



# GLACIERREPORT

N. 02/2006

Südtirol - Alto Adige

supplemento al Climareport n.125 / Sonderdruck zum Climareport Nr. 125

## VEDRETTA LUNGA LANGENFERNER

ANNO IDROLOGICO 2004 / 2005 HAUSHALTSJAHR

### 1. Introduzione

Le campagne di bilancio di massa sulla Vedretta Lunga in alta Val Martello sono iniziate nell'anno idrologico 2003/04. In particolare l'Istituto di Geografia dell'Università di Innsbruck e l'Ufficio Idrografico della Provincia di Bolzano eseguono congiuntamente le misure funzionali al calcolo dei bilanci invernale, estivo e di massa secondo il metodo glaciologico diretto.

Nel corso degli 8 sopralluoghi effettuati nel corso dell'anno 2004/05, l'ablazione glaciale è stata monitorata in corrispondenza di 21 aste ablatometriche. Durante il sopralluogo invernale del 2 maggio 2004 sono state inoltre scavate 4 trincee e effettuati sondaggi su tutta la superficie del ghiacciaio. Il 13 ottobre 2005 è stato realizzato il sopralluogo di chiusura del bilancio. In tale occasione il ghiacciaio presentava una consistente copertura nevosa. Nel corso dell'estate tuttavia la neve della stagione precedente era stata pressoché completamente sciolta a meno di poche conche nella parte alta dell'apparato. Il bilancio di massa annuale della Vedretta Lunga per l'anno idrologico 2004/05 denota una perdita di massa pari a -1233 mm di equivalente in acqua. Sono inoltre state eseguite misure topografiche per un aggiornamento dei contorni del ghiacciaio.



Figure 1/2. Panoramiche invernale (02.05.2005) ed estiva (28.07.2005) della Vedretta Lunga.

### 1. Einleitung

Seit dem hydrologischen Haushaltsjahr 2003/04 werden am Langenferner im hinteren Martelltal Massenbilanzen durchgeführt. In Zusammenarbeit mit dem geografischen Institut der Universität Innsbruck und dem hydrographischen Amt der Provinz Bozen werden alle notwendigen Messungen durchgeführt, um die Jahres-, Winter- und Sommerbilanz des Gletschers mittels der direkten glaziologischen Methode durchzuführen.

Bei insgesamt 8 Begehungen am Gletscher im Verlaufe des Jahres 2004/05 wurde die Eisabschmelzung an bis zu 21 Pegeln abgelesen. Bei der „Winterbegehung“ am 2. Mai wurden zusätzlich 4 Schneeschächte gegraben und flächendeckend Sondierungen der Schneehöhe durchgeführt. Bei der Abschlussbegehung am 13. Oktober war der Gletscher bereits wieder tief verschneit, die Winterreserven waren jedoch über den Sommer bis auf wenige Schneesesterne in Mulden im oberen Gletscherbereich aufgebraucht. Daraus resultiert eine negative Massenbilanz am Langenferner, im Haushaltsjahr 04/05 betrug die Massenbilanz -1233 mm Wasseräquivalent (we). Zusätzlich wurde der Gletscherrand neu vermessen.



Abbildungen 1/2. Winterpanorama (02.05.2005) und Sommeransicht (28.07.2005) des Langenfernners.



## 2. Vedretta Lunga

La Vedretta Lunga si trova nel gruppo dell'Ortles alla testata della Val Martello. Si tratta di uno dei numerosi apparati glaciali che si dipartono dal Monte Cevedale (3769 m). Nello specifico la quota massima della Vedretta Lunga si colloca tra 3380 e 3390 m, di qui il ghiacciaio scende verso nord fino ad una quota di 3000 m e verso est fino alla sua estremità inferiore a 2720 m (2005). La superficie del ghiacciaio, aggiornata al 1997, è stata determinata per fotointerpretazione e sulla base del modello digitale del terreno e risultava pari a 2.03 km<sup>2</sup>. In seguito ai rilievi operati nell'estate 2005, il contorno è stato aggiornato e la superficie risulta ora pari a 1.86 km<sup>2</sup>. La rete ablatometrica iniziale è stata installata nel 2003 e constava di 21 aste. Nel 2005 questa è stata integrata con ulteriori 8 paline disposte nella zona alta del ghiacciaio per incrementare la risoluzione della misura nella parte più estesa dell'apparato glaciale.



**Figura 3.** Corografia della parte nord-ovest della val Martello con il lago del Gioveretto e i ghiacciai del Monte Cevedale (3769 m), tra cui la Vedretta Lunga.

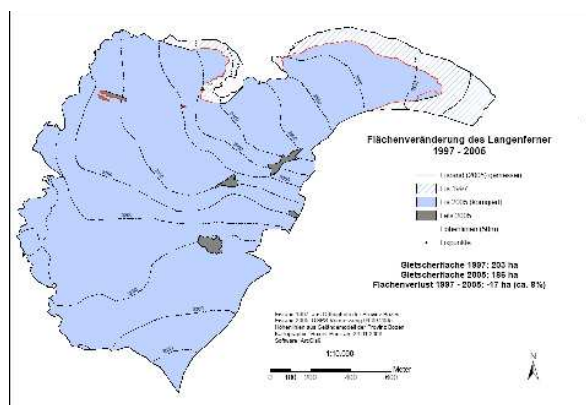
**Figura 4.** Variazione della estensione della Vedretta Lunga tra 1997 e 2005.

La consistente ablazione del ghiacciaio, negli ultimi anni, ha portato, anzitutto in corrispondenza della fronte, notevoli cambiamenti del contorno glaciale ed in questo modo anche della sua superficie e del suo sviluppo altimetrico. Le analisi condotte sulla Vedretta Lunga fino all'estate 2005 erano tuttavia basate sul contorno glaciale ricavato dalla interpretazione delle ortofoto relative ad un volo datato 1997. Un aggiornamento dei limiti del ghiacciaio, con la delimitazione delle isole lapidee emerse nella parte bassa dell'apparato glaciale e un rilievo aggiornato della fronte glaciale, è stato quindi prodotto con i dati raccolti nel rilievo GPS del 04.09.2005. Il 28.07.2005 i tecnici dell'Ufficio Geodetico hanno inoltre materializzato 2 punti fissi prossimi al ghiacciaio. La complessa morfologia del ghiacciaio rende tuttavia impossibile il rilievo del contorno superiore dello stesso e delle isole di roccia emerse nella sua parte alta. Per una cartografia aggiornata sarebbe quindi necessario operare un nuovo volo sul ghiacciaio. Secondo le campagne topografiche di cui sopra l'attuale superficie glaciale risulta di 1,86 km<sup>2</sup>. Nel 1997 questa era invece ancora pari a 2.03 km<sup>2</sup>, 17 ha in più rispetto a quella attuale.

## 2. Langenferner

Der Langenferner liegt in der Ortlergruppe im Talschluss des Martelltals. Er ist einer der zahlreichen Gletscher die an der Eiskappe des Monte Cevedale (3769 m) ansetzen, sein Ursprung liegt ca. zwischen 3380 m und 3390 m. Bis in eine Höhe von ca. 3000 m fließt der Gletscher Richtung Norden, bevor er nach Osten dreht. Die Zunge endet derzeit bei ca. 2720 m (2005).

Mittels Ortofoto (1997) und Geländemodell wurde der Eisrand ermittelt, damals umfasste der Gletscher eine Fläche von 2,03 km<sup>2</sup>. Ab der Sommerbilanz 2005 wird eine korrigierte Gletscherfläche verwendet, die 1,86 km<sup>2</sup> beträgt. Im Oktober 2003 wurde ein Pegelnetz von 21 Pegeln eingerichtet. 2005 wurde das Pegelnetz im oberen Langenferner um 8 Pegel erweitert, um die Genauigkeit in der flächenmäßig größten Höhenstufe des Gletschers zu erhöhen.



**Abbildung 3.** Der Langenferner (LGF) als einer der Gletscher in der Eiskappe des Monte Cevedale (3769 m), im Nordosten des Martelltal und der Zufrittsee.

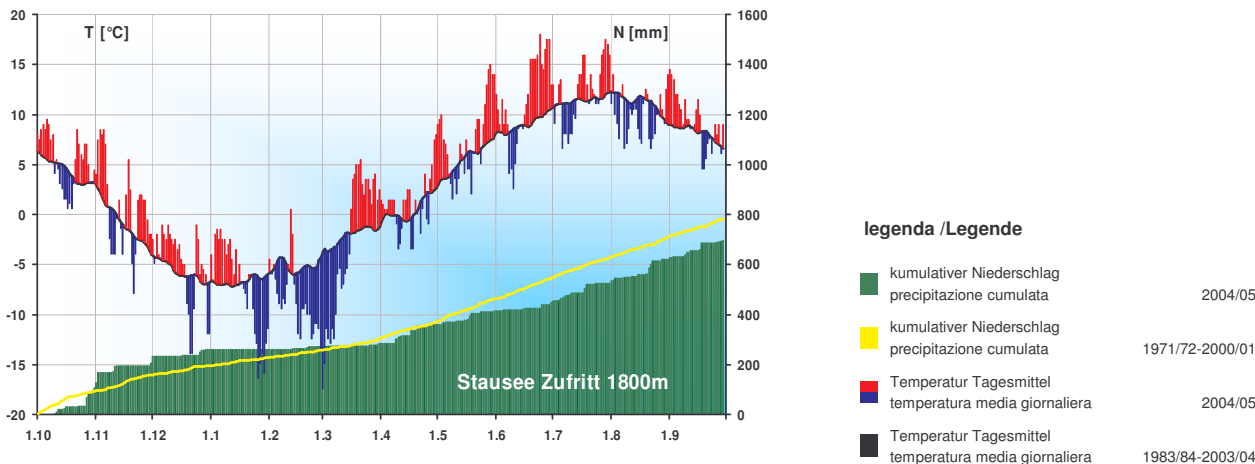
**Abbildung 4.** Änderung des Gletscherrandes am Langenferner zwischen 1997 und 2005

Das starke Abschmelzen des Gletschers vor allem im Zungenbereich führte in den vergangenen Jahren zu einer markanten Änderung des Gletscherrandes und damit auch der Fläche und der Höhenverteilung des Eiskörpers. Für die bisherigen Erhebungen mussten die Ränder aus den relativ alten Orthofotos aus dem Jahr 1997 verwendet werden. Daraus ergab sich die Notwendigkeit einer aktuellen Bestandsaufnahme der Gletscherränder mittels digitalem GPS. Am 04.09.2005 konnten schließlich die Zunge und die neu aufgetretenen Felsinseln vermessen werden. Bei der Begehung am 28.07.2005 wurden dazu von zwei Mitarbeitern des Amtes für geodätische Vermessung zwei Fixpunkte am Fels in der Nähe des Gletschers vermessen, um eine exakte GPS Messung zu ermöglichen. Die Schwierigkeit des Geländes verhinderte auch bei der vorliegenden Messung eine Erfassung des oberen Langenfernens und einiger Felsinseln. Für die Rekonstruktion sind hierzu neue Luftbilder notwendig.

Nach den aktuellen Ergebnissen beträgt die Gletscherfläche des Langenfernens 1,86 km<sup>2</sup>. Im Jahr 1997 umfasste er noch 2,03 km<sup>2</sup>, was einer Abnahme der Fläche um 17 ha (8%) entspricht.

### 3. Analisi meteorologica

Caratteristiche peculiari dell'anno idrologico 2004/05 sono state le intense precipitazioni autunnali ed i mesi invernali particolarmente asciutti. Gennaio e febbraio sono stati decisamente freddi rispetto alle medie. Lo stesso dicasi per agosto, che è risultato molto variabile e freddo. Alla stazione diga del Gioveretto (1800 m) si è registrata una temperatura media annua di +2.8 °C, leggermente superiore rispetto alla media climatologica di +2.5 °C, ed una precipitazione cumulata di 699 mm, che, nonostante un autunno ed una estate piovosi, è risultata pressappoco pari al 90% del valore climatologico di 786 mm.



**Figura 5.** Andamento di temperatura e precipitazione cumulata alla diga del Gioveretto (1800 m) nell'anno idrologico 2004/05, confrontate con i valori climatologici

Il primo importante abbassamento delle temperature sul ghiacciaio è stato registrato in ottobre, quando alla fine del mese forti eventi di Stau da sud hanno portato circa 100 mm di precipitazione nevosa. In novembre, con il ripetuto afflusso di aria fredda, si sono manifestate le prime avvisaglie di inverno ed a metà mese si sono registrate nuove nevicate. A dicembre un intenso evento di Stau da sud ha portato un consistente apporto di neve fresca, in seguito però il clima è tornato soleggiato e mite, fino alle nevicate successive, registrate subito dopo Natale. È seguita poi una lunga pausa nelle precipitazioni. Le temperature, già fredde a fine dicembre, hanno raggiunto valori minimi a fine gennaio. Il 26/01, alla stazione di Cima Beltovo, ubicata pochi chilometri a nord rispetto al ghiacciaio a circa 3300 m s.l.m., si sono toccati i -30 °C. Anche a febbraio il clima è rimasto freddo e non si sono registrate precipitazioni di rilievo. Il giorno 28 le temperature hanno raggiunto nuovamente i -29 °C. La primavera ha fatto la sua comparsa a metà marzo dopo un inizio mese freddo e anomalo. Tra l'8 ed il 24 aprile sono cadute nuove abbondanti precipitazioni nevose (complessivi 70 mm). Il mese di maggio è stato variabile e sul ghiacciaio ha portato nevicate prima e temperature miti nell'ultima decade molto calda poi. Un'irruzione di aria fredda ha portato un nuovo abbassamento delle temperature nella prima metà di giugno, mentre nella seconda parte del mese il clima si è fatto decisamente estivo con lo zero termico oltre i 4000 m. All'inizio di luglio un irruzione dell'aria fredda ha portato un po' di neve sul ghiacciaio, mentre a fine

### 3. Witterungsverlauf

Im hydrologischen Jahr 2004/05 fallen besonders die intensiven Herbstniederschläge und die sehr trockenen Wintermonate auf. Der Jänner und Februar waren außerdem deutlich kälter als normal, auch der wechselhafte August war zu kalt. An der Wetterstation Stausee Zufritt (1800 m) lag die Jahresmittel-Temperatur mit +2,8 C dennoch leicht über dem klimatologischen Wert (+2,5 C). Die jährliche Niederschlagssumme von 699 mm war erneut unterdurchschnittlich. Trotz der Herbstniederschläge und wiederholten Regenfälle im Sommer wurde lediglich ein Wert um 90% des 30jährigen Mittelwerts von 786 mm erreicht.

**Abbildung 5.** Temperatur und kumulativer Niederschlag im Haushaltsjahr 2004/05 an der Station Stausee Zufritt (1800 m) im Vergleich mit langjährigen Werten.

Die erste Abkühlung und Schneefälle auf dem Gletscher gab es bereits im Oktober, ausgeprägte Südstaulagen führten zu kräftigen Niederschlägen. Innerhalb weniger Tage fielen gegen Monatsende über 100 mm Niederschlag in Form von Schnee. Mehrere Kaltlufteinbrüche ließen im November den Winter einkehren, gegen Monatsmitte schneite es erneut. Anfang Dezember brachte eine neuerliche Südstaulage große Neuschneezuwächse, danach zeigte sich das Wetter aber sonnig und mild. Erst kurz nach Weihnachten fiel wieder Schnee, bevor eine lang anhaltende Niederschlagspause eintrat. Die Temperaturen waren bereits Ende Dezember kalt, Ende Jänner wurden die Tiefstwerte erreicht. An der Station „Schöntaufspitze“ wenige km nördlich des Gletschers (ca. 3300 m.s.l.) wurden am 26.01. -30°C gemessen. Kalt und ohne nennenswerte Niederschläge blieb es auch im Februar. Am 28.02. sank das Thermometer erneut auf -29°C. Der Frühling setzte Mitte März nach einer ungewöhnlichen kalten Phase zu Monatsbeginn ein. Im April brachten Südstaulagen endlich wieder kräftige Niederschläge, zwischen dem 8. und 20.04. fielen ca. 70 mm, zum Großteil in Form von Schnee. Das wechselhafte Wetter hielt im Mai an, erneut schneite es am Gletscher. Der erste Sommervorstoß kam zwischen dem 20. und 31.05.. Die Schafskälte brachte um den 10. Juni kalte Temperaturen zurück, in der 2. Monatshälfte war das Wetter hingegen hochsommerlich, die Nullgradgrenze lag oberhalb von 4000 m. Mit einem Kaltlufteinbruch schneite es Anfang Juli am Gletscher, die letzten Tage im Juli waren hingegen die wärmsten



meze si sono registrati i giorni più caldi dell'anno. Agosto e settembre sono stati infine molto variabili. Fronti freddi e depressioni sul Mediterraneo hanno portato precipitazioni ed a fine agosto la prima neve sul ghiacciaio. A metà settembre le prime nevicate significative hanno coperto il ghiacciaio a seguito di un notevole abbassamento delle temperature.

### 3. Bilancio invernale

Il 2 maggio 2005 è stato eseguito il sopralluogo invernale sulla Vedretta Lunga e sono state svolte le indagini necessarie al calcolo del bilancio invernale 2004/05. Questo è calcolato sul semestre che comincia il 1. ottobre e termina il 30 aprile. All'atto del sopralluogo autunnale sul ghiacciaio erano presenti solo 4 - 12 cm di neve, peraltro in parte ventata, che causa l'esiguità dello spessore non vengono considerati nel presente bilancio. Le riserve nevose della stagione precedente risultavano peraltro pressoché completamente esaurite e ad inizio maggio non risultano precipitazioni nevose nell'area dell'Ortles per cui non risulta necessaria alcuna correzione al bilancio invernale.

Sono state scavate 4 trincee per la determinazione della densità del manto nevoso in posizioni rappresentative dell'altimetria della Vedretta Lunga. Le densità é mediamente risultata pari a 350 kg/m<sup>3</sup>.

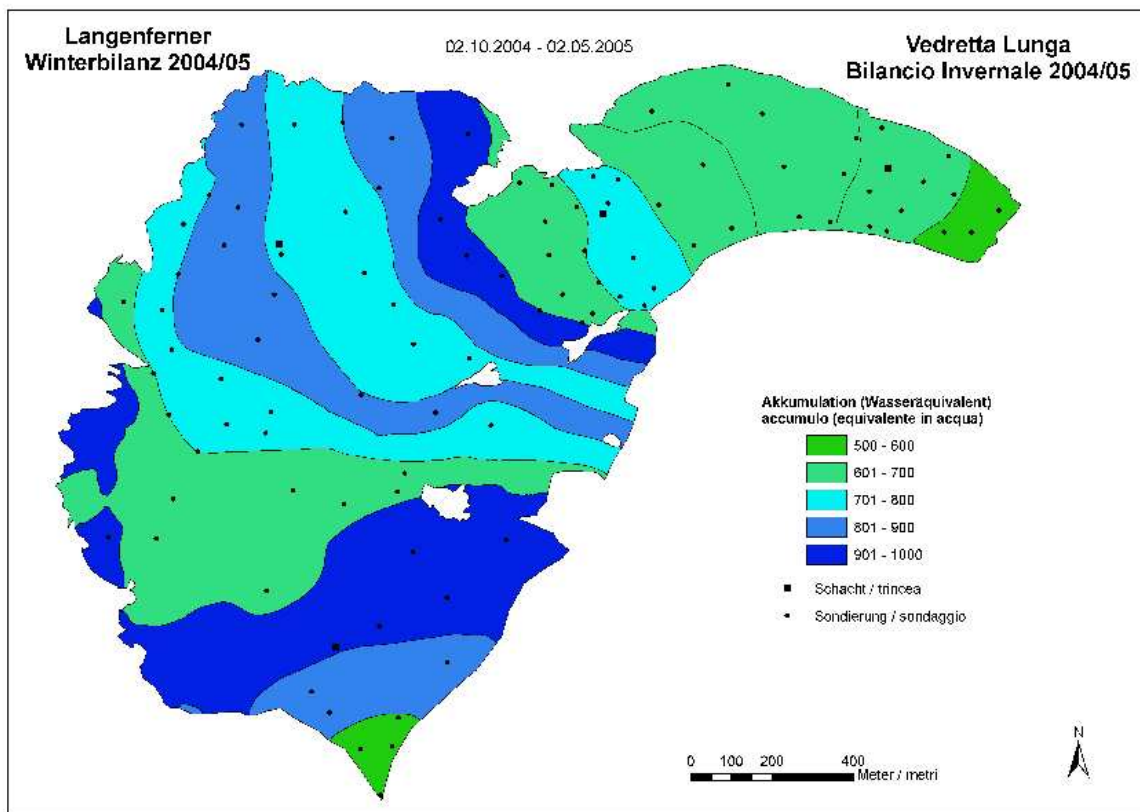
des Jahres. Der August und September waren schließlich sehr wechselhaft. Durchziehende Kaltfronten und mehrere Mittelmeertiefs sorgten für Niederschläge, Ende August gab es sogar Schneefall. Mitte September kam es nach einer deutlichen Abkühlung erneut zu nennenswerten Schneefällen.

### 3. Winterbilanz

Am 2. Mai 2005 konnte die Winterbegehung am Langenferner durchgeführt werden, um die notwendigen Messungen zur Erhebung der Winterbilanz 2004/05 auszuführen.

Das hydrologische Winterhalbjahr reicht vom 1. Oktober bis zum 30. April. Bei der Herbstbegehung am 2. Oktober wurde eine dünne, teilweise windverfrachtete Schneedecke von 4 - 12 cm Dicke gemessen, die aufgrund der geringen Menge nicht von der Winterbilanz 2004/05 abgezogen wurden. Die Altschneereserven aus dem Vorwinter waren zum Großteil aufgebraucht. Anfang Mai 2005 wurden an den umliegenden Stationen keine Niederschläge aufgezeichnet, weshalb auch am Ende der Periode keine Korrektur der Winterbilanz notwendig war.

An vier gleichmäßig verteilten Punkten über die Höhenstufen des Gletschers wurden Schneeschächte gegraben, die mittlere Schneedichte war mit ca. 350 kg/m<sup>3</sup> am Gletscher sehr einheitlich.



**Figura 6.** Vedretta Lunga - distribuzione spaziale dell'accumulo nivale nell'inverno 2004/05. I punti mostrano le posizioni di sondaggio, i quadrati la posizione delle trincee.

**Abbildung 6.** Langenferner - räumliche Verteilung der Schneeeinkummulation im Winter 2004/05. Die Punkte markierten die Position der Sondierungen, die Quadrate jene der vier Schächte.

Sono inoltre stati eseguiti più di 90 sondaggi per la valutazione dello spessore del manto nevoso su tutta l'estensione del ghiacciaio. I maggiori spessori di neve erano presenti nella parte alta del ghiacciaio tra le quote 3200 e 3300 m s.l.m. e alle quote intermedie tra 2900 e 300 m s.l.m., gli spessori meno consistenti caratterizzavano invece sulla lingua glaciale. In generale le altezze della neve sono risultate decisamente basse in virtù di un inverno piuttosto secco.

Complessivamente l'accumulo sulla Vedretta Lunga è stato stimato pari a 1.6 milioni di m<sup>3</sup> di equivalente acqua, che corrispondono ad una colonna di **772 mm** d'acqua uniformemente distribuita sulla superficie del ghiacciaio.

In Figura 6. è proposta l'analisi della distribuzione dell'accumulo nivale sulla Vedretta Lunga. La delimitazione di superfici di ugual bilancio si è resa impossibile a causa dei bassi valori di accumulo e della loro distribuzione irregolare. Per questo si è preferito elaborare il bilancio per fasce altimetriche.

#### 4. Bilancio di massa

Causa le condizioni meteorologiche sfavorevoli il sopralluogo di chiusura del bilancio di massa è stato possibile solo il 13 ottobre 2005. I sondaggi hanno testimoniato uno spessore del manto nevoso compreso tra 60 e 110 cm. Prima delle precipitazioni di inizio ottobre il ghiacciaio risultava tuttavia completamente scoperto a meno di alcune conche nella sua parte alta. La neve fresca è stata in ogni caso attribuita al semestre invernale e per questo non è stata considerata per il presente bilancio di massa.

Il bilancio di massa è stato valutato sulla base delle osservazioni in corrispondenza delle 21 paline, che è stato possibile osservare durante l'anno. La perdita di ghiaccio, rispetto al 30 settembre 2004, si è attestata su valori compresi tra 70 cm alle quote superiori e 7 m presso la fronte del ghiacciaio. In Figura 7. è descritta la distribuzione spaziale del bilancio di massa espressa in mm di equivalente in acqua sulla estensione del ghiacciaio rilevata nelle campagne topografiche dell'estate 2005. Nell'anno idrologico 2004/05, la Vedretta Lunga ha perso 2.3 milioni di m<sup>3</sup> (2300 milioni di litri) di acqua, equivalenti ad una colonna d'acqua di **1233 mm** uniformemente distribuita sul ghiacciaio. La linea di equilibrio, che corrisponde alla quota ove l'ablazione estiva eguaglia l'accumulo invernale, si trovava anche nell'estate 2005 oltre il limite superiore del ghiacciaio. La differenza tra accumulo e bilancio annuale corrisponde al bilancio estivo, che per l'estate 2005 ha fatto segnare una perdita di volume di 3.9 milioni di m<sup>3</sup> di acqua, ossia di una colonna d'acqua di 2005 mm uniformemente distribuita sul ghiacciaio.

An mehr als 90 Punkten wurden über den gesamten Gletscher verteilt Sondierungen vorgenommen. Die größten Schneehöhen konnten dabei im oberen Teil des Gletschers zwischen 3200 m und 3300 m Seehöhe, sowie im mittleren Bereich unterhalb der Steilstufe (ca. 2900 bis 3000 m) festgestellt werden, die geringsten Schneehöhen traten am Zungenende auf. Am gesamten Gletscher waren aber aufgrund des trockenen Winters die Schneehöhen sehr gering.

Insgesamt hat der Langenferner im Winterhalbjahr 2004/05 rund 1,6 Mio. m<sup>3</sup> (i.e. 1600 Mio. Liter Wasser) gesammelt, dies entspricht einer mittleren Wasserhöhe von **772 mm** über die gesamte Gletscherfläche.

Abb. 6 zeigt eine Analyse der räumlichen Verteilung der Schneeakkumulation über den Langenferner. Die übliche Vorgehensweise, in der Darstellung Flächen gleicher Bilanzwerte zu zeigen, konnte wegen der geringen Schneehöhen und der unregelmäßigen Verteilung nicht angewendet werden. Stattdessen wurden die jeweiligen Höhenstufen getrennt betrachtet, es wurde ihnen jeweils der Mittelwert zugeordnet.

#### 4. Massenbilanz

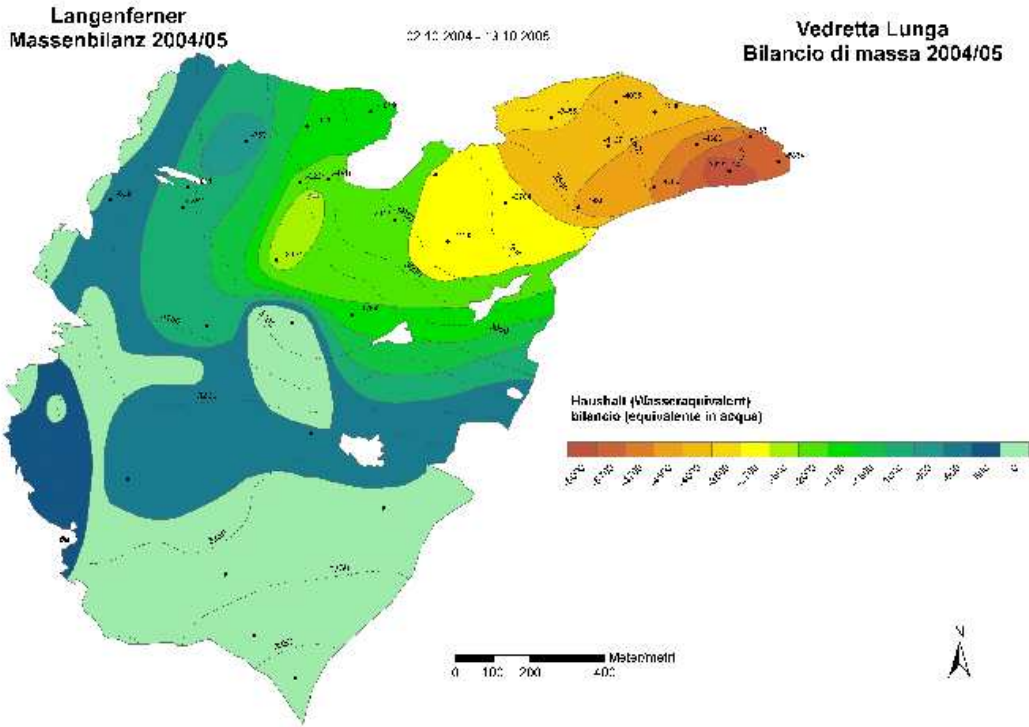
Die Abschlussbegehung am Langenferner konnte aufgrund der ungünstigen Witterung in der Höhe erst am 13. Oktober 2005 durchgeführt werden. Sondierungen ergaben einen Neuschneezuwachs am Gletscher seit dem Schneefall am 2. Oktober 2005 von 60 cm bis 110 cm. Davor war der Gletscher jedoch zum Großteil ausgeapert, nur in einigen Mulden im oberen Gletscherbereich konnten sich Altschneereste halten. Da der Neuschnee dem folgenden Haushaltsjahr zugerechnet werden muss, wurde er in dieser Bilanz nicht berücksichtigt.

Die Beobachtungen an den 21 Eispegeln, die in diesem Jahr abgelesen werden konnten, lieferten die Basis für die Massenbilanz des hydrologischen Jahres 2004/05. Der Eisverlust der Pegel betrug dabei zwischen 70 cm im oberen Bereich und fast 7 m am Fuß des Gletschers.

Abb. 7 zeigt die räumliche Verteilung der Massenbilanz in mm Wasseräquivalent (mm we), verwendet wurden dabei die neu vermessenen Dimensionen des Eiskörpers.

Im Haushaltsjahr 2004/05 verlor der Gletscher rund 2,3 Mio m<sup>3</sup> Wasser (i.e. 2300 Mio Liter), welches einer mittleren Wasserhöhe von **1233 mm we** entspricht. Die Gleichgewichtslinie, jene Höhe in der die Bilanz des Gletschers ausgeglichen ist, lag auch im Sommer 2005 oberhalb des Langenfernens.

Die spezifische Sommerbilanz errechnet sich aus der Differenz von Jahresbilanz und Winterbilanz. Demnach verlor der Gletscher vom 1. Mai bis 30. September ein Wasservolumen von 3,9 Mio m<sup>3</sup>, oder 2005 mm we.

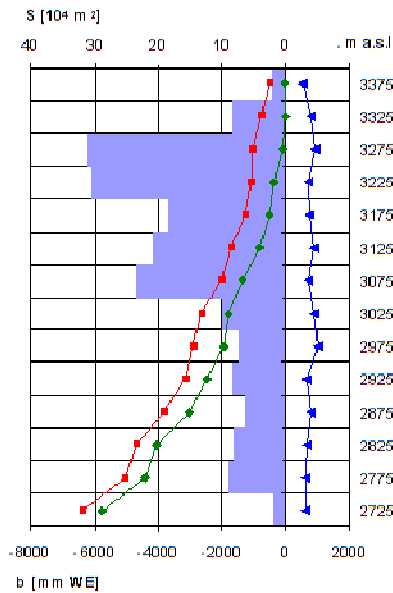


**Figura 7.** Vedretta Lunga – distribuzione spaziale del bilancio di massa nell'anno idrologico 2004/05. I punti in nero rappresentano le posizioni delle paline ablatometriche. In corrispondenza di alcune paline è riportato il bilancio per esse calcolato espresso in mm di equivalente in acqua.

**Abbildung 7.** Langenferner - räumliche Verteilung der Massenbilanz im Haushaltsjahr 2004/05. Die schwarzen Punkte markieren die Position der Ablationspegel, stellenweise sind die entsprechenden Werte (in mm we) angegeben..

### 5. Analisi

Le mappe di accumulo nivale (Figura 6) e scioglimento glaciale (Figura 7), riportate nei paragrafi precedenti, consentono di analizzare le variabili di bilancio in funzione dell'altimetria della Vedretta Lunga.



**Figura 8.** Vedretta Lunga - analisi della distribuzione altimetrica di accumulo invernale (linea blu), bilancio estivo (linea rossa) e bilancio annuale (linea verde) nell'anno idrologico 2004/05. Le barre dell'istogramma rappresentano l'andamento altimetrico della superficie del ghiacciaio. Nella tabella a sinistra i dati sono riportati come valori numerici.

### 5. Analyse

Die digitalisierten Karten der Winterbilanz (Abbildung 6), Jahresmassenbilanz (Abbildung 7) und Sommerbilanz erlauben eine Analyse der einzelnen Höhenstufen in der Massenbilanzierung des Langenferners.

height [m.a.s.l.]	area [m <sup>2</sup> ]	B [m <sup>3</sup> we]	b [mm we]
2725	17747	-102027	-5749
2775	89717	-397001	-4425
2825	81558	-329897	-4045
2875	64749	-196164	-3030
2925	83381	-208528	-2501
2975	76005	-148168	-1949
3025	98825	-177208	-1793
3075	233578	-315238	-1350
3125	207796	-166839	-803
3175	184084	-91841	-499
3225	305056	-120808	-396
3275	310136	-37086	-120
3325	84576	0	0
3375	21157	0	0
	1858364	-2290805	-1233

**Abbildung 8.** Langenferner - Höhenverteilung der Winterakkumulation (blaue Linie), der Sommerbilanz (rote Linie) und der Jahresbilanz (grüne Linie) im Haushaltsjahr 2004/05. Die Balken zeigen die Verteilung der Gletscherflächen nach Höhenstufen. In der Tabelle rechts stehen die dazugehörigen Zahlenwerte der Jahresbilanz.

## 7. Considerazioni climatiche

Gli studi glaciologici sulla Vedretta Lunga sono iniziati solo da due stagioni. I bilanci di massa disponibili risultano quindi naturalmente non sufficienti ad una analisi di tipo climatologico.

In entrambi i casi il bilancio di massa è risultato fortemente negativo, benché nell'anno idrologico 2004/05 con -1233 mm we esso sia stato meno deficitario dei -1524 mm we del 2003/04. Da osservare peraltro come in quest'ultimo anno l'accumulo invernale fosse stato superiore rispetto al precedente con 772 mm we nel 2004/05 contro i 1083 mm we del 2003/04. Questo dato è una ulteriore conferma dell'importanza dell'andamento meteorologico durante il semestre di ablazione.

Il confronto dei dati registrati sulla Vedretta Lunga con quelli relativi al Ghiacciaio di Fontana Bianca, mostrano evidenti differenze a fronte dei soli 10 km che separano i due apparati in linea d'aria. In particolare per il Ghiacciaio di Fontana Bianca il bilancio di massa è risultato più negativo nel 2004/05 che non nel 2003/04 (vedi Glacierreport n. 01/2006). Determinante per tale evidenza è la notevole superficie glaciale della Vedretta Lunga ubicata oltre i 3100 m e rivolta a nord. In virtù del clima variabile dell'estate 2005 in tale zona l'ablazione è risultata non superiore a 50 cm circa.

Al contrario del ghiacciaio di Fontana Bianca la Vedretta Lunga presenta ancora una lingua glaciale ben definita che scende fino a 2750 m di quota. Questa reagisce in modo molto sensibile al caldo estivo ma non risulta determinante ai fini del bilancio di massa complessivo del ghiacciaio. Nell'estate 2005 si è registrata infatti una ablazione di circa 7 m di ghiacciaio alle quote inferiori del ghiacciaio mentre nel 2004 questa non aveva superato i 5 m.

I risultati sulla Vedretta Lunga confermano in ogni caso il generale trend negativo dei bilanci di massa dei ghiacciai alpini. Essi sono simili a quelli del Ghiacciaio di Fontana Bianca seppure con differenze dovute alla climatologia locale.

## 7. Klimatologische Betrachtungen

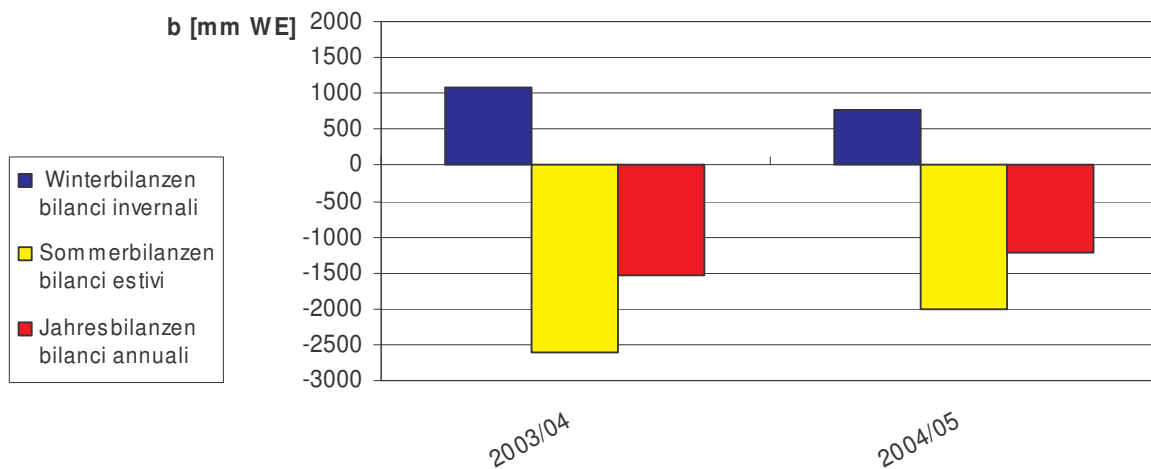
Am Langenferner bestehen bisher nur die Massenbilanzen der vergangenen beiden Jahre. Für eine eingehende klimatologische Betrachtung ist dies natürlich zu kurz.

In beiden Jahren war die Massenbilanz stark negativ, wobei sie im Haushaltsjahr 2004/05 mit - 1233 mm we merklich weniger negativ war als im Jahr 2003/04 mit -1524. Dabei fällt ein interessantes Detail auf: die Jahresbilanz weist in 2004/05 ein niedrigeres Defizit auf, obwohl die Winterakkumulation deutlich geringer ausfiel (04/05: 772 mm we; 03/04: 1083 mm we). Dies unterstreicht einmal mehr die Wichtigkeit des Witterungsverlaufs während der Ablationsperiode.

Vergleicht man die Ergebnisse der beiden Jahre mit den Daten vom Weißbrunnferner zeigen sich sofort auffallende Unterschiede, obwohl sich die beiden Gletscher in kaum 10 km Luftlinie Entfernung befinden. Am Weißbrunnferner fiel die Bilanz im Jahr 2004/05 deutlich negativer aus als im vorhergehenden Jahr (vgl. Glacierreport N. 01/2006). Dafür ist der nach Norden abfallende Bereich oberhalb von 3100m ausschlaggebend, der am Gletscher einen hohen Flächenanteil besitzt. Durch den unbeständigen Sommer und den damit verbundenen Schneefällen am Gletscher schmolzen in diesem Bereich weniger als 50 cm Eis ab, stellenweise hat sich das Eis gänzlich erhalten.

Im Gegensatz zum Weißbrunnferner besitzt der Langenferner noch eine ausgeprägte Zunge, die erst in 2750 m Seehöhe endet. In diesen Bereichen sind die Winterreserven rasch aufgebraucht und es konnten im Sommer 2005 bis zu 7 m Eis abschmelzen, während im Sommer 2004 nicht einmal 5 m das Maximum war.

Schließlich bestätigen die Ergebnisse am Langenferner den derzeitigen Trend der negativen Massenbilanzen und des Gletscherrückgangs an den Alpengletschern. Die Größenordnung der Massenbilanz am Langenferner entspricht etwa den Resultaten am Weißbrunnferner, auch wenn die beiden Gletscher auf die gegebenen Witterungsbedingungen scheinbar sehr unterschiedlich reagieren.



**Figura 9.** Vedretta Lunga - evoluzione temporale di accumulo invernale, bilancio estivo e bilanci di massa (mm WE) negli anni idrologici 2003/04 e 2004/05.

**Abbildung 9.** Langenferner: Winter-, Sommer- und Jahresbilanzen in mm Wasseräquivalent (mm we) von 2003/04 und 2004/05.



## 8. Glossario

**Trincea** – Trincea scavata nel manto nevoso accumulatosi nel periodo di osservazione per la determinazione del profilo verticale di densità della neve. A differenza della densità del ghiaccio, per la quale un'assunzione di  $900 \text{ kg/m}^3$  rappresenta una approssimazione soddisfacente, la densità della neve è decisamente più variabile. La neve fresca appena caduta pesa spesso meno di  $100 \text{ kg/m}^3$ , mentre la neve vecchia inumidita può arrivare a pesare fino ad oltre  $500 \text{ kg/m}^3$ . La conoscenza del profilo verticale della densità del manto nevoso consente la determinazione dell'equivalente in acqua corrispondente e quindi del bilancio di massa del ghiacciaio. In particolare l'equivalente in acqua risulta dall'altezza della neve moltiplicata per la sua densità divisa per la densità dell'acqua.

Le altezze della neve accumulata spesso oltre i 4 m consentono di effettuare le analisi di densità del manto nevoso esclusivamente in alcuni punti rappresentativi del ghiacciaio. Le dimensioni delle trincee non sono di importanza, piuttosto devono essere orientate in modo che l'irraggiamento solare non influenzi le misure.

Informazioni aggiuntive rispetto a quelle di densità derivano inoltre dal profilo stratigrafico del manto nevoso, che consente di risalire all'andamento climatologici dell'inverno, ma non risulta fondamentale ai fini della definizione della densità della neve. Sulla Vedretta Lunga vengono normalmente scavate non meno di 4 trincee durante il sopralluogo primaverile di inizio maggio, mentre in concomitanza del sopralluogo di chiusura del bilancio ciò non è fino ad ora risultato necessario a causa della completa ablazione della neve presente sul ghiacciaio stesso.

## 8. Glossar

**Schneeschacht** - Schacht durch die im Beobachtungszeitraum akkumulierte Schneedecke zur Bestimmung des vertikalen Profils der Schneedichte.

Anders als die Dichte des Eises, die mit  $900 \text{ kg/m}^3$  hinreichend genau bestimmt ist, zeigt sich die Dichte von Schnee sehr variabel. Frisch gefallener Schnee wiegt weniger als  $100 \text{ kg/m}^3$ , während bei nassem Altschnee Werte von über  $500 \text{ kg/m}^3$  auftreten. Erst die Kenntnis des Dichteprofiles in der Schneedecke ermöglicht die Bestimmung des Wasseräquivalents, als Ergebnis der Massenbilanz am Gletscher. Dazu wird die gemessene Schneehöhe mit der mittleren Schneedichte multipliziert und durch die Dichte vom Wasser geteilt.

Wegen des hohen Arbeitsaufwandes, bei Schneehöhen von oft über 4 m, werden nur an wenigen repräsentativen Punkten am Gletscher die Schneeschnitte ausgehoben. Die Dimensionen der Schnitte sind unwichtig, die Ausrichtung entgegen der Sonne muss jedoch gewährleisten, dass die Sonnenstrahlung die Messung nicht beeinflusst.

Zusätzlich können aus dem Profil Informationen zu den Korngrößen des Schnees, der einzelnen Schichten oder charakteristischen Horizonten gewonnen werden. Bei den derzeitigen Messungen spielt dies jedoch nur eine untergeordnete Rolle. Bei der Winterbegehung Anfang Mai werden am Langenferner 4 Schneeschnitte gegraben. Bei der Abschlussbegehung sind sie nur in Einzelfällen nötig, meist sind die Altschneereserven aufgebraucht.

*Direttrice responsabile: dott.sa Michela Munari*

*Hanno collaborato a questo numero:*

*Roberto Dinale*

*Christian Mallaun*

*Rainer Prinz (Università di Innsbruck)*

*Si ringraziano il direttore ed i tecnici dell'Ufficio Geodetico della Provincia Autonoma di Bolzano per la proficua e fattiva collaborazione ed il prof. G. Kaser del Dipartimento di Geografia dell'Università di Innsbruck per la consulenza scientifica*

*per proposte/ info mailto: [hydro@provincia.bz.it](mailto:hydro@provincia.bz.it)*

*Ufficio Idrografico di Bolzano  
Servizio Prevenzione Valanghe - Servizio Meteorologico  
Via Mendola 33, I-39100 Bolzano*

**Bollettino meteorologico e valanghe (Voice Mail e FAX)**

**0471/ 271177 – 270555 [www.provincia.bz.it/hydro](http://www.provincia.bz.it/hydro)**

**Pubblicazione iscritta al Tribunale di Bolzano al n. 24/97 del 17.12.1997.**

**Riproduzione parziale o totale autorizzata con citazione della fonte (titolo e edizione)**

**Stampa: Tipografia provinciale**

stampato su carta sbiancata senza cloro

**Verantwortliche Direktorin: Dr. Michela Munari**

**An dieser Ausgabe haben mitgewirkt:**

*Roberto Dinale*

*Christian Mallaun*

*Rainer Prinz (Universität Innsbruck)*

*Wir danken dem Direktor und den Technikern des Amtes für geodätische Vermessung für die nützliche und tatkräftige Mitarbeit und Prof. G. Kaser vom Institut für Geographie der Universität Innsbruck für die wissenschaftliche Beratung*

*für Vorschläge/Info mailto: [hydro@provinz.bz.it](mailto:hydro@provinz.bz.it)*

*Hydrographisches Amt Bozen  
Lawinenwarndienst – Wetterdienst  
Mendelstraße 33, I-39100 Bozen*

**Wetter- und Lawinenlagebericht (Voice Mail und FAX)**

**0471/ 271177 – 270555 [www.provinz.bz.it/hydro](http://www.provinz.bz.it/hydro)**

**Druckschrift eingetragen mit Nr. 24/97 vom 17.12.1997 beim Landesgericht Bozen.**

**Auszugsweiser oder vollständiger Nachdruck mit Quellenangabe (Herausgeber und Titel) gestattet**

**Druck: Landesdruckerei**

gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier