

Forschungsprojekt "Meteorologie im Nationalpark Kalkalpen"

**FLÄCHENDECKENDE ERFASSUNG DER SCHNEEBEBEDECKUNG
IM NATIONALPARK KALKALPEN IM WINTER 1998 / 1999**

Endbericht 1999

Teil 3

**Manfred Bogner
Thomas Lehner
Günter Mahringer**

Weichstetten, Dezember 1999

Anschrift der Verfasser:

Mag. Manfred Bogner
Bogner & Lehner OEG
Weichstetten Ost 1
A – 4502 St. Marien

Thomas Lehner
Bogner & Lehner OEG
Weichstetten Ost 1
A – 4502 St. Marien

Mag. Günter Mahringer
Lärchenauerstraße 57
A - 4020 Linz

Der Endbericht Fachbereich METEOROLOGIE 1999 gliedert sich in folgende Teilberichte:

- Teil 1/1: Übersicht über die meteorologischen Daten aus der Region des Nationalparks Kalkalpen und Dokumentation der Datenkorrektur der nationalparkeigenen Messstationen
- Teil 1/2: Kontrolle und Wartung der meteorologischen Stationen im Nationalpark Kalkalpen
- Teil 1/3: Tagesdokumentationen der Wetterlagen, meteorologischen Vorgänge und Kenndaten in der Region des Nationalparks Kalkalpen
- Teil 2: Öffentlichkeitsarbeit Meteorologie im Nationalpark Kalkalpen
- Teil 3: Flächendeckende Erfassung der Schneebedeckung in der Region des Nationalparks Kalkalpen
- Teil 4: Die Häufigkeit von Starkniederschlägen aus den Daten des Niederschlagsmessnetzes
- Teil 5: Ausbau des Temperaturmessnetzes in der Region des Nationalparks Kalkalpen
- Teil 6: Reparaturarbeiten an den meteorologischen Messstationen im Nationalpark Kalkalpen

INHALTSVERZEICHNIS

1. Einleitung, Problemstellung	3
2. Datenmaterial	4
3. Die Schneesverhältnisse im Nationalpark Kalkalpen im Winter 1998/1999	7
3.1. Überblick	7
3.2. Zeitlicher Verlauf	9
3.3. Detailanalyse der Beobachtungsdaten aus dem Nationalparkgebiet	13
4. Schlußfolgerungen	17
5. Literatur	17
6. Zusammenfassung	18

1. Einleitung, Problemstellung

Die flächendeckende Darstellung verschiedener meteorologischer Parameter ist einer der Kernaufgaben des Projektes "Meteorologie im Nationalpark Kalkalpen". Ziel ist es dabei, wesentliche Standortfaktoren für die Ökosysteme des Nationalparks in der bestmöglichen Genauigkeit darzustellen.

Die Schneebedeckung ist eine wesentliche Größe zur Beschreibung des Standortklimas. Daneben wurden bzw. werden im Projekt flächendeckende Verteilungen der Elemente Niederschlag, Besonnung, Strahlung und Temperatur ermittelt. Besondere Bedeutung hat die Schneebedeckung bzw. ihre standortspezifische Andauer für alle Lebewesen. Sie limitiert die Vegetationsperiode und damit z.B. das Nahrungsangebot für Wildtiere.

In der Meteorologie wird die Schneebedeckung üblicherweise durch tägliche Messungen von Gesamt- und Neuschneehöhe an definierten Beobachtungspunkten erfaßt. Aus praktischen Gründen weisen die Stationen allerdings nicht die erforderliche Dichte auf, die im Rahmen der Forschung im Nationalpark Kalkalpen anzustreben ist, um Rückschlüsse auf das Verhalten der Lebewesen zu ermöglichen. Um daher Aussagen über die flächenhafte Verteilung der Schneebedeckung treffen zu können, wurden die Punktmessungen durch ein System der Fernbeobachtungen wesentlich verdichtet. Die Konzeption dieses Beobachtungssystems wurde in BOGNER, LEHNER & MAHRINGER (1996) beschrieben.

Der vorliegende Bericht ist eine Weiterführung der im letztem Jahr begonnenen Arbeiten (MAHRINGER & BOGNER, 1998) und es wird das im Winter 1998/1999 gewonnene Datenmaterial dokumentiert. Zur Darstellung werden zeitliche Verläufe an allen Beobachtungspunkten im Nationalpark gewählt. Als Hintergrundinformationen dienen die tagesbezogenen Werte der Gesamt- und Neuschneemengen der Beobachtungsstationen des Hydrographischen Dienstes Oberösterreich. Die wesentlichen Charakteristika des betrachteten Winters werden beschrieben. Schließlich werden Unterschiede zwischen den einzelnen Bereichen im Nationalpark sowie Abhängigkeiten der Schneebedeckung vom Untergrund und der Exposition analysiert.

2. Datenmaterial

Karte 1: Schneehöhenmessstationen und Schneebeobachtungspunkte in der Region des National parks Kalkalpen.

Legende: rot - Stationen des Hydrographischen Dienstes (tägliche Messung)

blau - Fernbeobachtungspunkte (wöchentliche Beobachtung)

grün - Pegelstationen (wöchentliche Ablesung)

braun - ergänzende Beobachtungspunkte (gelegentliche Messungen).

Daten über Schneehöhen bzw. Schneebedeckung wurden mittels eines umfangreichen Beobachtungsnetzes gewonnen, welches in Karte 1 dargestellt ist. Es umfaßt etwa 80 Beobachtungspunkte und besteht aus folgenden Datenquellen:

Daten aus dem Meßnetz des Hydrographischen Dienstes Oberösterreich

Die Daten umfassen tägliche Messungen der Gesamt- und Neuschneehöhen an 12 Stationen, diese liegen jedoch mit Ausnahme der Station Bodinggraben nicht im Gebiet des Nationalparks.

Die Beobachtungszeit ist um 7 Uhr. Wegen der starken Seehöhenabhängigkeit der betrachteten Elemente haben auch Stationen in der näheren Umgebung eine gewisse Aussagekraft im Hinblick auf die Verhältnisse im Nationalpark. Als zeitlich dichteste der verfügbaren Informationen können diese Daten zur Verfeinerung der zeitlichen Aussagen aus dem übrigen Beobachtungsnetz herangezogen werden.

Wöchentliche Fernbeobachtungen

Von zwei Beobachtungspunkten im Süden bzw. im Norden des Nationalparkgebietes werden insgesamt 48 Punkte bzw. Flächen fernbeobachtet. Im Süden umfaßt das Beobachtungssystem 30 Punkte bzw. Flächen, der Beobachtungspunkt liegt in Mitterweng bei Windischgarsten. Der Beobachtungspunkt im Norden ist das Schobersteinhaus, von wo 18 Punkte wöchentlich beobachtet werden. Die Beobachtungspunkte reichen von den flachen Wiesen in den Talbereichen bis zu den steilen, felsigen alpinen Bereichen mit Seehöhen zwischen 1700 und nahe 2000m Seehöhe.

Die Schneebedeckung wird in drei Kategorien gemeldet, wobei zwischen schneefrei, schneebedeckt und teilweise schneebedeckt unterschieden wird. Aus den Fernbeobachtungen lassen sich natürlich keine Schneehöhen ableiten. Dennoch ermöglicht die gegebene Information wesentliche Aussagen.

Wöchentliche Messungen der Gesamtschneehöhe

Auf den Fahrten zur Forschungsfläche des Integrated Monitoring-Projektes am Zöbelboden werden von Mitarbeitern des Nationalparks Kalkalpen je nach befahrener Route etwa 10 Schneepegel wöchentlich abgelesen. Aus diesen Messungen ergibt sich eine Verdichtung des Meßnetzes in den schwer einsehbaren Bereichen im Norden des Nationalparks.

Ergänzende Beobachtungen und Messungen

Auf den Fahrten und Begehungen des Meteorologenteams zu den Wartungen der meteorologischen Meßstationen werden weitere Messungen der Gesamtschneehöhe vorgenommen. Diese in der Regel einmal pro Monat stattfindenden Beobachtungen sind jedoch nur als Ergänzung zu sehen. Gleichfalls sind die Schneebeobachtungen im Rahmen der Fährtenkartierungen als punktuelle Ergänzungen zu sehen. Da diese zu ausgewählten Terminen kurz nach Neuschneefällen durchgeführt werden, sind die Daten für die Erfassung der Schneeschmelze von geringem Wert. Sie markieren jedoch in der Regel Tage mit weitgehend geschlossener Schneedecke.

Das Netz des Hydrographischen Dienstes ermöglicht somit eine grobe Charakterisierung des Auf- und Abbaues der Schneedecke und wesentliche Aussagen über Phasen mit großer Gesamtschneehöhe und starkem Schneezuwachs. Die wöchentlichen und ergänzenden Beobachtungen und Messungen sollen die Möglichkeit schaffen, detaillierter zwischen den Verhältnissen in verschiedenen Höhenstufen, Expositionsrichtungen und auf unterschiedlicher Bodenbeschaffenheit zu unterscheiden.

3. Die Schneeverhältnisse im Nationalpark Kalkalpen im Winter 1998/1999

3.1. Überblick

Der Winter 1998/1999 war in der Region des Nationalparks Kalkalpen im Gegensatz zum letzten Winter sowohl in den Niederungen als auch im Gebirge durch starke Schneefälle geprägt.

Generell kann festgestellt werden, daß im Südbereich des Sengsengebirges, sowohl in den Niederungen als auch im Gebirge deutlich mehr Schnee fiel als im Nordbereich.

Die Anzahl der Tage mit Neuschnee lag in der ganzen Nationalparkregion über den langjährigen Durchschnittswerten. Auch die Anzahl der Tage mit Schneedecke lag mit Ausnahme des Gebietes Klaus bis St. Pankraz etwa 5 bis 30 Prozent über dem Durchschnitt (Tab. 1).

Die Anzahl der Tage mit Neuschnee lag in der ganzen Nationalparkregion über den langjährigen Durchschnittswerten. Obwohl die Stationen St. Pankraz und Klaus mehr Neuschneefälle verzeichneten, kam es durch mehrmaliges Abschmelzen der Schneedecke zu einer geringeren Anzahl von Tagen mit geschlossener Schneedecke.

Die maximalen Neuschneehöhen lagen im Nordbereich etwa 20 bis 30 Prozent unter den Durchschnittswerten, im Südbereich lagen sie jedoch zum Teil bis zu 50 Prozent darüber (Tab.1). Betrachtet man die kumulierten Neuschneehöhen und die maximalen Schneehöhen so erkennt man, daß der Winter 1998/1999 sehr schneereich war. Die Schneehöhen lagen zwischen 10 und 105 Prozent über den Mittelwerten (Tab. 1). Dies gilt sowohl für die in der Tabelle angeführte Vergleichsperiode 1980/81 bis 1989/90 als auch für die (nicht angeführten) 30-jährigen Mittelwerte aus dem Zeitraum 1960/61 bis 1989/90.

Die Summe der Neuschneehöhen erreichte im Norden Höhen zwischen 2 Meter (Talbereiche) und 8 Meter (Bodinggraben), im Südbereich etwa zwischen 3.5 Meter in den Niederungen und beinahe 9 Meter im Gebirge (Tab.1).

Tab. 1: Kennzahlen der Schneebedeckung an den Stationen des Hydrographischen Dienstes

	Zahl der Tage mit Schneedecke			Zahl der Tage mit Neuschnee			Maximale Schneehöhe (cm)		
	1998/99	1980-90	+/-	1998/99	1980-90	+/-	1998/99	1980-90	+/-
Reichraming	61	58	+5%	30	26	+15%	50	45	+11%
Molln	68	61	+11%	38	28	+36%	50	41	+12%
Breitenau	92			42			80		
Bodinggraben	136			56			140		
Unterlaussa	134			48			103		
Klaus	65	72	-10%	42	35	+20%	95	46	+106%
St. Pankraz	79	93	-15%	37	36	+3%	79	69	+15%
Windischgarsten	139	113	+23%	52	48	+8%	131	67	+95%
Spital/Pyhrn	135	105	+29%	53	44	+15%	136	75	+81%
Klein Pyhrgas	155	130	+19%	65	53	+23%	168	111	+51%
Hinterstoder	132	106	+25%	48	39	+23%	128	72	+178%
Hutterböden	179	171	+5%	73	72	+1%	205	157	+31%
Linzerhaus	190	182	+4%	74	72	+3%	265	246	+8%
Bosruckhütte	156			63			168		

	Maximale Neuschneehöhe (cm)			Summe der Neuschneehöhen (cm)		
	19978/99	1980-90	+/-	1998/99	1980-90	+/-
Reichraming	17	22	-23%	174	157	+10%
Molln	18	27	-33%	227	163	+39%
Breitenau	40			400		
Bodinggraben	65			819		
Unterlaussa	33			499		
Klaus	29	27	+7%	357	222	+60%
St. Pankraz	40	27	+48%	441	254	+74%
Windischgarsten	40	29	+38%	524	302	+74%
Spital/Pyhrn	48	33	+45%	453	326	+39%
Klein Pyhrgas	37	41	-10%	679	485	+48%
Hinterstoder	43	35	+23%	525	298	+76%
Hutterböden	45	44	+2%	759	713	+6%
Linzerhaus	50	50	0%	888	790	+12%
Bosruckhütte	32			575		

3.2. Zeitlicher Verlauf

Im zeitlichen Verlauf war der Winter 1998/1999 durch mehrere Phasen mit Schneefall bis in die Täler und einigen Episoden mit Schneeschmelze in den Niederungen geprägt. Der detaillierte zeitliche Verlauf der Gesamtschneehöhen und Neuschneehöhen wird in den Abbildungen 1 bis 6 dargestellt.

Der erste Schnee bis in die Täler fiel am 30. Oktober, er schmolz aber in allen Höhenlagen rasch ab. Die ersten ergiebigen Schneefälle bis in die Tallagen gab es zwischen 14. und 21. November (Abb. 1-3). In dieser Woche fielen im Nordbereich zwischen 20cm und 100cm Neuschnee, im Süden in den Tälern 35cm bis 70cm und im Gebirge etwa 100cm. Die geschlossene Schneedecke blieb bis 26. November in allen Höhenbereichen erhalten (Abb. 4-6), danach schmolz der Schnee im Bereich Reichraming und in Molln und von Klaus bis Pankraz. In den übrigen Tallagen und im Gebirge blieb die geschlossene Schneedecke erhalten. Von 4. bis 12. Dezember kam es in der gesamten Region zu ergiebigen Schneefällen, es fielen Neuschneemengen zwischen 30cm und 100cm im Norden und 70cm bis 120cm im Südbereich, wobei am 25. November Schneemengen bis 50cm beobachtet wurden. Diese ergiebigen Schneemengen schmolzen erneut in Klaus, St. Pankraz, Reichraming, Molln und Breitenau rasch ab, aber im Bereich Windischgarstner Becken und im Gebirge blieb die geschlossene Schneedecke weiterhin erhalten. Vorweihnachtlicher Schneefall brachte erneut eine Schneedecke in allen Höhen, welche jedoch in den oben genannten Bereichen erneut verschwanden. Im Jänner wurde zwischen 12. und 14. im Südbereich geringer Neuschnee verzeichnet, der Norden hingegen blieb trocken. Ab 27. Jänner stellte sich Winterwetter ein. Es schneite mit geringen Ausnahmen beinahe täglich bis zum 24. Februar. Ergiebige Neuschneemengen wurden zwischen 27. und 29. Jänner, 5. und 7. Februar und 22. und 23. Februar beobachtet. Die größten Schneehöhen wurden im Nordbereich der Region gegen Mitte Februar gemessen, sie lagen bei 50cm bis 80cm in den Tälern und bei 140cm im Bodinggraben. Im Süden wurden die maximalen Schneehöhen aufgrund der starken Schneefälle von 22. bis 23. durchwegs Ende Februar registriert. Es wurden 60cm bis 135cm in den Niederungen und bis zu 265cm im Gebirge beobachtet.

Anfang März kam es zum Abschmelzen des Schnees in tieferen Lagen, im März gab es nur sporadisch etwas Neuschnee. Im Bereich Windischgarsten und im Gebirge hielt sich der Schnee bis Anfang April und in den Gebirgsbereichen blieb der Schnee, je nach Höhenlage bis Mitte Mai erhalten.

Die letzten, jedoch unergiebigsten Schneefälle des Winters wurden am 19. April im Gebirge verzeichnet.

3.3. Detailanalyse der Beobachtungsdaten aus dem Nationalparkgebiet

In den folgenden Abbildungen 7 bis 10 ist das Datenmaterial dargestellt, das aus den Fernbeobachtungen, Pegelablesungen und Zusatzablesungen zu den Wartungsterminen gewonnen wurde. Der Großteil der Beobachtungen erfolgte einmal wöchentlich. Die Beobachtungspunkte sind in jedem Gebiet der Seehöhe nach geordnet.

Die Darstellungen zeigen, daß die Zusatzbeobachtungen zwar eine geringere zeitliche, aber eine wesentlich bessere räumliche Auflösung aufweisen. Wenige Tage andauernde Phasen von Schneebedeckung bzw. Ausaperung werden durch die Fernbeobachtung nicht vollständig erfaßt. Beispiele dafür sind der Zeitraum 29. November bis 2. Dezember, wo an den Stationen St. Pankraz, Klaus, Reichraming und Molln keine Schneelage gemessen wurde (Abb. 6). Davor und danach aber lag Schnee, der in den Fernbeobachtungsterminen 25. November und 2. Dezember an den Beobachtungspunkten in den Talbereichen (Abb. 9 und 10) nicht beobachtet wurde. Die dazwischen anzunehmende Ausaperung ist nicht erkennbar, da in diesem Zeitraum keine Fernbeobachtung vorgenommen wurde. Dies trifft auch für den Zeitraum 16. bis 20. Dezember zu. Das bedeutet, daß für konkrete Aussagen über die Schneelage an einem bestimmten Tag Vergleiche von täglichen Messungen und den wöchentlichen Beobachtungen vorgenommen werden müssen. Länger andauernde Phasen der Ausaperung (z.B. 4. bis 27. Jänner) werden hingegen durch die Fernbeobachtungen zufriedenstellend erfaßt.

Die beobachtete Abhängigkeit der Schneebedeckung von der Seehöhe entspricht überwiegend den Erwartungen, daß mit zunehmender Seehöhe eine längere Schneebedeckung vorherrscht und in der Regel eine frühere Schneedeckenbildung und ein späteres Abschmelzen auftritt. In Abhängigkeit vom Untergrund gibt es aber bestimmte Variationen. Auf steileren Flächen wird die Schneedecke relativ rasch lückenhaft, da der Schnee partiell abgeweht wird und abrutscht (Abb. 7). Auf ebenen oder wenig geneigten Wiesen hält sich die Schneedecke etwas länger. Beobachtungspunkte in Waldbeständen sind im Meßsystem kaum enthalten. Ein Grund dafür ist die Schwierigkeit, repräsentative Meßpunkte zu finden, bzw. im Fall der Fernbeobachtungen diese zuverlässig einsehen zu können. Da aber anzunehmen ist, daß die Ausaperung im Wald und auf freien Flächen unterschiedlich verläuft, wird angeregt, bei den Pegelablesungen künftig auch die Schneebedeckung in angrenzenden Waldflächen qualitativ zu beobachten und zu vermerken.

Zwischen nord- und südexponierten Flächen gibt es ebenfalls Unterschiede. Der Rückzug der Schneegrenze ist auf Nordhängen durchschnittlich um 200 bis 300 Höhenmeter verzögert, in Einzelfällen noch auffallender. Auf Nordhängen bleibt die Schneedecke auch in steilerem Gelände länger geschlossen (Abb. 8). In Tallagen, die durch Fernbeobachtungen nicht eingesehen werden können, hält sich der Schnee oft länger. Die Talbereiche stellen für die flächendeckende Erfassung der Schneebedeckung das größte Problem dar.

	11.11.	18.11.	25.11.	02.12.	09.12.	16.12.	23.12.	30.12.	06.01.	13.01.	20.01.	27.01.	03.02.	10.02.	17.02.	24.02.	03.03.	10.03.	17.03.	24.03.	31.03.	07.04.	14.04.	21.04.	28.04.	05.05.	12.05.	19.05.	26.05.	Seehöhe (Meter)
10																														1750 – 1800
7																														1600 – 1800
14																														1660
23																														1500 – 1700
29																														1530 – 1600
13																														1400 – 1700
30																														1350 – 1700
27																														1500
8																														1300 – 1650
9																														1150 – 1500
28																														1220 – 1330
3																														1200 – 1300
21																														1270
17																														1200
22																														1200
24																														1170
26																														1100 – 1200
20																														1010
25																														950
18																														910
16																														860
11																														850
15																														840
19																														820
6																														760 – 840
1																														740
4																														730
12																														720
5																														700
2																														580

Abb. 7: Fernbeobachtungen im Bereich Nationalpark Kalkalpen – Süd

.. kein Schnee
 .. Flecken
 .. Schnee

	11.11.	18.11.	25.11.	02.12.	09.12.	16.12.	23.12.	30.12.	06.01.	13.01.	20.01.	27.01.	03.02.	10.02.	17.02.	24.02.	03.03.	10.03.	17.03.	24.03.	31.03.	07.04.	14.04.	21.04.	28.04.	05.05.	12.05.	19.05.	26.05.	Seehöhe (Meter)
13																														1500 – 1960
6																														1600 – 1840
14																														1550 – 1750
5																														1500 – 1750
4																														1550
12																														1450
7																														1000 – 1600
2																														1240
3																														1100 – 1200
8																														990
11																														910 – 1000
9																														800 – 950
10																														800 – 900
1																														800
15																														630
18																														580
17																														540
16																														530

Abb. 8: Fernbeobachtungen im Bereich Nationalpark Kalkalpen - Nord

.. kein Schnee
 .. Flecken
 .. Schnee

4. Schlußfolgerungen

Für die Abschätzung der Verhältnisse in freien Lagen reicht das bestehende Beobachtungsnetz aus. Für Waldbereiche ließe sich eine Verbesserung des Datenmaterials erzielen, wenn die Beobachtungsfahrten darauf ausgerichtet würden. Für schattige, talnahe Lagen, sowie für die Schneeeverhältnisse im Bereich von Dolinen und Lawenstrichen u.a. ist aber zu erwarten, daß die dortige Schneelage auf einfachem Weg nicht ausreichend beobachtet werden kann. Die Möglichkeiten der Verwendung von Satellitendaten dafür müßte erkundet werden.

Da die Abhängigkeit der Abschmelzvorgänge von verschiedenen Parametern wie z. B. Regen, Temperatur, Strahlung und Wind sehr komplex und von Jahr zu Jahr unterschiedlich ist, ist zu erwarten, daß die Beobachtung über viele Jahre (Größenordnung 30 Jahre) durchgeführt werden muß, bevor eine Klimatologie der Ausaperung mit charakteristischen kleinräumigen Mustern erstellt werden kann.

Aus den gewonnenen Erkenntnissen läßt sich folgern, daß trotz der hohen Anzahl an Beobachtungspunkten das Ziel einer flächendeckenden Erfassung der Schneebedeckung noch nicht erreicht ist. Auf eine Darstellung der Schneebedeckung in Kartenform wurde wie im letzten Bericht auch in heuer verzichtet.

5. Literatur

BOGNER M., T. LEHNER und G. MAHRINGER (1996): Erstellung eines Konzeptes zur flächendeckenden Bestimmung der Schneebedeckung im Nationalpark Kalkalpen. Endbericht 1996, Teil 5, Nationalparkplanung Leonstein.

HYDROGRAPHISCHER DIENST in Österreich (1993): Die Niederschläge, Schneeeverhältnisse und Lufttemperaturen in Österreich im Zeitraum 1981-1990. Beiträge zur Hydrographie Österreichs, BMLF, Wien.

MAHRINGER G., M. BOGNER und T. LEHNER (1998): Flächendeckende Erfassung der Schneebedeckung im Nationalpark Kalkalpen im Winter 1997/1998. Endbericht 1998, Teil 3, Nationalparkplanung Leonstein.

6. Zusammenfassung

Die flächendeckende Darstellung verschiedener meteorologischer Parameter ist eine der Kernaufgaben des Projektes "Meteorologie im Nationalpark Kalkalpen". Ziel ist es, wesentliche Standortfaktoren für die Ökosysteme des Nationalparks in der bestmöglichen Genauigkeit darzustellen. Die Schneebedeckung ist eine wesentliche Größe zur Beschreibung des Standortklimas. Im vorliegenden Endbericht wird anhand der Daten des Beobachtungsnetzes der Verlauf des Winters 1998/1999 im Nationalpark Kalkalpen dargestellt.

Die Daten über Schneehöhen bzw. Schneebedeckung werden aus einem umfangreichen Beobachtungsnetz gewonnen. Es besteht aus 12 Stationen des Hydrographischen Dienstes (tägliche Messung), 18 Schneepegeln (wöchentliche Messung), 48 Fernbeobachtungspunkten (wöchentliche Beobachtung) und 15 ergänzenden Beobachtungspunkten (gelegentliche Messung). Insgesamt umfaßt das Beobachtungsnetz damit mehr als 80 Beobachtungspunkte.

Der Winter 1998/1999 war in der Region des Nationalparks Kalkalpen im Gegensatz zum letzten Winter sowohl in den Niederungen als auch im Gebirge durch starke Schneefälle gekennzeichnet. Generell kann festgestellt werden, daß im Südbereich des Sengsengebirges, sowohl in den Niederungen als auch im Gebirge deutlich mehr Schnee fiel als im Nordbereich.

Im zeitlichen Verlauf gab es mehrere Phasen mit starken Schneefällen bis in die Täler, gefolgt von Warmwetter mit Schneeschmelze vorwiegend in den Tallagen.

Die größten Schneehöhen wurden im Nordbereich der Region gegen Mitte Februar gemessen, sie lagen bei 50cm bis 80cm in den Tälern und bei 140cm im Bodinggraben. Im Süden wurden die maximalen Schneehöhen aufgrund starker Schneefälle von 22. bis 23. Ende Februar registriert. Es wurden 60cm bis 135cm in den Niederungen und bis zu 265cm im Gebirge beobachtet. Anfang März kam es zum Abschmelzen des Schnees in tieferen Lagen, im März gab es nur sporadisch etwas Neuschnee. Im Bereich Windischgarsten hielt sich der Schnee bis Anfang April, in den Gebirgsbereichen über 1000m Seehöhe blieb der Schnee, je nach Höhenlage, bis Mitte Mai erhalten.

Aus den Daten des Beobachtungsnetzes sind detaillierte Aussagen über die Schneeverhältnisse im Nationalparkgebiet möglich, wie etwa über die Abhängigkeit der Schneebedeckung von der Exposition, der Geländeneigung und der Beschaffenheit des Untergrundes. Dennoch ist festzustellen, daß trotz der hohen Anzahl an Beobachtungspunkten das Ziel einer flächendeckenden Erfassung der Schneehöhe noch nicht erreicht ist. Besonders für schattige, talnahe Lagen, sowie für Bereiche wie z.B. Dolinen oder Lawenstriche ist eine flächenmäßige Interpolation sehr aufwendig. Einige Verbesserungen des Beobachtungsnetzes wären noch möglich (z.B. durch Einbeziehung von Satellitendaten). In gewissen Bereichen von kann nur eine punktbezogene Beobachtung ausreichende Daten bringen.