



**Massnahmen im Hinblick auf
Weltcuprennen**

St. Moritz, Corviglia

Ortsplanrevision St. Moritz

**Ergänzung Genereller Erschliessungsplan
Beschneigung im Gebiet Corviglia**

Überarbeitet gemäss Stellungnahmen Gemeinde St. Moritz
und Vorprüfungsbericht des Amtes für Raumplanung

**Planungs- und Umweltverträglichkeitsbericht (UVB)
mit Planbeilagen**

Zuoz,
Überarbeitet
2884.1

18. April 1997
Juni 1997

Abteilungsleiter: H. Masüger
Projektleiter: J. Nachbur



Edy Toscano AG
Dipl. Ingenieure und Planer
Resgia

7524 Zuoz

INHALTSVERZEICHNIS

1 GENERELLER ERSCHLIESSUNGSPLAN BESCHNEIUNG	3
Genereller Erschliessungsplan Beschneigung	
2 PLANUNGSABLAUF	4
3 PROJEKTBSCHRIEB	5
3.1 ALLGEMEINES	5
3.2 AUSBAUETAPPEN	5
3.2.1 Massnahmen im Hinblick auf Weltcuprennen und Wasserversorgung	6
3.2.2 Massnahmen für die WM 2003	6
3.2.3 Massnahmen Endausbau	6
3.3 WASSERVERSORGUNG	7
Projektplan Weltcup und Wasserversorgung	
Projektplan WM 2003	
Projektplan Endausbau	
4 NUTZUNGSPLANÄNDERUNG	10
4.1 ÜBEREINSTIMMUNG MIT DER ÜBERGEORDNETEN PLANUNG	10
4.1.1 Regionaler Richtplan Objektblatt Schneeanlagen	10
4.2 BEDÜRFNISNACHWEIS	10
4.2.1 Ziel der Beschneigung	10
4.2.2 Beschneigungskonzept	10
4.3 BEURTEILUNG UND ANGEMESSENHEIT DES VORHABENS	10
Pistenplan Weltcuprennen	
Pistenplan WM 2003	
5 UMWELTVERTRÄGLICHKEITSBERICHT	11
5.1 BAUGESETZ	11
5.2 ZONENPLAN	11
5.2.1 Grundzone	11
5.2.2 Überlagerte Zonen	11
5.3 SCHUTZZONEN	12
5.3.1 Gewässerschutz	12
5.3.2 Wildschutzgebiete	12
5.3.3 Pflanzenschutzgebiete	12
5.3.4 Wald	12
Grundlagenplan Raumplanung und Umwelt	
Auszug Zonenplan St. Moritz	

5.4 WASSERVERSORGUNG	13
5.4.1 Grundlagen	13
5.4.2 Wasserbedarf Beschneigung	13
5.4.3 Wasserbezug Beschneigung	13
5.4.4 Aufbau der Trinkwasserversorgung St. Moritz	15
5.4.5 Wasserversorgungsnachweis	17
5.4.6 Optionen	21
5.4.7 Notfälle in der Trinkwasserversorgung	21
Hydraulisches Schema	
Wasserversorgung	
5.5 ENERGIEVERSORGUNG	22
5.6 LANDSCHAFT, VEGETATION UND KLIMATISCHE VERHÄLTNISSE	23
5.6.1 Landschaft	23
5.6.2 Fauna	23
5.6.3 Vegetation	24
Vegetation	
5.7 VERKEHR, LUFT, LÄRM	33
5.7.1 Verkehr	33
5.7.2 Lärm	33
5.8 MASSNAHMEN ZUR VERMINDERUNG VON BELASTUNGEN	34
Lärmkataster Tag	
Lärmkataster Nacht	

Anhang 1: Unterlagen Wasserversorgung St. Moritz

Anhang 2: Elektrisches Konzept

1 Genereller Erschliessungsplan Beschneigung

Massnahmen im Hinblick auf Weltcuprennen

Ergänzungen zum Erschliessungsplan 1:10'000, Teilrevisionsbeschluss vom 20.3.1988 durch die Gemeinde St. Moritz, Regierungsbeschluss Nr. 2035 vom 11.7.1988

1:5'000 (verkleinert)

Skigebiet Corviglia

KANTON GRAUBÜNDEN

GEMEINDE ST. MORITZ



Genereller Erschliessungsplan Beschneigung
Massnahmen im Hinblick auf Weltcuprennen

Ergänzungen zum Erschliessungsplan 1:10'000, Teilrevisionsbeschluss vom 20.03.1999 durch die Gemeinde,
Regierungsbeschluss Nr. 2005 vom 11.07.1999

1:5'000
Skigebiet Corviglia

Durch die Gemeindeabstimmung genehmigt am:

Gemeinde St. Moritz

Gemeindepräsident:

Aktuer:

Von der Regierung des Kantons Graubünden genehmigt am:

Im Namen der Regierung

Der Präsident:

Der Kantonsdirektor:

Legende:

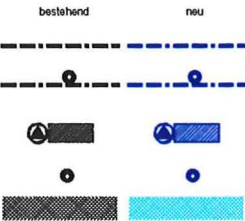
Wasserleitung Wasserversorgung

Schneileitungen
(ssleitungen, Druckluftleitungen, Steuerung, elektrisch Schächte usw.)

Speicherbehälter, Reservoir oder
mit Pumpstation, Trafo

dranten, Elektranen

schneite Pisten



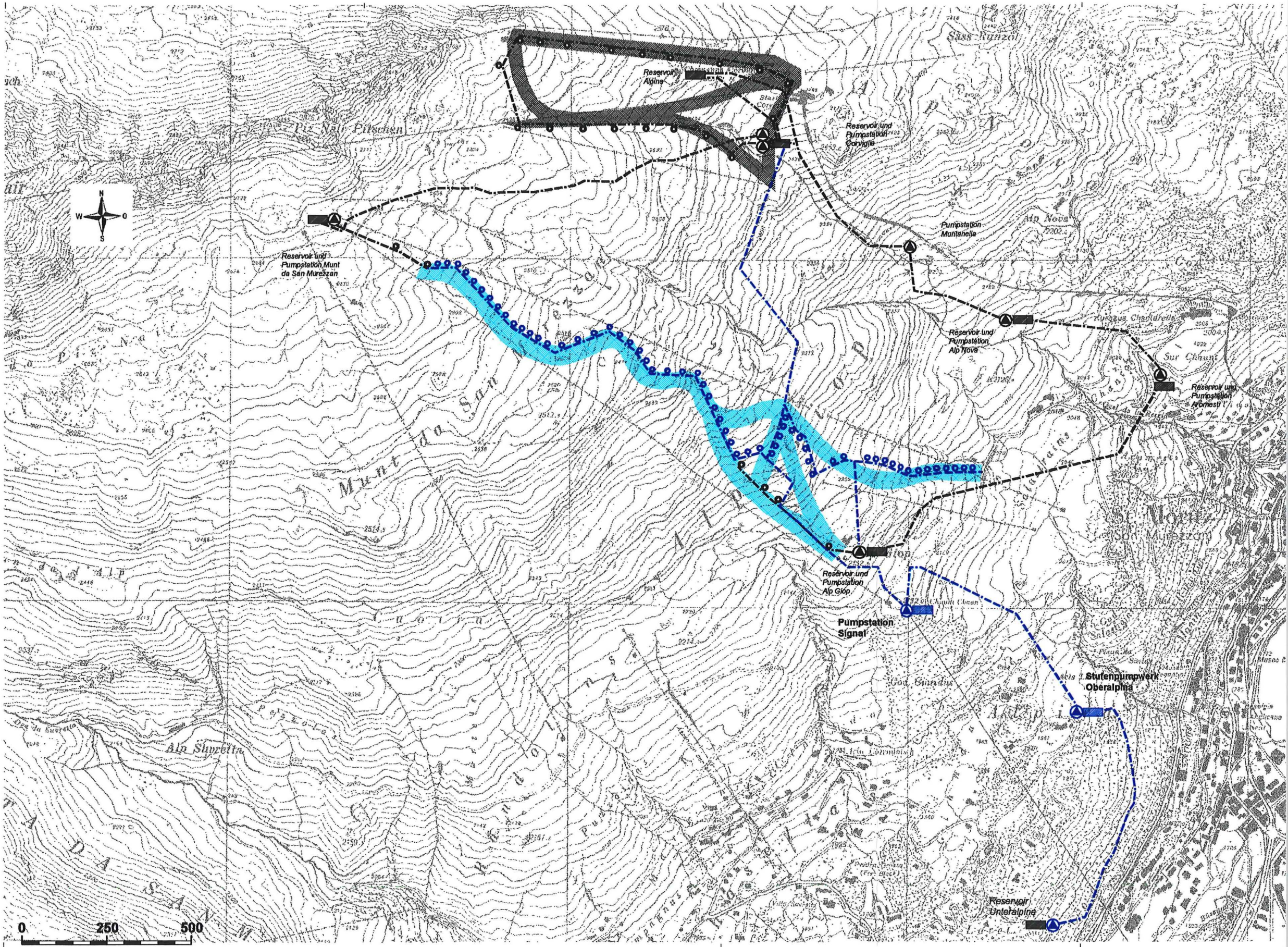
Abteilungsleiter: H. Mascher		Projektleiter: J. Nachbur		Sachbearbeiter: R. Hurschler	
Änderung:	Vis.	Änderung:	Vis.	Änderung:	Vis.
19.02.97	hu	10.03.97	to	23.06.97	hu
24.02.97	hu	26.03.97	hu		
03.03.97	hu	19.04.97	hu		



Edy Toscano AG
Dipl. Ingenieure und Planer

Plan Nr. 2884.1- 010

34.1\GRAFIK\COR-ERS1.DS4\na.hu



2 Planungsablauf

Im Zuge der Bewilligungsverfahren für eine Beschneigungsanlage an der Corviglia für Weltcuprennen und eine WM Kandidatur für das Jahr 2003 drängt es sich aus terminlichen Gründen auf, die Gesuche in drei Phasen zu unterteilen.

Phase 1 beinhaltet die Anpassung des Regionalen Richtplanes und das Öffnen des „Fensters St. Moritz“ durch den Kreisrat Oberengadin.

In der **2. Phase** muss der Generelle Erschliessungsplan im Skigebiet so angepasst werden, dass die für die Durchführung von Weltcuprennen erforderlichen Infrastrukturen erstellt werden können. Das heisst, die planerischen Grundlagen (Genereller Erschliessungsplan) in der Nutzungsplanung der Gemeinde St. Moritz werden mit diesem Schritt geschaffen.

Verzögert dazu wird in einer **3. Phase** dann das Baubewilligungsgesuch mit Detailprojekt und Kosten behandelt.

Ziel dieses Vorgehens ist es, die Ergänzung zum Generellen Erschliessungsplan Gebiet Corviglia anlässlich der Volksabstimmung vom 8. Juni 1997 den Stimmberechtigten von St. Moritz zur Zustimmung zu unterbreiten.

Der vorliegende Planungs- und Umweltverträglichkeitsbericht dient als Grundlage zur Beurteilung und Verabschiedung des Generellen Erschliessungsplanes durch die kommunalen und kantonalen Behörden zu Handen des gemeindeinternen Auflageverfahrens und sofern keine Änderungen infolge des Auflageverfahrens und der kantonalen Vorprüfung notwendig werden, der Volksabstimmung vom 8. Juni 1997 und Genehmigung durch die Regierung.

3 Projektbeschrieb

3.1 Allgemeines

Das vorliegende Gesamtprojekt ist so konzipiert, dass es in einzelnen Etappen realisiert werden kann.

Grundsätzlich kann nach der Realisierung der Etappen Weltcuprennen und Wasserversorgung auf einen weiteren Ausbau verzichtet werden.

Die Etappe Wasserversorgung ab Reservoir Unteralpina ist notwendig um langfristig eine genügende Wassermenge für die Beschneigung im Skigebiet sicherzustellen.

Für einen **einmaligen** Weltcupanlass kann mit der heute maximal zur Verfügung stehenden Wassermenge von ca. 30 l/s und dem Bau der Etappen Weltcuprennen eine Beschneigung unter **erschweren** Bedingungen realisiert werden.

Das heisst, die Einschneizeit für die Weltcuppisten wird durch die minimale zur Verfügung stehende Wassermenge mehr als verdoppelt.

Im weiteren müssen mobile Druckerhöhungsstationen erstellt werden. Ebenso sind provisorische Elektroinstallationen (Kabel, Elektranten) erforderlich. Der Personalaufwand würde sich massiv erhöhen.

Die weiteren Etappen können zeitverzögert und allenfalls nochmals unterteilt in beliebiger Reihenfolge realisiert werden.

3.2 Ausbauetappen

Wie der Generelle Erschliessungsplan wird auch die Bauausführung in mindestens drei Phasen gegliedert.

1. Massnahmen im Hinblick auf Weltcuprennen und Wasserversorgung
2. Massnahmen für die WM 2003
3. Massnahmen aufgrund des sich im Bewilligungsverfahren befindlichen Regionalen Richtplanes

3.2.1 Massnahmen im Hinblick auf Weltcuprennen und Wasserversorgung (siehe Plan 2884.1-008 nach Seite 7)

Für die Durchführung von Weltcuprennen im Hinblick auf die WM Kandidatur 2003 sind folgende Arbeiten erforderlich:

Weltcuprennen als einmaliger Anlass

- Durchgehende Beschneigung vom Ende der Halfpipe bis zur bestehenden Anlage in Alp Giop.
- Erneuerung der bestehenden Leitung im Slalomhang Salastrains und Bestückung mit zusätzlichen Zapfstellen.
- Verbindungsleitung Corviglia - Alp Giop als Zubringerleitung.

Wasserversorgung

- Anschluss an das Reservoir Unteralpina mit neuer Pumpstation
- Zubringerleitung vom Reservoir Unteralpina nach Reservoir Signal mit Stufenpumpwerk Oberalpina.
- Erstellung eines Massenspeichers mit Pumpstation auf Signal. (beim bestehenden Gebäude Bergstation Signalbahn)
- Zubringerleitung Pumpwerk Signal bis Beschneigung Alp Giop. (in best. Gebäude)

3.2.2 Massnahmen für die WM 2003 (siehe Plan 2884.1-016 nach Seite 7)

Für die Durchführung der alpinen Weltmeisterschaften 2003 sind folgende Arbeiten notwendig.

- Bestückung der Transportleitungen vom Stufenpumpwerk Oberalpina bis Alp Giop mit Hydranten.
- Zusätzliche Bestückung der Leitungen der bestehenden Beschneigungen Alp Giop und Halfpipe mit Hydranten
- Beschneigungsleitung von Munt da San Murezzan bis zum Abfahrtsstart mit zusätzlichem Pumpwerk.
- Verschiedene Massnahmen wie Erdbewegungen, Schüttungen, Abtrag, Über- und Unterführungen im Bereich der Rennpisten
- Verlängerung Beschneigung Slalomhang Salastrains bis vor Talstation Sessellift Salastrains

3.2.3 Massnahmen Endausbau (siehe Plan 2884.1-016 nach Seite 7)

- Bestückung der Transportleitung von Coviglia bis Alp Giop mit Hydranten
- Massenspeicher auf Munt da San Murezzan und Corviglia
- Verstärkung der Pumpstationen Muntanella und Aromesti
- Wenn möglich Bestückung der Transportleitung Alp Nova - Corviglia mit Zapfstellen.

3.3 Wasserversorgung

Die **Infrastruktur für alpine Skirennen** konzentriert sich vor allem auf das Gebiet Munt da San Murezzan - Alp Giop - Oberalpina und Salastrains. Dadurch bildet sich ein **Versorgungsschwerpunkt** mit Wasser und Elektrizität im Gebiet Signal - Alp Giop. Dies zusätzlich auch deshalb, weil in diesem Gebiet eine Einspeisung mit Wasser gut realisierbar ist.

Wasserversorgung für Weltcuprennen

Für die Massnahmen im Hinblick auf Weltcuprennen wird das Wasser einerseits aus der Trinkwasserversorgung von der Seite Muntanella und Quellen Alp Giop bezogen, andererseits wird vom Trinkwasserreservoir Unteralpina Wasser über das Stufenpumpwerk Oberalpina nach dem Reservoir Signal gepumpt.

Die Sicherstellung der Trink- und Löschwasserversorgung der Gemeinde St. Moritz ist jederzeit sichergestellt. (siehe Wasserversorgungsnachweis)

In Notfällen, wie Brand oder grossen Wasserleitungsbrüchen kann der Wasserbezug durch Gemeindefunktionäre jederzeit unterbrochen werden.

Wasserversorgung für WM 2003 und Endausbau (ohne Piste Muntanella)

Die Versorgung basiert auf dem gleichen Konzept, wie für Weltcuprennen.

Das Wasser soll zusätzlich in verschiedenen Massenspeichern auf Munt da San Murezzan und Corviglia gespeichert werden.

Für die Beschneung sämtlicher Rennpisten und der bestehenden Schneeanlage Corviglia sind im Endausbau rund 100'000 m³ Wasser nötig.

Massenspeicher ermöglichen es, dass bei für die Beschneung günstigen Bedingungen erheblich mehr Wasser verschneit werden kann, als über die Pumpwerke gefördert werden könnte.

Es ist jedoch nicht sinnvoll einen Speicher von 100'000 m³ zu erstellen, da in einem schneereichen Winter das nach oben gepumpte Wasser nur teilweise gebraucht wird.

Aufgrund unserer Berechnungen zeigt es sich, dass ein totales Speichervolumen von 20 - 30 % des Gesamtbedarfs als optimal angesehen werden kann.

Dies entspricht einem Gesamtspeichervolumen von 20-30'000 m³, verteilt auf verschiedene Standorte.

Zusammenstellung der technischen Daten (Endausbau)

Anlageteil	Beschrieb	Bemerkungen																		
• Wasserbezug	Trinkwasserversorgung der Gemeinde St. Moritz - Reservoir Aromesti - Quellen Alp Giop - Reservoir Unteralpina Die Sicherstellung der Trinkwasser- und Löschwasserversorgung ist gewährleistet. (siehe Wasserversorgungsnachweis unter Punkt 5.4.5)																			
• Pumpstationen	<u>Seite Reservoir Aromesti:</u> - PW Aromesti (best.) - PW Alp Nova (best.) - PW Muntanella (best.) - PW Corviglia (best., verstärkt) - PW Munt da San Murezzan (best., verstärkt) <u>Seite Unteralpina:</u> - PW Unteralpina (neu) - PW Oberalpina (neu) - PW Signal (neu) - PW Alp Giop (best.)																			
• Leitungen	Grundsatz: DN 150-250, PN 63 oder weniger Guss oder Stahl <u>Beschneigungsleitungen:</u> <table><tr><td>MdSM - Alp Giop:</td><td>L = 1'700m</td></tr><tr><td>Alp Giop - Oberalpina</td><td>L = 600 m</td></tr><tr><td>Slalomhang:</td><td>L = 950 m</td></tr><tr><td>Corviglia-Alp Giop</td><td>L = 1'200m</td></tr></table> <u>Transportleitungen:</u> <table><tr><td>Unteralpina - Oberalpina</td><td>L = 900m</td></tr><tr><td>Zuleitung Slalomhang</td><td>L = 300m</td></tr><tr><td>Variante Seewasser</td><td>L = 700 m</td></tr></table>	MdSM - Alp Giop:	L = 1'700m	Alp Giop - Oberalpina	L = 600 m	Slalomhang:	L = 950 m	Corviglia-Alp Giop	L = 1'200m	Unteralpina - Oberalpina	L = 900m	Zuleitung Slalomhang	L = 300m	Variante Seewasser	L = 700 m	Definitive Auslegung im Bauprojekt				
MdSM - Alp Giop:	L = 1'700m																			
Alp Giop - Oberalpina	L = 600 m																			
Slalomhang:	L = 950 m																			
Corviglia-Alp Giop	L = 1'200m																			
Unteralpina - Oberalpina	L = 900m																			
Zuleitung Slalomhang	L = 300m																			
Variante Seewasser	L = 700 m																			
• Luftleitung	DN 160, PN 16 Material: Stahl oder PE	Definitive Auslegung im Bauprojekt.																		
• Beschneigungs hydranten (ohne best. Schneeanlage Corviglia)	<table><tr><td>bestehend:</td><td>7 Stück</td></tr><tr><td>Neu:</td><td></td></tr><tr><td>MdSM - Alp Giop</td><td>47 Stück</td></tr><tr><td>Alp Giop (Verstärkung)</td><td>8 Stück</td></tr><tr><td>Standard</td><td>30 Stück</td></tr><tr><td>Slalomhang</td><td>24 Stück</td></tr><tr><td>Alp Giop - Oberalpina</td><td><u>25 Stück</u></td></tr><tr><td>Total</td><td>134 Stück</td></tr><tr><td colspan="2">Theoretischer Abstand von 40 m</td></tr></table>	bestehend:	7 Stück	Neu:		MdSM - Alp Giop	47 Stück	Alp Giop (Verstärkung)	8 Stück	Standard	30 Stück	Slalomhang	24 Stück	Alp Giop - Oberalpina	<u>25 Stück</u>	Total	134 Stück	Theoretischer Abstand von 40 m		Definitive Auslegung im Bauprojekt.
bestehend:	7 Stück																			
Neu:																				
MdSM - Alp Giop	47 Stück																			
Alp Giop (Verstärkung)	8 Stück																			
Standard	30 Stück																			
Slalomhang	24 Stück																			
Alp Giop - Oberalpina	<u>25 Stück</u>																			
Total	134 Stück																			
Theoretischer Abstand von 40 m																				

• Stromversorgung	<u>Trafostationen:</u> Signal (best., verstärkt) Munt da San Murezzan (best.) Corviglia (best.) Oberalpina (neu) <u>Kabelschutzrohre</u> Best.: Beschneigung Alp Giop und Halfpipe Neu: Entlang von allen Leitungen	<u>Neue KSR:</u> Im Normalfall 2 x DN 80 2 x DN 120 + Reserve für Zeitmessung, WM etc.
• Zu beschneie- nde Fläche	Abfahrt: MdSM - Oberalpina: L=3'100 m Slomhang: L=1'400 m Mittlere Breite B= 50 m Fläche total A = 225'000m² = 22.5 ha	
• Benötigte Wassermenge	Rennpisten und bewilligte Beschneigungen auch punktuelle Wasserbedarf total V= ca. 100'000 m³	
• Beschneigungs- dauer	Je nach Beschneigungstyp und -anzahl zwischen 18 und 24 Tage zu je 10 h	Def. Berechnung nach Entscheid des Beschneigungssystems

Die Piste **Muntanella** ist in den Plänen „Endausbau“ als Wunsch für die Beschneigung enthalten.

Sie wird jedoch weder bei den Beschneigungsflächen noch beim Wasserversorgungsnachweis berücksichtigt. Die entsprechenden Nachweise sind im Zuge des definitiven Richtplanvorhabens Schneeanlagen bzw. in der entsprechenden Ergänzung des Generellen Erschliessungsplanes zu führen.

St. Moritz, Corviglia

Projektplan

**Situation 1 : 5'000,
Grabenprofil 1 : 20, Schachtnormal 1 : 50**

Montresina, 11. Februar 1997

Plan Nr. 2884.1-01

 **Edy Toscano AG**
Dipl. Ingenieure und Planer
Chesa d'Arövens suot
7504 Pontresina

Abteilungsleiter: H. Masdiger		Projektleiter: J. Nachbur		Sachbearbeiter: R. Hirschler	
Änderung:	Vis.	Änderung:	Vis.	Änderung:	Vis.
03.04.97	hu	23.06.97	hu		
18.04.97	hu				
02.05.9	hu				

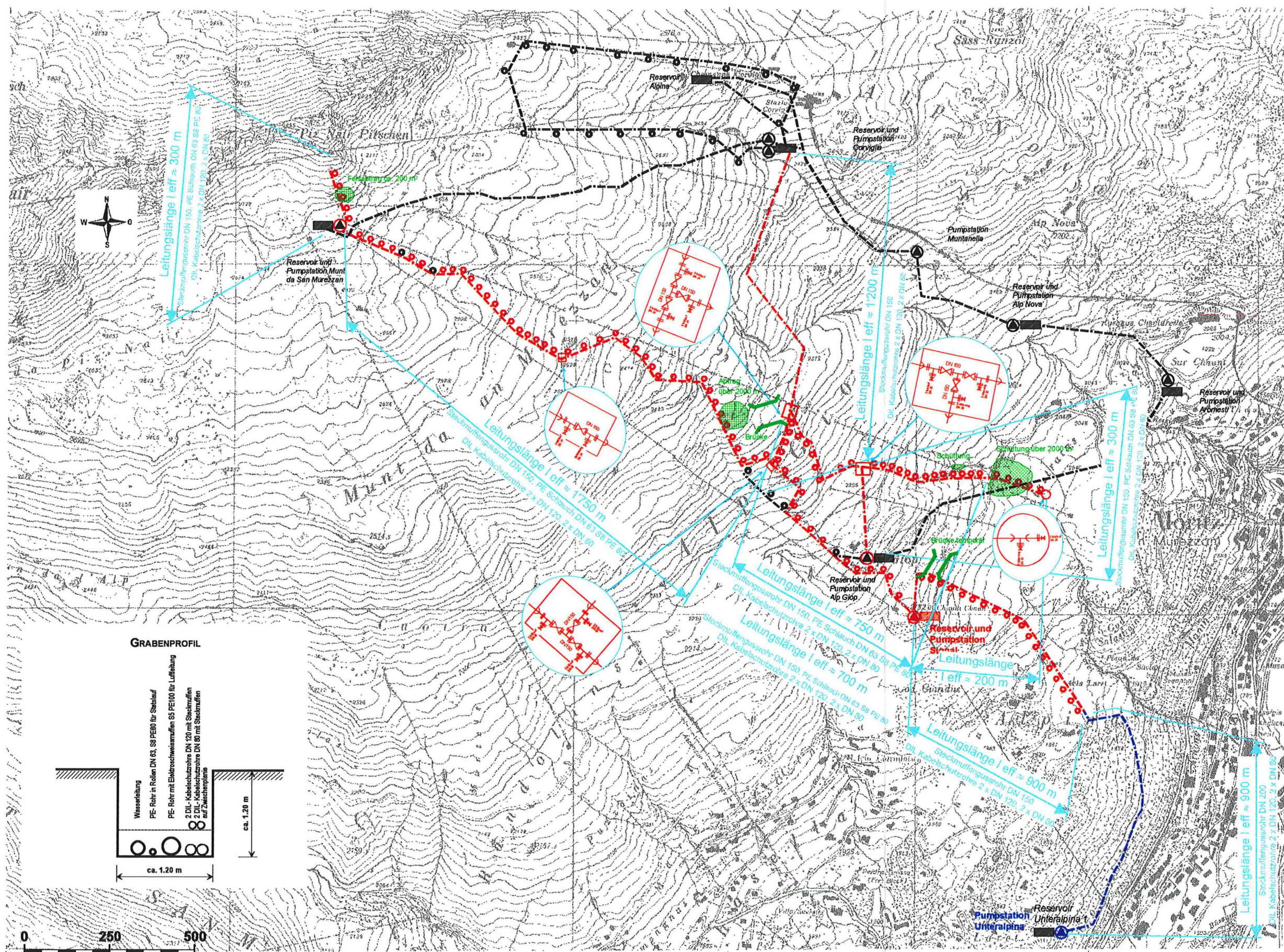
gende:
bestehend

neu

Beschneigung
(Wasserleitungen, Druckluftleitungen, Steuerung, Elektrisch
Schächte usw.)

Wasserversorgung

Reservoir mit Pumpstation,
Hydranten, Elektranten, Aerodranten
Erbewegungen; Schüttung, Abtrag
Unter- Überführungen





Massnahmen im Hinblick auf Weltcuprennen und WM 2003

St. Moritz, Corviglia

Projektplan

Gesamtprojekt Endausbau gemäss
Regionalem Richtplan

**Situation 1 : 5'000,
Grabenprofil 1 : 20, Schachtnormal 1 : 50**

Montresina, 11. Februar 1997

Plan Nr. 2884.1- 001

Edy Toscano AG
Dipl. Ingenieure und Planer
Chesa d'Arövens suot
7504 Pontresina

Abteilungsleiter: H. Masöger		Projektleiter: J. Nachbur		Sachbearbeiter: R. Hurschler	
Änderung:	Vls.	Änderung:	Vls.	Änderung:	Vls.
19.02.97	hu	10.03.97	to	23.06.97	hu
24.02.97	hu	18.04.97	hu		
25.03.97	hu	22.05.97	hu		

gender:

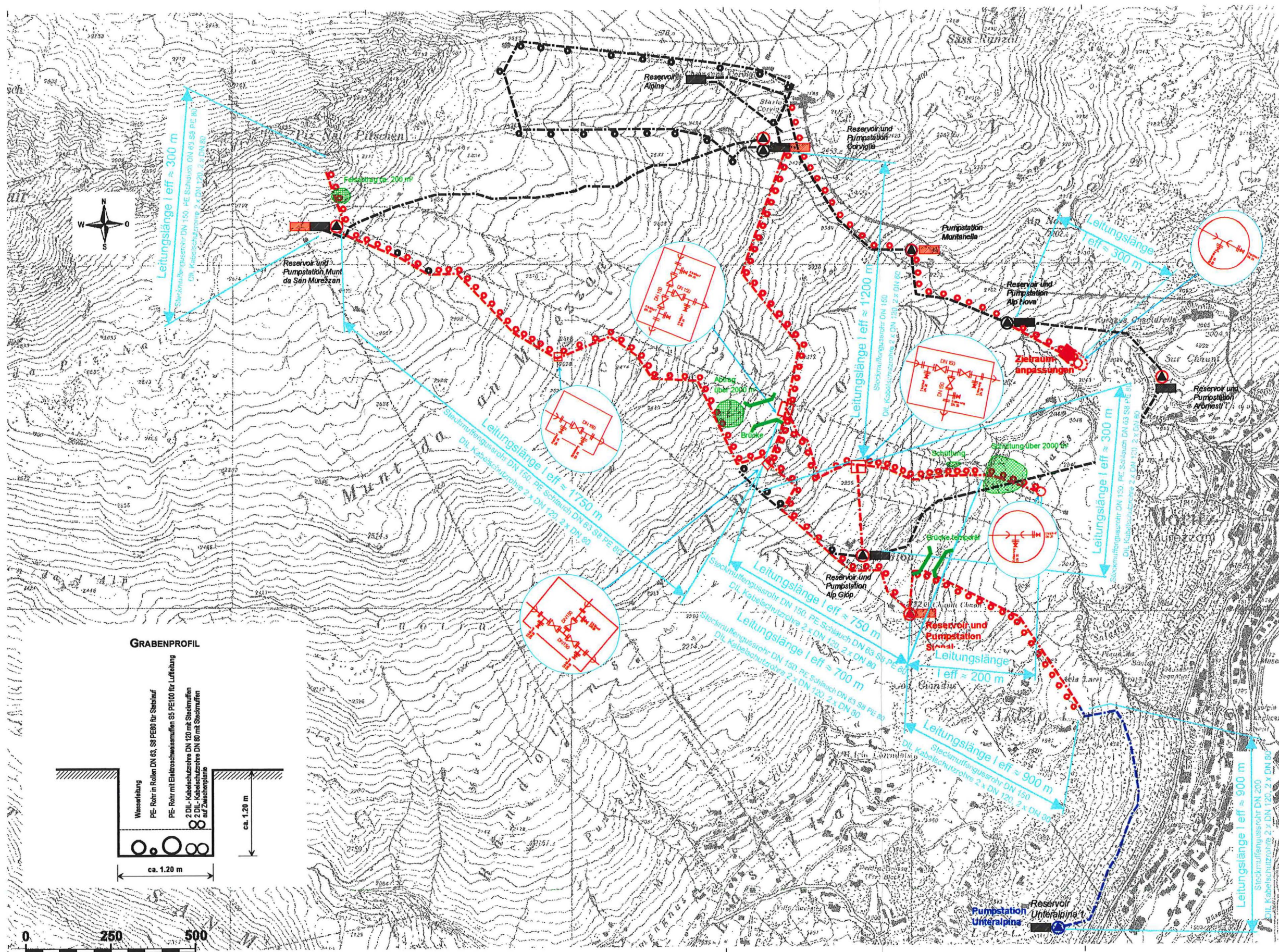
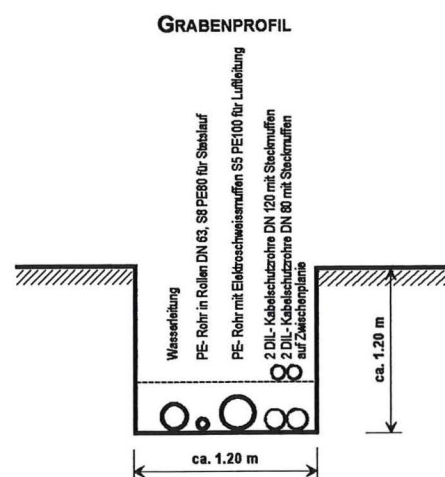
bestehend

nel

Beschneidung
(Wasserleitungen, Druckluftleitungen, Steuerung, Elektrisch
Schächte usw.)

Wasserversorgung

Reservoir mit Pumpstation,
Hydranten, Elektranten, Aerodranten
Erdbewegungen; Schüttung, Abtrag
Unter- Überführungen



4 Nutzungsplanänderung

4.1 Übereinstimmung mit der übergeordneten Planung

4.1.1 Regionaler Richtplan Objektblatt Schneeanlagen

Der geplante Endausbau und die einzelnen Ausbaustufen der Beschneigung stimmen mit dem Entwurf des Regionalen Richtplans, Richtplanvorhaben Schneeanlagen, überein.

Der Regionale Richtplan ist in Bearbeitung. Die Planung liegt in der Vorprüfungsphase. Im Februar 1997 hat der Kreisrat Oberengadin auf Antrag der Gemeinde St. Moritz das „Fenster St. Moritz“ im Regionalen Richtplan geöffnet. Dies bedeutet, dass die Massnahmen im Hinblick auf Weltcuprennen und die Kandidatur WM 2003 in der Prüfung vorgezogen werden können.

4.2 Bedürfnisnachweis

4.2.1 Ziel der Beschneigung

Nach den leider erfolglosen Bewerbungen für die alpinen Weltmeisterschaften 1999 und 2001 haben die Gemeinden St. Moritz und Pontresina zusammen mit dem WM Komitee entschieden, für die WM 2003 erneut zu kandidieren.

Die Bewerbungen für die WM 1999 und 2001 haben gezeigt, dass ohne vorherige Durchführung von Weltcuprennen eine erneute Kandidatur ohne Aussicht auf Erfolg sein wird.

Gemäss Auflagen des internationalen Skiverbandes werden Weltcuprennen und Weltmeisterschaften nur an Destinationen mit beschneibaren Pisten vergeben.

4.2.2 Beschneigungskonzept

Ziel der Beschneigung ist es, die Sicherstellung einer Flächenbeschneigung für Rennanlässe, wie z.B. Europacup-, Weltcup- und Weltmeisterschaftsrennen sicherzustellen.

Die Beschneigung wird, gestützt auf das St. Moritzer Baugesetz, ab anfang November durchgeführt.

4.3 Beurteilung und Angemessenheit des Vorhabens

Das vorliegende Projekt deckt die minimalen Anforderungen für die Durchführung von Rennanlässen im Weltcup.

Es stimmt mit dem in Vorprüfung befindlichen Richtplanvorhaben Schneeanlagen des Regionalen Richtplanes überein.



Massnahmen im Hinblick auf
Weltcuprennen und WM 2003

St. Moritz, Corviglia

Pistenplan Weltcuprennen

Situation 1 : 5'000

Pontresina, 11. Februar 1997
Plan Nr. 2884.1- 015

Edy Toscano AG
Dipl. Ingenieure und Planer
Chesa d'Arvens suot
7504 Pontresina

Abteilungsleiter: H. Mastiger	Projektleiter: J. Nachbur	Sachbearbeiter: R. Hurschler
Änderung:	Vis.	Änderung:
10.03.97 hu		
18.04.97 hu		
23.06.97 hu		

Legende:

---○--- Wasserleitung, Beschneiungsleitung
(Wasserleitungen, Druckluftleitungen, Steuerung, elektrisch Schächte usw.)

▲ Speicherbehälter, Reservoir
mit Pumpstation

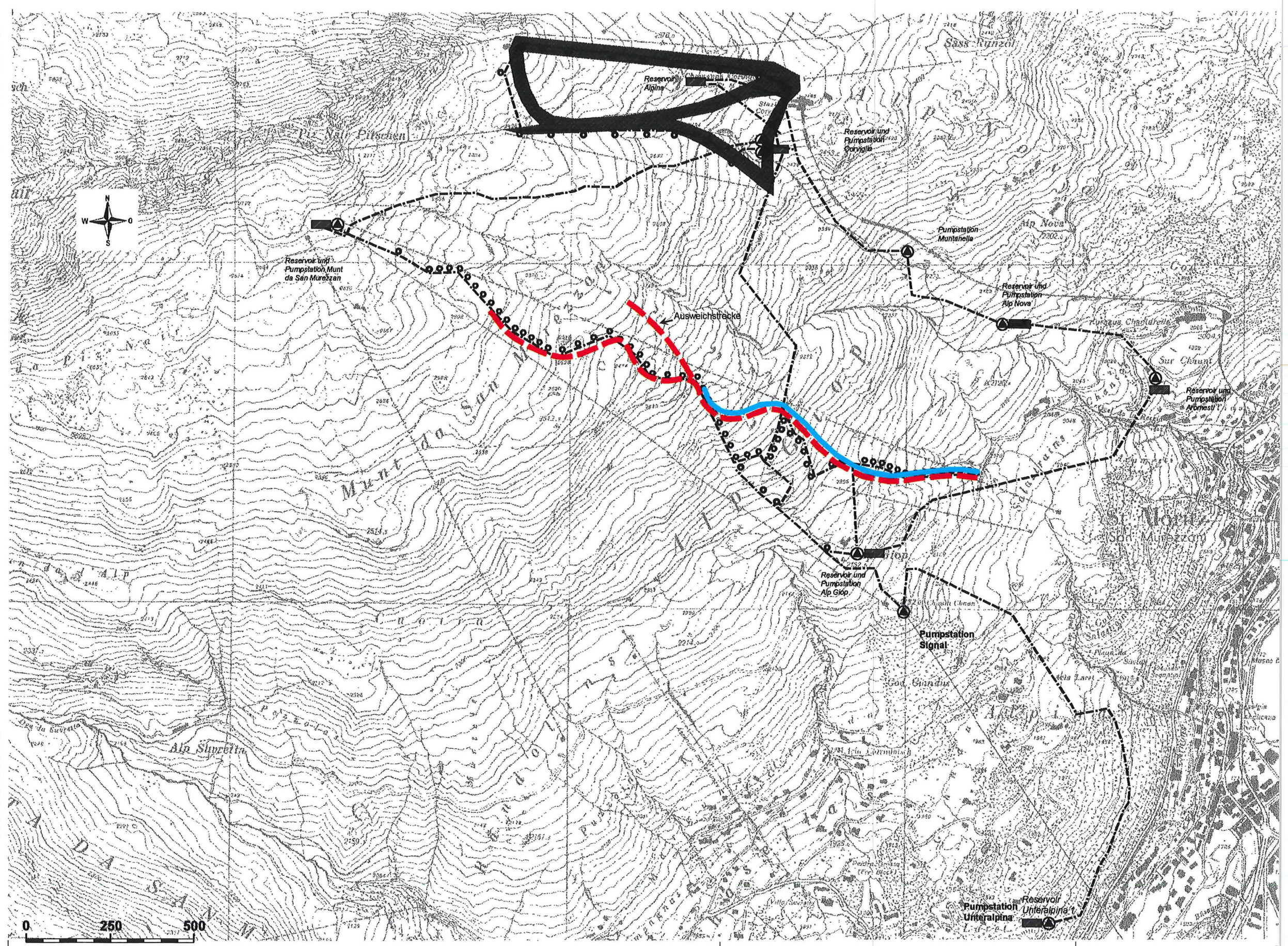
○ Hydranten, Elektranen

Legende Pistenplan:

--- Riesenslalom „Halfpipe - Salastrains“

--- Slalom „Alp Giop“

--- bestehende Beschneiung Corviglia





Massnahmen im Hinblick auf
Weltcuprennen und WM 2003

St. Moritz, Corviglia

Pistenplan

Weltmeisterschaft 2003

Situation 1 : 5'000

Pontresina, 11. Februar 1997

Plan Nr. 2884.1- 003

Edy Toscano AG
Dipl. Ingenieure und Planer
Chesa d'Arvrens suot
7504 Pontresina

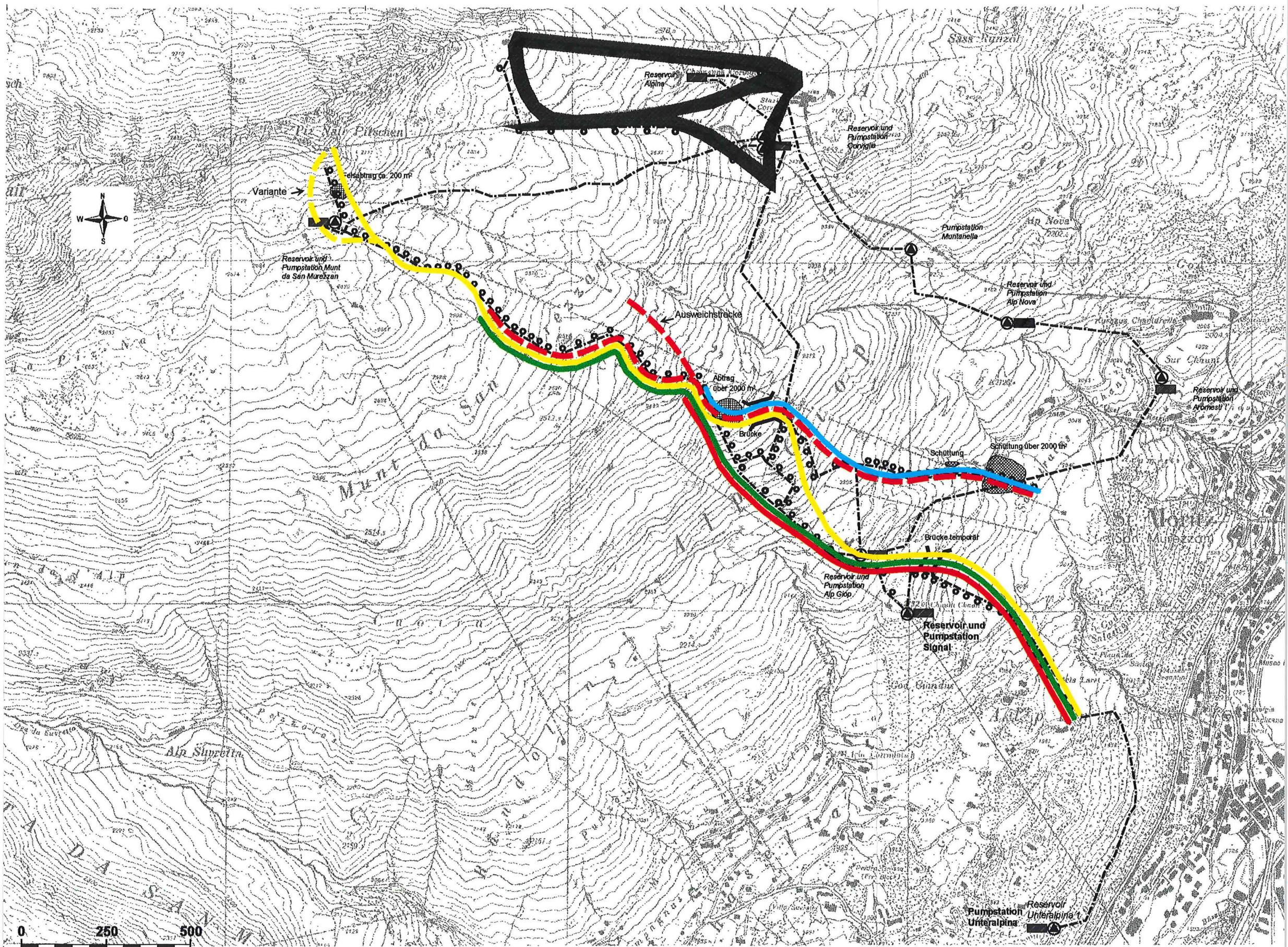
Abteilungsleiter: H. Mascher		Projektleiter: J. Nachbur		Sachbearbeiter: R. Hurschler	
Änderung:	Vis.	Änderung:	Vis.	Änderung:	Vis.
19.02.97	hu	18.04.97	hu		
24.02.97	hu	23.06.97	hu		
10.03.97	lo				

Legende:

- Wasserleitung, Beschneisungsleitung
(Wasserleitungen, Druckluftleitungen, Steuerung, elektrisch Schächte usw.)
- Speicherbehälter, Reservoir
mit Pumpstation
- Hydranten, Elektranten
- Erdbewegungen; Schüttung, Abtrag
- Unter- Überführungen

Legende Pistenplan:

- Abfahrt „Munt da San Murezzan“
- Riesenslalom „Munt da San Murezzan“
- Riesenslalom „Halfpipe - Salastrains“
- Super G „Munt da San Murezzan“
- Slalom „Alp Giop“
- bestehende Beschneisung Corviglia



5 Umweltverträglichkeitsbericht

5.1 Baugesetz

Wintersportzone:

Art. 29

4) Nach Massgabe des Erschliessungsplanes ist es zulässig, Skipisten künstlich zu beschneien und die hierfür erforderlichen Bauten und Anlagen zu erstellen. Die Beschneigung darf frühestens ab 1. November und nur auf gefrorenen Boden erfolgen. Bauten und Anlagen haben sich, soweit sie nicht unterirdisch angelegt werden, gut in das Landschaftsbild einfügen. Hydrantenanlagen (Zapfstellen) sind nach Saisonschluss zu entfernen.

Auszug aus dem Baugesetz: Teilrevision von Art. 29 am 20. März 1988

5.2 Zonenplan

Siehe Plan 2884.1-004, Grundlagenplan Raumplanung und Umwelt
und Auszug aus Zonenplan der Gemeinde St. Moritz, 1984, nach Seite 12)

5.2.1 Zone der Grundnutzung

Gemäss dem rechtsgültigen Zonenplan von 1984 liegen sämtliche Beschneigungsleitungen und Pisten in der **Alp- und Landwirtschaftzone**.

Die Zuleitung Wasserversorgung vom Reservoir Unteralpina nach Oberalpina, führt ca. 100 m durch **Waldareal** (Rodungsbewilligung im Baubewilligungsverfahren).

5.2.2 Nutzungszonen

Sämtliche Leitungen und Pisten mit Ausnahme der ca. 100m der Zuleitung aus dem Reservoir Unteralpina liegen in der **Wintersportzone**.

Ein Grossteil der Leitungen und Pisten bis 2'210 m. ü.M und generell alle Anlagen über dieser Höhe liegen in der **Gefahrenzone 1**.

5.3 Schutzzonen

(Siehe Plan 2884.1-004, Grundlagenplan Raumplanung und Umwelt nach Seite 12)

5.3.1 Gewässerschutz

Die Beschneigungsleitung Munt da San Murezzan liegt in der Gewässerschutzzone A beziehungsweise C.

Es werden keine Quelfassungen und -fassungsbereiche durch die Beschneigungsleitungen tangiert.

5.3.2 Wildschutzgebiete

Der Abschnitt Oberalpina - Alp Giop liegt teilweise im Wildschutzgebiet Nr. 701 „Chasellas“.

Die Beschneigung der Standardpiste liegt zu einem grossen Teil im Murmeltierasyl Nr. 704 „Corviglia“.

Gemäss telefonischer Rücksprache mit dem zuständigen Jagdaufseher, Herr D. Godli, muss bei Baubeginn die Linienführung im Bereich des Murmeltierasyls Corviglia vor Ort abgesprochen werden, damit allfällige Korrekturen der Linienführung zum Schutze von Murmeltierkolonien gemacht werden könnten.

Durch die Beschneigung entstehen keine längerfristigen negativen Auswirkungen für das Wild.

5.3.3 Pflanzenschutzgebiete

Mit Ausnahme der Beschneigung Oberalpina - Alp Giop und der Zuleitung von Unteralpina sind sämtliche Leitungen und Anlagen im Pflanzenschutzgebiet gemäss Natur- und Landschaftsschutzinventar des Kantons Graubünden.

5.3.4 Wald

Die Zuleitung vom Reservoir Unteralpina führt in den ersten 100m durch Waldareal.



Massnahmen im Hinblick auf
Weltcuprennen und WM 2003

St. Moritz, Corviglia

Grundlagenplan Raumplanung und Umwelt

Situation 1:5'000

Pontresina, 11. Februar 1997

Plan Nr. 2884.1-004



Edy Toscano AG
Dipl. Ingenieure und Planer
Chesa d'Arvens suot
7504 Pontresina

Verantwortung:	Vis.	Änderung:	Vis.	Änderung:	Vis.	Änderung:	Vis.
Abteilungsleiter: H. Mascher			Projektleiter: J. Nachbur			Sachbearbeiter: R. Hurschler	
Änderung:	9.02.97	hu	18.04.97	hu			
	24.02.97	hu	23.06.97	hu			
	10.03.97	te					

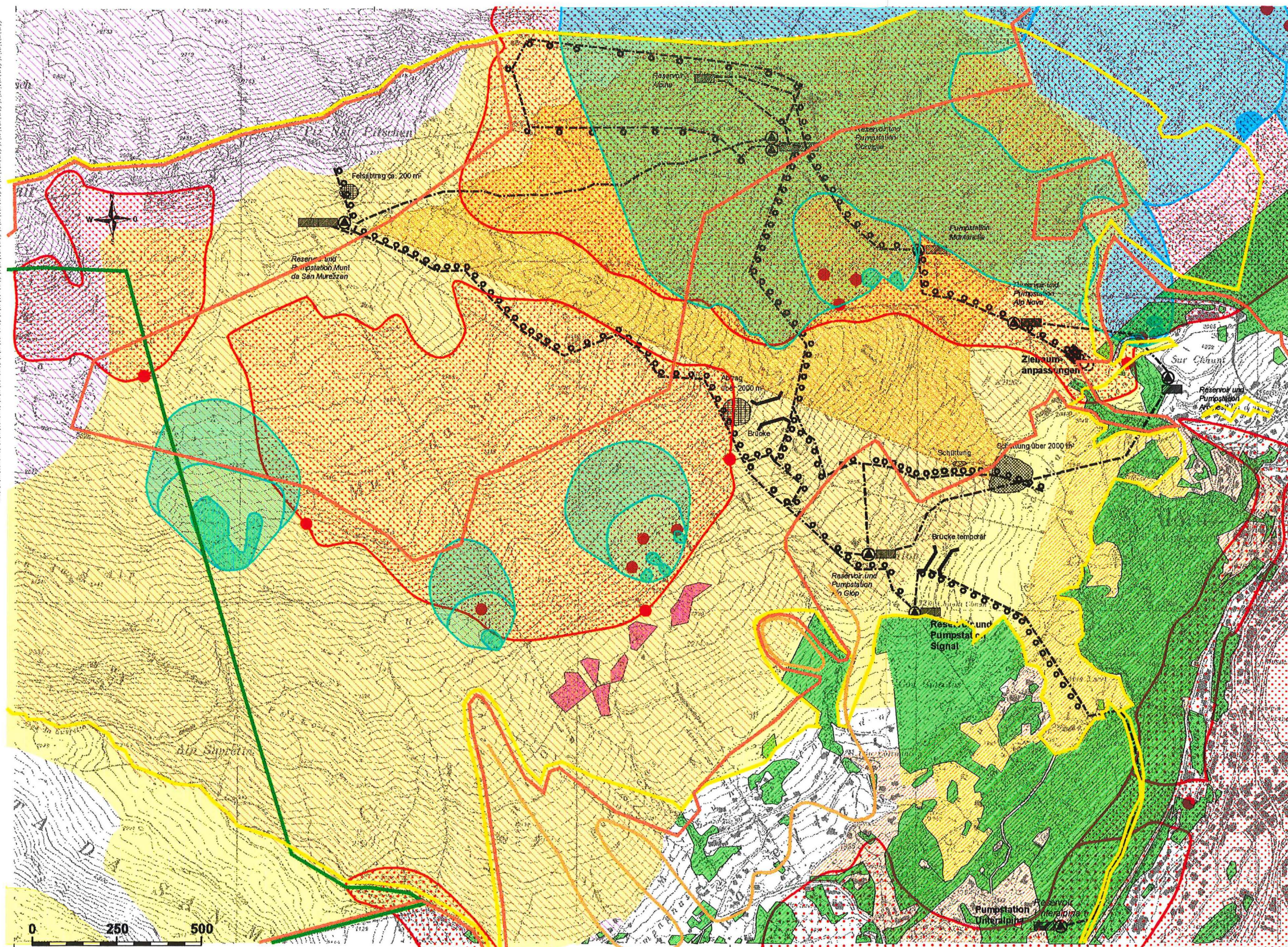
Legende:

- Wasserleitung, Beschneigungsleitung
(Wasserleitungen, Druckluftleitungen, Steuerung, elektrisch Schächte usw.)
- Speicherbehälter, Reservoir mit Pumpstation
- Hydranten, Elektranten
- Erbewegungen; Schüttung, Abtrag
- Unter-Überführungen

Legende Zonenplan:

- Wald
(gem. Zonenplan St. Moritz vom 16.02.1994)
- Land- und Alpwirtschaftszone
(gem. Zonenplan St. Moritz vom 16.02.1994)
- Wildschutzgebiet Nr. 701
(gem. Wildschutzgebiete Kant. GR Ausgabe 1992)
- Murmeltierasyl Nr. 704
(gem. Wildschutzgebiete Kant. GR Ausgabe 1992)
- Pflanzenschutzgebiet ALN
(gem. ALN-Inventar prov. Auszug 26.03.1996)
- Gewässerschutzzone A
(gem. Gewässerschutzkarte 1:25'000 St. Moritz)
- Gewässerschutzzone B
(gem. Gewässerschutzkarte 1:25'000 St. Moritz)
- Gewässerschutzzone C
(gem. Gewässerschutzkarte 1:25'000 St. Moritz)
- Quellen
(gem. Gewässerschutzkarte 1:25'000 St. Moritz)
- Gefahrenzone I
(gem. Zonenplan St. Moritz vom 16.02.1994)
- Gefahrenzone II
(gem. Zonenplan St. Moritz vom 16.02.1994)
- Wintersportzone
(gem. Zonenplan St. Moritz vom 16.02.1994)
- Pflanzenschutzzone Gemeinde
(gem. Zonenplan St. Moritz vom 16.02.1994)
- Flachmoor regional ALN
(gem. ALN-Inventar prov. Auszug 26.03.1996)
- Schutzzone S1
(gem. Schutzzonenplan St. Moritz vom 19.10.1992)
- Schutzzone S2
(gem. Schutzzonenplan St. Moritz vom 19.10.1992)
- Schutzzone S3
(gem. Schutzzonenplan St. Moritz vom 19.10.1992)

4.1\GRAFIK\COR-ERS1.DS4\na.hu



5.4 Wasserversorgung

Mit dem vorliegenden Wasserversorgungsnachweis soll gezeigt werden, dass es ohne nachteilige Folgen für die Betriebssicherheit der Trinkwasserversorgung der Gemeinde St. Moritz möglich ist, die für die Beschneigung des gesamten Skigebietes notwendige Wassermenge innert ca. 24 Tagen zur Verfügung zu stellen.

Der nachfolgende Nachweis bezieht sich auf den Endausbau der Beschneigung WM inklusive der Piste Corviglia - Alp Giop und der bestehenden Beschneigungsanlage Corviglia, aber ohne die Piste Muntanella. Damit ist der Nachweis für alle vorangehenden Etappen ebenfalls erbracht.

5.4.1 Grundlagen

- Berechnungen über den Wasserverbrauch für die Beschneigung der WM Strecken und der bestehenden Schneeanlagen.
- Verbrauchsmessungen der Wasserversorgung der Gemeinde St. Moritz aus den Wintermonaten Winter 1995/96 und Winter 1996/97. (Anhang 1)
- Pumpendaten der Pumpwerke der Wasserversorgung der Gemeinde St. Moritz. (Anhang 1)
- Übersichtsplan der Wasserversorgung St. Moritz (2884.1-007)
- Hydraulisches Schema der Wasserversorgung St. Moritz (2884.1-006)

5.4.2 Wasserbedarf Beschneigung

Der Wasserbedarf im Endausbau für Abfahrt, Super-G, Riesenslalom, Slalom, der Standardpiste und den bewilligten Anlagen im Gebiet Corviglia beträgt ca. 100'000 m³ pro Jahr inklusive allfälliger Nachbeschneigungen von kritischen Stellen.

Grundlage für Berechnung bei einer Vollbeschneigung:

- | | |
|-----------------|-------------------|
| - Pistenbreite: | ca. 50 m |
| - Schneihöhe: | ca. 0.25 - 0.30 m |

5.4.3 Wasserbezug Beschneigung

Neben den Quellen Alp Giop und Alp Nova, welche bereits heute für die Beschneigung zur Verfügung stehen, muss das fehlende Wasser aus der Wasserversorgung der Gemeinde St. Moritz entnommen werden.

Wasserbezugsort für die Beschneigung: - Trinkwasserreservoir Unteralpina
- Trinkwasserreservoir Aromesti

Zur Verfügung stehende Wassermengen

Reservoir Unteralpina	48 l/s
Quellen Alp Giop	12 l/s
Reservoir Aromesti	<u>20 l/s</u>
Total	80 l/s

5.4.4 Aufbau der Trinkwasserversorgung St. Moritz

(Siehe Plan 2884.1-006, Hydraulisches Schema nach Seite 21
und Plan 2884.1-007, Wasserversorgung St. Moritz nach Seite 21)

Die Wasserversorgung der Gemeinde St. Moritz ist in 6 verschiedene Versorgungszonen eingeteilt. Die über- und nebeneinander liegenden Zonen können gegenseitig über Pumpen und/oder Reservoirs Wasser abgeben bzw. beziehen. Das Versorgungsgebiet besteht aus folgenden Zonen und Teilanlagen zusammen.

- Zone Suvretta mit Reservoirs Futschöls und Clavadatsch, sowie Zwischenpumpwerk Oberalpina
- Zone Chasellas mit Reservoir Oberalpina und Zwischenpumpwerk Unteralpina 1
- Zone Champfèr mit Reservoir Unteralpina 1 und den Grundwasserpumpwerken Champfèr 1 und 2
- Zone Chantarella mit Reservoir Alp Nova und Zwischenpumpwerk Aromesti
- Zone Tinus-Brattas mit Reservoir Aromesti
- Grosszone Dorf-Bad mit Reservoir Fulum, Zwischenpumpwerk Fulum und Reservoir Unteralpina 2, sowie den beiden Grundwasserpumpwerken San Gian 1 und 2 mit zugehöriger Entsäuerungsanlage.

Die **Wasserbelieferung** von St. Moritz erfolgt durch die Quellen Alp Giop, Alp Nova, Chantarella und Blais Glischa sowie durch die Grundwasserpumpwerke Champfèr 1 und 2 sowie San Gian 1 und 2.

Quellen

Das Wasser aus den Quellen Alp Giop kann im Verteilschacht Alp Giop Richtung Reservoir Clavadatsch zu Gunsten der Zone Suvretta oder Richtung Alp Giop für die Versorgung der Signalbahn und weiter ins Reservoir zu Gunsten der Zone Tinus-Brattas geleitet werden.

Während der Schneiperioden wird der Schieber im Verteilschacht Alp Giop so gestellt, dass sämtliches Wasser Richtung Alp Giop fliesst. Die Einstellung des Schiebers kann ab der Betriebswarte Signal ferngesteuert werden.

Die Quellen Alp Nova füllen vorerst das gleichbenannte Reservoir und das Überwasser gelangt anschliessend in die Reservoirs Aromesti und Fulum.

Die Quellen Chantarella dienen vorerst zur Auffüllung des Behälters Aromesti und nachher von Fulum.

Die Quellen Blais Glischa werden über einen Messschacht direkt in die grösste Verbraucherzone Dorf-Bad geleitet.

Die ganze Wasserversorgung ist so konzipiert, dass im Versorgungsgebiet vorerst alles anfallende Quellwasser genutzt wird. Erst wenn diese zur Deckung des Bedarfs nicht mehr genügt werden die Grundwasser- und Zwischenpumpwerke zur Deckung des Wasserverbrauchs eingeschaltet.

Zonenbeschreibung und Funktion

Zonen 'Champfèr St. Moritz', 'Chasellas' und 'Suvretta'

Die Anlagen sind so geschaltet, dass bei Bedarf die Grundwasserpumpwerke Champfèr 1 und 2 die Zonen 'Champfèr St. Moritz', 'Chasellas' und 'Suvretta' speisen.

Das Wasser wird ins Reservoir Unteralpina 1 gepumpt. Das gleichnamige Zwischenpumpwerk fördert das Wasser ins Reservoir Oberalpina. Über das Zwischenpumpwerk Oberalpina wird das Wasser über eine weitere Stufe in die beiden Reservoirs Futschöls und Clavadatsch gepumpt.

Sämtliche Speisungen durch die Pumpwerke erfolgen über das Netz.

Zonen 'Dorf-Bad', 'Tinus-Brattas' und 'Chantarella'

Das Grundwasserpumpwerk San Gian 1 dient heute nur noch als Notbrunnen.

Das Grundwasserpumpwerk San Gian 2 speist, sofern die Deckung des Bedarfs nicht durch die obenliegenden Quellen gedeckt werden kann, die Grosszone Dorf-Bad, sowie die darüberliegenden Zonen Tinus-Brattas und Chantarella.

Das Wasser fliesst in diesem Fall vom Grundwasserpumpwerk in die Entsäuerungsanlage San Gian. Drei Hochdruckpumpen befördern das Wasser dann in die Reservoirs Unteralpina 2 und Fulum. Von dort wird die Grosszone Dorf-Bad gespeist. Über das Zwischenpumpwerk Fulum wird das Wasser in die nächsthöhere Zone Tinus-Brattas mit dem Reservoir Aromesti gepumpt. Über eine weitere Pumpenstufe gelangt das Wasser ins Reservoir Alp Nova.

Im Normalfall werden die beiden Zonen unabhängig voneinander betrieben. Die vorhandenen Verbindungsschieber können im Ausnahmefall (z.B. Brand o.ä.) geöffnet werden, ohne dass Druck- oder andere Probleme entstehen.

5.4.5 Wasserversorgungsnachweis

Grundsätzliches

Der Nachweis basiert auf Verbrauchsdaten der Wasserversorgung St. Moritz. Für die Berechnung standen die Tagesverbrauchsdaten der einzelnen Zonen zur Verfügung. Aufgrund des Tagesverbrauchs wurde ein durchschnittlicher Verbrauch in l/s errechnet.

Es wird davon ausgegangen, dass die unregelmässigen Tagesspitzen, welche z.T. ein Mehrfaches des durchschnittlichen Verbrauchs ausmachen können, durch die in den verschiedenen Zonen vorhandenen Reservoirs gedeckt werden.

Weiter ist zu bemerken, dass ein Dauerbezug von Wasser aus der Wasserversorgung rein aus meteorologischen Gründen (keine andauernde Kältpériode oder zu warme Temperaturen tagsüber) auf max. 2 bis 3 Tage beschränkt werden kann.

5.4.5.1 Quellen Alp Giop

Die zur Verfügung stehende Wassermenge wird während der Beschneigung vollständig für diese genutzt. In dieser Zeit fliesst von ihr kein Quellwasser ins Reservoir Clavadatsch.

Zwischen den Beschneigungsintervallen ist die Speisung jedoch gewährleistet.

Quellschüttungen: (Durchschnittswerte)

November	15.3 l/s
Dezember	11.5 l/s
Januar	9.2 l/s
Februar	7.9 l/s
März	7.4 l/s

Die Beschneigung wird vor allem in den Monaten November, Dezember und teilweise Januar durchgeführt.

In der Folge rechnen wir mit einer durchschnittlichen Quellschüttung von 12 l/s .

Der Nachweis für die Quellen Alp Giop muss zusammen mit Reservoir Unteralpina 1 gemacht werden.

5.4.5.2 Reservoir Unteralpina 1

Während den Beschneigungsperioden, in denen wie oben beschrieben kein Wasser von den Alp Giop Quellen in die Zonen 'Suvretta', 'Chasellas' und 'Champfèr St. Moritz' gelangt, erfolgt die Speisung nur über die Grundwasserpumpwerke Champfèr 1 und 2.

Die Grundwasserpumpwerke versorgen in diesem Fall die Zonen 'Champfèr St. Moritz', 'Chasellas' und 'Suvretta'.

Fördermenge der Grundwasserpumpwerke Champfèr 1 und 2

(Grundlage: Bauamt St. Moritz, Gemessene Werte vom 5.2.1993)

Grundwasserpumpwerk Champfèr 1

Einzelbetrieb

Pumpe 1	22 l/s
Pumpe 2	22 l/s
Pumpe 3	28 l/s

Parallelbetrieb

Pumpe 1 und Pumpe 3	45 l/s
---------------------	--------

Grundwasserpumpwerk Champfèr 2

Einzelbetrieb

Pumpe 1	30 l/s
Pumpe 2	30 l/s

Parallelbetrieb

Kein Parallelbetrieb möglich!

Die Grundwasserpumpwerke Champfèr 1 und 2 können parallel betrieben werden.

Die maximale Fördermenge beträgt somit $45 \text{ l/s} + 30 \text{ l/s} = 75 \text{ l/s}$

Zur Verfügung stehendes Wasser

Der Wasserverbrauch der verschiedenen Zonen wird separat erfasst. Aufgrund der Datenblätter aus der Betriebswarte konnte der Durchschnittsverbrauch ermittelt werden.

Monat	GWPW Champfèr 1 und 2	Verbrauch Zone Champfèr- St. Moritz	Verbrauch Zone Chasellas	Verbrauch Zone Suvretta	Zur Verfügung stehendes Wasser
November	75 l/s	1.6 l/s	1.3 l/s	2.3 l/s	69.8 l/s
Dezember	75 l/s	2.3 l/s	3.1 l/s	3.5 l/s	63.1 l/s
Januar	75 l/s	2.9 l/s	3.7 l/s	4.0 l/s	64.4 l/s
Februar	75 l/s	2.7 l/s	3.9 l/s	4.0 l/s	64.4 l/s

Nachweis

Die geplante Bezugsmenge für die Beschneigung von 48 l/s ist kleiner als die im Minimum zur Verfügung stehende Fördermenge von 63.1 l/s

Der Nachweis für die Quellen Alp Giop und das Reservoir Unteralpina 1 ist erbracht !

Zusätzlich stehen in diesen Zonen folgende Speichervolumen zu Verfügung:

Reservoir	Brauchreserve	Löschreserve
Clavadatsch	350 m3	100 m3
Futschöls	50 m3	-
Oberalpina	450 m3	-
Unteralpina 1	600 m3	1000 m3 (aus Unteralpina 2)
Total	1'450 m3	1'100 m3

5.4.5.3 Reservoir Aromesti

Für den Wassernachweis des Reservoirs Aromesti müssen die Zonen 'Bad-Dorf', 'Tinus-Brattas' und 'Chantarella' als Gesamtes betrachtet werden.

Wie oben beschrieben werden die genannten Zonen über die Quellen Alp Nova, Chantarels und Blais Glischa und bei Bedarf durch das Grundwasserpumpwerk San Gian 2 gespiesen.

Fördermenge des Grundwasserpumpwerks San Gian 2

Massgebend für die Betrachtung ist nicht das Grundwasserpumpwerk selber, sondern das Zwischenpumpwerk San Gian mit den Hochdruckpumpen direkt nach der Entsäuerungsanlage San Gian, welche für die Speisung ins Netz verantwortlich ist.

Zwischenpumpwerk San GianEinzelbetrieb

Pumpe 1	55 l/s
Pumpe 2	55 l/s
Pumpe 3	55 l/s

Parallelbetrieb

Es können alle drei Pumpen parallel betrieben werden.

Die maximale Fördermenge beträgt somit 3 x 55 l/s

Zur Verfügung stehendes Wasser

Der Wasserverbrauch der verschiedenen Zonen und Quellen wird sparart erfasst. Aufgrund der Datenblätter aus der Betriebswarte konnte der Durchschnittsverbrauch ermittelt werden.

Monat	PW San Gian	Verbrauch Zone Bad-Dorf	Verbrauch Zone Tinus-Brattas	Verbrauch Zone Chantarella	Quelle Alp Nova	Quelle Chantarels	Quelle Blais Glischa	Zur Verfügung stehende Wassermenge
Nov.	165.0 l/s	34.0 l/s	2.8 l/s	1.0 l/s	8.1 l/s	5.0 l/s	10.0 l/s	150.3 l/s
Dez.	165.0 l/s	53.6 l/s	3.3 l/s	1.4 l/s	7.2 l/s	4.8 l/s	9.6 l/s	127.3 l/s
Jan.	165.0 l/s	59.1 l/s	3.2 l/s	1.3 l/s	6.2 l/s	4.6 l/s	9.7 l/s	121.9 l/s
Febr.	165.0 l/s	63.7 l/s	3.8 l/s	1.3 l/s	5.3 l/s	4.4 l/s	8.7 l/s	114.6 l/s

Nachweis

Die geplante Bezugsmenge für die Beschneung von 20 l/s ist wesentlich kleiner als die im Minimum zur Verfügung stehende Fördermenge von 114.6 l/s.

Der Nachweis für das Reservoir Aromesti ist erbracht !

Zusätzlich stehen in diesen Zonen folgende Speichervolumen zu Verfügung:

Reservoir	Brauchreserve	Löschreserve
Alp Nova	150 m3	150 m3
Aromesti	200 m3	300 m3
Fulum	400 m3	-
Unteralpina 2	4'000 m3	1000 m3
Total	4'750 m3	1'450 m3

5.4.6 Optionen

Wird für die Wasserbeschaffung die **Variante Seewasserpumpwerk** in Betracht gezogen, so kann für die Beschneigung des gesamten Skigebietes eine Trennung vom Trinkwasser erzielt werden.

Dies gilt uneingeschränkt auch für die bestehenden Beschneiungsanlagen im Gebiet Corviglia bei Realisierung der Etappen Weltcuprennen und Wasserversorgung.

5.4.7 Notfälle in der Trinkwasserversorgung

Grundsatz: „Die Trink- und Löschwasserversorgung hat immer Priorität!“

In Notfällen, wie Brandfall, Versorgungsengpass, Leitungsbruch etc. kann die Versorgung der Beschneiungssanlage durch einen Funktionär der Wasserversorgung direkt von der Betriebswarte unterbrochen werden.

Hydraulisches Schema

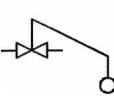
Plan Nr. 2884.1- 006

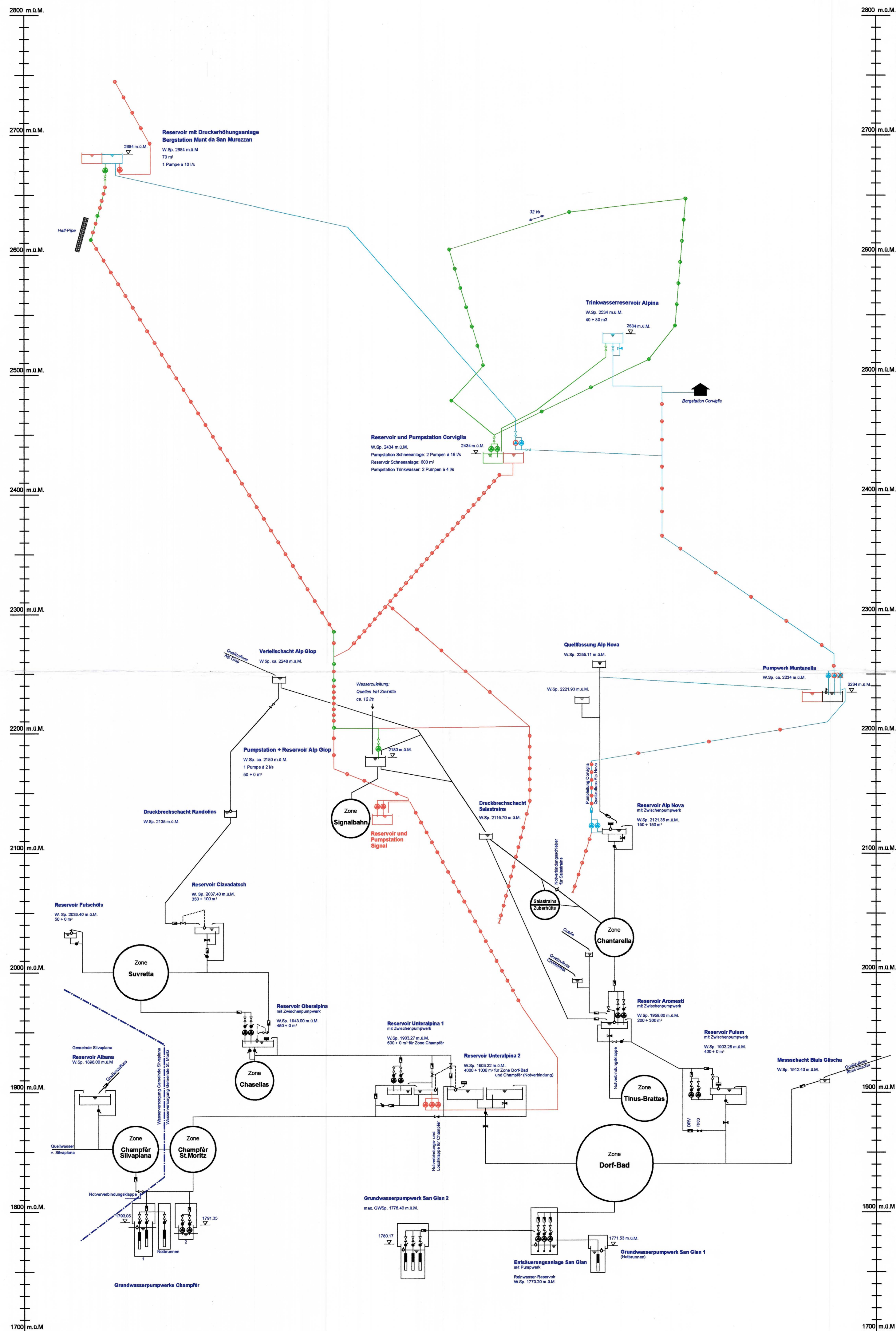
Edy Toscano AG
Dipl. Ingenieure und Planer
Chesa d'Arövens suot
7504 Pontresina

Abteilungsleiter: H. Masüger		Projektleiter: J. Nachbur		Sachbearbeiter: R. Hurschler			
Änderung:	Vis.	Änderung:	Vis.	Änderung:	Vis.	Änderung:	Vis.
07.03.97	to	23.06.97	hu				
10.03.97	to						
18.04.97	hu						

Legende: Bei den Reservoirvolumen gibt die erste Zahl den Verbrauchsreserve - Inhalt, die zweite Zahl den Feuerreserve - Inhalt an.

Signaturen

- | | |
|---|--|
|  | mechanisches Einlauf-Schwimmventil |
|  | mechanische Rücklaufpumpe |
|  | Reservoir - Niveaumessung der Fernsteuerung |
|  | Einlaufklappe gesteuert über Niveaumessung |
|  | Löschreserveklappe der Fernsteuerung |
|  | automatische Klappe der Ausgleichsstreuung Zone Dorf - Bad |
|  | Drosselklappe, Pumpenschutz der Fernsteuerung |
|  | Hochdruck-Zentrifugalpumpe |
|  | Unterwasserpumpe in Grundwasserwerk |
|  | Wassermesser |
|  | Volumetrische Wassermessung |
|  | RKS Ringkolben - Schieber |
|  | DRV Druckreduzierventil |
|  | Hydrant, Elektrant |
|  | Leitungen Wasserversorgung Gemeinde St. Moritz |
|  | Leitungen Wasserversorgung Skigebiet |
|  | Leitungen für Beschneigung bestehend |
|  | Leitungen für Beschneigung Projekt |





Massnahmen im Hinblick auf
Weltcuprennen und WM 2003

St. Moritz, Corviglia

Wasserversorgung

Übersichtsplan 1 : 10'000

Pontresina, 11. Februar 1997

Plan Nr. 2884.1- 007



Edy Toscano AG
Dipl. Ingenieure und Planer
Chesa d'Arövens suot
7504 Pontresina

Abteilungsleiter: H. Mastüger		Projektleiter: J. Nachbur		Sachbearbeiter: R. Hurschler	
Änderung:	Vis.	Änderung:	Vis.	Änderung:	Vis.
24.02.97	mazz	18.04.97	hu		
05.03.97	to	23.06.97	hu		
10.03.97	to				

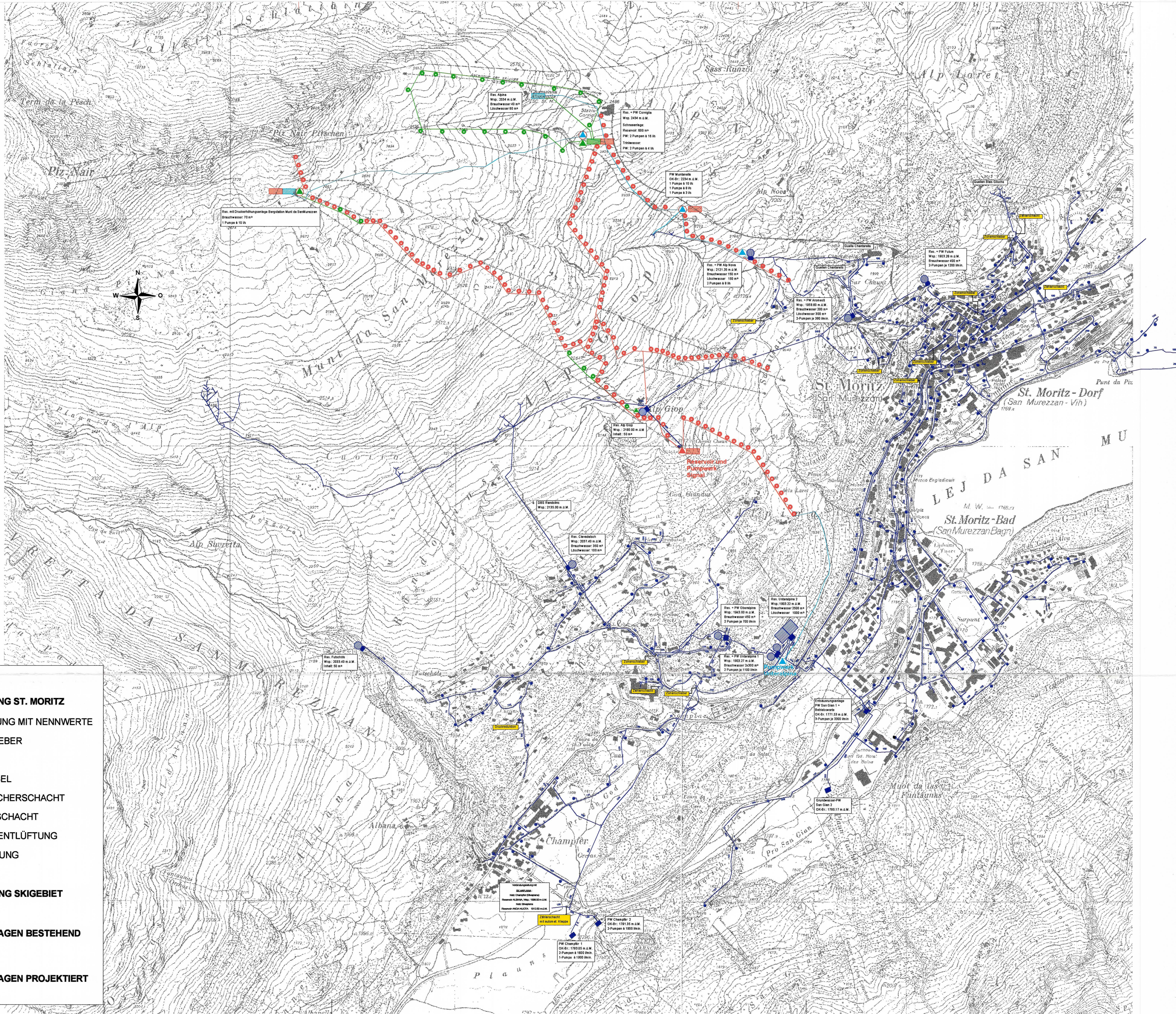
LEGENDE:

- WASSERVERSORGUNG ST. MORITZ
- HAUPTLEITUNG MIT NENNWERTE
- HAUPTSCHIEBER
- HYDRANT
- STEUERKABEL
- DRUCKBRECHERSCHACHT
- FASSUNGSSCHACHT
- LEERLAUF ENTLÜFTUNG
- QUELLFASSUNG

WASSERVERSORGUNG SKIGEBIET

- BESCHNEIUNGSANLAGEN BESTEHEND MIT HYDRANT

- BESCHNEIUNGSANLAGEN PROJEKTIERT MIT HYDRANT



5.5 Energieversorgung

Die für die Beschneung benötigte Energie wird einerseits von den bestehenden Trafostationen Signal, Munt da San Murezzan und Corviglia bezogen. Es sind jedoch zusätzliche Trafostationen auf Signal (Erweiterung) und Oberalpina notwendig.

Die Verteilung der elektrischen Leistung wird in fünf Abschnitte zu je 50 kW und einen Abschnitt zu 25 kW aufgeteilt.

Das Konzept der Energieversorgung wurde mit Herrn Loser, Betriebsleiter des EW St. Moritz, abgesprochen. Die unten aufgeführte Energie kann geliefert werden, ohne dass Versorgungsengpässe in der Energieversorgung der Gemeinde St. Moritz entstehen.

Vorbehalten bleiben jedoch Abklärungen bezüglich Parallelbetrieb mit den verschiedenen Bahnen und Liften, welche im Zuge des Bauprojektes abgeklärt werden müssen.

Nennleistungen für die elektrischen Installation im Endausbau

Beschneungsleitungen Feld

1. Munt da San Murezzan bis F	50 kW	Nur bei Betrieb mit Propellerkanonen für punktuelle Beschneung
2. Punkt F bis Alp Giop	50 kW	
3. Alp Giop bis Oberalpina	50 kW	
4. Slalomhang	50 kW	
5. Standardpiste	50 kW	
6. Abfahrtsstart	25 kW	

Pumpwerke

1. PW Unteralpina 1 (3 Pumpen)	→ 300 kW	Vorgesehen sind drehzahlgeregelte Pumpen
2. Stufenpumpwerk Oberalpina (3 Pumpen)		
3. PW Signal (2 Pumpen)	1000 kW	Werte = Max. Stromaufnahme
4. Verstärkung PW Munt da San Murezzan	65 kW	
5. Verstärkung PW Corviglia	60 kW	

Kompressorstation

1. Signal	500 kW	Nur bei Flächenbeschneung
-----------	--------	---------------------------

Total installierte Leistung

2'200 kW

5.6 Landschaft, Vegetation und klimatische Verhältnisse

5.6.1 Landschaft

Die Massnahmen für die Beschneigung für Weltcuprennen im Hinblick auf die WM 2003 ergeben keine wesentlichen Veränderungen gegenüber dem heutigen Landschaftsbild. Die Leitungen für die Beschneigung liegen grösstenteils im Bereich von geplanten Pisten.

Für die WM 2003 müssen verschiedene Massnahmen wie Erdbewegungen, Schüttungen, Abtrag, Über- und Unterführungen ausgeführt werden.

Bei einer positiven WM-Entscheidung werden die notwendigen Massnahmen über die entsprechenden Bewilligungsverfahren eingegeben.

Bauten wie Reservoirs und Pumpstationen werden soweit möglich unterirdisch erstellt, bzw. in oder an bestehenden Gebäuden untergebracht.

Die durch die Grabarbeiten tangierten Flächen werden nach Abschluss der Bauarbeiten im Benehmen mit den zuständigen Instanzen wieder instandgestellt.

5.6.2 Fauna

Im Bereich des Murmeltierasyls Corviglia muss bei Baubeginn vor Ort die Linienführung mit dem Jagdaufseher besprochen werden, damit allfällige Korrekturen der Linienführung zum Schutze von Murmeltierkolonien gemacht werden können.

Durch die Beschneigung entstehen keine längerfristigen negativen Auswirkungen für das Wild.

5.6.3 Vegetation

Durch das Ingenieurbüro ILU alpin, Samedan, wurden im September 1996 für die Pistenbereiche zwischen Munt da San Murezzan und Oberalpina ein Pflanzengutachten erstellt. Dieses Gutachten wurde gemäss Vorprüfungsbericht des Amt für Raumplanung im Juni 1997 vom Ingenieurbüro GEO alpin, Samedan, ergänzt.

Bezüglich **Perimeter, Landschaftökologie** und der ganzen **Vegetationskartierung** verweisen wir auf den Bericht in der Beilage.

Auszug aus dem Bericht:

6 Bewertung des Ist-Zustandes

6.1 Diversität

Auf den nicht planierten Pistenabschnitten wächst eine grosse Anzahl verschiedener Pflanzenarten. Diese Artenvielfalt ist vergleichbar mit derjenigen anderer alpiner Regionen. Die Artenzahl auf den planierten Pistenabschnitten ist ähnlich wie auf den nicht planierten Abschnitten. Hier sind aber einige Arten wesentlich dominanter vertreten und viele Arten nur ganz vereinzelt gefunden worden.

Das Untersuchungsgebiet weist auch eine Vielzahl verschiedener Vegetationstypen auf. Allerdings gilt dies v. a. für die nicht planierten Pistenabschnitte. Bei den planierten Pistenabschnitten ist eine Zuordnung zu Pflanzengesellschaften schwierig. Vom Aspekt her sind diese Flächen oft als Pionierstandorte, Geröllhalden u. a. anzusehen.

6.2 Arten der Roten Listen

6.2.1 Blütenpflanzen

Alle in der Tab. 2 aufgeführten attraktiven Arten sind im Alpenraum und in der Region Oberengadin häufig anzutreffen und nicht gefährdet. *Sempervivum wulfenii* (Wulfens Hauswurz) ist in der Schweiz auf das Engadin und die Bündner Südtäler beschränkt, kommt im Oberengadin aber recht verbreitet und lokal häufig vor. *Kobresia simpliciuscula* (Schuppenried) ist in der Schweiz vorwiegend im Kanton Graubünden etwas seltener in den Berner und Walliser Alpen anzutreffen. Im Oberengadin ist sie nicht häufig.

Tab. 2 Blütenpflanzen aus der Roten Liste (Urmi)

Gefährungsgrad Schweiz und Graubünden	Art	Vegetationsaufnahme
E (stark gefährdet)	Keine Arten im Untersuchungsgebiet	
V (gefährdet)	<i>Kobresia simpliciuscula</i> (Schuppenried)	3, 6, 7, 8, 30
R (selten)	<i>Sempervivum wulfenii</i> (Wulfens Hauswurz)	10, 29
A (attraktiv)	<i>Dactylorhiza majalis</i> (Breitblättriges Knabenkraut)	6, 7, 8, 30
	<i>Dianthus superbus</i> (Pracht-Nelke)	1, 7, 8, 10, 12, 14, 17, 20, 29
	<i>Gymnadenia conopsea</i> (Langspornige Handwurz)	14, 21
	<i>Leontopodium alpinum</i> (Edelweiss)	5, 11
	<i>Lilium martagon</i> (Türkenbund)	14
	<i>Nigritella nigra</i> (Schwarze Männertreu)	5, 10, 11, 12, 14, 22, 29
	<i>Traunsteinera globosa</i> (Kugelorchis)	10

6.2.2 Moose

Die in einem Teil des Flachmoores bei Salastrains (Vegetationsaufnahme 8) gefunden *Sphagnum* Arten (Torfmoose) auf Strukturen, die büldenähnlich ausgesehen haben, wurden nicht genauer bestimmt. Alle Torfmoosarten sind gemäss der Roten Liste (Urmi) in die Kategorien E, V oder R zu stellen.

6.3 Vegetationstypen und deren Gefährdung

Flachmoore inkl. Verlandungszonen und Quellfluren (im Gebiet Silikat-Flachmoor mit Brauner Segge (*Caricetum nigrae*), Kalk-Flachmoor mit Davalls Segge (*Caricetum davallianae*), Kalk-Flachmoor mit Schuppenried (*Kobresietum simpliciusculae*), Verlandungsgürtel mit Schnabelsegge (*Caricetum rostratae*), Quellfluren (*Montio-Cardaminetalia*)): Sensibler Vegetationstyp, der v. a. durch Tritt (mechanische Belastungen)

5.7

und Entwässerungen gestört wird. Im Gebiet werden die Flachmoore, wie die umliegenden Gebiete beweidet. Allerdings bleibt das Weidevieh nicht längere Zeit in der Feuchtvegetation stehen und lägert auch nebenan (mässige Belastung). Bei ungenügender Schneedecke aber meist gefrorenem Boden wird die Vegetationsdecke durch den Skibetrieb oberflächlich angeschnitten (mässige Belastung).

Das Kalk-Flachmoor mit Schuppenried ist nur zentralalpin verbreitet und in der Schweiz fast auf den Kanton Graubünden bzw. das Engadin beschränkt. Im Flachmoorinventar wird dem Moor bei Salastrains regionale Bedeutung zugewiesen.

Fettwiesen (im Gebiet Fettwiese mit Goldhafer (*Trisetum flavescens*)): In den subalpinen Lagen weit verbreiteter Vegetationstyp und nicht gefährdet.

Zwergstrauchheiden (im Gebiet Zwergstrauchheide mit Wacholder und Immergrüner Bärentraube (*Junipero-Arctostaphyletum*), Zwergstrauchheide mit Flechten und Alpen-Azalee (*Cetrario-Loiseleurietum*)): In den Alpen weit verbreiteter Vegetationstyp und nicht gefährdet.

Alpine Rasen auf Kalk und Mischgesteinen (im Gebiet Grashalde mit Blaugras (*Seslerio-Caricetum sempervirentis*), Grashalde mit Violetter Schwingel (*Trifolio-Festucetum violaceae*)): Sehr artenreiche, in den Alpen weit verbreitete Vegetationstypen. Im Gebiet nicht typisch und eher artenarm ausgebildet.

Alpine Rasen auf Silikat (im Gebiet Grasheide mit Krumm-Segge (*Caricetum curvulae*), Grasheide mit Horst-Segge (*Caricetum sempervirentis*), Grasheide mit Borstgras und Berg-Nelkenwurz (*Geo montani-Nardetum*), Grasheide mit Hallers Schwingel (*Festucetum halleri*), Silikatschneeboden mit Kraut-Weide (*Salicetum herbaceae*)): Ein in den Alpen weit verbreiteter Vegetationstyp. Sowohl die Grasheide mit Horst-Segge wie die Grasheide mit Borstgras und Berg-Nelkenwurz sind nach Hegg (1992) gefährdet.

Schuttfluren (im Gebiet Silikatschuttflur (*Androsacion alpinae*)): Auf einem planierten Pistenabschnitt nur in verarmter Variante vorhanden. Dieser Vegetationstyp wird in Hegg (1992) nicht erwähnt. Die weite natürliche Verbreitung in der alpinen Stufe der Alpen lässt auf eine geringe Gefährdung dieses Vegetationstyps schliessen.

7 Auswirkungen der Beschneigungsanlagen und deren Beurteilung

7.1 Schneedeckenmächtigkeit

Werden Skipisten beschneit liegt mehr Schnee auf der Vegetation und der Schnee bedeckt die Vegetation länger. Diese beiden Faktoren haben für die Vegetation im Untersuchungsgebiet unterschiedliche Folgen:

Bei einer dickeren Schneedecke werden Pflanzen und Pflanzengesellschaften, die sich an schneearmen, vom Wind freigefegten, kalten Stellen behaupten können, verdrängt. Betroffen von diesen Veränderungen sind vor allem die Zwergstrauchheide mit Flechten und Alpen-Azalee (*Cetrario-Loiseleurietum*) und in geringem Umfang die Grasheide mit Hallers Schwingel (*Festucetum halleri*).

Die dickere Schneedecke hat aber auch zur Folge, dass die Vegetationsdecke auf den Skipisten vor der mechanischen Belastung durch den Skisport und die Pistenpräparierung besser geschützt ist. Heute offene Buckel und Kuppen werden eher wieder dichter bewachsen.

Durch diese möglichen Auswirkungen werden die untersuchten Pistenabschnitte kaum sichtbar, sicher nicht gravierend, verändert. Keine der betroffenen Arten oder Pflanzengesellschaften wird durch die dickere Schneedecke in ihrem Überleben gefährdet. Stellenweise ist hinsichtlich Erosionsschutz sogar mit positiven Auswirkungen zu rechnen.

7.2 Bodenfrost

Der winterliche Bodenfrost wird durch die Pistenpräparierung beeinflusst und hängt stark von der Isolationsfähigkeit der Schneedecke und den Lufttemperaturen ab. Während die Lufttemperaturen kaum durch den Skibetrieb beeinflusst werden, wirkt die Pistenpräparierung in zweifacher Hinsicht, nämlich in Bezug auf die Schneehöhe und die Wärmeleitfähigkeit der Schneehöhe. Der Quotient dieser beiden Grössen bestimmt die Isolationsfähigkeit der Schneedecke. Da die Wärmeleitfähigkeit des Schnees durch die Komprimierung erhöht und die Schneehöhe reduziert wird, wirken beide Prozesse in die gleiche Richtung:

Die Isolationsfähigkeit der Schneedecke nimmt infolge der Pistenpräparierung ab und der Winterfrost kann tiefer eindringen. Permafrostuntersuchungen auf dem benachbarten Piz Corvatsch zeigen, dass dieser Prozess vorallem bei spätem Einschneien auftritt. Bei grossen Frosteindringtiefen entsteht bei der Schneeschmelze, solange der Boden gefroren ist, ein grösserer Oberflächenabfluss. Dieser Abfluss bewirkt, dass die obersten Schichten stark wassergesättigt und dementsprechend auch erosionsanfällig sind.

Durch die künstliche Beschneung wird die Schneehöhe und damit die Isolationsfähigkeit der Schneedecke erhöht. Dies führt zu kleineren Frosteindringtiefen, was sich vor allem in erosionsgefährdeten Gebieten positiv auswirkt. Erfolgt die künstliche Beschneung bereits anfangs Dezember, können diesbezüglich weitere positive Effekte erzielt werden.

7.3 Längere Schneebedeckung

Infolge der künstlichen Beschneung bleibt Schnee im Frühjahr länger liegen. Die Vegetationszeit wird verkürzt. Dies kann zur Folge haben, dass bestimmte Arten in der alpinen Stufe z. B. Arten der Schneebodengesellschaften gefördert werden. Die Schneebodengesellschaften sind heute kleinräumig als Mosaik in der Grasheide mit Krumm-Segge eingestreut. Eine leichte Verschiebung zu Gunsten der einen oder anderen Art oder Pflanzengesellschaft wird kaum Auswirkungen haben. Die betroffenen Pflanzenarten und -gesellschaften sind im Gebiet häufig und durch die längere Schneebedeckung auf der Piste in ihrem Vorkommen nicht gefährdet.

7.4 Wasserchemismus

Das zur Beschneung verwendeten Wassers unterscheidet sich von natürlichen Niederschlägen bezüglich pH-Wert und Chemismus. Insbesondere sind die Ca^{2+} - und Mg^{2+} -Konzentration höher. Dies hat eine Hebung des pH-Wertes in sauren Böden zur Folge. Da im Gebiet kein Flachmoor in einer rein sauren Ausprägung vorkommt und basischer Einfluss auch aus den natürlichen Bodenverhältnissen hervorgeht, wird dieser zusätzliche Baseneintrag keine gravierenden Auswirkungen haben.

8 Mögliche bauliche Eingriffe

Zufahrtsstrasse Salastrains

Um die Zufahrt zum Zielgelände zu ermöglichen, steht eine LKW-taugliche Prügelstrasse zur Diskussion. Diese führt durch das Flachmoor von regionaler Bedeutung, soll aber nur sporadisch erstellt werden. Bei überlegter Linienführung direkt unter dem Skilift durch, ist dies realisierbar. Bei allen Aktivitäten im Bereich dieses Moores soll Rücksicht auf die offenen Wasserflächen, angrenzenden Verlandungsbereiche und das Hochmoorfragment genommen werden. Die Moorvegetation reagiert sehr empfindlich auf jede Art mechanischer Schädigung. Bei gefrorenem Boden im Winter ist diese Empfindlichkeit zwar deutlich herabgesetzt. Bei geringer Schneedecke besteht aber trotzdem die Gefahr einer Beeinträchtigung der Vegetation durch Pistenfahrzeuge und Bauarbeiten im Zielgelände und entlang der Zufahrtsstrasse.

Möglicher Speichersee ob Alp Giop

Im zentralen Teil des Gebietes finden sich verschiedene Flachmoortypen, wechselfeuchte Weiden, Quellfluren und Fettweiden. In den randlichen Zonen kommen zusätzlich Zwergstrauchheiden hinzu. Das Gebiet ist somit sehr abwechslungsreich mit trockenen und feuchten Stellen sowie Bachläufen. Ausserdem ist das Gelände mit Mulden, Buckeln, Wacholderbüschen und grösseren Steinen gut strukturiert. Beim Bau des Speichersees wird die betroffene Vegetation zerstört. Dieser sehr abwechslungsreiche Standort ist wertvoller als die übrigen vorgesehenen Standorte von Speicherseen. Hier sollte nur die minimal notwendige Variante gebaut werden. (Vgl. Massnahmen).

Möglicher Speichersee FIS-Hang

Dieser Speichersee kommt in einen bereits geplanten Pistenabschnitt zu liegen. Die Realisierung scheint aus pflanzenökologischer Sicht problemlos. (Vgl. Massnahmen).

Möglicher Speichersee Munt da San Murezzan

Das betroffene Gebiet ist bereits teilweise planiert, teilweise auch durch die Pistenpräparierung stark beeinflusst (offene Vegetation). Hier kann aus pflanzenökologischer Sicht problemlos ein Speichersee realisiert werden. (Vgl. Massnahmen).

9 Mögliche Massnahmen zur Verminderung der Belastung und Vorschläge zur Aufwertung des Gebietes

Aus sportlichen Gründen können die Rennen nicht ohne künstliche Beschneigung stattfinden. Das Untersuchungsgebiet wurde schon durch frühere Eingriffe, im speziellen durch Erdarbeiten, stark belastet. Massnahmen zur Verminderung der Landschaftsbelastung sollten deshalb gesamthaft betrachtet werden. So soll zum Beispiel auch an den bereits offenen Stellen eine Begrünung sachgerecht und mit standortstypischem Saatgut zu erfolgen. In den höher gelegenen Gebieten (über 2400 m. ü.M.) bringen Einsaaten allerdings langfristig wenig Erfolg, hier sollten grundsätzlich Initialpflanzungen und natürliche Besiedlung favorisiert werden.

Düngung

Auf eine Düngung der alpinen Rasengesellschaften auch im subalpinen Bereich sollte verzichtet werden. Die Arten dieser Rasengesellschaften sind an magere Verhältnisse angepasst und verlieren bei zu grossem Nährstoffangebot (Tschurr, 1992), ihre Konkurrenz-kraft gegenüber den eingesäten Pflanzenarten (Roter Schwingel, Raygras, Kriechender Klee...). Durch die Düngung steiler Lagen werden Pflanzen gefördert, die ansonsten nur in Muldenlagen wachsen, die von Natur aus etwas nährstoffreicher sind. Diese Pflanzen bieten oft weniger Erosionsschutz. Die heute erfolgende Düngung hat also zur Folge, dass die eingesäten Pflanzenarten konkurrenzstark bleiben und verhindert die Entwicklung einer natürlichen Pflanzendecke.

Flachmoor bei Salastrains

Renaturierungsmassnahmen wie ein Höherlegen des heutigen Abflusses könnten dieses Gebiet aufwerten. Das Moor sollte nicht beweidet sondern sporadisch geschnitten werden.

Geröllhalden

Geröllhalden wie sie oberhalb der Endstation der Sessellifte unterhalb des Piz Nair Pitschen künstlich geschaffen wurden, sollten nicht begrünt werden. Die natürliche Vegetation besiedelt diese Standorte mittelfristig (vgl. Artenliste Vegetationsaufnahme 27).

Verlegen der Leitungen für die Beschneigung:

Es sollte möglichst nur planiertes Gebiet oder Gebiete innerhalb der Skipisten beansprucht werden. Die Feuchtstellen können umgangen werden. Insbesondere bei Salastrains müssen die Leitungen unbedingt auf der trockeneren Seite verlegt werden.

Speicherseen

Die Speicherseen sollen sich in das Landschaftsbild einpassen. Dazu gehört auch, dass die Uferbereiche mit den gebietstypischen Pflanzen besiedelt werden können. Die Wasserabdichtung sollte deshalb mit einer Lehmschicht erfolgen. Wichtig sind flache Uferbereiche, nur dann kann eine abwechslungsreiche Vegetationsabfolge entstehen, die den Eingriff

relativiert. Die Besiedlung der Uferbereiche soll ohne menschliche Hilfe mit dem vorhandenen Potential der Umgebung erfolgen. Nur in dringenden Fällen kann eine Initialpflanzung mit Pflanzenmaterial aus der Region empfohlen werden. Keinesfalls dürfen im Bereich der Speicherseen Fettwiesen eingesät werden. Auf eine Düngung muss verzichtet werden. Eine solche hätte sowohl für die Wasserqualität der Speicherseen als auch die Vegetation im Wasser und Uferbereich negative Auswirkungen (Überdüngung, Algen). Im Weiteren wären auch die beschneiten Pisten betroffen. Über die Beschneigung würden vermehrt Nährstoffe auf die Pisten gebracht, was die Konkurrenzkraft vieler standortstypischer Pflanzen schwächt.

Der Speichersee bei der Alp Giop kann auf ein Minimum reduziert werden. Das Gebiet ist floristisch sehr reichhaltig und gut strukturiert. Bei einer Minimalvariante wird bei entsprechender See- und Ufergestaltung der Eingriff in diese Vielfalt durch neue bereichernde Elemente kompensiert.

10 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Die vorliegenden Ausführungen geben einen Überblick über die Landschaftsökologie und insbesondere über die Vegetation des Gebietes, in welchem Eingriffe im Hinblick auf die Weltcup- und Weltmeisterschaftsskirennen St. Moritz gemacht werden sollen.

1. Im Vergleich zu den bestehenden Pistenplanierungen und Erdarbeiten im Bereich der St. Moritzer Skirennpiste fallen die vorgesehenen Beschneungen ausser in Salastrains pflanzen- und landschaftsökologisch wenig ins Gewicht.
2. Im Bereich Salastrains werden sensible Vegetationstypen tangiert. Bei geschickter Linienführung der Prügelstrasse kann der Eingriff minimiert werden.
3. Die zur Diskussion stehenden Speicherseen, insbesondere der bei der Alp Giop, sollen sich natürlich in die Landschaft einfügen. Durch eine geschickte Ufergestaltung können die Eingriffe gut in die Landschaft integriert werden.
4. Aus pflanzen- und landschaftsökologischer Sicht scheint die Bewilligung des Projektes in Verbindung mit landschaftspflegerischen Massnahmen gut vertretbar. Mögliche Massnahmen sind in Kapitel 9 aufgeführt.

ILU alpin, Samedan

Sachbearbeiter:

O. Lang AG

F. Keller

M. Camenisch
(dipl. Biologe)

ppa. Dr. F. Keller
(Dr. sc. nat. ETH)



Massnahmen im Hinblick auf
Weltcuprennen und WM 2003

St. Moritz, Corviglia

Vegetation

Situation 1 : 5'000

Pontresina, 11. Februar 1997

Plan Nr. 2884.1- 005

Edy Toscano AG
Dipl. Ingenieure und Planer
Chesa d'Arvens surt
7504 Pontresina

Ableitung:	H. Mastiger	Projektleiter:	J. Nachbur	Sachbearbeiter:	R. Hurschler
Änderung:	Vis.	Änderung:	Vis.	Änderung:	Vis.
19.02.97	hu	19.04.97	hu		
24.02.97	hu	23.06.97	hu		
10.03.97	to				

Legende:

bestehend neu

--- Beschneidung
(Wasserleitungen, Druckleitungen, Steuerung, Elektrisch
Schächte usw.)

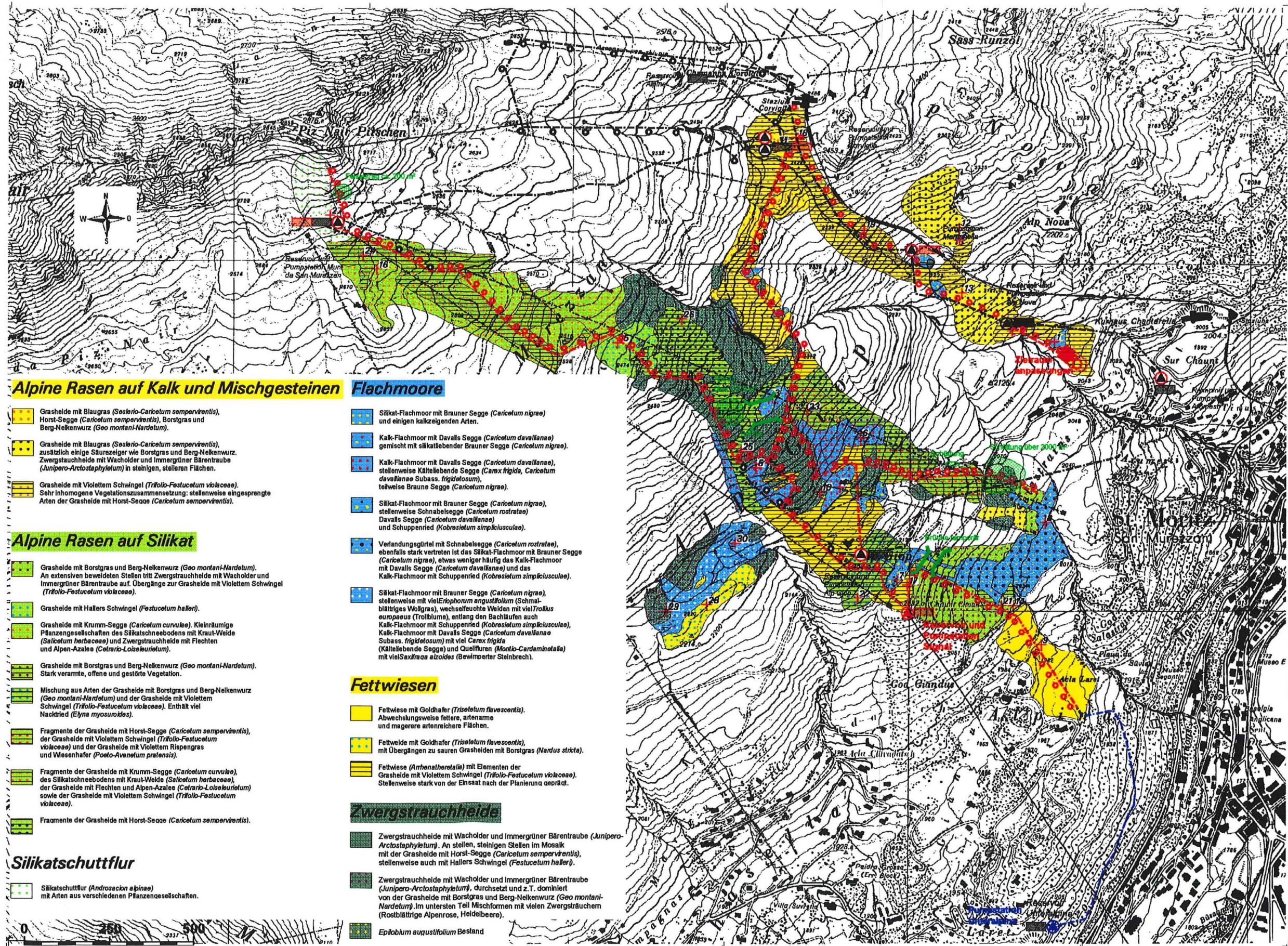
--- Wasserversorgung

Reservoir mit Pumpstation,
Hydranten, Elektranen, Aerodranen

Nr. Nummer der Vegetationsaufnahme (vgl. Bericht und Artenliste)

+ Standorte der Vegetationsaufnahmen

Grundlage: ILU; Plan Vegetationsaufnahmen vom 30.09.1996



Alpine Rasen auf Kalk und Mischgesteinen

- Grasheide mit Blaugras (*Seslerio-Caricetum sempervirentis*), Horst-Segge (*Caricetum sempervirentis*), Borstgras und Berg-Nelkenwurz (*Geo montani-Nardetum*).
- Grasheide mit Blaugras (*Seslerio-Caricetum sempervirentis*), zusätzlich einige Säurezeiger wie Borstgras und Berg-Nelkenwurz. Zwergstrauchheide mit Wacholder und Immergrüner Bärentraube (*Junipero-Arctostaphyllum*) in steilen, steilen Flächen.
- Grasheide mit Violetter Schwingel (*Trifolio-Festucetum violaceae*). Sehr inhomogene Vegetationszusammensetzung: stellenweise eingesprengte Arten der Grasheide mit Horst-Segge (*Caricetum sempervirentis*).

Alpine Rasen auf Silikat

- Grasheide mit Borstgras und Berg-Nelkenwurz (*Geo montani-Nardetum*). An extensiven beweideten Stellen tritt Zwergstrauchheide mit Wacholder und Immergrüner Bärentraube auf. Übergänge zur Grasheide mit Violetter Schwingel (*Trifolio-Festucetum violaceae*).
- Grasheide mit Hallers Schwingel (*Festucetum halleri*).
- Grasheide mit Krumm-Segge (*Caricetum curvulae*). Kleinräumige Pflanzengesellschaften des Silikatschneebedens mit Kraut-Weide (*Salicetum herbaceae*) und Zwergstrauchheide mit Flechten und Alpen-Azalee (*Cotario-Loiseleurietum*).
- Grasheide mit Borstgras und Berg-Nelkenwurz (*Geo montani-Nardetum*). Stark verarmte, offene und gestörte Vegetation.
- Mischung aus Arten der Grasheide mit Borstgras und Berg-Nelkenwurz (*Geo montani-Nardetum*) und der Grasheide mit Violetter Schwingel (*Trifolio-Festucetum violaceae*). Enthält viel Nacktried (*Elyna myosuroides*).
- Fragmente der Grasheide mit Krumm-Segge (*Caricetum curvulae*), des Silikatschneebedens mit Kraut-Weide (*Salicetum herbaceae*), der Grasheide mit Flechten und Alpen-Azalee (*Cotario-Loiseleurietum*) sowie der Grasheide mit Violetter Schwingel (*Trifolio-Festucetum violaceae*).
- Fragmente der Grasheide mit Horst-Segge (*Caricetum sempervirentis*).

Silikatschuttflur

- Silikatschuttflur (*Androsacion alpinae*) mit Arten aus verschiedenen Pflanzengesellschaften.

Flachmoore

- Silikat-Flachmoor mit Brauner Segge (*Caricetum nigrae*) und einigen kalkzeigenden Arten.
- Kalk-Flachmoor mit Davalls Segge (*Caricetum davallianae*) gemischt mit silikatliebender Brauner Segge (*Caricetum nigrae*).
- Kalk-Flachmoor mit Davalls Segge (*Caricetum davallianae*), stellenweise Kältelebende Segge (*Carex frigida*, *Caricetum davallianae* Subass. *frigidosum*), teilweise Braune Segge (*Caricetum nigrae*).
- Silikat-Flachmoor mit Brauner Segge (*Caricetum nigrae*), stellenweise Schnabelsegge (*Caricetum rostratae*) Davalls Segge (*Caricetum davallianae*) und Schuppenried (*Kobresietum simpliciusculae*).
- Verlandungsgürtel mit Schnabelsegge (*Caricetum rostratae*), ebenfalls stark vertreten ist das Silikat-Flachmoor mit Brauner Segge (*Caricetum nigrae*), etwas weniger häufig das Kalk-Flachmoor mit Davalls Segge (*Caricetum davallianae*) und das Kalk-Flachmoor mit Schuppenried (*Kobresietum simpliciusculae*).
- Silikat-Flachmoor mit Brauner Segge (*Caricetum nigrae*), stellenweise mit viel *Eriophorum angustifolium* (Schmalblättriges Wollgras), wechselfeuchte Weiden mit viel *Trollius europaeus* (Trollblume), entlang den Bachläufen auch Kalk-Flachmoor mit Schuppenried (*Kobresietum simpliciusculae*), Kalk-Flachmoor mit Davalls Segge (*Caricetum davallianae* Subass. *frigidosum*) mit viel *Carex frigida* (Kältelebende Segge) und Quellfluren (*Montio-Cardaminetalia*) mit viel *Saxifraga aizoides* (Bewimperter Steinbrech).

Fettwiesen

- Fettwiese mit Goldhafer (*Trisetum flavescens*). Abwechslungsweise fettere, artenarme und magerere artenreichere Flächen.
- Fettwiese mit Goldhafer (*Trisetum flavescens*), mit Übergängen zu sauren Grasheiden mit Borstgras (*Nardus stricta*).
- Fettwiese (*Arrhenatheretalia*) mit Elementen der Grasheide mit Violetter Schwingel (*Trifolio-Festucetum violaceae*). Stellenweise stark von der Einsaat nach der Planierung geprägt.

Zwergstrauchheide

- Zwergstrauchheide mit Wacholder und Immergrüner Bärentraube (*Junipero-Arctostaphyllum*). An steilen, steilen Stellen im Mosaik mit der Grasheide mit Horst-Segge (*Caricetum sempervirentis*), stellenweise auch mit Hallers Schwingel (*Festucetum halleri*).
- Zwergstrauchheide mit Wacholder und Immergrüner Bärentraube (*Junipero-Arctostaphyllum*), durchsetzt und z.T. dominiert von der Grasheide mit Borstgras und Berg-Nelkenwurz (*Geo montani-Nardetum*). Im untersten Teil Mischformen mit vielen Zwergsträuchern (Rosblättrige Alpenrose, Heidelbeere).
- Epilobium angustifolium* Bestand

Verkehr, Luft, Lärm

5.7.1 Verkehr

Die Durchführung von Grossanlässen wie Weltcuprennen oder Weltmeisterschaften erhöhen das Verkehrsaufkommen in einem Wintersportort.

Wir verweisen auf die Planung, die anlässlich der WM Kandidatur WM 1999 erstellt wurde. (Siehe Beilage)

5.7.2 Lärm

(Siehe Bericht: „Untersuchung der Schallemissionen“ vom 9. März 1997 in der Beilage)

Zusammenfassung aus dem Bericht

Der Beurteilung und der Meinungsfindung bezüglich Auswahl der Schneeerzeuger sollte als wichtigstes Kriterium der Artikel 11/2 des Umweltschutzgesetzes zugrunde gelegt werden. Er lautet:

„Unabhängig von der bestehenden Umweltbelastung sind Emissionen im Rahmen der Vorsorge soweit zu begrenzen, als dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist.“

Angewandt auf die Lärmimmission sollten also ausschliesslich Schneeerzeuger mit sehr niedrigem Emissionspegel (z.B. Super Silent, Fa.SUFAG; Silent Storm, Fa. SLI oder Lanzen, Fa. Schlemmer) ausgewählt werden. Angesichts des weitläufigen hier zu beschneien Gebietes muss dieser Punkt, speziell in den weit von bewohnten Gebäuden entfernten Einsatzorten, relativiert werden.

In den Problemzonen - Salastrains und Oberalpina - ist der Einsatz eines sehr leisen Produktes unverzichtbar. Im Bereich des Haus Heineken kann am Tag eine durchgehende (12 h) Beschneigung erfolgen, aber selbst beim Einsatz geeigneter Schneeerzeuger muss eine maximale Nutzungsdauer von 1.5 h während der Nacht eingehalten werden. Im Bereich Salastrains ist durch die Entfernung bei einer geeigneten Infrastruktur eine durchgehende Beschneigung tags und nachts möglich.

5.8 Massnahmen zur Verminderung von Belastungen

Bezüglich **Vegetation** verweisen wir auf das Pflanzengutachten des ILU alpin vom September 1996 und den Ergänzungen vom Juni 1997.

Auszug aus dem Bericht

9 Mögliche Massnahmen zur Verminderung der Belastung und Vorschläge zur Aufwertung des Gebietes

Aus sportlichen Gründen können die Rennen nicht ohne künstliche Beschneung stattfinden. Das Untersuchungsgebiet wurde schon durch frühere Eingriffe, im speziellen durch Erdarbeiten, stark belastet. Massnahmen zur Verminderung der Landschaftsbelastung sollten deshalb gesamthaft betrachtet werden. So soll zum Beispiel auch an den bereits offenen Stellen eine Begrünung sachgerecht und mit standortstypischem Saatgut zu erfolgen. In den höher gelegenen Gebieten (über 2400 m. ü.M.) bringen Einsaaten allerdings langfristig wenig Erfolg, hier sollten grundsätzlich Initialpflanzungen und natürliche Besiedlung favorisiert werden.

Düngung

Auf eine Düngung der alpinen Rasengesellschaften auch im subalpinen Bereich sollte verzichtet werden. Die Arten dieser Rasengesellschaften sind an magere Verhältnisse angepasst und verlieren bei zu grossem Nährstoffangebot (Tschurr, 1992), ihre Konkurrenz-kraft gegenüber den eingesäten Pflanzenarten (Roter Schwingel, Raygras, Kriechender Klee...). Durch die Düngung steiler Lagen werden Pflanzen gefördert, die ansonsten nur in Muldenlagen wachsen, die von Natur aus etwas nährstoffreicher sind. Diese Pflanzen bieten oft weniger Erosionsschutz. Die heute erfolgende Düngung hat also zur Folge, dass die eingesäten Pflanzenarten konkurrenzstark bleiben und verhindert die Entwicklung einer natürlichen Pflanzendecke.

Flachmoor bei Salastrains

Renaturierungsmassnahmen wie ein Höherlegen des heutigen Abflusses könnten dieses Gebiet aufwerten. Das Moor sollte nicht beweidet sondern sporadisch geschnitten werden.

Geröllhalden

Geröllhalden wie sie oberhalb der Endstation der Sessellifte unterhalb des Piz Nair Pitschen künstlich geschaffen wurden, sollten nicht begrünt werden. Die natürliche Vegetation besiedelt diese Standorte mittelfristig (vgl. Artenliste Vegetationsaufnahme 27).

Verlegen der Leitungen für die Beschneung:

Es sollte möglichst nur planiertes Gebiet oder Gebiete innerhalb der Skipisten beansprucht werden. Die Feuchtstellen können umgangen werden. Insbesondere bei Salastrains müssen die Leitungen unbedingt auf der trockeneren Seite verlegt werden.

Speicherseen

Die Speicherseen sollen sich in das Landschaftsbild einpassen. Dazu gehört auch, dass die Uferbereiche mit den gebietstypischen Pflanzen besiedelt werden können. Die Wasserabdichtung sollte deshalb mit einer Lehmschicht erfolgen. Wichtig sind flache Uferbereiche, nur dann kann eine abwechslungsreiche Vegetationsabfolge entstehen, die den Eingriff

5.5 Energieversorgung

Die für die Beschneung benötigte Energie wird einerseits von den bestehenden Trafostationen Signal, Munt da San Murezzan und Corviglia bezogen. Es sind jedoch zusätzliche Trafostationen auf Signal (Erweiterung) und Oberalpina notwendig.

Die Verteilung der elektrischen Leistung wird in fünf Abschnitte zu je 50 kW und einen Abschnitt zu 25 kW aufgeteilt.

Das Konzept der Energieversorgung wurde mit Herrn Loser, Betriebsleiter des EW St. Moritz, abgesprochen. Die unten aufgeführte Energie kann geliefert werden, ohne dass Versorgungsengpässe in der Energieversorgung der Gemeinde St. Moritz entstehen.

Vorbehalten bleiben jedoch Abklärungen bezüglich Parallelbetrieb mit den verschiedenen Bahnen und Liften, welche im Zuge des Bauprojektes abgeklärt werden müssen.

Nennleistungen für die elektrischen Installation im Endausbau

Beschneungsleitungen Feld

1. Munt da San Murezzan bis F	50 kW	Nur bei Betrieb mit Propellerkanonen für punktuelle Beschneung
2. Punkt F bis Alp Giop	50 kW	
3. Alp Giop bis Oberalpina	50 kW	
4. Slalomhang	50 kW	
5. Standardpiste	50 kW	
6. Abfahrtsstart	25 kW	

Pumpwerke

1. PW Unteralpina 1 (3 Pumpen)	→ 300 kW	Vorgesehen sind drehzahlgeregelte Pumpen
2. Stufenpumpwerk Oberalpina (3 Pumpen)		
3. PW Signal (2 Pumpen)	1000 kW	Werte = Max. Stromaufnahme
4. Verstärkung PW Munt da San Murezzan	65 kW	
5. Verstärkung PW Corviglia	60 kW	

Kompressorstation

1. Signal	500 kW	Nur bei Flächenbeschneung
-----------	--------	---------------------------

Total installierte Leistung

2'200 kW

5.6 Landschaft, Vegetation und klimatische Verhältnisse

5.6.1 Landschaft

Die Massnahmen für die Beschneigung für Weltcuprennen im Hinblick auf die WM 2003 ergeben keine wesentlichen Veränderungen gegenüber dem heutigen Landschaftsbild. Die Leitungen für die Beschneigung liegen grösstenteils im Bereich von geplanten Pisten.

Für die WM 2003 müssen verschiedene Massnahmen wie Erdbewegungen, Schüttungen, Abtrag, Über- und Unterführungen ausgeführt werden.

Bei einer positiven WM-Entscheidung werden die notwendigen Massnahmen über die entsprechenden Bewilligungsverfahren eingegeben.

Bauten wie Reservoirs und Pumpstationen werden soweit möglich unterirdisch erstellt, bzw. in oder an bestehenden Gebäuden untergebracht.

Die durch die Grabarbeiten tangierten Flächen werden nach Abschluss der Bauarbeiten im Benehmen mit den zuständigen Instanzen wieder instandgestellt.

5.6.2 Fauna

Im Bereich des Murmeltierasyls Corviglia muss bei Baubeginn vor Ort die Linienführung mit dem Jagdaufseher besprochen werden, damit allfällige Korrekturen der Linienführung zum Schutze von Murmeltierkolonien gemacht werden können.

Durch die Beschneigung entstehen keine längerfristigen negativen Auswirkungen für das Wild.

5.6.3 Vegetation

Durch das Ingenieurbüro ILU alpin, Samedan, wurden im September 1996 für die Pistenbereiche zwischen Munt da San Murezzan und Oberalpina ein Pflanzengutachten erstellt. Dieses Gutachten wurde gemäss Vorprüfungsbericht des Amt für Raumplanung im Juni 1997 vom Ingenieurbüro GEO alpin, Samedan, ergänzt.

Bezüglich **Perimeter, Landschaftökologie** und der ganzen **Vegetationskartierung** verweisen wir auf den Bericht in der Beilage.

Auszug aus dem Bericht:

6 Bewertung des Ist-Zustandes

6.1 Diversität

Auf den nicht planierten Pistenabschnitten wächst eine grosse Anzahl verschiedener Pflanzenarten. Diese Artenvielfalt ist vergleichbar mit derjenigen anderer alpiner Regionen. Die Artenzahl auf den planierten Pistenabschnitten ist ähnlich wie auf den nicht planierten Abschnitten. Hier sind aber einige Arten wesentlich dominanter vertreten und viele Arten nur ganz vereinzelt gefunden worden.

Das Untersuchungsgebiet weist auch eine Vielzahl verschiedener Vegetationstypen auf. Allerdings gilt dies v. a. für die nicht planierten Pistenabschnitte. Bei den planierten Pistenabschnitten ist eine Zuordnung zu Pflanzengesellschaften schwierig. Vom Aspekt her sind diese Flächen oft als Pionierstandorte, Geröllhalden u. a. anzusehen.

6.2 Arten der Roten Listen

6.2.1 Blütenpflanzen

Alle in der Tab. 2 aufgeführten attraktiven Arten sind im Alpenraum und in der Region Oberengadin häufig anzutreffen und nicht gefährdet. *Sempervivum wulfenii* (Wulfens Hauswurz) ist in der Schweiz auf das Engadin und die Bündner Südtäler beschränkt, kommt im Oberengadin aber recht verbreitet und lokal häufig vor. *Kobresia simpliciuscula* (Schuppenried) ist in der Schweiz vorwiegend im Kanton Graubünden etwas seltener in den Berner und Walliser Alpen anzutreffen. Im Oberengadin ist sie nicht häufig.

Tab. 2 Blütenpflanzen aus der Roten Liste (Urmi)

Gefährungsgrad Schweiz und Graubünden	Art	Vegetationsaufnahme
E (stark gefährdet)	Keine Arten im Untersuchungsgebiet	
V (gefährdet)	<i>Kobresia simpliciuscula</i> (Schuppenried)	3, 6, 7, 8, 30
R (selten)	<i>Sempervivum wulfenii</i> (Wulfens Hauswurz)	10, 29
A (attraktiv)	<i>Dactylorhiza majalis</i> (Breitblättriges Knabenkraut)	6, 7, 8, 30
	<i>Dianthus superbus</i> (Pracht-Nelke)	1, 7, 8, 10, 12, 14, 17, 20, 29
	<i>Gymnadenia conopsea</i> (Langspornige Handwurz)	14, 21
	<i>Leontopodium alpinum</i> (Edelweiss)	5, 11
	<i>Lilium martagon</i> (Türkenbund)	14
	<i>Nigritella nigra</i> (Schwarze Männertreu)	5, 10, 11, 12, 14, 22, 29
	<i>Traunsteinera globosa</i> (Kugelorchis)	10

6.2.2 Moose

Die in einem Teil des Flachmoores bei Salastrains (Vegetationsaufnahme 8) gefunden *Sphagnum* Arten (Torfmoose) auf Strukturen, die büldenähnlich ausgesehen haben, wurden nicht genauer bestimmt. Alle Torfmoosarten sind gemäss der Roten Liste (Urmi) in die Kategorien E, V oder R zu stellen.

6.3 Vegetationstypen und deren Gefährdung

Flachmoore inkl. Verlandungszonen und Quellfluren (im Gebiet Silikat-Flachmoor mit Brauner Segge (*Caricetum nigrae*), Kalk-Flachmoor mit Davalls Segge (*Caricetum davallianae*), Kalk-Flachmoor mit Schuppenried (*Kobresietum simpliciusculae*), Verlandungsgürtel mit Schnabelsegge (*Caricetum rostratae*), Quellfluren (*Montio-Cardaminetalia*)): Sensibler Vegetationstyp, der v. a. durch Tritt (mechanische Belastungen)

5.7

und Entwässerungen gestört wird. Im Gebiet werden die Flachmoore, wie die umliegenden Gebiete beweidet. Allerdings bleibt das Weidevieh nicht längere Zeit in der Feuchtvegetation stehen und lägert auch nebenan (mässige Belastung). Bei ungenügender Schneedecke aber meist gefrorenem Boden wird die Vegetationsdecke durch den Skibetrieb oberflächlich angeschnitten (mässige Belastung).

Das Kalk-Flachmoor mit Schuppenried ist nur zentralalpin verbreitet und in der Schweiz fast auf den Kanton Graubünden bzw. das Engadin beschränkt. Im Flachmoorinventar wird dem Moor bei Salastrains regionale Bedeutung zugewiesen.

Fettwiesen (im Gebiet Fettwiese mit Goldhafer (*Trisetum flavescens*)): In den subalpinen Lagen weit verbreiteter Vegetationstyp und nicht gefährdet.

Zwergstrauchheiden (im Gebiet Zwergstrauchheide mit Wacholder und Immergrüner Bärentraube (*Junipero-Arctostaphyletum*), Zwergstrauchheide mit Flechten und Alpen-Azalee (*Cetrario-Loiseleurietum*)): In den Alpen weit verbreiteter Vegetationstyp und nicht gefährdet.

Alpine Rasen auf Kalk und Mischgesteinen (im Gebiet Grashalde mit Blaugras (*Seslerio-Caricetum sempervirentis*), Grashalde mit Violetter Schwingel (*Trifolio-Festucetum violaceae*)): Sehr artenreiche, in den Alpen weit verbreitete Vegetationstypen. Im Gebiet nicht typisch und eher artenarm ausgebildet.

Alpine Rasen auf Silikat (im Gebiet Grasheide mit Krumm-Segge (*Caricetum curvulae*), Grasheide mit Horst-Segge (*Caricetum sempervirentis*), Grasheide mit Borstgras und Berg-Nelkenwurz (*Geo montani-Nardetum*), Grasheide mit Hallers Schwingel (*Festucetum halleri*), Silikatschneeboden mit Kraut-Weide (*Salicetum herbaceae*)): Ein in den Alpen weit verbreiteter Vegetationstyp. Sowohl die Grasheide mit Horst-Segge wie die Grasheide mit Borstgras und Berg-Nelkenwurz sind nach Hegg (1992) gefährdet.

Schuttfluren (im Gebiet Silikatschuttflur (*Androsacion alpinae*)): Auf einem planierten Pistenabschnitt nur in verarmter Variante vorhanden. Dieser Vegetationstyp wird in Hegg (1992) nicht erwähnt. Die weite natürliche Verbreitung in der alpinen Stufe der Alpen lässt auf eine geringe Gefährdung dieses Vegetationstyps schliessen.

7 Auswirkungen der Beschneigungsanlagen und deren Beurteilung

7.1 Schneedeckenmächtigkeit

Werden Skipisten beschneit liegt mehr Schnee auf der Vegetation und der Schnee bedeckt die Vegetation länger. Diese beiden Faktoren haben für die Vegetation im Untersuchungsgebiet unterschiedliche Folgen:

Bei einer dickeren Schneedecke werden Pflanzen und Pflanzengesellschaften, die sich an schneearmen, vom Wind freigefegten, kalten Stellen behaupten können, verdrängt. Betroffen von diesen Veränderungen sind vor allem die Zwergstrauchheide mit Flechten und Alpen-Azalee (*Cetrario-Loiseleurietum*) und in geringem Umfang die Grasheide mit Hallers Schwingel (*Festucetum halleri*).

Die dickere Schneedecke hat aber auch zur Folge, dass die Vegetationsdecke auf den Skipisten vor der mechanischen Belastung durch den Skisport und die Pistenpräparierung besser geschützt ist. Heute offene Buckel und Kuppen werden eher wieder dichter bewachsen.

Durch diese möglichen Auswirkungen werden die untersuchten Pistenabschnitte kaum sichtbar, sicher nicht gravierend, verändert. Keine der betroffenen Arten oder Pflanzengesellschaften wird durch die dickere Schneedecke in ihrem Überleben gefährdet. Stellenweise ist hinsichtlich Erosionsschutz sogar mit positiven Auswirkungen zu rechnen.

7.2 Bodenfrost

Der winterliche Bodenfrost wird durch die Pistenpräparierung beeinflusst und hängt stark von der Isolationsfähigkeit der Schneedecke und den Lufttemperaturen ab. Während die Lufttemperaturen kaum durch den Skibetrieb beeinflusst werden, wirkt die Pistenpräparierung in zweifacher Hinsicht, nämlich in Bezug auf die Schneehöhe und die Wärmeleitfähigkeit der Schneehöhe. Der Quotient dieser beiden Grössen bestimmt die Isolationsfähigkeit der Schneedecke. Da die Wärmeleitfähigkeit des Schnees durch die Komprimierung erhöht und die Schneehöhe reduziert wird, wirken beide Prozesse in die gleiche Richtung:

Die Isolationsfähigkeit der Schneedecke nimmt infolge der Pistenpräparierung ab und der Winterfrost kann tiefer eindringen. Permafrostuntersuchungen auf dem benachbarten Piz Corvatsch zeigen, dass dieser Prozess vorallem bei spätem Einschneien auftritt. Bei grossen Frosteindringtiefen entsteht bei der Schneeschmelze, solange der Boden gefroren ist, ein grösserer Oberflächenabfluss. Dieser Abfluss bewirkt, dass die obersten Schichten stark wassergesättigt und dementsprechend auch erosionsanfällig sind.

Durch die künstliche Beschneung wird die Schneehöhe und damit die Isolationsfähigkeit der Schneedecke erhöht. Dies führt zu kleineren Frosteindringtiefen, was sich vor allem in erosionsgefährdeten Gebieten positiv auswirkt. Erfolgt die künstliche Beschneung bereits anfangs Dezember, können diesbezüglich weitere positive Effekte erzielt werden.

7.3 Längere Schneebedeckung

Infolge der künstlichen Beschneung bleibt Schnee im Frühjahr länger liegen. Die Vegetationszeit wird verkürzt. Dies kann zur Folge haben, dass bestimmte Arten in der alpinen Stufe z. B. Arten der Schneebodengesellschaften gefördert werden. Die Schneebodengesellschaften sind heute kleinräumig als Mosaik in der Grasheide mit Krumm-Segge eingestreut. Eine leichte Verschiebung zu Gunsten der einen oder anderen Art oder Pflanzengesellschaft wird kaum Auswirkungen haben. Die betroffenen Pflanzenarten und -gesellschaften sind im Gebiet häufig und durch die längere Schneebedeckung auf der Piste in ihrem Vorkommen nicht gefährdet.

7.4 Wasserchemismus

Das zur Beschneung verwendeten Wassers unterscheidet sich von natürlichen Niederschlägen bezüglich pH-Wert und Chemismus. Insbesondere sind die Ca^{2+} - und Mg^{2+} -Konzentration höher. Dies hat eine Hebung des pH-Wertes in sauren Böden zur Folge. Da im Gebiet kein Flachmoor in einer rein sauren Ausprägung vorkommt und basischer Einfluss auch aus den natürlichen Bodenverhältnissen hervorgeht, wird dieser zusätzliche Baseneintrag keine gravierenden Auswirkungen haben.

8 Mögliche bauliche Eingriffe

Zufahrtsstrasse Salastrains

Um die Zufahrt zum Zielgelände zu ermöglichen, steht eine LKW-taugliche Prügelstrasse zur Diskussion. Diese führt durch das Flachmoor von regionaler Bedeutung, soll aber nur sporadisch erstellt werden. Bei überlegter Linienführung direkt unter dem Skilift durch, ist dies realisierbar. Bei allen Aktivitäten im Bereich dieses Moores soll Rücksicht auf die offenen Wasserflächen, angrenzenden Verlandungsbereiche und das Hochmoorfragment genommen werden. Die Moorvegetation reagiert sehr empfindlich auf jede Art mechanischer Schädigung. Bei gefrorenem Boden im Winter ist diese Empfindlichkeit zwar deutlich herabgesetzt. Bei geringer Schneedecke besteht aber trotzdem die Gefahr einer Beeinträchtigung der Vegetation durch Pistenfahrzeuge und Bauarbeiten im Zielgelände und entlang der Zufahrtsstrasse.

Möglicher Speichersee ob Alp Giop

Im zentralen Teil des Gebietes finden sich verschiedene Flachmoortypen, wechselfeuchte Weiden, Quellfluren und Fettweiden. In den randlichen Zonen kommen zusätzlich Zwergstrauchheiden hinzu. Das Gebiet ist somit sehr abwechslungsreich mit trockenen und feuchten Stellen sowie Bachläufen. Ausserdem ist das Gelände mit Mulden, Buckeln, Wacholderbüschen und grösseren Steinen gut strukturiert. Beim Bau des Speichersees wird die betroffene Vegetation zerstört. Dieser sehr abwechslungsreiche Standort ist wertvoller als die übrigen vorgesehenen Standorte von Speicherseen. Hier sollte nur die minimal notwendige Variante gebaut werden. (Vgl. Massnahmen).

Möglicher Speichersee FIS-Hang

Dieser Speichersee kommt in einen bereits geplanten Pistenabschnitt zu liegen. Die Realisierung scheint aus pflanzenökologischer Sicht problemlos. (Vgl. Massnahmen).

Möglicher Speichersee Munt da San Murezzan

Das betroffene Gebiet ist bereits teilweise planiert, teilweise auch durch die Pistenpräparierung stark beeinflusst (offene Vegetation). Hier kann aus pflanzenökologischer Sicht problemlos ein Speichersee realisiert werden. (Vgl. Massnahmen).

9 Mögliche Massnahmen zur Verminderung der Belastung und Vorschläge zur Aufwertung des Gebietes

Aus sportlichen Gründen können die Rennen nicht ohne künstliche Beschneigung stattfinden. Das Untersuchungsgebiet wurde schon durch frühere Eingriffe, im speziellen durch Erdarbeiten, stark belastet. Massnahmen zur Verminderung der Landschaftsbelastung sollten deshalb gesamthaft betrachtet werden. So soll zum Beispiel auch an den bereits offenen Stellen eine Begrünung sachgerecht und mit standortstypischem Saatgut zu erfolgen. In den höher gelegenen Gebieten (über 2400 m. ü.M.) bringen Einsaaten allerdings langfristig wenig Erfolg, hier sollten grundsätzlich Initialpflanzungen und natürliche Besiedlung favorisiert werden.

Düngung

Auf eine Düngung der alpinen Rasengesellschaften auch im subalpinen Bereich sollte verzichtet werden. Die Arten dieser Rasengesellschaften sind an magere Verhältnisse angepasst und verlieren bei zu grossem Nährstoffangebot (Tschurr, 1992), ihre Konkurrenz-kraft gegenüber den eingesäten Pflanzenarten (Roter Schwingel, Raygras, Kriechender Klee...). Durch die Düngung steiler Lagen werden Pflanzen gefördert, die ansonsten nur in Muldenlagen wachsen, die von Natur aus etwas nährstoffreicher sind. Diese Pflanzen bieten oft weniger Erosionsschutz. Die heute erfolgende Düngung hat also zur Folge, dass die eingesäten Pflanzenarten konkurrenzstark bleiben und verhindert die Entwicklung einer natürlichen Pflanzendecke.

Flachmoor bei Salastrains

Renaturierungsmassnahmen wie ein Höherlegen des heutigen Abflusses könnten dieses Gebiet aufwerten. Das Moor sollte nicht beweidet sondern sporadisch geschnitten werden.

Geröllhalden

Geröllhalden wie sie oberhalb der Endstation der Sessellifte unterhalb des Piz Nair Pitschen künstlich geschaffen wurden, sollten nicht begrünt werden. Die natürliche Vegetation besiedelt diese Standorte mittelfristig (vgl. Artenliste Vegetationsaufnahme 27).

Verlegen der Leitungen für die Beschneigung:

Es sollte möglichst nur planiertes Gebiet oder Gebiete innerhalb der Skipisten beansprucht werden. Die Feuchtstellen können umgangen werden. Insbesondere bei Salastrains müssen die Leitungen unbedingt auf der trockeneren Seite verlegt werden.

Speicherseen

Die Speicherseen sollen sich in das Landschaftsbild einpassen. Dazu gehört auch, dass die Uferbereiche mit den gebietstypischen Pflanzen besiedelt werden können. Die Wasserabdichtung sollte deshalb mit einer Lehmschicht erfolgen. Wichtig sind flache Uferbereiche, nur dann kann eine abwechslungsreiche Vegetationsabfolge entstehen, die den Eingriff

relativiert. Die Besiedlung der Uferbereiche soll ohne menschliche Hilfe mit dem vorhandenen Potential der Umgebung erfolgen. Nur in dringenden Fällen kann eine Initialpflanzung mit Pflanzenmaterial aus der Region empfohlen werden. Keinesfalls dürfen im Bereich der Speicherseen Fettwiesen eingesät werden. Auf eine Düngung muss verzichtet werden. Eine solche hätte sowohl für die Wasserqualität der Speicherseen als auch die Vegetation im Wasser und Uferbereich negative Auswirkungen (Überdüngung, Algen). Im Weiteren wären auch die beschneiten Pisten betroffen. Über die Beschneigung würden vermehrt Nährstoffe auf die Pisten gebracht, was die Konkurrenzkraft vieler standortstypischer Pflanzen schwächt.

Der Speichersee bei der Alp Giop kann auf ein Minimum reduziert werden. Das Gebiet ist floristisch sehr reichhaltig und gut strukturiert. Bei einer Minimalvariante wird bei entsprechender See- und Ufergestaltung der Eingriff in diese Vielfalt durch neue bereichernde Elemente kompensiert.

10 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Die vorliegenden Ausführungen geben einen Überblick über die Landschaftsökologie und insbesondere über die Vegetation des Gebietes, in welchem Eingriffe im Hinblick auf die Weltcup- und Weltmeisterschaftsskirennen St. Moritz gemacht werden sollen.

1. Im Vergleich zu den bestehenden Pistenplanierungen und Erdarbeiten im Bereich der St. Moritzer Skirennpiste fallen die vorgesehenen Beschneungen ausser in Salastrains pflanzen- und landschaftsökologisch wenig ins Gewicht.
2. Im Bereich Salastrains werden sensible Vegetationstypen tangiert. Bei geschickter Linienführung der Prügelstrasse kann der Eingriff minimiert werden.
3. Die zur Diskussion stehenden Speicherseen, insbesondere der bei der Alp Giop, sollen sich natürlich in die Landschaft einfügen. Durch eine geschickte Ufergestaltung können die Eingriffe gut in die Landschaft integriert werden.
4. Aus pflanzen- und landschaftsökologischer Sicht scheint die Bewilligung des Projektes in Verbindung mit landschaftspflegerischen Massnahmen gut vertretbar. Mögliche Massnahmen sind in Kapitel 9 aufgeführt.

ILU alpin, Samedan

Sachbearbeiter:

O. Lang AG

F. Keller

M. Camenisch
(dipl. Biologe)

ppa. Dr. F. Keller
(Dr. sc. nat. ETH)



Massnahmen im Hinblick auf
Weltcuprennen und WM 2003

St. Moritz, Corviglia

Vegetation

Situation 1 : 5'000

Pontresina, 11. Februar 1997

Plan Nr. 2884.1- 005

Ableitung:	H. Mastiger	Projektleiter:	J. Nachbur	Sachbearbeiter:	R. Hurschler
Änderung:	Vis.	Änderung:	Vis.	Änderung:	Vis.
19.02.97	hu	19.04.97	hu		
24.02.97	hu	23.06.97	hu		
10.03.97	to				

Legende:

bestehend neu

--- Beschneidung
(Wasserleitungen, Druckleitungen, Steuerung, Elektrisch
Schächte usw.)

--- Wasserversorgung

Reservoir mit Pumpstation,
Hydranten, Elektranen, Aerodranen

Nr. Nummer der Vegetationsaufnahme (vgl. Bericht und Artenliste)

+ Standorte der Vegetationsaufnahmen

Grundlage: ILU; Plan Vegetationsaufnahmen vom 30.09.1996



Alpine Rasen auf Kalk und Mischgesteinen

- Grasheide mit Blaugras (*Seslerio-Caricetum sempervirentis*), Horst-Segge (*Caricetum sempervirentis*), Borstgras und Berg-Nelkenwurz (*Geo montani-Nardetum*).
- Grasheide mit Blaugras (*Seslerio-Caricetum sempervirentis*), zusätzlich einige Säurezeiger wie Borstgras und Berg-Nelkenwurz. Zwergstrauchheide mit Wacholder und Immergrüner Bärentraube (*Junipero-Arcostaphyllum*) in steilen, steilen Flächen.
- Grasheide mit Violetter Schwingel (*Trifolio-Festucetum violaceae*). Sehr inhomogene Vegetationszusammensetzung: stellenweise eingesprengte Arten der Grasheide mit Horst-Segge (*Caricetum sempervirentis*).

Alpine Rasen auf Silikat

- Grasheide mit Borstgras und Berg-Nelkenwurz (*Geo montani-Nardetum*). An extensiven beweideten Stellen tritt Zwergstrauchheide mit Wacholder und Immergrüner Bärentraube auf. Übergänge zur Grasheide mit Violetter Schwingel (*Trifolio-Festucetum violaceae*).
- Grasheide mit Hallers Schwingel (*Festucetum halleri*).
- Grasheide mit Krumm-Segge (*Caricetum curvulae*). Kleinräumige Pflanzengesellschaften des Silikatschneebedens mit Kraut-Weide (*Salicetum herbaceae*) und Zwergstrauchheide mit Flechten und Alpen-Azalee (*Cotario-Loiseleurietum*).
- Grasheide mit Borstgras und Berg-Nelkenwurz (*Geo montani-Nardetum*). Stark verarmte, offene und gestörte Vegetation.
- Mischung aus Arten der Grasheide mit Borstgras und Berg-Nelkenwurz (*Geo montani-Nardetum*) und der Grasheide mit Violetter Schwingel (*Trifolio-Festucetum violaceae*). Enthält viel Nacktried (*Elyna myosuroides*).
- Fragmente der Grasheide mit Krumm-Segge (*Caricetum curvulae*), des Silikatschneebedens mit Kraut-Weide (*Salicetum herbaceae*), der Grasheide mit Flechten und Alpen-Azalee (*Cotario-Loiseleurietum*) sowie der Grasheide mit Violetter Schwingel (*Trifolio-Festucetum violaceae*).
- Fragmente der Grasheide mit Horst-Segge (*Caricetum sempervirentis*).

Silikatschuttflur

- Silikatschuttflur (*Androsacion alpinae*) mit Arten aus verschiedenen Pflanzengesellschaften.

Flachmoore

- Silikat-Flachmoor mit Brauner Segge (*Caricetum nigrae*) und einigen kalkzeigenden Arten.
- Kalk-Flachmoor mit Davalls Segge (*Caricetum davallianae*) gemischt mit silikatliebender Brauner Segge (*Caricetum nigrae*).
- Kalk-Flachmoor mit Davalls Segge (*Caricetum davallianae*), stellenweise Kältelebende Segge (*Carex frigida*, *Caricetum davallianae* Subass. *frigidosum*), teilweise Braune Segge (*Caricetum nigrae*).
- Silikat-Flachmoor mit Brauner Segge (*Caricetum nigrae*), stellenweise Schnabelsegge (*Caricetum rostratae*) Davalls Segge (*Caricetum davallianae*) und Schuppenried (*Kobresietum simpliciusculae*).
- Verlandungsgürtel mit Schnabelsegge (*Caricetum rostratae*), ebenfalls stark vertreten ist das Silikat-Flachmoor mit Brauner Segge (*Caricetum nigrae*), etwas weniger häufig das Kalk-Flachmoor mit Davalls Segge (*Caricetum davallianae*) und das Kalk-Flachmoor mit Schuppenried (*Kobresietum simpliciusculae*).
- Silikat-Flachmoor mit Brauner Segge (*Caricetum nigrae*), stellenweise mit viel *Eriophorum angustifolium* (Schmalblättriges Wollgras), wechselfeuchte Weiden mit viel *Trollius europaeus* (Trollblume), entlang den Bachläufen auch Kalk-Flachmoor mit Schuppenried (*Kobresietum simpliciusculae*), Kalk-Flachmoor mit Davalls Segge (*Caricetum davallianae* Subass. *frigidosum*) mit viel *Carex frigida* (Kältelebende Segge) und Quellfluren (*Montio-Cardaminetalia*) mit viel *Saxifraga aizoides* (Bewimperter Steinbrech).

Fettwiesen

- Fettwiese mit Goldhafer (*Trisetum flavescens*). Abwechslungsweise fettere, artenarme und magerere artenreichere Flächen.
- Fettwiese mit Goldhafer (*Trisetum flavescens*), mit Übergängen zu sauren Grasheiden mit Borstgras (*Nardus stricta*).
- Fettwiese (*Arrhenatheretalia*) mit Elementen der Grasheide mit Violetter Schwingel (*Trifolio-Festucetum violaceae*). Stellenweise stark von der Einsaat nach der Planierung geprägt.

Zwergstrauchheide

- Zwergstrauchheide mit Wacholder und Immergrüner Bärentraube (*Junipero-Arcostaphyllum*). An steilen, steilen Stellen im Mosaik mit der Grasheide mit Horst-Segge (*Caricetum sempervirentis*), stellenweise auch mit Hallers Schwingel (*Festucetum halleri*).
- Zwergstrauchheide mit Wacholder und Immergrüner Bärentraube (*Junipero-Arcostaphyllum*), durchsetzt und z.T. dominiert von der Grasheide mit Borstgras und Berg-Nelkenwurz (*Geo montani-Nardetum*). Im untersten Teil Mischformen mit vielen Zwergsträuchern (Rosblättrige Alpenrose, Heidelbeere).
- Epilobium angustifolium* Bestand

Verkehr, Luft, Lärm

5.7.1 Verkehr

Die Durchführung von Grossanlässen wie Weltcuprennen oder Weltmeisterschaften erhöhen das Verkehrsaufkommen in einem Wintersportort.

Wir verweisen auf die Planung, die anlässlich der WM Kandidatur WM 1999 erstellt wurde. (Siehe Beilage)

5.7.2 Lärm

(Siehe Bericht: „Untersuchung der Schallemissionen“ vom 9. März 1997 in der Beilage)

Zusammenfassung aus dem Bericht

Der Beurteilung und der Meinungsfindung bezüglich Auswahl der Schneeerzeuger sollte als wichtigstes Kriterium der Artikel 11/2 des Umweltschutzgesetzes zugrunde gelegt werden. Er lautet:

„Unabhängig von der bestehenden Umweltbelastung sind Emissionen im Rahmen der Vorsorge soweit zu begrenzen, als dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist.“

Angewandt auf die Lärmimmission sollten also ausschliesslich Schneeerzeuger mit sehr niedrigem Emissionspegel (z.B. Super Silent, Fa.SUFAG; Silent Storm, Fa. SLI oder Lanzen, Fa. Schlemmer) ausgewählt werden. Angesichts des weitläufigen hier zu beschneien Gebietes muss dieser Punkt, speziell in den weit von bewohnten Gebäuden entfernten Einsatzorten, relativiert werden.

In den Problemzonen - Salastrains und Oberalpina - ist der Einsatz eines sehr leisen Produktes unverzichtbar. Im Bereich des Haus Heineken kann am Tag eine durchgehende (12 h) Beschneigung erfolgen, aber selbst beim Einsatz geeigneter Schneeerzeuger muss eine maximale Nutzungsdauer von 1.5 h während der Nacht eingehalten werden. Im Bereich Salastrains ist durch die Entfernung bei einer geeigneten Infrastruktur eine durchgehende Beschneigung tags und nachts möglich.

5.8 Massnahmen zur Verminderung von Belastungen

Bezüglich **Vegetation** verweisen wir auf das Pflanzengutachten des ILU alpin vom September 1996 und den Ergänzungen vom Juni 1997.

Auszug aus dem Bericht

9 Mögliche Massnahmen zur Verminderung der Belastung und Vorschläge zur Aufwertung des Gebietes

Aus sportlichen Gründen können die Rennen nicht ohne künstliche Beschneigung stattfinden. Das Untersuchungsgebiet wurde schon durch frühere Eingriffe, im speziellen durch Erdarbeiten, stark belastet. Massnahmen zur Verminderung der Landschaftsbelastung sollten deshalb gesamthaft betrachtet werden. So soll zum Beispiel auch an den bereits offenen Stellen eine Begrünung sachgerecht und mit standortstypischem Saatgut zu erfolgen. In den höher gelegenen Gebieten (über 2400 m. ü.M.) bringen Einsaaten allerdings langfristig wenig Erfolg, hier sollten grundsätzlich Initialpflanzungen und natürliche Besiedlung favorisiert werden.

Düngung

Auf eine Düngung der alpinen Rasengesellschaften auch im subalpinen Bereich sollte verzichtet werden. Die Arten dieser Rasengesellschaften sind an magere Verhältnisse angepasst und verlieren bei zu grossem Nährstoffangebot (Tschurr, 1992), ihre Konkurrenz-kraft gegenüber den eingesäten Pflanzenarten (Roter Schwingel, Raygras, Kriechender Klee...). Durch die Düngung steiler Lagen werden Pflanzen gefördert, die ansonsten nur in Muldenlagen wachsen, die von Natur aus etwas nährstoffreicher sind. Diese Pflanzen bieten oft weniger Erosionsschutz. Die heute erfolgende Düngung hat also zur Folge, dass die eingesäten Pflanzenarten konkurrenzstark bleiben und verhindert die Entwicklung einer natürlichen Pflanzendecke.

Flachmoor bei Salastrains

Renaturierungsmassnahmen wie ein Höherlegen des heutigen Abflusses könnten dieses Gebiet aufwerten. Das Moor sollte nicht beweidet sondern sporadisch geschnitten werden.

Geröllhalden

Geröllhalden wie sie oberhalb der Endstation der Sessellifte unterhalb des Piz Nair Pitschen künstlich geschaffen wurden, sollten nicht begrünt werden. Die natürliche Vegetation besiedelt diese Standorte mittelfristig (vgl. Artenliste Vegetationsaufnahme 27).

Verlegen der Leitungen für die Beschneigung:

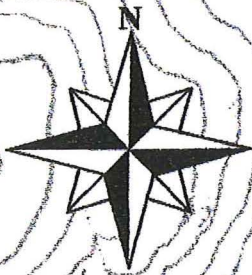
Es sollte möglichst nur planiertes Gebiet oder Gebiete innerhalb der Skipisten beansprucht werden. Die Feuchtstellen können umgangen werden. Insbesondere bei Salastrains müssen die Leitungen unbedingt auf der trockeneren Seite verlegt werden.

Speicherseen

Die Speicherseen sollen sich in das Landschaftsbild einpassen. Dazu gehört auch, dass die Uferbereiche mit den gebietstypischen Pflanzen besiedelt werden können. Die Wasserabdichtung sollte deshalb mit einer Lehmschicht erfolgen. Wichtig sind flache Uferbereiche, nur dann kann eine abwechslungsreiche Vegetationsabfolge entstehen, die den Eingriff

Lärmkatasterplan 1:5'000

Tagperiode (07⁰⁰ - 19⁰⁰ Uhr)



**Zielraum-
anpassungen**

Reservoir und
Pumpstation
Alp Giop

Reservoir und
Pumpstation
Signal

Die Werte sind für folgende Randbedingungen gültig:

Es werden Schneerzeuger mit einem Gesamtemissionspegel von $L_{\text{A}} \leq 95 \text{ dB(A)}$ eingesetzt (z.B. Super Silent, Silent Storm, Lanze ohne Kompressor).

Dadurch werden die Planungsgrenzwerte gemäss LSV resp. Empfindlichkeitsstufe vor den Fassaden der entsprechenden Gebäude eingehalten.

3h
6h
9h
12h

12h
9h
6h
3h

3h
6h
9h
12h

Nachtperiode (19⁰⁰ - 07⁰⁰ Uhr)

Nachtperiode (19⁰⁰ - 07⁰⁰ Uhr)



Zielraum- anpassungen

Reservoir und Pumpstation

Reservoir und Pumpstation

Es werden Schneepflüge mit einem Gesamtemissionspegel von $L_{\text{A}} \leq 95 \text{ dB(A)}$ eingesetzt (z.B. Super Silent, Silent Storm, Lanze ohne Kompressor).

250

500

relativiert. Die Besiedlung der Uferbereiche soll ohne menschliche Hilfe mit dem vorhandenen Potential der Umgebung erfolgen. Nur in dringenden Fällen kann eine Initialpflanzung mit Pflanzenmaterial aus der Region empfohlen werden. Keinesfalls dürfen im Bereich der Speicherseen Fettwiesen eingesät werden. Auf eine Düngung muss verzichtet werden. Eine solche hätte sowohl für die Wasserqualität der Speicherseen als auch die Vegetation im Wasser und Uferbereich negative Auswirkungen (Überdüngung, Algen). Im Weiteren wären auch die beschneiten Pisten betroffen. Über die Beschneigung würden vermehrt Nährstoffe auf die Pisten gebracht, was die Konkurrenzkraft vieler standortstypischer Pflanzen schwächt.

Der Speichersee bei der Alp Giop kann auf ein Minimum reduziert werden. Das Gebiet ist floristisch sehr reichhaltig und gut strukturiert. Bei einer Minimalvariante wird bei entsprechender See- und Ufergestaltung der Eingriff in diese Vielfalt durch neue bereichernde Elemente kompensiert.

Bezüglich **Lärm** verweisen wir auf den Bericht über die Untersuchung der Schallemissionen vom 9. März 1997,

Auszug aus dem Bericht:

7. Bewertung und Betriebsbedingungen

7.1 Zielbereich Slalomstrecke - Hotel Salastrains

Aufgrund des Zonenplans der Gemeinde St. Moritz fällt dieses Gebiet unter die Empfindlichkeitsstufe III.

Damit ergeben sich gemäss LSV folgende Grenzwerte:

- Tag Lr = 60 dB (A)
- Nachts Lr = 50 dB (A)

Weitere Grundlagen:

- Der minimalste Abstand zum Hotel beträgt $r = 200$ m.
- Es werden die Schneeerzeuger mit den geringsten Schallemissionen eingesetzt. Damit wird ein Emissionsgeräusch von $L_r \leq 95$ dB(A) der weiteren Berechnung zugrunde gelegt. (z.B. Super Silent, Fa. Sufag; Silent Storm, Fa. SMI; Lanze von der Fa. Schlemmer)

Mit diesen Grundlagen wird der Beurteilungspegel Tags nach LSV selbst bei einer durchgehenden (12 Std.) Beschneigung erfüllt.

Aufgrund der vorliegenden Parameter respektive Randbedingungen ist hier auch Nachts eine durchgehende Beschneigung möglich.

7.2 Zielbereich Riesenslalomhang - Gebiet Oberalpina

Wie der Zonenplan der Gemeinde St. Moritz zeigt ist dieses Gebiet teilweise der Empfindlichkeitsstufe II (Haus Heineken) sowie teilweise der Empfindlichkeitsstufe III (übrige Bebauung) zugeordnet.

Damit ergeben sich gemäss LSV folgende Grenzwerte:

Haus Heineken:

- Tag Lr = 55 dB (A)
- Nachts Lr = 45 dB (A)

Übrige Bebauung:

- Tag Lr = 60 dB (A)
- Nachts Lr = 50 dB (A)

Das exponierteste Gebäude das Haus Heineken wird der Empfindlichkeitsstufe II zugeordnet.

Weitere Grundlagen:

- Der minimalste Abstand zum Haus Heineken im vorliegenden Projekt beträgt ca. $r = 90$ m.
- Wie schon im Bereich Hotel Salastrains festgelegt gilt auch hier:
Es werden nur Schneeerzeuger mit geringen Schallemissionen eingesetzt.

Mit diesen Grundlagen wird der Beurteilungspegel Tags nach LSV selbst bei einer durchgehenden (12 Std.) Beschneigung erfüllt.

Aufgrund dieser Situation ist Nachts lediglich eine maximale Beschneigungsdauer von ca. 1 1/2 Stunden möglich.

Ab einer Entfernung von ca. 280 m wäre bei der beschriebenen Infrastruktur auch Nachts eine durchgehende (12 Std.) Beschneigung möglich.

Die definitive spätere Nutzungsdauer Nachts ist nach der Tabelle im Anhang gemäss der Entfernung im ausgeführten Projekt festzulegen.

Einige Punkte als weitere Diskussionsgrundlagen:

- Das vorliegende Gebäude wird über einen grossen Zeitraum im Jahr nicht bewohnt. Dadurch wäre es bei einer genaueren Betrachtung des Gebäudes (Absprache mit Eigentümer) eventuell möglich bestimmte Zeiten für eine längere nächtliche Beschneigung der Piste abzusprechen.
- Durch das Ausnützen von Geländeformationen bei der Standortwahl der Schneeerzeuger respektive durch das Aufstellen von mobilen Schallschirmen, die zwischen dem Gebäude und dem Schnee-Erzeuger angeordnet werden, könnte der Pegel abgemindert werden. Dadurch wäre es möglich näher an das Objekt heranzugehen bzw. die Beschneigungsdauer zu erhöhen.

8. ZUSAMMENFASSUNG

Der Untersuchung wurden, die im Projekt vom Ing. Büro Toscano AG Zuoz festgelegten Grundlagen und Randbedingungen, zugrunde gelegt.

Der Beurteilung und der Meinungsfindung bezüglich der Auswahl der Schnee-Erzeuger sollte als wichtigstes Kriterium der Artikel 11/2 des Umweltschutzgesetzes zugrunde gelegt werden. Er lautet:

" Unabhängig von der bestehenden Umweltbelastung sind Emissionen im Rahmen der Vorsorge soweit zu begrenzen, als dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist. "

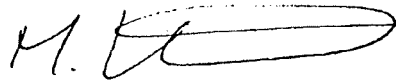
Angewandt auf die Lärmimmissionen sollten also ausschliesslich Schnee-Erzeuger mit sehr niedrigen Emissionspegel (z.B. Super Silent, Fa. Sufag; Silent Storm, Fa. SLI oder Lanzen, Fa. Schlemmer) ausgewählt werden. Angesichts des grossräumigen hier zu beschneien Gebietes muss dieser Punkt, speziell in den weit von bewohnten Gebäuden entfernten Einsatzorten, relativiert werden.

In den aufgezeigten Problemzonen - Salastrains und Oberalpina - ist der Einsatz eines sehr leisen Produktes unverzichtbar. Wie aufgezeigt, kann im Bereich Haus Heineken zwar im Fall Tag eine durchgehende (12 Std.) Beschneigung erfolgen, aber selbst beim Einsatz geeigneter Schneerzeuger muss eine maximale Nutzungsdauer von 1 1/2 Stunden Nachts eingehalten werden. Im Bereich Salastrains ist durch die Entfernung bei einer geeigneten Infrastruktur eine durchgehende Beschneigung Tags und Nachts möglich.

Im übrigen Bereich ist bei der Empfindichkeitsstufe II ab einer Entfernung von ca. 280 m sowie bei der Empfindichkeitsstufe III ab einer Entfernung von ca. 160 m, unter der Voraussetzung des Einsatzes der oben beschriebenen Infrastruktur, eine Tag und Nacht durchgehende Beschneigung möglich.

Diesem Umstand muss bei der Auswahl der Schnee-Erzeuger durch dementsprechende Gewichtung bei der Anzahl der verschiedenen Geräte Rechnung getragen werden.

Edy Toscano AG



M. Kant

Im Zusammenhang mit den Grabarbeiten für die Leitungen muss darauf geachtet werden, dass die durch Transportpisten und Materialdeponien beanspruchten Flächen möglichst klein gehalten werden.
Böschungen und Transportpisten sind wieder herzustellen und soweit sinnvoll zu begrünen.

Zuoz, 18. April 1997

Edy Toscano AG

ppa. H. Masüger i.V J. Nachbur

Anhang 1

Unterlagen Wasserversorgung St. Moritz

PUMPWERKE CHAMPFÈR (4. Febr. 93)

Champfèr 1

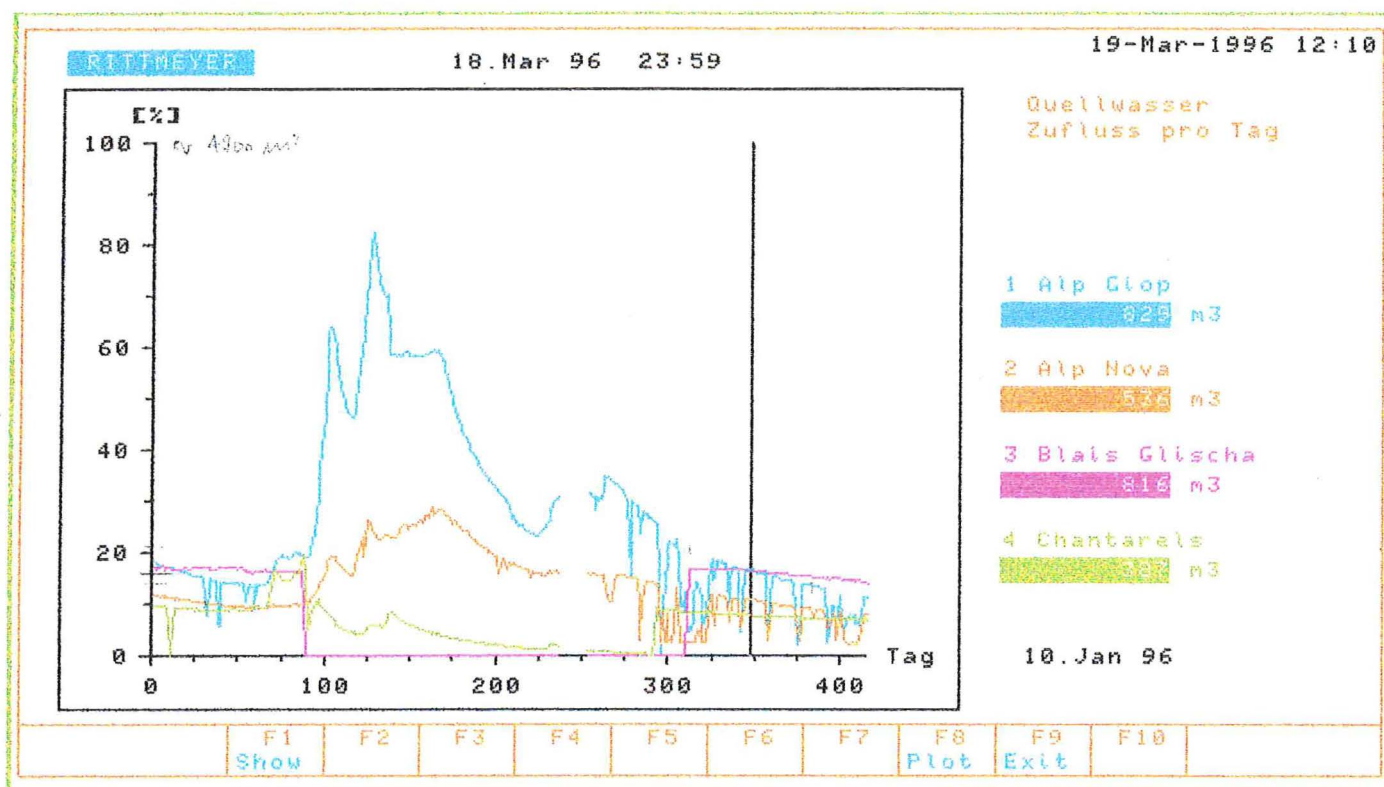
		Q Lit/Min	m ³ /h	Amp.	kW	Druck bar
Pumpe	1	1320	79	88	50	11.5
	2	1320	79	88		11.5
	3	1675	100	118	63	11.5
1 + 3		2700	162		75	

Champfèr 2

Pumpe	1	1850	111	110	12.0
	2	1850		112	11.7

5. Feb. 1993

Bauamt St. Moritz
Wasserversorgung



Skalierung der Kurven

=====

Kurve		0 %	100 %
Kurve 1	Alp Giop	0	5000
Kurve 2	Alp Nova	0	5000
Kurve 3	Blais Glischa	0	5000
Kurve 4	Chantarels	0	5000

Fr, 1.12.95 00:04:51

WASSERVERSORGUNG

ST.MORITZ

rittmeier PRO 8 V 4.00 Seite: 1

Monatsprotokoll vom 11.95

Messwerte in m3

<===== Wasserverbrauch der Zonen =====>							Verbrauch	Verbrauch	Abgabe an
	Suvretta	Chasellas	Champfer	Chantarella	Linus	Dorf Bad	St.Moritz	St.Moritz	Silvaplana
					Brattas			+Silvapl.	
1.	160	49	159	103*	149*	2600	3233*	3233*	0-
2.	200	53	159	100*	102	2626	3247	3247	0-
3.	190	50	177	97	89-	2672	3291	3291	0-
4.	199	41-	157	99	151	2376	3024	3024	0-
So 5.	189	47	152	94	162	2339-	2982-	2982-	0-
6.	252	107	172	82	242	2761	3617	3617	0-
7.	254	122	181	78-	294	2728	3659	3659	0-
8.	184	300*	158	93	244	2594	3573	3584	11+
9.	184	142	165	93	206	2673	3536	3536	0-
10.	185	126	155	99	191	2672	3436	3436	0-
11.	170	113	124	96	120	2513	3139	3139	0-
So 12.	175	112	125	97	112	2430	3067	3067	0-
13.	251	103	90	102	151	2798	3511	3511	0-
14.	199	90	86-	104	427*	2863	3784	3784	0-
15.	181	97	130	100	239	2651	3406	3406	0-
16.	186	99	119	102	231	2812	3668	3668	0-
17.	159	95	98	103	309	2671*	3437*	3437*	0-
18.	112-	90	90	97	317*	2904*	3685*	3685*	0-
So 19.	123	89	202*	94	330*	3513*	4350*	4350*	0-
20.	147	103	180	93	332*	3351*	4210*	4210*	0-
21.	151	139	168	92	331	3804*	5131	5131	0-
22.	184	139	109	89	341	3646*	4505*	4505*	0-
23.	238	137	109	89	337	3443	5150	5150	0-
24.	211	133	109	88	304	3864	4496	4496	0-
25.	262	136	161	84	235	3036	4332	4332	0-
So 26.	213	134	148	90	204	2787	3895	3895	0-
27.	265*	130	141	98	249	3401	4333	4333	0-
28.	236	143	103	100	259	3090	3943	3943	0-
29.	239	137	100	90	212	3395	4457	4457	0-
30.	259	146	109	90	226	3752	5266*	5266*	0-

Korrektur

Sonne	5974	3418	4144	2844	7196	88861	115365	115374	11
Mittelwert							111637	111648	
=====									
min. 1/4h	-2	-3	-2	-139	-10	-360	-353	-353	0
um	8./22:30	9./10:30	22./7:00	7./15:00	20./3:30	17./17:45	17./17:45	17./17:45	1./0:15
max. 1/4h	18	113	28	141	42	230	243	243	10
um	7./8:15	8./8:00	21./12:00	7./14:45	1./7:30	21./10:45	21./10:45	21./10:45	8./15:00
min. 1h	2	-1	-1	-1	-22	-646	-611	-611	0
um	18./13:00	6./1:00	30./3:00	9./12:00	20./3:00	17./18:00	17./18:00	17./18:00	1./1:00
max. 1h	55	114	55	32	104	578	634	634	10
um	7./9:00	8./8:00	21./12:00	1./2:00	1./8:00	21./11:00	21./11:00	21./11:00	8./15:00

Mo, 1. 1.96 00:04:15

WASSERVERSORGUNG

ST. MORITZ

rittmeier PRO 0 U 6.01 Seite: 1

Monatsprotokoll vom 12.1995

Messwerte in m3

(<===== Wasserverbrauch der Zonen =====>)							Verbrauch	Verbrauch	Abgabe an
	Suvretta	Chasellas	Champfer	Chantarella	linus Brattas	Dorf Bad	St.Moritz	St.Moritz +Silvaplan.	Silvaplan
1.	257	141	98	86	224	4138	5578	5618	40+
2.	177	132	94-	95	222	4167	5536	5536	0-
So 3.	163-	132-	157	85	225	3565-	5126	5126	0-
4.	182	145	124	112	217-	3863	5393	5393	0-
5.	287	285	173	89	226	4085	5948	5948	0-
6.	252	349	144	89	228	4194	6051	6051	0-
7.	232	368	111	90	254	4088	5937	5937	0-
8.	255	181	118	93	275	4141	5858	5858	0-
9.	279	207	230	85-	294	4245	6142	6142	0-
So 10.	224	192	118	204	280	3825	5433	5433	0-
11.	223	230	116	92	271	4197	5816	5816	0-
12.	239	223	114	92	249	4258	5669	5669	0-
13.	254	205	260	96	245	4565	6428	6428	0-
14.	225	230	196	149	240	5054	6897	6897	0-
15.	231	196	138	289+	242	4221	6120	6120	0-
16.	255	222	203	113	256	4076	5493	5493	0-
So 17.	292	189	167	101	270	3971	5810-	5810-	0-
18.	293	229	162	99	275	4224	5305	5305	0-
19.	261	235	234	171	247	4681	6072	6072	0-
20.	267	247	184	140	274	4455	6075	6075	0-
21.	335	261	176	100	261	4279	5445	5445	0-
22.	391	291	195	103	272	4494	5769	5769	0-
23.	348	321	217	105	298	4629	5942	5942	0-
So 24.	412	342	236	112	310	4835	6278	6278	0-
25.	381	369	258	115	315	4978	6456	6456	0-
26.	380	364	277	114	349	5437	6964	6964	0-
27.	395	384	301	139	367	6042	7734	7734	0-
28.	463	388	312	138	374	6243	8284	8284	0-
29.	482+	382	322	128	382	6196	8384+	8384+	0-
30.	438	390+	351	122	411+	6184	7945	7945	0-
So 31.	449	388	360+	125	405	6385+	8152	8152	0-
Korrektur									

Summe	9322	8218	6146	3671	8750	143715	193240	193280	40
Mittelwert							179.272	179.862	

min. 1/4h	-1	-2	-2	-4	-2	1	5	5	0
un 27./ 3:00	26./ 1:45	13./23:30	20./ 9:15	25./ 8:00	24./ 4:00		24./ 4:00	24./ 4:00	1./ 0:15
max. 1/4h	11	10	11	7	9	118	155	155	21
un 29./10:30	31./18:15	20./14:15	27./17:30	31./10:15	31./19:15		29./ 9:45	29./ 9:45	1./ 9:45
min. 1h	3	2	-2	-4	3	66	92	92	0
un 3./ 5:00	8./ 1:00	14./ 0:00	9./ 2:00	21./ 4:00	25./ 5:00		18./ 4:00	18./ 4:00	1./ 1:00
max. 1h	32	33	37	26	29	435	564	564	40
un 28./10:00	31./19:00	31./19:00	10./13:00	31./11:00	31./20:00		31./19:00	31./19:00	1./10:00

Monatsprotokoll vom 1.1996

Messwerte in m3

<===== Wasserverbrauch der Zonen =====>							Verbrauch	Verbrauch	Abgabe an
	Suovretta	Chasellas	Champfer	Chantarella	Linus	Dorf Bad	St. Moritz	St. Moritz	Silvaplana
					Brattas			+Silvapl.	
1.	474	390+	347+	131+	387+	6094	7860	7860	0-
2.	506+	388	338	125	377	6103+	7884+	7884+	0-
3.	435	376	299	117	353	5931	7676	7692	17+
4.	399	373	282	128	329	5771	7820	7820	0-
5.	383	358	291	122	355	5790	7757	7757	0-
6.	422	339	265	111	271	5315	6761	6761	0-
So 7.	382	309	247	110	265	4732	6073	6073	0-
8.	347	286	181-	108	251	4869	6073	6073	0-
9.	341	286	185	105	246	4709	5897	5897	0-
10.	368	271	203	106	232-	4631	5839	5839	0-
11.	342	268-	200	98-	247	4517-	5698-	5698-	0-
12.	313	278	225	108	256	4610	5816	5816	0-
13.	319	303	225	115	268	4810	6070	6070	0-
So 14.	341	294	228	113	264	4656	5932	5932	0-
15.	310	308	204	109	261	4829	6052	6052	0-
16.	309	314	239	113	251	4784	6047	6047	0-
17.	289-	323	231	109	253	4943	6195	6195	0-
18.	293	320	230	109	258	4930	6172	6172	0-
19.	333	349	231	107	259	5081	6516	6516	0-
20.	330	370	250	110	262	5412	7514	7514	0-
So 21.	324	357	245	120	282	5175	6983	6983	0-
22.	324	335	226	112	283	5100	6413	6413	0-
23.	301	332	246	103	257	4819	6083	6083	0-
24.	305	325	237	102	249	4909	6159	6159	0-
25.	312	320	227	99	261	4933	6180	6180	0-
26.	315	324	244	101	259	5102	6383	6383	0-
27.	339	313	274	109	297	5286	6657	6657	0-
So 28.	343	297	265	113	282	5068	6404	6404	0-
29.	338	303	269	104	278	5153	6486	6486	0-
30.	334	294	262	110	278	5046	6363	6363	0-
31.	322	288	262	110	280	5273	6576	6576	0-
Korrektur									
Summe	10793	9983	7658	3437	8651	158381	202339	202356	17
Mittelwert									
min. 1/4h	-1	-1	-1	-4	-4	-18	-10	-10	0
um 17./15:15	30./13:00	22./ 3:45	26./13:00	10./ 5:30	17./23:45	17./23:45	17./23:45	17./23:45	1./ 0:15
max. 1/4h	10	9	10	7	9	110	142	142	16
um 2./13:00	2./19:15	1./17:15	20./11:45	1./10:30	6./ 9:00	5./ 9:00	5./ 9:00	5./ 9:00	3./10:30
min. 1h	4	2	-0	-3	-5	67	94	94	0
um 17./ 5:00	4./ 4:00	8./ 3:00	21./ 0:00	6./ 4:00	17./ 4:00	17./ 4:00	17./ 4:00	17./ 4:00	1./ 1:00
max. 1h	32	28	31	11	29	414	529	529	17
um 2./11:00	3./11:00	1./18:00	21./ 1:00	1./11:00	2./10:00	2./10:00	2./10:00	2./10:00	3./11:00

Fr, 1. 3.96 14:08:32

WASSERVERSORGUNG ST.MORITZ

rittmeier PRO 8 U 6.01 Seite: 1

Monatsprotokoll vom 2.1996

Messwerte in m3

(===== Wasserverbrauch der Zonen =====)

	Suvretta	Chasellas	Champfer	Chantarella	Linus	Dorf Bad	Verbrauch	Verbrauch	Abgabe an
					Brattas		St.Moritz	St.Moritz	Silvapiana
								+Silvap.	
1.	303	274-	259-	110	322	5154-	6459-	6459-	0-
2.	301	284	263	113	293	5191	6483	6499	16
3.	326	294	285	107	312	5380	6753	6753	0-
So 4.	329	294	273	110	305	5165	6516	6516	0-
5.	302	302	294	106	288	5274	6730	6730	0-
6.	292	303	284	110	265-	5169	6953	6953	0-
7.	303	305	293	111	275	5247	7289	7289	0-
8.	317	304	284	116	288	5241	7062	7062	0-
9.	343	314	296	109	288	5341	6734	6734	0-
10.	365	361	305	107	315	5451	6940	6940	0-
So 11.	355	351	280	113	302	5224	6668	6668	0-
12.	355	347	298	109	303	5420	6854	6859	0-
13.	350	358	279	107	316	5240	6690	6690	0-
14.	375	352	292	114	293	5421	6894	6894	0-
15.	375	350	282	114	295	5375	6912	6912	0-
16.	386	356	305	113	318	5519	7184	7184	0-
17.	393	374+	316	117	355	5936	7534	7534	0-
So 18.	427+	366	319	115	343	5870	7485	7485	0-
19.	395	369	295	116	347	6087+	7657	7657	0-
20.	387	372	315	116	338	6031	7611	7611	0-
21.	364	366	311	115	332	5840	7380	7380	0-
22.	363	363	295	118	341	6062	7687	7687	0-
23.	365	365	330	122+	320	5951	7794	7794	0-
24.	351	370	359+	114	756+	5933	8294+	8294+	0-
So 25.	327	341	347	118	328	5519	7404	7404	0-
26.	321	313	311	114	340	5458	7205	7205	0-
27.	312	309	326	109	326	5332	6791	6791	0-
28.	286	303	322	99-	284	5361	6821	6821	0-
29.	279-	311	332*	119	280	5474	7513*	7674*	161+

Korrektur

Somme	9947	9671	8740	3261	9468	159674	206310	206487	177
-------	------	------	------	------	------	--------	--------	--------	-----

Mittelwert

min. 1/4h	-2	-2	-23	-3	-1	3	7	10	0
um 2./ 3:00	3./ 4:00	29./ 5:15	6./ 23:45	8./ 5:00	0./ 3:45		29./ 3:45	2./ 3:00	1./ 0:15
max. 1/4h	10	10	10	8	14	128	155	155	40
um 20./ 9:30	10./ 19:30	10./ 17:45	2./ 10:45	24./ 9:00	17./ 9:15		17./ 9:15	17./ 9:15	29./ 5:15
min. 1h	3	1	-62	-4	3	67	94	94	0
um 23./ 6:00	15./ 4:00	29./ 6:00	8./ 6:00	7./ 5:00	3./ 5:00		3./ 5:00	3./ 5:00	1./ 1:00
max. 1h	28	31	29	13	48	451	551	551	88
um 18./ 11:00	14./ 19:00	25./ 19:00	2./ 11:00	24./ 19:00	20./ 9:00		20./ 9:00	20./ 9:00	29./ 6:00

Fr, 1.11.96 08:33:39

WASSERVERSORGUNG

ST.MORITZ

rittmeier PRO B U 6.01 Seite: 1

Monatsprotokoll vom 10.1996

Messwerte in m3

<===== Wasserverbrauch der Zonen =====>							Verbrauch	Verbrauch	Abgabe an
	Suvretta	Chasellas	Champfer	Chantarella	Tinus	Dorf Bad	St.Moritz	St.Moritz	Silvaplana
					Brattas			+Silvapl.	
1.	249	77-	211	111+	279+	3713	4639	4639	0-
2.	256	100	192	107	277	3656	4587	4587	0-
3.	269	118	189	106	266	3731	4679	4679	0-
4.	278	117	187	107	257	3740+	4686	4686	0-
5.	285	89	180	107	251	3632	4545	4545	0-
So 6.	245-	95	162	101	251	3379	4234	4234	0-
7.	264	95	234	103	254	3714	4665	4665	0-
8.	261	101	205	104	253	3589	4514	4514	0-
9.	258	94	176	99	252	3519	4398	4398	0-
10.	296	102	178	106	248	3431	4360	4360	0-
11.	295	99	177	107	241	3336	4255	4255	0-
12.	439+	92	180	101	235	3152	4198	4198	0-
So 13.	327	91	181	100	240	2943	3881	3881	0-
14.	322	92	179	97	231	3210	4130	4130	0-
15.	292	104	157	92-	229	3169	4042	4042	0-
16.	303	99	153	93	223	3135	4007	4007	0-
17.	308	95	145	96	218-	3072	3934	3934	0-
18.	306	93	146	97	227	3067	3936	3936	0-
19.	309	95	150	96	235	2951	3836	3836	0-
So 20.	301	96	145	104	229	2729-	3604-	3604-	0-
21.	303	101	158	99*	232*	3276*	4168	4168	0-
22.	305	100	148	97*	249	3008	4907*	4907*	0-
23.	316	98	142	93*	252	3047	3953*	3953*	0-
24.	319	115	143	92*	247	3013	3930*	3930*	0-
25.	356	115	141	99	249	2971	3931	3931	0-
26.	304	106	135-	98	250	2889	3701	3701	0-
So 27.	386	124+	154	109	274	2952	4000	4000	0-
28.	431	117	142	103	248	2912	3952	3952	0-
29.	382	117	136*	103	236	2996*	3969	3969	0-
30.	329	116	135*	104	237	2881*	3883	3883	0-
31.	336	111*	282*	99	251	3248*	4327	4327	0-
Korrektur									
Summe	9630	3164	5243	3130	7621	99981	129771	129771	0
Mittelwert									
=====									
min. 1/4h	0	-6	-13	-115	-14	-4	-66	-66	0
um 21./21:45	31./11:45	29./16:15	22./10:15	21./ 8:30	17./ 4:00		22./10:15	22./10:15	1./ 0:15
max. 1/4h	10	137	86	18	81	193	223	223	0
um 22./15:15	31./ 8:00	29./11:45	22./16:45	21./ 9:00	28./14:15		28./14:15	28./14:15	1./ 0:15
min. 1h	6	-4	-13	-116	3	48	76	76	0
um 9./ 5:00	31./12:00	29./17:00	22./11:00	17./ 6:00	16./ 5:00		16./ 5:00	16./ 5:00	1./ 1:00
max. 1h	35	139	121	43	89	289	349	349	0
um 27./10:00	31./ 8:00	29./12:00	23./10:00	21./10:00	28./15:00		28./15:00	28./15:00	1./ 1:00

Wasserversorgung St. Moritz

Monatsprotokoll mit Tageswerten von DEZ 1996

W.Vbra Mt

Wasserverbrauch
[alle Werte in m3]

Tag	<=====Wasserverbrauch der Zonen=====>						Wasser- verbrauch Total
	Suvretta	Chasellas	Champfer	Chantarella	Tinus Brattas	Dorf-Bad	
Son 01.	385	90-	75-	79-	261	3326-	4216
Mon 02.	380+	110+	190+	110+	280+	3400+	4200+
Die 03.	380+	110+	190+	110+	270+	3700+	4200+
Mit 04.	380+	110+	190+	110+	260+	3700+	4300+
Don 05.	452	101	225	110	234-	3685	4807
Fre 06.	386	141	207	88	274	3482	4578
Sam 07.	391	171	299	121	268	3780	5030
Son 08.	412	173	174	117	243	3748	4867
Mon 09.	365	317	162	112	253	4209	5418
Die 10.	321	436	160	120+	282	4483	5802+
Mit 11.	311-	383	133	125	276	4297	5525
Don 12.	352	213	213	120+	315	3796	5009+
Fre 13.	356	162	178	120+	339	3912	5067+
Sam 14.	356	232	199	110+	320	3998	5215+
Son 15.	353	193	194	100+	322	3974	5136+
Mon 16.	356	244	202	120+	308	4354	5584+
Die 17.	430	208	186	130+	280	4276	5510+
Mit 18.	502	244	155	149+	357	4536	5934+
Don 19.	440	277	184	150+	334	4524	5909+
Fre 20.	545	244	186	160+	340	4599	6074+
Sam 21.	454	378	248	245	319	4898	6542
Son 22.	417	303	258	212	367	4995	6552
Mon 23.	458	373	271	222	360	5422	7106
Die 24.	466	332	276	232	401	5368	7075
Mit 25.	482	351	368	263	367	5324	7155
Don 26.	489	301	342	243	401	5852	7628
Fre 27.	572	347	348	226	436	6351	8280
Sam 28.	629	407	415+	219	467	6448	8585
Son 29.	631	341	403	273	467	6578	8693
Mon 30.	640	363	391	225	505+	6708	8832
Die 31.	653+	453+	384	291+	501	6879+	9161+
Total	13744	8108	7406	5003	10407	144602	187990

Wasserversorgung St. Moritz

Monatsprotokoll mit Tageswerten von JAN 1997

W.Vbra Mt

Wasserverbrauch
[alle Werte in m3]

Tag	<=====Wasserverbrauch der Zonen=====>						Wasser- verbrauch Total
	Suvretta	Chaseillas	Champfer	Chantarella	Tinus Brattas	Dorf-Bad	
Mit 01.	614	422	407	282	458	6437	8620
Don 02.	633	442+	443+	270	486+	6561	8835
Fre 03.	650	412	361	268	450	6515	8656
Sam 04.	708+	363	355	277	472	6678+	8853+
Son 05.	587	362	302	284	433	5702	7670
Mon 06.	501	370	247	280	379	5417	7194
Die 07.	596	264-	302	270	333	5324	7089
Mit 08.	630	281	285	265	404	5202	7067
Don 09.	474	334	230	289+	368	4941	6636
Fre 10.	513	293	248	268	325	4735-	6382-
Sam 11.	608	269	277	240	318-	4968	6680
Son 12.	630	286	272	242	328	4975	6733
Mon 13.	643	269	178	240	347	5037	6714
Die 14.	598	303	215	203	322	4797	6438
Mit 15.	609	278	271	139	350	5104	6751
Don 16.	600	286	321	127	323	5117	6774
Fre 17.	599	311	250	140	336	5392	7028
Sam 18.	584	306	247	115	361	5401	7015
Son 19.	587	315	340	116	341	5369	7054
Mon 20.	595	335	256	104	394	5292	6976
Die 21.	484	348	173-	110	361	4954	6430
Mit 22.	483	340	227	115	368	5086	6619
Don 23.	492	378	247	93-	340	5025	6575
Fre 24.	476	340	240	107	418	5268	6844
Sam 25.	473-	337	266	128	363	5486	7053
Son 26.	519	388	221	124	375	5435	7082
Mon 27.	509	348	277	97	401	5505	7137
Die 28.	504	281	257	123	350	5182	6697
Mit 29.	651	288	289	96	407	5275	7006
Don 30.	603	316	277	132	370	5411	7109
Fre 31.	553	301	250	113	402	5648	7267
Total	17706	10166	8531	5658	11683	167236	220974

Wasserversorgung St. Moritz

Monatsprotokoll mit Tageswerten von FEB 1997

W.Vbra Mt

Wasserverbrauch
(alle Werte in m3)

Tag	<=====Wasserverbrauch der Zonen=====>						Wasser- verbrauch Total
	Suvretta	Chasellas	Champfer	Chantarella	Tinus Brattas	Dorf-Bad	
Sam 01.	574	340	311	92	419	5824	7560
Son 02.	591	315	274	116+	437	5964	7647
Mon 03.	591	305	311	94	362	5802	7465
Die 04.	619	282	254	101	367	5453	7076
Mit 05.	607	238	262	100	359	5480	7096
Don 06.	610	313	268	103	371	5522	7187
Fre 07.	670	326	278	108	381	5810	7573
Sam 08.	718	359	311	110	432	5986	7916
Son 09.	729	358	310	108	432	5810	7747
Mon 10.	651	357	314	111	423	6038	7894
Die 11.	760	360	315	108	405	5906	7854
Mit 12.	854	364	300	106	393	5838	7855
Don 13.	856	368	299	106	410	6031	8070
Fre 14.	888	373	308	104	427	6107	8267
Sam 15.	904+	372	319+	105	442+	6188+	8336+
Son 16.	885	364	292	102	415	5877	7935
Mon 17.	870	356	256	98	410	5782	7772
Die 18.	853	377+	268	93	405	5673	7674
Mit 19.	846	368	255	97	405	5580	7551
Don 20.	856	363	260	97	396	5670	7642
Fre 21.	888	359	282	108	415	5882	7434
Sam 22.	878	357	304	101	421	6016	8077
Son 23.	869	349	290	100	412	5649	7664
Mon 24.	844	309	245	92	384	5574	7448
Die 25.	796	318	256	94	383	5388	7233
Mit 26.	774	303	242	96	379	5383	7177
Don 27.	786	314	280	93	374	5371	7218
Fre 28.	789	318	277	107	374	5526	7341
Total	21556	9535	7941	2355	11233	161130	214250

Fr, 1.12.95 00:05:15

WASSERVERSORGUNG

ST.MORITZ

rittneyer PRO B U 4.00 Seite: 4

Monatsprotokoll vom 11.95

Einzelmengen in m3

	San Gian Pumpe 1	San Gian Pumpe 2	San Gian Pumpe 3	Unteralp 2 Zufluss ab Oberalpina	Unteralp 1 Zufluss ab Oberalpina	Unteralp 1 Pumpe nach Oberalpina	Oberalpina Zufluss ab Clavadatsch	Oberalpina Pumpe nach Clavadatsch	Clavadatsch Zufluss ab Alp Giop	ARA Staz Zufluss v. St.Moritz
1.	0-	850	1010	430	0-	0-	534	0-	695	0-
2.	0-	760	1295	1162+	1	0-	1220+	0-	1272+	0-
3.	0-	660	835	1052	0-	19	1154	41	1259	0-
4.	830	0-	800	1085	0-	0-	1061	0-	1242	0-
So 5.	840	0-	560	904	0-	0-	1023	0-	1227	0-
6.	680	0-	640	821	0-	0-	827	21	924	0-
7.	1480	0-	840	180	0-	113	7	47	522	0-
8.	1310	0-	1000	252	53	5	966	0-	1153	0-
9.	1335	0-	890	811	0-	0-	953	0-	1143	0-
10.	1020	0-	835	839	0-	13	975	13	1143	0-
11.	840	1040	0-	846	0-	0-	958	0-	1125	0-
So 12.	650	850	0-	855	0-	0-	943	0-	1113	0-
13.	650	1000	0-	765	5	0-	864	0-	1100	0-
14.	840	1325	0-	578	246+	0-	903	0-	1064	0-
15.	935	1330	0-	640	197	0-	879	0-	1067	0-
16.	0-	0-	0-	686	146	12	831	0-	1052	0-
17.	0-	0-	450	566	0-	0-	752	9	852	0-
18.	0-	0-	1115	0-	0-	238	0-	192	0-	0-
So 19.	0-	270	2330+	0-	0-	174	0-	102	0-	0-
20.	1030	0-	1330	1	0-	187	0-	112	0-	0-
21.	3210+	360	0-	2	0-	209	30	103	57	0-
22.	2410	600	0-	0-	0-	425	0-	251	0-	0-
23.	1560	1600	0-	0-	0-	391	0-	258	0-	0-
24.	1390	1330	10	97	0-	208	128	121	168	0-
25.	0-	1130	1290	179	0-	409	164	269	178	0-
So 26.	0-	750	1305	515	0-	0-	681	0-	915	0-
27.	0-	580	1290	526	0-	0-	699	0-	903	0-
28.	120	600	1315	543	0-	0-	606	0-	894	0-
29.	0-	580	1130	454	0-	0-	584	0-	798	0-
30.	0-	1710+	1900	0-	0-	470+	1	275+	0-	0-

Korrektur

Summe	21040	17325	22170	14689	648	2976	17749	1814	21885	0
-------	-------	-------	-------	-------	-----	------	-------	------	-------	---

Mittelwert

min. 1/4h	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
um 1./ 0:15	1./ 0:15	1./ 0:15	1./ 0:15	1./ 0:15	1./ 0:15	1./ 0:15	1./ 0:15	1./ 0:15	6./18:30	1./ 0:15
max. 1/4h	60	60	60	25	20	17	19	11	16	0
um 11./ 6:45	30./ 4:30	7./ 6:30	12./18:30	14./18:45	18./12:30	2./ 1:30	23./10:00	1./17:00	1./ 0:15	
min. 1h	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
um 1./ 1:00	1./ 1:00	1./ 1:00	1./ 1:00	1./ 1:00	1./ 1:00	1./ 4:00	1./ 1:00	6./21:00	1./ 1:00	
max. 1h	295	200	200	94	75	65	71	44	54	0
um 21./ 6:00	19./15:00	18./21:00	12./19:00	14./19:00	22./ 8:00	2./14:00	30./20:00	3./ 1:00	1./ 1:00	

15 %

Monatsprotokoll vom 12.1995

Einzelmenngen in m3

	San Gian Pumpe 1	San Gian Pumpe 2	San Gian Pumpe 3	Unteralp 2 Zufluss ab Oberalpina	Unteralp 1 Zufluss ab Oberalpina	Unteralp 1 Pumpe nach Oberalpina	Oberalpina Zufluss ab Clavadatsch	Oberalpina Pumpe nach Clavadatsch	Clavadatsch Zufluss ab Alp Giop	ARA Staz Zufluss v. St. Moritz
1.	390	2040	1420	0-	0-	405	0-	271	0-	0-
2.	1675	2300	290	0-	0-	197	0-	112	0-	0-
So 3.	1810	1900	0-	0-	0-	381	0-	214	0-	0-
4.	1650	2320	0-	0-	0-	221	0-	123	0-	0-
5.	1860	1930	0-	0-	0-	661	0-	335	0-	0-
6.	1660	1890	0-	0-	0-	587	0-	241	0-	0-
7.	1680	1905	0-	0-	0-	590	0-	247	0-	0-
8.	1210	1320	1030	0-	0-	469	1	255	0-	0-
9.	1710	0-	1775	0-	0-	465	0-	264	0-	0-
So 10.	1180	0-	1620	0-	0-	390	1	235	0-	0-
11.	1310	0-	1600	0-	0-	374	0-	165	0-	0-
12.	1490	0-	1550	0-	0-	463	1	234	0-	0-
13.	1580	0-	2415	0-	0-	498	0-	292	0-	0-
14.	2145	0-	2440+	0-	0-	429	1	208	0-	0-
15.	1660	0-	2120	0-	0-	442	0-	193	0-	0-
16.	1300	0-	1280	0-	0-	504	0-	307	0-	0-
So 17.	0-	0-	1490	31	0-	389	98	187	191	0-
18.	930	0-	1380	388+	0-	161	404+	0-	731+	0-
19.	1040	0-	1675	176	0-	135	384	125	506	0-
20.	2010	0-	1375	2	0-	343	127	144	205	0-
21.	2175	630	570	124	0-	0-	369	0-	710	0-
22.	0-	1605	1000	113	0-	70	251	6	709	0-
23.	0-	1725	1120	161	0-	150	361	0-	703	0-
So 24.	0-	1845	1480	124	0-	157	336	0-	693	0-
25.	0-	1890	1470	72	0-	163	237	0-	688	0-
26.	0-	2280	1480	157	0-	192	353	0-	683	0-
27.	0-	2510	1740	67	0-	386	235	175	462	0-
28.	0-	3205+	1915	0-	0-	841+	1	456+	0-	0-
29.	2050	1960	1290	0-	0-	494	0-	149	384	0-
30.	2740+	1870	380	75	0-	249	229	0-	662	0-
So 31.	2675	1675	530	91	0-	255	227	0-	657	0-
Korrektur										
Somme	37930	36800	36355	1581	0	11061	3616	4938	7984	0
Mittelwert										
min. 1/4h	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
um 1./ 0:15	1./ 7:15	1./ 8:00	1./ 0:15	1./ 0:15	1./ 0:15	1./ 0:15	1./ 0:15	1./ 0:15	1./ 0:15	1./ 0:15
max. 1/4h	60	60	60	24	0	17	19	11	16	0
um 1./22:30	3./ 5:30	15./ 5:45	21./ 5:30	1./ 0:15	5./10:30	21./ 5:45	1./ 3:30	17./10:15	1./ 0:15	1./ 0:15
min. 1h	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
um 1./ 1:00	1./ 0:00	1./10:00	1./ 1:00	1./ 1:00	1./ 1:00	1./ 1:00	1./ 1:00	1./ 1:00	1./ 1:00	1./ 1:00
max. 1h	200	210	200	92	0	66	71	44	39	0
um 1./23:00	26./21:00	19./ 3:00	18./ 1:00	1./ 1:00	7./ 6:00	18./ 6:00	1./ 5:00	17./19:00	1./ 1:00	1./ 1:00

Do, 1. 2.96 00:04:16

WASSERVERSORGUNG ST.MORITZ

rittmeier PRO B V 6.01 Seite: 4

Monatsprotokoll von 1.1996

Einzelmengen in m3

	San Gian Pumpe 1	San Gian Pumpe 2	San Gian Pumpe 3	Unteralp 2 Zufluss ab Oberalpina	Unteralp 1 Zufluss ab Oberalpina	Unteralp 1 Pumpe nach Oberalpina	Oberalpina Zufluss ab Clavadatsch	Oberalpina Pumpe nach Clavadatsch	Clavadatsch Zufluss ab Alp Giop	ARA Staz Zufluss v. St.Moritz
1.	2580	2160	0-	46	0-	249	222	0-	650+	0-
2.	2490	1980	0-	48	0-	253	120	0-	642	0-
3.	2700	1780	0-	76	0-	493	123	154	440	0-
4.	2995+	1980	0-	0-	0-	779+	0-	379+	0-	0-
5.	1280	1490	2220	0-	0-	741	0-	374	0-	0-
6.	0-	1845	2320	0-	0-	327	106	115	433	0-
So 7.	0-	1520	1905	76	0-	181	228	0-	630	0-
8.	0-	1330	1920	117	0-	81	337	0-	626	0-
9.	0-	1510	1680	80	0-	78	235	0-	620	0-
10.	0-	1605	1665	0-	0-	73	228	0-	616	0-
11.	0-	1150	1670	125	0-	80	329	0-	613	0-
12.	400	1290	1100	121	0-	152	249	6	607	0-
13.	1610	1560	0-	189+	0-	152	331	0-	599	0-
So 14.	1640	1390	0-	111	0-	162	236	0-	589	0-
15.	1690	1505	0-	49	0-	79	240	0-	591	0-
16.	1660	1600	0-	117	0-	157	337	0-	586	0-
17.	1635	1480	0-	67	0-	82	233	0-	583	0-
18.	1680	1725	0-	83	0-	129	340+	0-	577	0-
19.	1685	1470	370	57	0-	425	122	157	336	0-
20.	1740	760	2550	0-	0-	655	0-	305	0-	0-
So 21.	1960	0-	2640+	0-	0-	654	0-	302	0-	0-
22.	1210	0-	2180	0-	0-	318	110	120	367	0-
23.	1210	0-	1850	121	0-	243	303	0-	564	0-
24.	1490	0-	1860	65	0-	124	253	0-	559	0-
25.	1685	0-	1760	67	0-	123	222	0-	555	0-
26.	1320	0-	1775	40	0-	161	228	6	551	0-
27.	1680	0-	2280	63	0-	154	222	0-	538	0-
So 28.	1490	0-	2040	52	0-	159	225	0-	532	0-
29.	1320	1170	1660	60	0-	159	129	0-	533	0-
30.	0-	2005	1680	52	0-	148	198	0-	528	0-
31.	0-	2210+	1660	0-	0-	72-	221	0-	526	0-

Korrektur

Somme	39150	36515	38685	1882	0	7642	6127	1918	14991	0
Mittelwert										

min. 1./4h	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
um 1./ 7:15	1./ 7:15	1./ 7:15	1./ 0:15	1./ 0:15	1./ 0:15	1./ 0:15	1./ 0:15	1./ 0:15	3./16:45	1./ 0:15
max. 1./4h	60	60	60	24	0	17	19	11	14	0
um 13./ 0:00	11./ 4:00	6./ 0:45	11./ 1:30	1./ 0:15	3./20:15	10./ 2:30	5./ 8:00	22./ 9:00	1./ 0:15	
min. 1h	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
um 1./ 9:00	1./ 9:00	1./ 1:00	1./ 1:00	1./ 1:00	1./ 1:00	1./ 1:00	1./ 1:00	3./18:00	1./ 1:00	
max. 1h	210	200	200	80	0	66	70	41	(29)	0
um 13./ 5:00	11./ 4:00	5./19:00	9./ 6:00	1./ 1:00	3./20:00	8./22:00	4./10:00	1./ 2:00	1./ 1:00	

8,1 l/s

Wasserversorgung St. Moritz

Monatsprotokoll mit Tageswerten von DEZ 1996

W.Einzelj Mt

Einzelmesswerte
[alle Werte in m3]

Unteralpina 2<=====Unteralpina 1=====><=====Oberalpina=====		Clavadatsch		Blais	
Zufluss ab		Zufluss ab		Pumpen nach	
Oberalpina		Oberalpina		Clavadatsch	
Tag					
Son 01.	749+	0-	0-	801	0-
Mon 02.	657	104+	120	804+	3
Die 03.	562	0	0	664	0
Mit 04.	547	29	0	697	0
Don 05.	613	0	0	713	0
Fre 06.	446	19	8	623	6
Sam 07.	615	0	0	718	0
Son 08.	456	0	0	565	0
Mon 09.	445	9	0	732	0
Die 10.	227	59	0	611	0
Mit 11.	349	0	13	613	0
Don 12.	364	0	0	563	0
Fre 13.	565	0	13	676	7
Sam 14.	390	0	0	662	0
Son 15.	480	0	0	580	0
Mon 16.	401	0	0	681	0
Die 17.	206	10	0	470	0
Mit 18.	310	0	0	525	0
Don 19.	244	0	0	574	0
Fre 20.	384	0	113	447	10
Sam 21.	182	0	0	523	0
Son 22.	321	0	58	575	0
Mon 23.	179	0	0	535	0
Die 24.	152	0	0	485	0
Mit 25.	143	0	49	467	0
Don 26.	161	0	49	393	0
Fre 27.	206	0	230	336	13+
Sam 28.	174	0	296	277	0
Son 29.	177	0	286	285	0
Mon 30.	153	0	267	224-	0
Die 31.	123-	0	305+	243	0
Total	10981	230	1807	17062	39

1000 $\frac{m^3}{d}$
11.5 $\frac{m^3}{s}$

Wasserversorgung St. Moritz

Monatsprotokoll mit Tageswerten von JAN 1997

W.Einzel3 M

Einzelmesswerte
[alle Werte in m3]

Unteralpina 2<====Unteralpina 1====><====Oberalpina====> Clavadatsch Blais							
Tag	Zufluss ab Oberalpina	Zufluss ab Oberalpina	Pumpen nach Oberalpina	Zufluss ab Clavadatsch	Pumpen nach Clavadatsch	Quellzufluss Alp Giop	Glischa Quellzufluss
Mit 01.	180	21+	371	230	0-	869+	718
Don 02.	237	29	438	197	0	859	724+
Fre 03.	230	0-	437	183	9	852	721
Sam 04.	75	0	295	123	0	850	720
Son 05.	270	0	337	267+	0	840	718
Mon 06.	143	0	423	117	134	359	716
Die 07.	0-	0	812	0-	530	0-	715
Mit 08.	0	0	681	0	354	381	711
Don 09.	238	0	327	177	0	698	712
Fre 10.	117	0	287	101	51	541	714
Sam 11.	0	0	821	0	541	0	708
Son 12.	0	0	881	0	565+	0	710
Mon 13.	0	0	837	0	546	0	710
Die 14.	0	0	842	0	541	0	710
Mit 15.	52	0	886+	0	545	0	709
Don 16.	29	0	880	0	549	0	711
Fre 17.	0	0	853	0	540	0	710
Sam 18.	0	0	869	0	536	0	711
Son 19.	0	0	866	0	525	0	708
Mon 20.	124	0	714	100	303	520	708
Die 21.	275+	0	381	231	0	746	707
Mit 22.	114	20	224	221	0	739	708
Don 23.	104	21	232	163	0	731	707
Fre 24.	133	3	276	170	6	703	705
Sam 25.	34	0	186-	167	0	681	709
Son 26.	83	14	327	100	0	681	707
Mon 27.	70	0	258	154	0	681	706
Die 28.	46	0	459	50	221	237	704-
Mit 29.	0	0	770	23	466	187	705
Don 30.	94	0	432	57	81	690	705
Fre 31.	144	0	344	99	0	681	706
Total	2792	99	16746	2930	7043	13526	22033

750 m³/d

8.7 l/s

Wasserversorgung St. Moritz

Monatsprotokoll mit Tageswerten von FEB 1997

W.Einzel Mt

Einzelmesswerte
(alle Werte in m3)

Tag	Unteralpina 2<====Unteralpina 1====><====Oberalpina====> Clavadatsch						Blais
	Zufluss ab Oberalpina	Zufluss ab Oberalpina	Pumpen nach Oberalpina	Zufluss ab Clavadatsch	Pumpen nach Clavadatsch	Quellzufluss Alp Giop	Glische Quellzufluss
Sam 01.	43	0-	254	94+	0-	678+	705+
Son 02.	43	0	299	51	0	672	704
Mon 03.	44	0	269	63	0	671	698
Die 04.	90+	0	332	49	0	675	703
Mit 05.	71	18+	305	51	0	674	701
Don 06.	30	0	319	50	0	665	700
Fre 07.	68	0	314	50	5	661	700
Sam 08.	0-	0	388	0-	30	655	700
Son 09.	0	0	455	0	116	650	702
Mon 10.	41	0	463	0	17	646	702
Die 11.	63	0	353	68	53	645	701
Mit 12.	0	0	569	0	209	644	701
Don 13.	0	0	582	0	209	647	702
Fre 14.	0	0	601	0	235	645	699
Sam 15.	0	0	635	0	270	640	696
Son 16.	0	0	621	0	252	636	697
Mon 17.	0	0	702	0	343	447	696
Die 18.	0	0	1232+	0	860+	0-	697
Mit 19.	0	0	973	0	602	304	697
Don 20.	0	0	760	0	401	397	696
Fre 21.	0	0	884	0	524	424	695
Sam 22.	0	0	624	0	265	624	693
Son 23.	0	0	608	0	250	623	693
Mon 24.	0	0	537	0	215	626	694
Die 25.	0	0	545	0	186	625	692
Mit 26.	0	0	441	0	150	622	696
Don 27.	0	0	481	0	167	616	690
Fre 28.	0	0	491	0	185	605	691
Total	493	18	15038	476	5544	16417	19541

650 m³/d

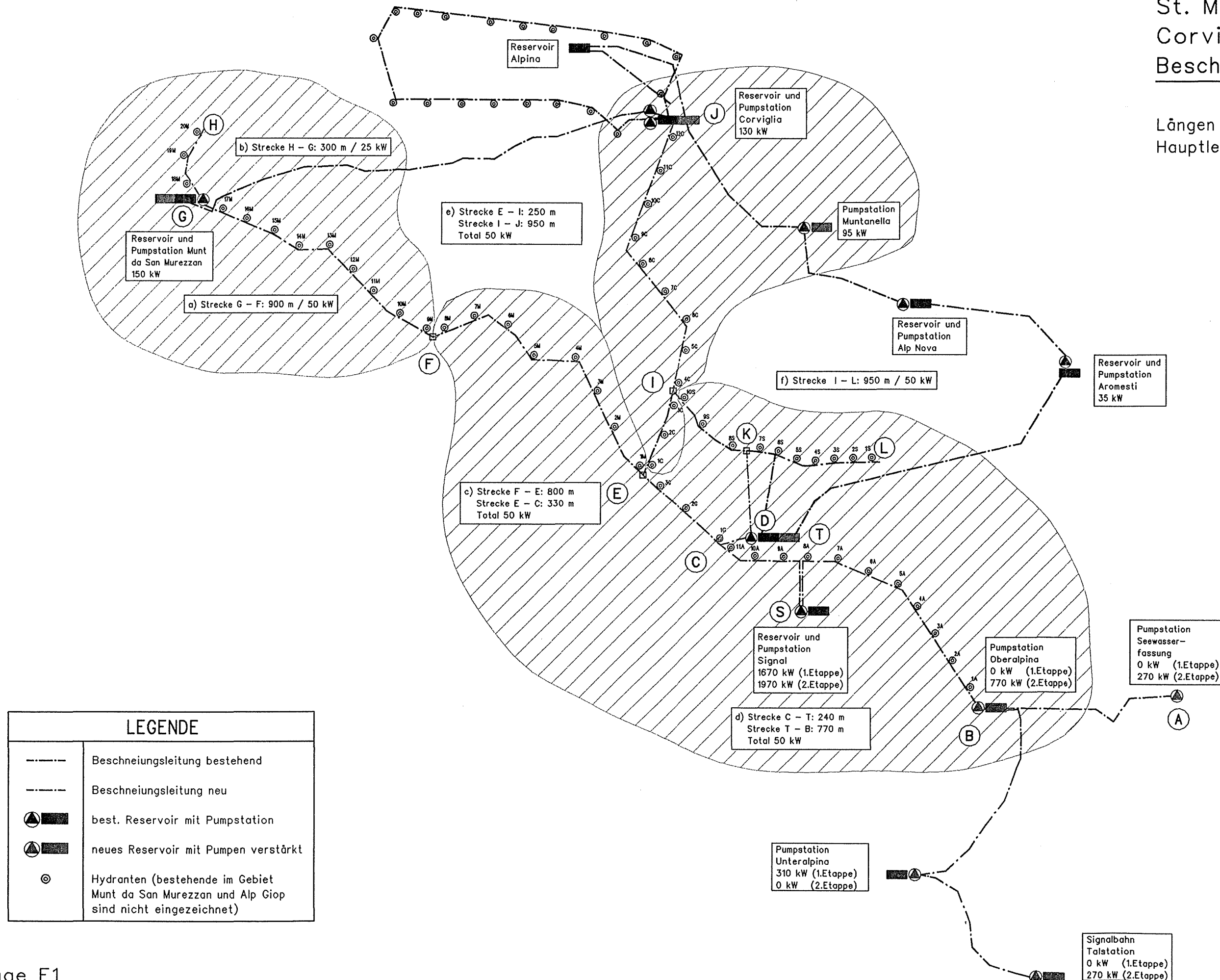
≈ 7.5 l/s

Anhang 2

Unterlagen Elektrisches Konzept

St. Moritz Corviglia Beschneigungsanlagen

Längen und zusätzliche
Hauptleistungen



St. Moritz Corviglia Beschneigungsanlagen

Kabelführung und
-Querschnitte

