit 659 Ja zu 53 Nein deutlich an. Per 1. Oktober 1983 übernahm das Elektrizitätswerk den Betrieb des Kraftwerks Lüen.



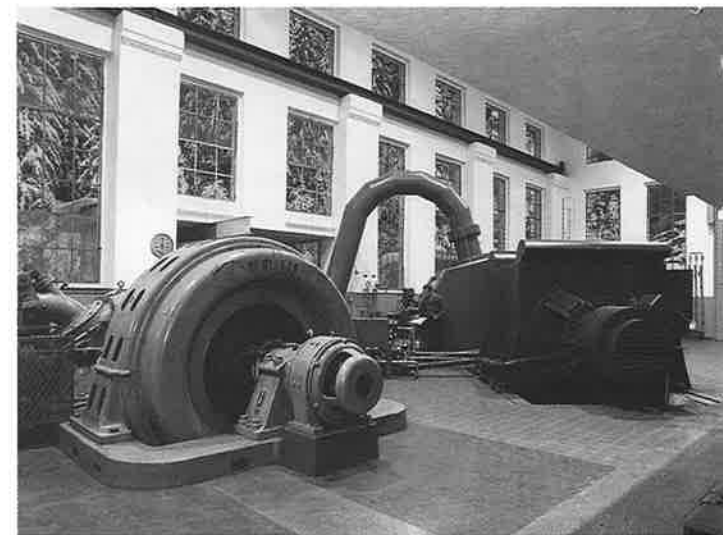
Zentrale Lüen, Maschinensaal 1988

Am 24. April 1988 wurden bei einer Kontrolle der Laufräder der Maschinengruppen 1 und 2 grosse Materialabtragungen festgestellt, die eine sofortige Stilllegung der beiden Maschinengruppen erforderten. Dieses Ereignis war zugleich der Startschuss für die 1. Sanierungsetappe des Kraftwerks Lüen mit dem Ersatz der Maschinengruppen 1

und 4 durch eine neue Maschine, dem Bau einer neuen Druckleitung und diversen baulichen Anpassungen sowie dem Neubau des Unterwerks Forsch. Am 16. Mai 1990 konnte die neue Maschinengruppe 1 mit einer Leistung von 3,7 MW an das Netz gehen.



Zentrale Lüen



Zentrale Lüen, Maschinensaal mit Maschinengruppe 2 (1928) und Maschinengruppe 1 (1990)

Neubach, Tomeli und Forsch - das Schanfigger Strom-Dreieck

Die beiden Unterwerke Tomeli und Neubach in Arosa und das Unterwerk Forsch in Lünen bilden die Eckpfeiler für eine sichere Energieverteilung im Schanfigg.

Unterwerk Tomeli

1954/55 sah sich die Gemeinde durch die zunehmende Stromknappheit veranlasst, nach einer ergiebigeren Stromquelle zu suchen. Besonders in den Wintermonaten lösten die ständigen Stromunterbrüche in der Bevölkerung Unbehagen aus. Das Ausbauprojekt der eigenen Werkanlagen mit Stausee erwies sich ebenso als ungünstig wie andere Ausbauprojekte. Die darauf geführten Verhandlungen mit den Industriellen Betrieben der Stadt Chur für einen zusätzlichen Stromanschluss an die Churer Werke verliefen positiv. Für die geplante Hochspannungsleitung ab dem Werk Lünen über die Ochsenalp musste in Arosa eine besondere Umformerstation erstellt werden, um die Spannung von 50 000 Volt auf 10 000 Volt zu transformieren. Am 3. Oktober 1955 wurde mit den Bauarbeiten begonnen, und am 22./23. Dezember 1956 transitierte die Ochsenalpleitung erstmals Strom vom Kraftwerk Lünen nach Arosa.



Unterwerke Tomeli und Neubach nach der Renovation 1997

Unterwerk Neubach

1965/66 prüfte das Elektrizitätswerk den Bau eines zweiten Unterwerks. Nach der Aufhebung der seinerzeitig vom Bund verfügbaren Konjunkturdämpfungsmaßnahmen stieg die Bautätigkeit in Arosa rasch an, so dass für viele umgebaute Hotels die Energieversorgung verstärkt werden musste. Der sprunghafte Anstieg des Energiekonsums führte 1970 zu einer Netzbelastung, wie sie eigentlich auf Grund der Absatzentwicklung erst für 1975 erwartet wurde. Zudem lagen damals verschiedene 50 kV-Leitungsprojekte vor, die ohnehin den Bau eines neuen Unterwerks erfordert hätten. Die Stimmbürgerschaft stimmte dem Kredit von Fr. 3,0 Mio. für den sofortigen Bau des Unterwerks Neubach mit grossem Mehr zu. Mit dem 1972 fertig gestellten Unterwerk kann die 50 kV-Versorgung von Arosa im Ring betrieben werden, von wo sie auf die übliche Verteilspannung von 10 000 Volt transformiert und den Trafostationen zugeführt wird.

Unterwerk Forsch

Als wichtigster Schaltpunkt im ganzen Versorgungsnetz garantiert das Unterwerk Forsch die Verbindung zwischen den drei 50 kV-Leitungen sowie den 10 kV-Leitungen im Gebiet Forsch. Als weiterer Baustein in den Bestrebungen nach einer sicheren Energieversorgung des Kurorts wurde im Herbst 1991 mit dem Neubau des Unterwerks begonnen. Diese als Gemeinschaftswerk zwischen der Gemeindegemeinschaft Kraftwerk Lünen und der Gemeinde Arosa erstellte Verteilanlage liegt oberhalb des Kraftwerks Lünen direkt an der Bahnlinie. Mitte Dezember 1992 nahm die Verteilanlage planmässig ihren Betrieb auf.



Unterwerk Forsch

Trafostation Alpensonne

73 Trafostationen sorgen für die richtige Spannung

Insbesondere zu Beginn der 60er Jahre hielt die Hochkonjunktur auch in Arosa Einzug. Die rege Bautätigkeit verlangte einen verstärkten Energiebedarf. Viele Anlagen wurden neu erstellt; zahlreiche bestehende Stationen wurden erneuert und verstärkt. 1968 zählte das Netz 48 Trafostationen und 2 Unterwerke. Zwischen 1964 und 1972 erfuhr das Netz die grösste Expansion. In früheren Jahren erstellte das Werk die Gebäude für die Trafostationen mit grossem Aufwand, aber stets mit einem guten Auge für das Dorfbild. Zeugen aus dieser Zeit sind etwa bei der Alpensonne heute noch zu sehen. Neue Trafostationen werden, wenn immer möglich, zusammen mit einem Neubau projektiert und in der Liegenschaft untergebracht.

Den Spitzenleistungen an den Kragen

Spitzenleistungen in der Energiebeschaffung sind mit sehr hohen Kosten verbunden. Das Elektrizitätswerk setzt alles daran, die in der Winter-Hochsaison auftretenden unliebsamen Spitzenenergie-Bezugswerte zu reduzieren. Wenn der Kurort an Spitzentagen mit seinen rund 12 000 Fremdenbetten ausgebucht ist und zusätzlich viele Tagestouristen einen schönen Tag in Arosa verbringen, sind Spitzenwerte von 14 MW keine Seltenheit. Sich anbahnende Spitzen frühzeitig erkennen und durch eine optimale Lastführung vermeiden ist oberstes Ziel des Energiemanagements. Der geringe Wasserzufluss für die beiden Kraftwerke Litzirüti und Lüen sowie grosse Spitzenverbraucher (Bergbahnen, Hotels etc.) stehen diametral zueinander



Kommandoraum mit Leitsystem (1992)

und stellen hohe Anforderungen an die Energiebereitstellung. Das im Jahr 1992 eingerichtete moderne Netzleitsystem ist dabei ein wertvolles und nicht mehr wegzudenkendes Hilfsmittel, wenn es darum geht, eine optimale Energie-

bewirtschaftung zu betreiben. Es vermittelt dem EW-Personal in kurzer Zeit einen Überblick über die aktuelle Netzsituation. Die Fernsteuerung der Zentrale Litzirüti ist ebenso in das System eingebunden wie die Trafostation Schneeanlage in der Mittelstation. Wichtige Knotenpunkte in der Energieversorgung werden nach und nach in die Fernwirkanlage integriert. Zur Zeit sind die Vorbereitungen für den Anschluss des Kraftwerks Lüen im Hinblick auf einen vollautomatischen Betrieb der Anlage im Gang.

Draht verbindet



Bau Gittermast-Leitung nach Langwies (1930/31)



Reparatur 10 kV-Talleitung beim Durabus (1984)

Der erste Strom für Arosa wurde vom Maschinenhaus über die 3,6 kV-Primärleitung in den Ort transitiert. 1918 erfolgte mit der Erstellung der 8,5 km langen Hochspannungs-Leitung C1 vom Maschinenhaus nach St. Peter und dort mit dem Anschluss an die bestehende Leitung nach Lüen der Verbund mit der elektrischen Aussenwelt. Die Bauarbeiten verzögerten sich infolge der verspäteten Kupferlieferung - der Rohstoff war in den Kriegsjahren nur beschränkt verfügbar - und mussten in den strengsten Wintermonaten bei meterhohem Schnee ausgeführt werden. Die neue 10 kV-Furkaleitung von 1922 führte vom Maschinenhaus zur Schaltstation Neubach und brachte eine Entlastung der bestehenden alten 3 600 Volt-Leitung. Mit dieser Leitung fand der Strom aus dem Kraftwerk Lüen ohne Transformation den direkten Weg nach Arosa. Die damaligen Baukosten betragen Fr. 44 452.15. Um die Betriebssicherheit auf der Strecke zwischen Langwies und Maschinenhaus zu erhöhen, entschloss sich die Gemeinde kurz nach der Übernahme des Elektrizitätswerks Arosa im Jahr 1930 für den Bau einer zweiten Hochspannungsleitung auf diesem Abschnitt. Die statische Berechnung der geplanten Gittermasten liess lange auf



Strelaleitung Langwies-Davos

sich warten, so dass der eigentliche Leitungsbau auf das Frühjahr 1931 verschoben werden musste. Diese Leitung fand Anschluss an die 10 kV-Leitung Lünen-Langwies der Chur-Arosa-Bahn im Gleichrichter Langwies. Nur ein Jahr später erwarb das Werk vom Elektrizitätswerk Davos von der 10 kV-Strelaleitung das Teilstück Langwies - St. Peter. Das Elektrizitätswerk der Stadt Chur übernahm das äussere Leitungsstück zwischen der Zentrale Lünen und St. Peter. Um das Netz Arosa an diese Hochspannungsleitung anzuschliessen, war noch eine 450 m lange Verbindungsleitung nach der Messstation Langwies zu erstellen. Von da an war der Fremdenergiebezug aus dem Kraftwerk Lünen über zwei separate Leitungen sichergestellt, so dass die D-Leitung ausschliesslich der Bahnversorgung diente.



Ochsenalp-Leitung

Im Winter 1955 führte die starke Zunahme des elektrischen Verbrauchs zu mehreren Störungen. Zudem kamen mit der neuen Weisshornbahn und den grösseren Triebwagen der Chur-Arosa-Bahn zwei grössere Endbezüger hinzu. Aus verschiedenen Überlegungen kam ein Ausbau der damals separat geführten 10 kV-Leitungen von Lünen nach Arosa nicht in Frage, weshalb unter der Federführung der Industriellen Betriebe der Stadt Chur im Eiltempo eine Einspeisung über die Ochsenalp (Betriebsspannung 50 kV) vorangetrieben wurde. Rechtzeitig auf den Winterbeginn 1956 stand die neue 50 kV-Leitung von Lünen über Tschiertchen, Ochsenalp zum Unterwerk Tomeli in Arosa. Das Unterwerk wurde mit einer 10 kV-Leitung zur Trafostation Hohenfels an das Ortsnetz angeschlossen.

In den 60er Jahren unternahm das Werk grosse Anstrengungen, einen Teil der störungsanfälligen und unterhaltsintensiven Freileitungen zu verkabeln. 1969 umfasste das zum grössten Teil ausserhalb des Kurorts verlaufende Freileitungsnetz aber immer noch 525 Holzmasten, wozu auch die 10 kV-Verbindungsleitung zwischen Arosa und Chur gehörte.

Ab 1. Oktober 1969 übernahm das Elektrizitätswerk die Stromversorgung für Langwies-Platz, Sapün und Palätsch. Im gleichen Jahr wurde die rund 4 km lange Hochspannungsfreileitung ab Sonnenrüti über Medergen nach Sapün projektiert, die Leitungsführung festgelegt und die Bäume für die Leitungsschneise geschlagen.

Die Störungen beim Nassschneefall am 22./23. September 1979 verdeutlichten den Stromkonsumenten die Abhängigkeit von einer sicheren Stromversorgung, zumal gleichzeitig die 5-Jahresrevision des Kraftwerks Litzirüti im Gang war und daher eine Versorgung im Inselbetrieb nicht möglich war. Als eigentliche Schwachstellen stellten sich die im Tal verlaufenden 10 kV-Leitungen heraus.



Weisshorn Gipfel; Transport Mittelspannungskabel mit Luftseilbahn Arosa-Weisshorn (1981)

Dass dieser Abschnitt nebst der Ochsenalpleitung das zweite Standbein für eine sichere Stromversorgung sein sollte, erwies sich als illusorisch. Das Projekt für eine 50/10 kV-Talleitung zwischen Arosa und Lünen fand so problemlos die Zustimmung des Arosener Souveräns. 1982 gelangte die erste Etappe der 50/10 kV-Talleitung Arosa-Lünen auf dem Abschnitt Litzirüti-Langwies/Palätsch zur Ausführung. Begünstigt durch mildes und schönes Herbstwetter wurden in rund 80 Tagen Bauzeit 397 m³ Beton für die Fundamente eingebracht und die 136 t schweren Betonmasten und 66 t schweren Stahlrohrmasten gestellt. Der fristgerechte Einschalttermin am 7. Dezember 1982 beendete eine kritische Versorgungsphase. Ohne Verzögerungen wurden dann die Vorbereitungsarbeiten für die nächste Etappe zwischen Arosa und Lünen in Angriff genommen, wofür der Arosener Souve-

rän am 9. Juni 1985 den Kredit von Fr. 8,8 Mio. sprach. Diese Leitung erwies sich im ersten Betriebsjahr 1986 als sehr zuverlässig, und nach Fertigstellung der neuen 10 kV-Abzweigleitungen wurde die gesamte Leitung am 30. Januar 1987 feierlich eingeweiht.

Das 50 kV-Netz bildet das überlagerte Versorgungsnetz, welches über die Leitung nach Chur mit dem 50 kV-Netz des Elektrizitätswerks der Stadt Zürich verbunden ist. Der Energieaustausch mit dem Lieferpartner im Sommer wie im Winter erfolgt über dieses Netz. Die Versorgungssicherheit des 50 kV-Netzes wurde zwar in den letzten Jahren durch grössere Investitionen massiv verbessert, doch erwies sich die marode und einsträngige Leitung zwischen dem Unterwerk Forsch und dem Unterwerk Sand versorgungstechnisch als Nabelschnur, da bei einer Störung auf diesem Abschnitt die Stromversorgung im hinteren Schanfigg im Winter nicht mehr aufrecht erhalten werden kann. Nach Prüfung verschiedener Anschlussmöglichkeiten entschied sich der Gemeinderat im August 1994 für den doppelsträngigen Ausbau der 50 kV-Leitung zwischen dem Unterwerk Forsch und dem Unterwerk Sand. Das von der Lebag Ingenieurbüro für Leitungs- und Kabelbau AG, Wettingen, ausgearbeitete 60/60/10 kV-Leitungsprojekt ist eine Gemeinschaftsleitung zwischen den Industriellen Betrieben der Stadt Chur und dem Elektrizitätswerk Arosa. Ein grosser Vorteil dieser Variante besteht in der Zusammenlegung der bisher separat geführten 50 kV-Leitung und 10 kV-Leitung zu einer Gemeinschaftsleitung auf den gleichen Tragwerken und demselben Trasse. Die Zusammenführung von zwei separaten Leitungen auf eine Leitung bringt klare Verbesserungen bezüglich Landschaftsschutz und auch geringere Erstellungskosten für beide Partner. Die Gesamtprojektkosten belaufen sich auf Fr. 10,14 Mio. Der Baubeginn ist im April 1998 und die Inbetriebsetzung im Dezember 1998 vorgesehen.

Wir lassen niemanden hängen!

Die sichere Versorgung mit elektrischer Energie ist gerade im Gebirge nicht einfach und stellt hohe Anforderungen an Mensch und Technik. Das Elektrizitätswerk bringt Licht und Wärme auch in abgelegene Gebiete, wie etwa nach Sapün. Diese Leitung hat schon manchmal Kopfzerbrechen bereitet, wenn Sturmböen die Bäume im Sitenwald entwurzeln und die Holzstangenleitung ausser Betrieb setzen. Da leistete der Ski-Doo schon wertvolle Dienste, denn an vielen Orten gibt es im Winter kein Durchkommen für radgetriebene Fahrzeuge. Zwar gehören

die Zeiten, als Arosa in einem Jahr gleich 11 Mal von einem Totalausfall heimgesucht wurde (1963) oder wie am 21./22. September 1979 infolge Nassschneefällen während 34 Stunden ohne Strom war, glücklicherweise der Vergangenheit an. Aber gegen die unberechenbaren Naturgewalten ist der Mensch machtlos, und es passieren die unmöglichsten Sachen. So fielen zwischen dem 3. und 12. November 1952 rund 3 m Neuschnee. Auf dem durchnässten und aufgeweichten Boden rutschten am 11. November an den steilen Hängen die Tannen samt Wurzelwerk ab und beschädigten alle Leitungen schwer. Erst nach drei Tagen gelang es, eine provisorische Verbindung herzustellen und die Stromlieferung wieder aufzunehmen. Nicht weniger extrem gestaltete sich die Wettersituation am 29. Januar 1994, als Sturmböen eine Lärche entzwei brachen und diese nach einem doppelten Salto im Kopfstand in den Drähten der 50 kV-Ochsenalpleitung bei Tschiertschen hängenblieb. Darauf ereignete sich erst am 4. Dezember 1996 infolge eines technischen Versagens im Unterwerk Forsch wieder ein Totalausfall der Stromversorgung. Eine absolute Sicherheit kann das Elektrizitätswerk trotz hohem Ausbaustandard nicht garantieren.



Wie wertvoll der kleine aber "feine" Stausee Isel für die Stromversorgung sein kann, zeigte sich nebst anderen Beispielen auch Ende Februar 1990, als die Stürme "Vifian" und "Wiebke" grosse Schäden an den Freileitungen verursachten und die Stromversorgung mitten in der Hochsaison ausser Betrieb setzten. Dank der Reservehaltung im Stausee Isel konnte eine Notversorgung aufgebaut werden, die es erlaubte, den Kurort wenigstens je zu einem Drittel des Netzes im Zwei-Stunden-Rhythmus mit elektrischer Energie zu versorgen.

Störung Ochsenalp-Leitung 1994

Was lange währt...

Die Rhätische Bahn nimmt just auf das Jubiläums-Wochenende von Ende November 1997 die Umelektrifizierung der Chur-Arosa-Bahn vor. Mit dem Wechsel von Gleichstrom auf Wechselstrom verabschiedet sich die Rhätische Bahn nach langjähriger Partnerschaft als wichtiger Grosskunde vom Netz des Elektrizitätswerks Arosa. Auf den Fahrplanwechsel per 1. Dezember 1997 fährt die Rhätische Bahn mit Energie vom Stammnetz und neuem Rollmaterial nach Arosa.

Wie in vielen anderen Bereichen pflegt Arosa auch im Energiegeschäft enge Beziehungen zur Stadt Chur. Nach Abschluss der Bauarbeiten für die 10 kV-Leitung zwischen St. Peter und dem Maschinenhaus Arosa erfolgte am 15. März 1919 der erstmalige Strombezug ab dem Kraftwerk Lüen, was gleichbedeutend mit dem Anschluss an das schweizerische Stromnetz war. Die Industriellen Betriebe der Stadt Chur sind der einzige Austauschpartner für elektrische Energie. Das Projekt für die 60/60/10 kV-Gemeinschaftsleitung zwischen dem Unterwerk Forsch und dem Unterwerk Sand steht als Zeichen für eine vertrauensvolle und enge Zusammenarbeit für die nächsten Jahre.

Was wir sonst noch zu bieten haben

Das EW sorgt für guten Empfang

Nebst der Energieversorgung als Hauptaufgabe engagiert sich das Elektrizitätswerk mit namhaften Investitionen für die Fernsehversorgung in Arosa. 1978 baute es am Schafrügg einen 35 m hohen Umsetzer- und Sendemast. Über die Richtstrahlverbindungen Valzeina-Weisshorn-Umsetzer Schafrügg wurden die TV-Auslandprogramme Deutschland I, Deutschland II und Österreich I empfangen und an die Abonentinnen und Abonenten weitergegeben. Durch den Empfang von drei zusätzlichen Fernsehprogrammen im von Bergen umgebenen Kurort konnte eine weitere Attraktivität zu Gunsten von Gästen und Einheimischen angeboten werden. Zu Beginn der 90er Jahre erarbeitete das Elektrizitätswerk ein Projekt für eine Gross-Gemeinschaftsantennenanlage. Die Kabelfernsehanlage hätte ein breites Programmangebot und einen ortseigenen Infokanal angeboten. Überdies hätte das Kabelnetz für andere zukunftsorientierte Kommunikationsanwendungen genutzt werden können. Offenbar war das Projekt zu einem falschen

(späten) Zeitpunkt vorgelegt worden, hatten doch bereits etliche Haushalte und Ferienwohnungen eine eigene Satelliten-Empfangsanlage installiert. Die Vorlage wurde vom Stimmvolk am 3. März 1991 mit 305 Nein zu 179 Ja klar abgelehnt. Im Jahr 1996 erstellte dann die Telecom PTT eine komplett neue Sendeanlage, um die enorm wachsenden Kommunikationsbedürfnisse im Weltkurort befriedigen zu können. Die Gemeinde hat ihre Sendeplätze am neuen Mast reserviert und verbreitet seit April 1997 zu den erwähnten TV-Programmen das Auslandprogramm Österreich II.

Das EW holt das Christkind nach Arosa

Wenn die Tage kürzer und die Nächte länger werden, rücken die Monteure der Leitungsbauequipe aus und verwandeln den Kurort Anfang Dezember in eine vorweihnächtliche Stimmung. Für das Schmücken der Weihnachtsbäume und das Aufhängen der Sterne benötigt es immerhin 2 500 Glühbirnen und 430 Arbeitsstunden. Das Elektrizitätswerk lässt sich diese Dienstleistung auch etwas kosten; die Aufwendungen betragen jedes Jahr rund Fr. 25 000.-. Ein Weihnachtsgeschenk an die Gäste sowie an alle Stromkundinnen und Stromkunden.



Damit unsere Gäste gut nach Hause kommen

Rund 800 Beleuchtungskörper weisen den Gästen und Einheimischen bei Schneegestöber oder im Dunkeln das ganze Jahr hindurch den Weg nach Hause. Eine kostenlose Dienstleistung des Elektrizitätswerks.



Bergkirchli und Alpstable Richtung Weisshorn



Saisonstart in Arosa mit dem Humorfestival - das EW ist auch dabei und bürgt für richtige Spannung.

Die Show kann beginnen

Im Sommer wie im Winter wartet der Kurort mit einer breiten Palette verschiedenster Veranstaltungen auf. Das Elektrizitätswerk trägt seinen Teil für den reibungslosen Ablauf bei und garantiert, dass nicht plötzlich die Lichter ausgehen.

Sicherheit für unsere Stromkunden

Der Gebrauch von Strom ist in vielerlei Hinsicht praktisch, doch kann er bei unsachgemässer Anwendung oder fehlerhaften Installationen auch gefährlich sein und zu Unfällen und Bränden führen. Als Auftrag des Gesetzgebers kontrolliert das Elektrizitätswerk in regelmässigen Abständen die elektrischen Installationen. Nicht als Schikane, sondern als Prävention gegen Mängel und somit zum Schutz von Personen und Sachen.

Was bringt die Zukunft?

Förderung erneuerbarer Energiequellen

Im Rahmen des Aktionsprogramms Energie 2000 des Bundes verfolgt auch die Gemeinde die aktive Förderung erneuerbarer Energien. Ein speziell aus der EW-Rechnung gespiesener Fonds unterstützt die energiepolitischen Massnahmen der Gemeinde. Daraus werden Beiträge an Anlagen, welche Strom aus erneuerbaren Energien erzeugen (Photovoltaikanlagen, Windkraftanlagen) oder Umgebungs- und Abwärme nutzen (Sonnenkollektoranlagen, Wärmepumpen- und Wärmerückgewinnungs-Anlagen) entrichtet.

Ja zur Umwelt - mehr als ein Lippenbekenntnis

Umweltaspekte gewinnen in vielen Wirtschaftsbereichen zunehmend an Bedeutung. So auch in der Elektrizitätswirtschaft, wo strenge Gewässerschutzbestimmungen, die Quantifizierung von Restwassermengen, die Entsorgung von PCB-ölhaltigen Transformatoren etc. hohe Anforderungen an die Betriebe stellen. Die Liberalisierung des Strommarkts und die strengen Umweltvorschriften setzen die Energieproduktion aus Wasserkraft stark unter Druck. Das Elektrizitätswerk Arosa sucht neue Wege und Möglichkeiten, um seine Position auf dem Strommarkt zu behaupten. Ab 1998 ist der Projektstart für die Einführung eines Umweltmanagement-Systems geplant, das die kontinuierliche Verbesserung von Umweltleistungen im Unternehmen zum Ziel hat. Mit dem Umweltmanagement will das Elektrizitätswerk nebst den betrieblichen Vorteilen (Ressourcen schonen, Risiko vermindern, Kosten sparen) auch Wettbewerbsvorteile gegenüber anderen Energiequellen (Öl, Atomkraft etc.) erzielen.

Strom aus Abwasser

Bauamt und EW machen gemeinsame Sache. Die Zuleitung zur Abwasserreinigungsanlage Arosa muss 1998 aus Kapazitätsgründen erneuert werden. Für das Elektrizitätswerk eine Chance, das Schmutzwasser vor dem Einlauf in das Regenklärbecken zu turbinieren und Strom zu erzeugen. Das Bundesamt für Energiewirtschaft fördert dieses ökologisch sinnvolle Projekt mit einem Unterstützungsbeitrag. Das kleine Kraftwerk mit einer maximalen Ausbauleistung von 30 kW leistet seinen Beitrag an die Energie-Autonomie von Arosa.



CHRONIK (Meilensteine in der Geschichte des EW Arosa)

- 1896 Gründung einer Konsumgesellschaft für elektrisches Licht
- 1897 März: Beginn mit den Bauarbeiten für das Kraftwerk an der Plessur
Inbetriebnahme von zwei Turbinen à 110 PS (25./26. November)
Erstmals elektrisches Licht in Arosa (27. November)
- 1900 Maschinen sind auf Grund der gesteigerten Nachfrage auch tagsüber in Betrieb, erste Versuche mit Wärmeöfen, Wärmeplatten und Kochgeschirren
- 1901 Inbetriebnahme einer dritten Turbine à 240 PS
- 1902 Ausbau des Dachstocks des Maschinenhauses zwecks Schaffung von drei Wohnungen
- 1906 Erhöhung Stauwehr um einen Meter (neues Stauvolumen 28 000 m³) und Anschluss einer zweiten Druckleitung
- 1907/08 Inbetriebnahme einer vierten Maschinengruppe à 400 PS
- 1908 Baubeginn für das neue Verwaltungsgebäude (Bezug 1910; Baukosten Fr. 223 000.--)



Verwaltungsgebäude im Winter 1910

- 1910 Änderung Firmennamen in AG Elektrizitätswerk Arosa
- 1912 Einführung von Lichtzählern (228 Einphasen- und 76 Drehstrom-Zähler)
Provisorische Erstellung einer 3 km langen Hochspannungs-Leitung nach Langwies für den Bau des Langwieser Viadukts (Chur-Arosa-Bahn)
- 1918 Bau einer 8,5 km langen 10 kV-Leitung von St. Peter zum Maschinenhaus Arosa
Einführung von Kraftstromzählern mit Doppeltarif-Zählwerk
- 1919 Strombezug vom Kraftwerk Lünen (Stadt Chur) via St. Peter
- 1920/21 Erweiterung Schaltanlage Maschinenhaus (Trafo 3 600/10 000 Volt und Induktionsregler 1 450 kVA)
- 1921/22 Bau einer neuen 10 kV-Freileitung vom Maschinenhaus zur Schaltstation Neubach (Furkaleitung) zur Entlastung der 3 600 Volt-Leitung
Verlegung einer 10 kV-Kabelringleitung nach Innerarosa und Obersee
- 1920-30 Eliminierung der störenden Freileitungen im Ortsrayon durch Verlegung des Sekundär-Verteilnetzes sowie von Strassenbeleuchtungskabeln im Boden; 1930 sind alle Trafostationen an der 10 kV-Primärspannung angeschlossen, und die Anpassung der Normalspannung von 115/200 Volt auf 125/220 Volt ist vollzogen.
- 1930 Übernahme des Werks durch die Politische Gemeinde Arosa (Anlagewert Fr. 2,232 Mio.)
Messung Fremdenergie ab Gleichrichter Langwies
- 1930/31 Bau einer zweiten Hochspannungs-Weitspannleitung mit Gittermasten von der Mess-Station Langwies bis zum Maschinenhaus Arosa
Erwerb des 10 kV-Leitungsabschnitts Langwies - St. Peter (Strela-Leitung) vom Elektrizitätswerk Davos; 450 m lange Verbindung mit Netz Arosa in der Schaltstation Langwies
- 1934 Ersatz der alten Maschinen 1 und 2 durch eine neue Francis-Turbine 700 PS, Escher-Wyss
- 1938 Ersatz des alten baufälligen Stauwehrs Isel durch ein automatisches Dachwehr mit gleichzeitiger Stauzielerhöhung um 2 Meter (Erhöhung des Stauvolumens auf 75 000 m³)
Ausbau des Sekundär-Netzes vom Maschinenhaus zum Stauwehr für die elektrische Auslösung der Einlaufschützen
- 1939-45 Starke Nachfragezunahme während des Zweiten Weltkrieges (vorübergehende Einschränkung der Stromabgabe im Winter)

- 1946 Einbau von drei Hochleistungs-Schaltern mit Fernsteuerung im Maschinenhaus Arosa und Verlegung der Fremdenergie-Messung vom Gleichrichter Langwies zum Maschinenhaus Arosa
- 1946/47 Ausserordentlicher Wassermangel im Herbst und Winter mit Einschränkungen in der Stromabgabe (Boiler-/Wärmestrom); Einkauf von Fremdenergie stammt teilweise aus Dieselanlagen
- 1947 Bereits 90 % der Liegenschaften sind mit Kabelleitungen am Netz angeschlossen, die übrigen 10 % mit Freileitungen
- 1948 Niederschlagsreicher Winter und Sommer mit Überstau am Wehr von zeitweise 76 cm
- 1951 Im Januar verursachen grosse Schneefälle schwere Schäden an den Leitungen. Arosa ist während 55 Stunden auf die eigene Zentrale angewiesen (700 kW). Stromabgabe für zwei Mal 1 Stunde pro Tag.
- 1952 Zwischen dem 3. und 12. November fällt 3 m Neuschnee und beschädigt die Leitungen schwer
- 1953 Studie über ein Kraftwerk Schwellisee
- 1956 Abschluss der ersten Ausbaustufe Stromversorgung Arosa (u. a. mit 50 kV-Freileitung Lügen-Arosa über Ochsenalp und Neubau Unterwerk Tomeli), Baukosten Fr. 1,678 Mio.
- 1959 Die Stadt Chur, als Austauschpartnerin, führt per 1. Januar 1960 neu den Leistungspreis ein, wodurch sich die Gestehungskosten für Fremdenergie um 26 % erhöhen.
- 1961 Installation eines zweiten Stufentransformators 5 000 kVA im Unterwerk Tomeli
- 1962 Elektrische Erschliessung der Sonnenrüti (Langwies) mit Bau einer neuen Transformatorstation
- 1963 Projektierungsauftrag an Motor-Columbus AG für Eigenausbau des Kraftwerks Arosa
- 1964 Zustimmung der Stimmbürgerschaft zur Erteilung der Konzession für die Nutzung der Wasserkraft der Plessur mit Seitenbächen und für den Bau des Kraftwerks Arosa-Lügen mit Stausee Isel
Projekt für eine Kraftwerkgruppe Schwellisee-Iselsee und Iselsee-Litzirüti
- 1965 Projekt der Elektrowatt Ingenieurunternehmung AG Zürich für ein neues Kraftwerk Litzirüti
- 1967 Urnenabstimmung Neubau Kraftwerk Litzirüti, Beginn der Bauarbeiten



Hochwasser am alten Stauwehr Isel
(4. Juli 1967)

- 1968 9. September: Stilllegung des seit 1897 in Betrieb stehenden alten Kraftwerks Arosa
24. Dezember: Inbetriebnahme des neuen Kraftwerks Litzirüti
Fraktion Sonnenrüti gehört seit dem 1. Januar zum Detail-Versorgungsnetz
- 1969 Fernsteuerungsanlage für das Kraftwerk Litzirüti in Betrieb
EWA übernimmt Stromversorgung von Langwies mit Sapün und Palätsch
- 1970 Stimmbürgerschaft genehmigt Bauprojekt für neues Unterwerk Neubach
- 1972 Am 20. Dezember wird das neue Unterwerk Neubach in Betrieb genommen
Inbetriebnahme neue Hochspannungs-Leitung Sonnenrüti-Sapün
- 1978 Verhandlungsbeginn über Beteiligung am Kraftwerk Lügen
- 1980 Stimmbürgerschaft stimmt am 2. März den Verträgen mit den Verleihungsgemeinden des Kraftwerks Lügen zu
- 1981 Arosa sagt ja zur 1. Etappe des 50/10 kV-Talleitungsprojekts Arosa-Lügen (Abschnitt Litzirüti-Langwies)
- 1982 Stauzielerhöhung Stausee Isel um 35 cm (+ 35 000 m³ Inhalt)
Kauf eines zweiten Turbinen-Ersatzrades für Kraftwerk Litzirüti
Bau des 50/10 kV-Talleitungsabschnitts Litzirüti-Langwies
- 1983 Neue Senderautomatik für Rundsteueranlage mit Ankoppelung an Lastkontrollanlage
Betriebsübernahme Kraftwerk Lügen

- 1985 Aufhebung der Installationsabteilung
Erneuerung der alten, offenen 10 kV-Schaltanlage im Unterwerk Tomeli
Urnenabstimmung über den Bau der 50/10 kV-Talleitung Arosa-Lüen (2. Etappe)
- 1986 Fertigstellung der neuen 50/10 kV-Talleitung Arosa - Lüen
- 1989 Abbruch der alten Druckleitungen Kraftwerk Lüen aus dem Jahr 1914/1928 und Inbetriebnahme neue Druckleitung am 1. November 1989
Überprüfung Strompolitik Arosa unter Beizug von Energiefachberater Dr. Hans Kobler. Bildung einer ad hoc Kommission für die Bearbeitung der energiepolitischen und finanziellen Probleme im Zusammenhang mit der Erneuerung und dem Weiterbetrieb des Kraftwerks Lüen
- 1990 Inbetriebnahme neue Maschinengruppe 1 im Kraftwerk Lüen (Leistung 3,9 MW)
"Vifian" und "Wiebke" verursachen Ende Februar grosse Schäden an den Freileitungen und legen die Stromversorgung lahm. Aufbau Notversorgung durch Reservehaltung
- 1991 Projekt Grossgemeinschaftsantennen-Anlage wird abgelehnt
- 1992 Inbetriebnahme Unterwerk Forsch Mitte Dezember
- 1993 Inbetriebnahme neues Leitsystem
- 1995 Neue Beleuchtung an der Oberseepromenade
Sanierung Hangleitung Kraftwerk Litzirüti
Anschaffung Reserve-Laufrad für Maschine 1, Kraftwerk Lüen
- 1996 Elektrische Erschliessung der Beschneigungsanlage der Arosa Bergbahnen AG (Leistung 1,7 MW)
Gebäudesanierung Unterwerke Neubach und Tomeli
- 1997 Souverän stimmt neuer 60/60/10 kV-Talleitung Unterwerk Forsch - Unterwerk Chur-Sand zu (Baukosten Fr. 10,14 Mio.)
Schaffung eines Fonds für Förderbeiträge erneuerbare Energien
Projektstart für ein Umweltmanagement-System



EWA IN KÜRZE

Technische Daten Kraftwerk Litzirüti (Baujahr 1967)

Stauwehr Isel

Standort	Isel
Bauart	Erddamm
Inhalt total	350 000 m ³
Inhalt nutzbar	300 000 m ³

Hangleitung

Ø	1 200 mm
mittleres Gefälle	1,5 %
Material	Stahlrohr
Länge	1 461 m
Wandstärke	6 mm

Druckleitung

Material	Stahlrohr
Ø	950 mm
Wandstärke	6 mm
Länge	997 m
Bruttogefälle	176 m

Wasserschloss

Inhalt	245 m ³
--------	--------------------

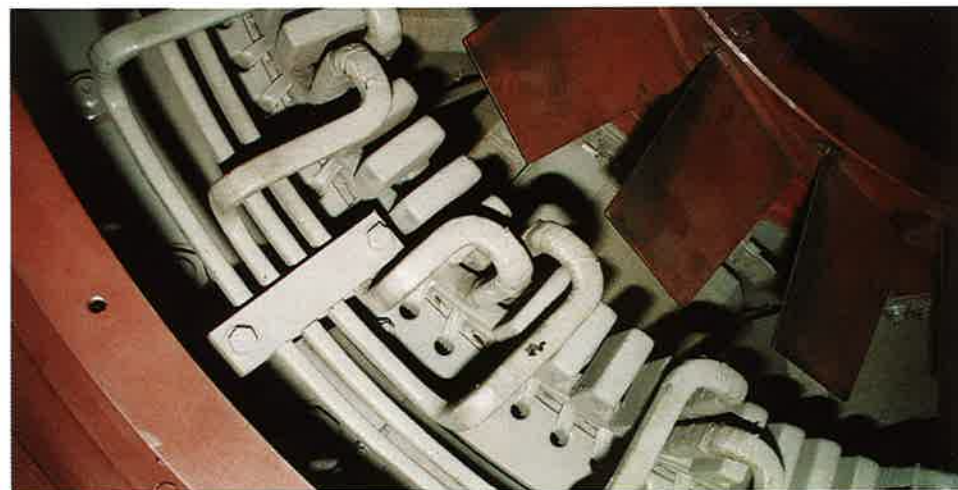
Turbine

Hersteller	Charmilles SA, Genf
Typ	Horizontale Francisturbine

Generator

Hersteller	Maschinenfabrik Oerlikon
Typ	Drehstrom-Synchrongenerator
Nennleistung	6 MVA (4,7 MW)
Nennspannung	3,2 kV
Nennzahl	750 1/min.

Laufgrad-Ø	1 178 mm
Schluckfähigkeit	3 000 l/s
Material	Chromstahlguss
Drehzahl	750 1/min.



Generatorenwicklung Kraftwerk Litzirüti

Technische Daten Kraftwerk Lüen (Baujahr 1913/14)

Wehr Molinis

Standort	Pradapunt
Bauart	Gewichtmauer mit aufgesetzten Sektorschützen; Klärbecken aus Bruchsteinen
Inhalt	ca. 20 000 m ³

Druckleitung

Material	Stahlblech
Ø	1,20 m
Wandstärke	6 - 13 mm
Länge	675 m
Bruttogefälle	212 m
Gefälle max.	62 %

Wasserschloss

Inhalt	420 m ³
--------	--------------------

Stollen

Länge	2 470 m
Gefälle	1,14 %
Ø	1,80 m

Maschinengruppe 1 (Baujahr 1989)

Turbine

Hersteller	Bell AG, Kriens
Typ	2-düsige horizontale Pelton-turbine
Laufrad-Ø	1 350 mm
Schluckfähigkeit	2 000 l/s

Generator

Hersteller	A. van Kaik, Ingolstadt
Typ	horizontaler Synchron-generator
Nennleistung	4,4 MVA (3,7 MW)
Nennspannung	10 kV
Nennndrehzahl	429 1/min.

Maschinengruppe 2 (Baujahr 1913)

Turbine

Hersteller	Theodor Bell & Cie., Kriens
Typ	2-düsige horizontale Pelton-turbine
Laufrad-Ø	1 040 mm
Schluckfähigkeit	600 l/s

Generator

Hersteller	Maschinenfabrik Oerlikon
Typ	horizontaler Drehstrom-generator
Nennleistung	1,3 MVA (815 kW)
Nennspannung	10 kV
Nennndrehzahl	500 1/min.

Maschinengruppe 3 (Baujahr 1927)

Turbine

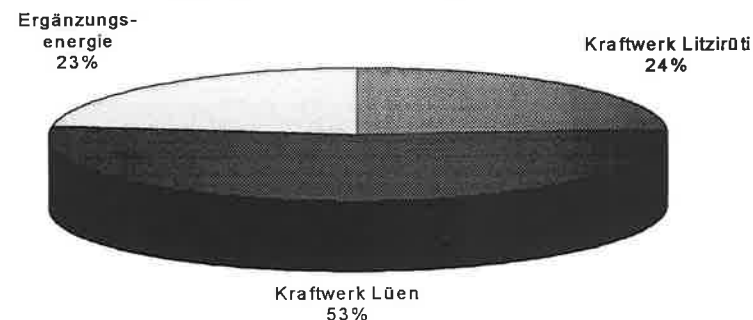
Hersteller	Theodor Bell & Cie., Kriens
Typ	2-düsige horizontale Pelton-turbine
Laufrad-Ø	1 100 mm
Schluckfähigkeit	1 285 l/s

Generator

Hersteller	Brown Boveri, Zürich
Typ	horizontaler Drehstrom-generator
Nennleistung	3,3 MVA (2,2 MW)
Nennspannung	10 kV
Nennndrehzahl	500 1/min.

Stromgeschäft

Energiebereitstellung 1996



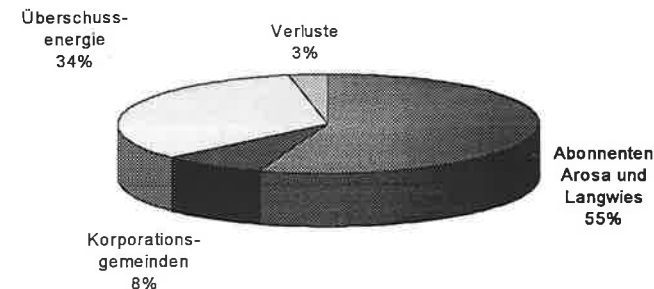
Energieproduktion 1914 - 1917

Jahr	Jan.	Febr.	März	April
1914	122860	103250	100540	94430
1915	134190	125280	133520	118570
1916	167830	158420	161790	145800
1917	172270	151730	159770	150170
Zu- oder Abnahme pro 1917	+ 4440	- 6690	- 2020	+ 4370

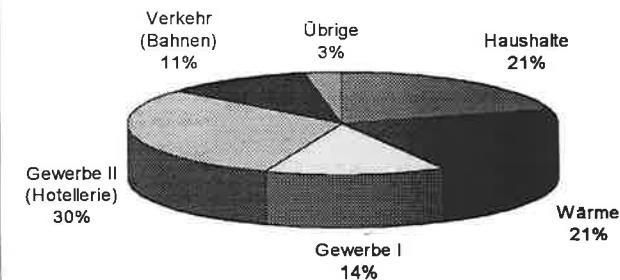
Monat	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.
1914	91620	86630	82680	50830	55030
1915	82230	65460	76140	91130	104000
1916	141580	139950	129260	118090	160130
1917	133330	105420	122100	138150	132740
Zu- oder Abnahme pro 1917	- 8250	+ 34530	+ 7160	+ 20160	+ 27390

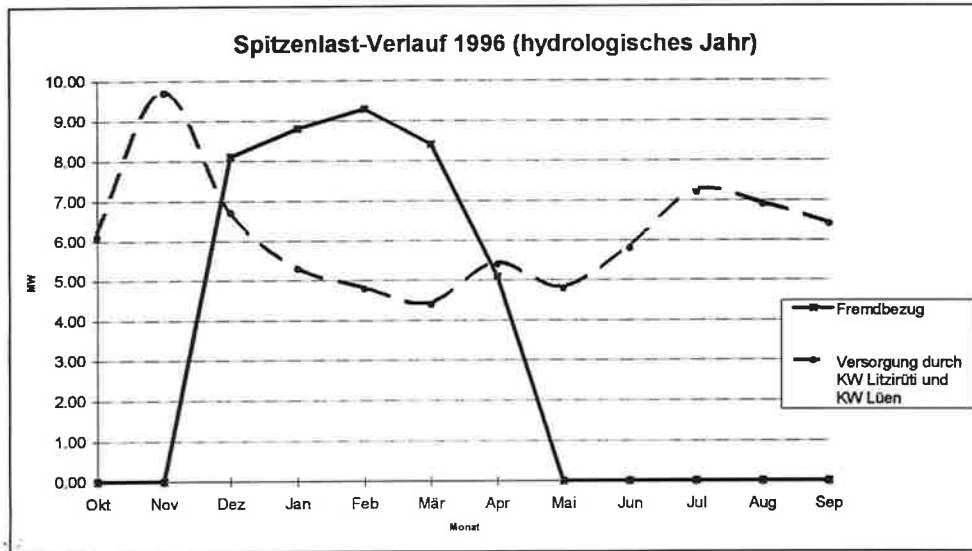
Monat	Okt.	Nov.	Dez.	Total KWSt.
1914	111390	113860	131290	1.145.415
1915	147450	152910	151630	1.382.510
1916	173340	182890	207560	1.886.640
1917	224190	254510	254330	1.998.710
Zu- oder Abnahme pro 1917	+ 50850	+ 71620	+ 46770	

Energieabgabe 1996



Energieabgabe nach Verbrauchergruppen





Energiebilanz 1996 (alle Werte in kWh)

Kraftwerk Litzirüti	Anteil Sommer	14 022 400	
	Anteil Winter	5 525 700	19 548 100
Kraftwerk Lüen	Anteil Sommer	27 595 200	
	Anteil Winter	15 878 700	43 473 900
Blockheizkraftwerk Arosa Kulm Hotel			104 130
Gesamtproduktion Elektrizitätswerk Arosa			63 126 130
Überschussenergie an Austauschpartner			27 546 404
Deckungsanteil aus Eigenproduktion			35 579 726
Ankauf Ergänzungsenergie von Austauschpartner			18 409 552
Energiebereitstellung			53 989 278
Abgabe an Korporationsgemeinden			6 625 005
Abgabe an Versorgungsgebiet			47 364 273
Maximale Leistungsspitze (Februar)		14 000 kW	
Minimale Leistungsspitze (Mai)		2 500 kW	
Länge Niederspannungskabel		84 km	
Länge Mittel- und Hochspannungsnetz		112 km	

Galerie

Präsidenten der Verwaltungs- und EW-Kommission seit 1896

Dr. E. Jacobi	1896 - 1913	Kaspar Luzi	1964 - 1975
Luzius Brunold-Pargätzi	1914 - 1930	Heinrich Schad	1976 - 1978
Albert Schmid	1931 - 1938	Reto Gloor	1979 - 1981
J. Schmid-Lorez	1939 - 1948	Walter Irmiger	1982 - 1984
Adolf Meuli	1949 - 1951	Kaspar Luzi	1985 - 1990
E. O. Givel	1952 - 1957	Martin Butzerin	1991 - 1996
Erich Streiff	1958 - 1960	Lorenzo Schmid	seit 1997
Paul Zinsli	1961 - 1963		

Personal Elektrizitätswerk Arosa 1997



Andy Kollegger
Philipp Holenstein
Markus Rauber
Fritz Müntener
Martin Steimle
René Dietler
Rudolf Köppel
Rico Meroni
Paul Muffler
Egon Guder
Othmar Wohlwend
Björn Lindemann
Andreas Schmid

Funktion	Eintritt
Betriebsleiter	01.01.1994
EW-Sekretär	01.04.1988
kaufmännischer Mitarbeiter	23.06.1997
Dienstchef Anlagen	06.10.1980
Dienstchef Leitungen	01.06.1996
Elektromonteur	01.10.1980
Elektromonteur	12.05.1975
Elektromonteur	20.02.1967
Elektromonteur	03.09.1980
Betriebsmonteur	03.05.1971
Mechaniker	01.10.1975
Netzelektriker-Lehrling	02.08.1996
Netzelektriker-Lehrling	04.08.1997

Erich Blättler
Ulrich Jegi
Jost Kretz
Jürg Schmid
Theodor Stierli

Maschinist Kraftwerk Lünen	03.05.1995
Maschinist Kraftwerk Lünen	24.11.1986
Maschinist Kraftwerk Lünen	10.10.1994
Maschinist Kraftwerk Lünen	01.03.1974
Maschinist Kraftwerk Lünen	01.05.1970

Badruht Jäger
Roger Frischknecht

Wehrwärter Molinis	01.09.1971
Wehrwärter-Stv. Molinis	01.12.1992



Revision Turbine
Maschine 3,
Kraftwerk Lünen;
Schleifen der
Schaufelräder

Adressen

Hauptsitz

Elektrizitätswerk Arosa
Haus EWA
7050 Arosa
Telefon 081 377 13 57
Telefax 081 377 36 47

24-stündiger Pikettdienst
Telefon 081 377 13 57

Infotelefon Netzzustand
081 377 14 16

Aussenanlagen

Unterwerk Neubach
Telefon 081 377 11 78

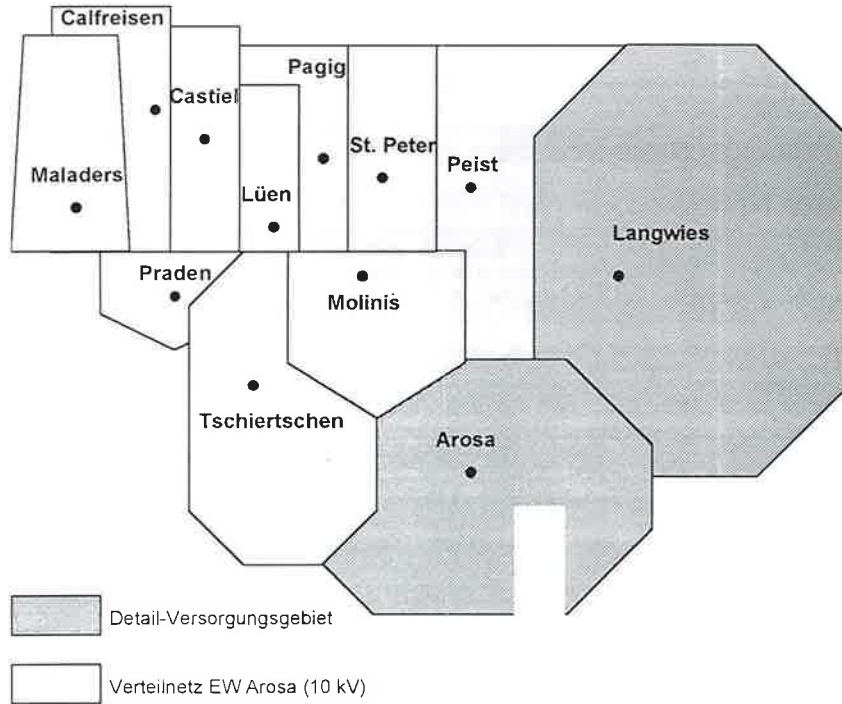
Unterwerk Tomeli
Telefon 081 377 13 79

Kraftwerk Litzirüti
Telefon 081 377 13 59

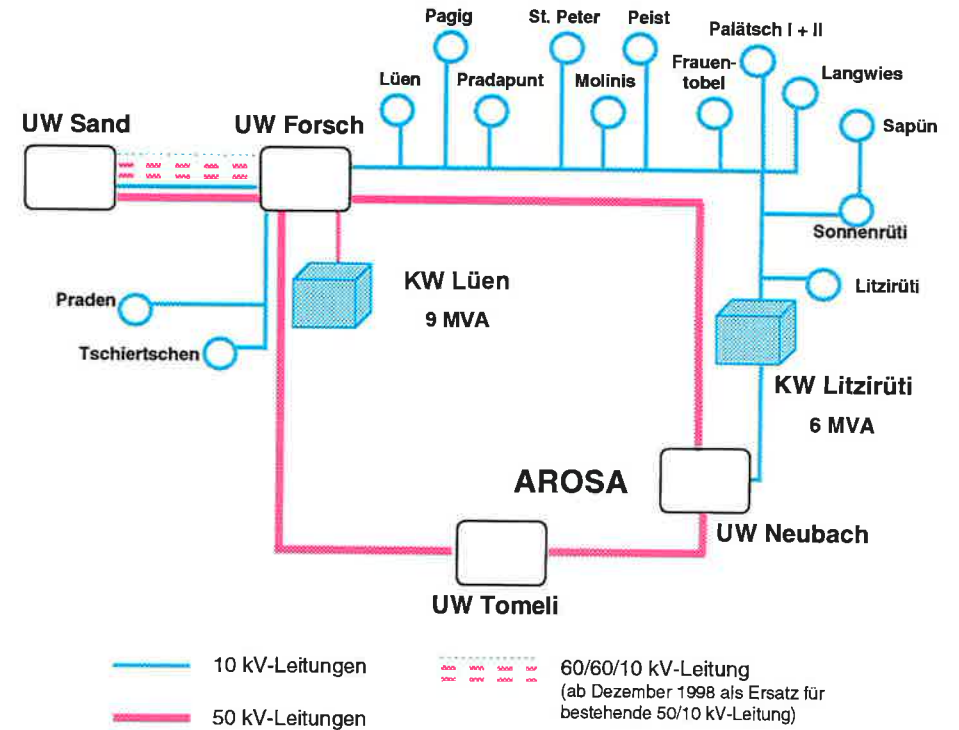
Kraftwerk Lünen
Telefon 081 374 11 39
Telefax 081 374 12 50



Verteilnetz Elektrizitätswerk Arosa



Netzplan



IMPRESSUM

Text und Gestaltung: Elektrizitätswerk Arosa
 Bilder: Foto Homberger und Elektrizitätswerk Arosa
 Druck: Buchdruckerei Arosa
 Auflage: 1 000 Exemplare

Umschlagseite:
 Frequenzmeter Kraftwerk Lünen (100 Hz für 100 Jahre)

FREQUENZMETER

SYSTEME HARTMANN-KEMPF

90 95 100 105 110



90 95 100 105 110

ALTERNANCES

MAISON DE CONSTRUCTION
MILNER FRÈRES SAISON

MASCHINENBAU GEB. KOL.
DELMANN BR. SAISON

100000

100 VOLTS