

Programm "Wasser- und Eishaushaltsmessungen im Stubachtal"
(Massenbilanzmessreihe vom Stubacher Sonnblickkees)

E r g e b n i s b e r i c h t f ü r 2 0 0 5

Zusammenfassung

Im Haushaltsjahr 2004/05 – das 42. Messjahr seit Beginn der Reihe 1963/64 – hatte das Sonnblickkees eine leicht negative Bilanz von $-32,3 \text{ g/cm}^2$ mittlerer spezifischer Nettobilanz oder $-0,449 \text{ Mio. m}^3$ Netto-Massenverlust. Das Haushaltsjahr endete am 30. 9. 05. In den 42 Jahren waren 19 Haushaltsjahre positiv und 23 negativ, seit 1982 endeten von den 22 Haushaltsjahren 19 negativ. Die Gleichgewichtslinie lag (rechnerisch) am 29.9.05 in einer Höhe von 2.810 m, um 26 m niedriger als die mittlere Höhenlage 1982 bis 2004 von 2.836 m.

Die negative Bilanz des SSK 2004/2005 ist zum einen die Folge einer unterdurchschnittlichen Schneedecke ab März bis zum Frühsommer und zum anderen der sehr hohen Niederschläge in der Hauptablationsperiode Juli und August, wo auch die Festniederschlagsanteile sehr niedrig waren, d. h., dass große Anteile dieser extremen Niederschläge (Juli mit 495 mm und August mit 419 mm) in Form von Regen auf das SSK niedergingen und so die Abschmelzung zusätzlich verstärkten.

Der Zufluß in den Speicher Weißsee betrug im hydrologischen Jahr 2004/05 $14,732 \text{ Mio m}^3$ und lag fast genau im langjährigen Mittel 1942-2004 von $15,01 \text{ Mio m}^3$; dementsprechend war die Jahresabflußhöhe im Einzugsgebiet 2.780 mm (Mittel 1942-2004 2.832 mm). Aus der Wasserhaushaltsgleichung läßt sich eine Jahresniederschlagshöhe von $3.196 \text{ mm} \pm 8 \%$ abschätzen. Die Gletscherspende betrug $0,513 \text{ Mio. m}^3$.

Seit 1982 wurden insgesamt $-24,7 \text{ Mio m}^3$ (mittlere spezifische Bilanz $-17,7 \text{ m}$) abgebaut, der Eisrand blieb 2004/05 mit $-0,4 \text{ m}$ nahezu stationär. Der kumulative Längenverlust betrug seit 1981 50,9 m.

1. Die Bestimmung der Massenbilanz des Stubacher Sonnblickkeeses 2004/05

In diesem Jahr wurde zum 42. mal in ununterbrochener Reihenfolge die Massenbilanz des Stubacher Sonnblickkeeses (SSK) bestimmt (davon 17 mal mit der direkten glaziologischen Methode und 25 mal über die maximale Ausaperung).

1.1. Witterungsverlauf 2004/05

Vergleicht man den Jahresverlauf der glazialmeteorologisch wichtigen Parameter: Temperatur, Niederschlag und Schneehöhe sowie fester Niederschlag - an Hand der Klimadaten der Station Rudolfshütte (2.304 m) - so ergibt sich für das Haushaltsjahr 2004/05 folgendes Bild:

Temperatur (Tab. 1, Abb. 1 und 2):

Das Jahresmittel der Temperatur im hydrologischen Jahr 2004/05 mit $-0,6^{\circ}$ lag nur unwesentlich unter dem Durchschnitt der Jahre 1980 bis 2004 ($-0,4^{\circ}$). Das Winterhalbjahr mit $-5,2^{\circ}$ (Mittelwert von $-4,7^{\circ}$) war leicht unterdurchschnittlich, das Sommerhalbjahr mit $+4,0^{\circ}$ (Mittelwert $+3,9^{\circ}$) fast genau im Mittel.

Im Winterhalbjahr folgte auf einen zu warmen Oktober ein durchschnittlicher November sowie ein ebenfalls deutlich zu warmer Dezember ($-4,2^{\circ}$ gegenüber $-6,4^{\circ}$ im Mittel). Das neue Jahr begann sehr kalt, es stellte sich diesmal ein Kernwinter ein. Der Februar war mit einem Monatsmittel von $-12,1^{\circ}$ um $4,5^{\circ}$ unter dem langjährigen Mittel. Das Frühjahr war durchschnittlich temperiert.

Im Sommerhalbjahr 2005 war der August deutlich zu kühl und lag $2,3^{\circ}$ unter dem Mittelwert der Jahre 1980 – 2004.

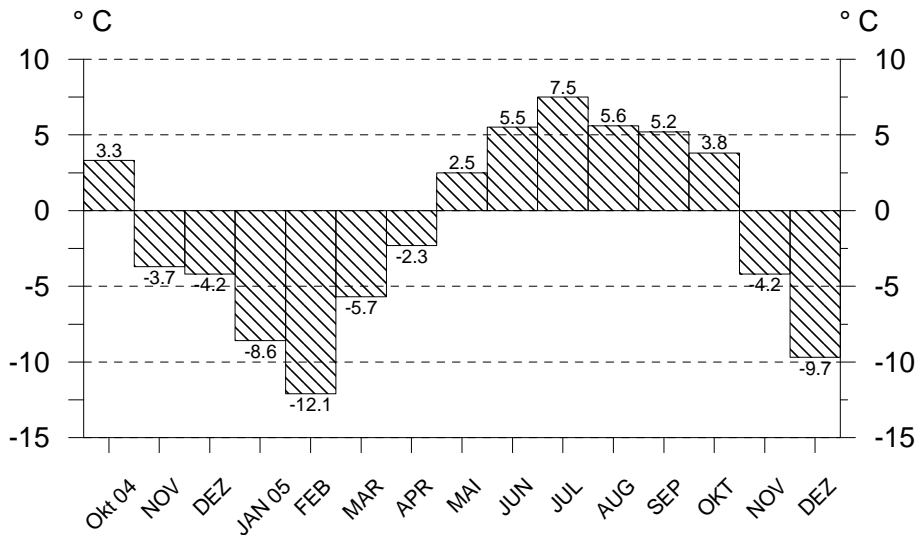


Abb. 1: Monatsmittel der Temperatur 2004/05 an der Station Rudolfshütte (°C)

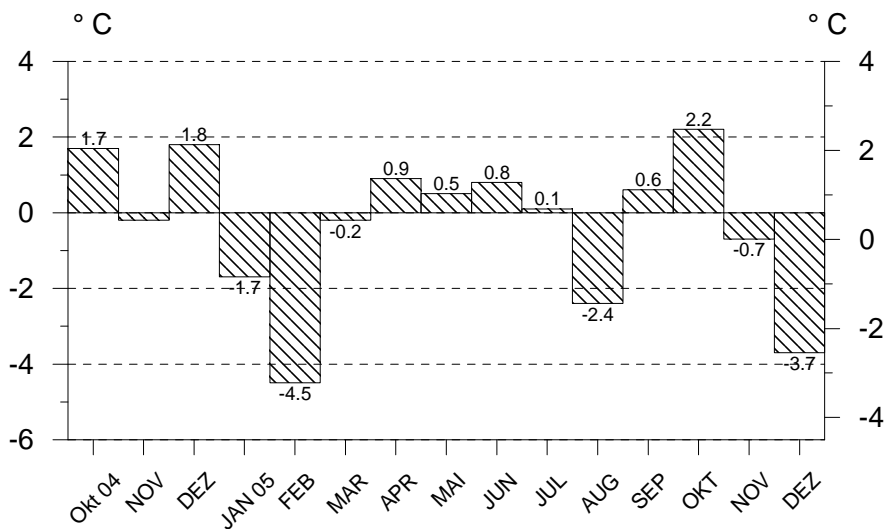


Abb. 2: Abweichungen der Monatsmittel der Temperatur vom Mittel 1980 - 2004 (°C).

Niederschlag (Tab.1, Abb. 3 und 4):

Die Niederschläge im hydrologischen Jahr 2004/05 waren mit 2.774 mm (Station Rudolfshütte) deutlich über dem Durchschnitt der Jahre 1981 - 2004 (2.379 mm).

Insgesamt war der Winter mit 995 mm gegenüber einem Mittelwert von 1.008 mm etwas zu trocken, der Sommer mit 1.819 mm gegenüber 1.371 mm deutlich zu feucht (+33% gegenüber dem Mittelwert).

Der Winter begann mit drei durchschnittlich feuchten Monaten (Oktober bis Dezember), Jänner und Februar waren feuchter als im Mittel zu erwarten gewesen wäre. Der Winter endete mit einem durchschnittlich feuchten März.

Der Sommer war mehrheitlich deutlich zu feucht, die Hochsommermonate Juli und August können sogar als extrem feucht bezeichnet werden (Juli: 495 mm gegenüber 274 mm im Mittel, August: 419 mm gegenüber 258 im Mittel).

Der Juni hingegen war zu trocken, der September wies durchschnittliche Niederschläge auf.

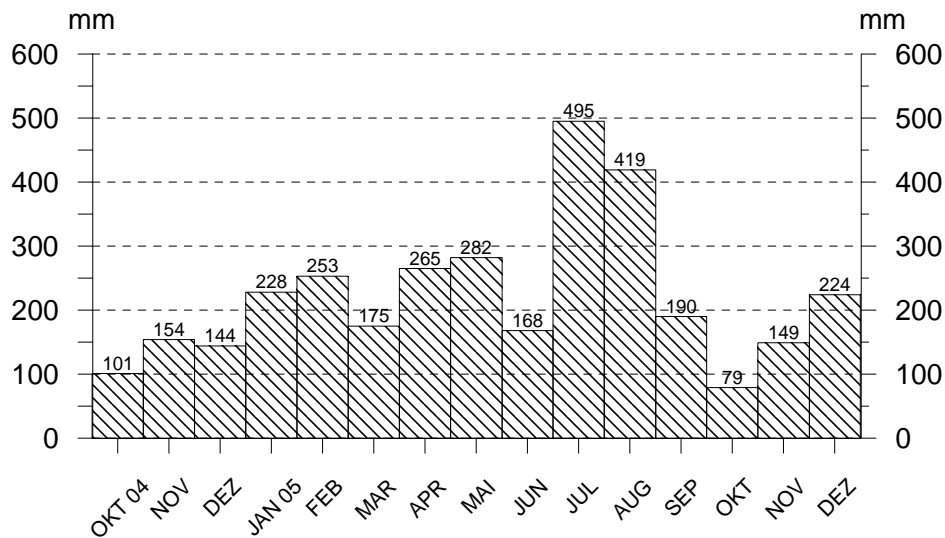


Abb. 3: Monatssummen des Niederschlages 2004/05 an der Station Rudolfshütte (in mm)

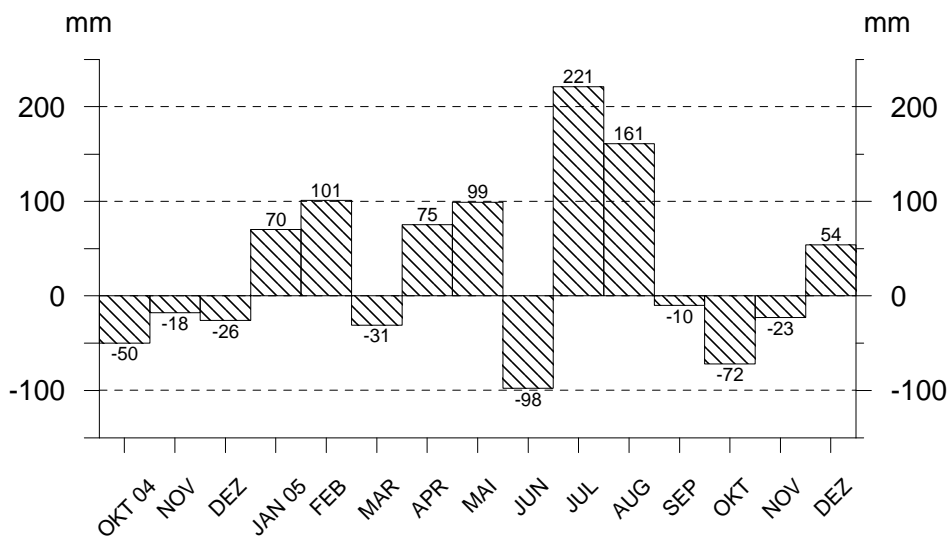


Abb. 4: Abweichungen der Monatssummen des Niederschlages vom Mittel 1981 - 2004 (in mm)

Schneehöhe am Unteren Boden des SSK in 2.530 m Seehöhe (Tab. 2, Abb. 5 und 6):

Die Schneehöhen im Winterhalbjahr 2004/05 waren durchwegs durchschnittlich, lediglich am 1. Jänner lagen mit 290 cm etwa 70 cm mehr Schnee am Unteren Boden als im Mittel der Jahre 1980 bis 2004.

Jedoch schon ab April zeigte die Schneedeckenhöhe deutlich unterdurchschnittliche Werte. Am 1. Mai lagen mit „nur“ 290 cm um 166 cm weniger Schnee am Unteren Boden als im langjährigen Durchschnitt. Diese Situation blieb bis zum Ende des Sommers bestehen, auch wenn in den Monaten Juni bis August die negativen Abweichungen nicht mehr so extrem waren.

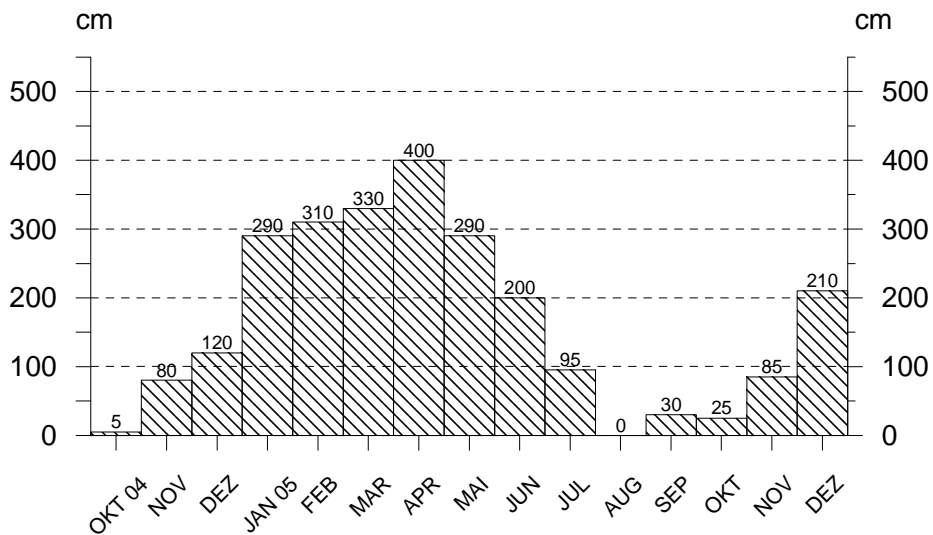


Abb. 5: Schneehöhen am SSK (Unterer Boden, 2.530 m) im hydrologischen Jahr 2004/05 (gemessen am 1. jeden Monats)

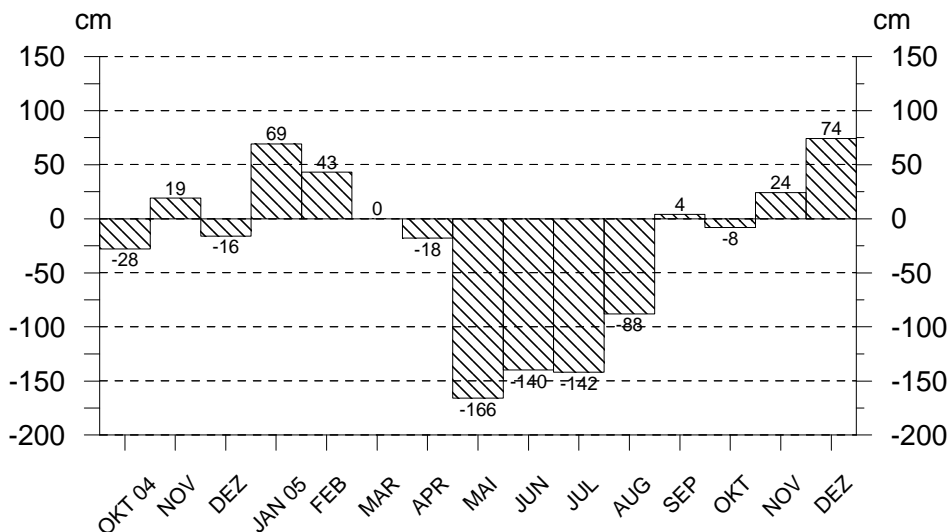


Abb. 6: Abweichungen der Schneehöhen (in cm) am SSK (Unterer Boden, 2.530 m) vom Mittel der Jahre 1980 – 2004.

Fester Niederschlag - Schnee etc. und 50% von Schnee und Regen gemischt (Tab. 2, Abb. 7 und 8):

Im deutlich zu warmen Oktober wich der Anteil an Festniederschlag stark nach unten ab. Nur 54% des Niederschlages fielen in diesem Monat in fester Form (Mittelwert 1980 – 1990: 76%).

Der restliche Winter war in Hinblick auf den Festniederschlagsanteil durchschnittlich.

Im Sommer zeigten Mai und August überdurchschnittlich hohe Werte an Festniederschlag, Juni und Juli hingegen unterdurchschnittliche. Im Juli entspricht die Abweichung nach unten genau einer Halbierung des langjährigen Durchschnittswertes.

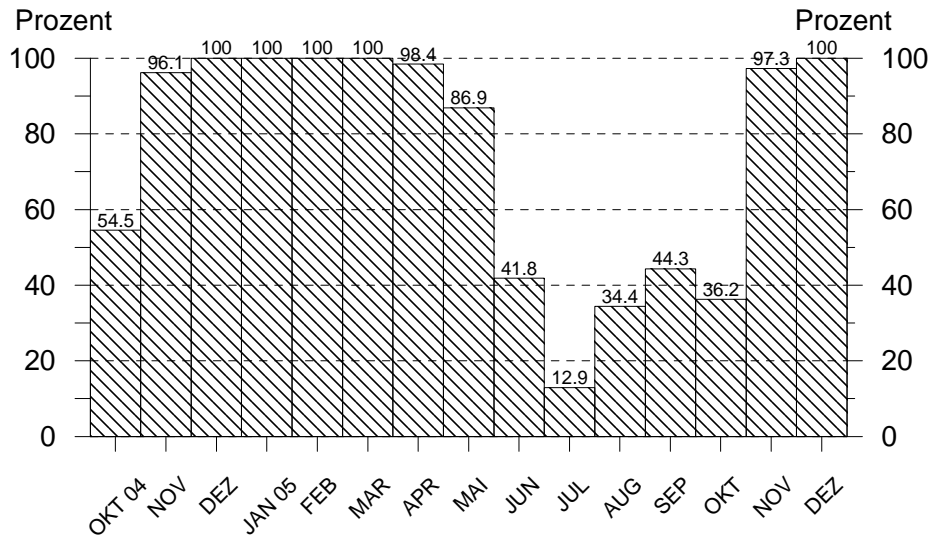


Abb. 7: Anteil des festen Niederschlages 2004/05 an der monatlichen Gesamtniederschlagsmenge

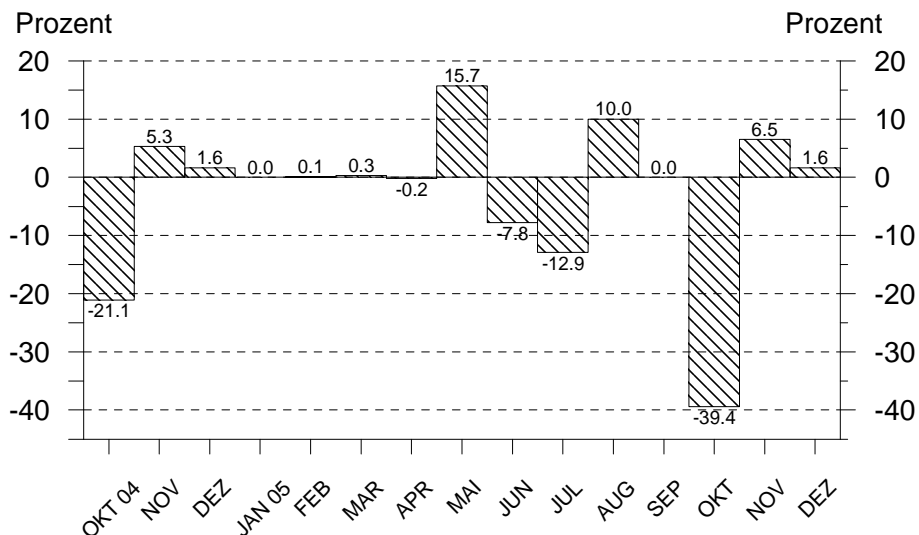


Abb. 8: Abweichung des Anteiles am monatlichen Festniederschlag 2004/05 vom langjährigen Mittel 1980 - 1990

	Temperatur	Mittelwerte	Niederschlag	Mittelwerte
	2004/05	1980-2004	2004/05	1980-2004
Oktober2004	3,3	1,6	101	151
November	-3,7	-3,5	154	172
Dezember	-4,2	-6,0	144	170
Januar 2005	-8,6	-6,9	228	158
Februar	-12,1	-7,6	253	152
März	-5,7	-5,5	175	206
April	-2,3	-3,2	265	190
Mai	2,5	2,0	282	183
Juni	5,5	4,7	168	266
Juli	7,5	7,4	495	274
August	5,6	8,0	419	258
September	5,2	4,6	190	200
Oktober	3,8	1,6	79	151
November	-4,2	-3,5	149	172
Dezember	-9,7	-6,0	224	170
Hydr. Winter	-5,2	-4,7	955	1008
Hydr. Sommer	4,0	3,9	1819	1371
Hydr. Jahr 2004/05	-0,6	-0,4	2774	2379
Kalenderjahr 2005	-1,0	-0,4	2927	2379

Tab. 1: Monatsmittel der Temperatur (in °C) und Monatsniederschlagssummen (in mm) 2004/05 gemessen an der Station Rudolfshütte, und die Mittelwerte der Jahre 1980 (bzw. 1981) bis 2004.

	Schneehöhen	Mittelwert	Anteil	Mittelwert
	2004/05	1980-2004	2004/05	1980-1990
Oktober 2004	5	33	54,5	75,6
November	80	61	96,1	90,8
Dezember	120	136	100,0	98,4
Januar 2005	290	221	100,0	100,0
Februar	310	267	100,0	99,9
März	330	330	100,0	99,7
April	400	418	98,4	98,6
Mai	290	456	86,9	71,2
Juni	200	340	41,8	49,6
Juli	95	237	12,9	25,8
August	0	88	34,4	24,4
September	30	26	44,3	44,3
Oktober	25	33	36,2	75,6
November	85	61	97,3	90,8
Dezember	210	136	100,0	98,4

Tab. 2: Schneehöhen (in cm) am Sonnblickkees (Unterer Boden 2.530 m) im hydrologischen Jahr 2004/05 und der Vergleich mit den mittleren Schneehöhen in den Jahren 1980 - 2004 (gemessen am 1. des jeweiligen Monats) und Anteil des festen Niederschlages am Gesamtniederschlag in % verglichen mit den Mittelwerten der Jahre 1980 bis 1990.

Überblick über die klimatischen Verhältnisse 2004/05 an der Station Rudolfshütte:

Das hydrologische Jahr 2004/05 war bezüglich der Temperatur ein leicht unterdurchschnittliches Jahr. Dabei war der Winter im Mittel etwa ein halbes Grad zu kalt, der Sommer war durchschnittlich temperiert. Die Niederschläge lagen fast 16% über dem langjährigen Mittelwert. Sie waren im Winter annähernd durchschnittlich, der Sommer hingegen war mit 1.819 mm (gegenüber 1.371 mm) deutlich zu feucht (33% über dem Mittelwert).

Die Starkschneefälle im Winter in den Nordstaulagen erreichten nicht oder nur abgeschwächt die Zentralalpen, sodass am 1. März nur eine unterdurchschnittliche Schneedecke lag und ab April deutlich unternormale Verhältnisse herrschten.

1.2. Berechnung der Massenbilanz 2004/05

1.2.1. Bestimmung der Akkumulations- und Ablationsflächen der maximalen Ausaperung

Die Massenbilanz des SSK wird seit 1981 aus dem Flächenverhältnis S_C/S (Akkumulationsgebiet zu Gesamtgletscherfläche) ermittelt. Diese Beziehung wurde aus der 19-jährigen Messreihe mit direkten Massenbilanzmessungen gewonnen. Voraussetzung dafür ist die Erfassung der glaziologisch sehr aussagekräftigen maximalen Ausaperung (die der maximalen Höhenlage der Altschneelinie bzw. Gleichgewichtslinie am Ende des Haushaltsjahres entspricht). Es ist daher notwendig, ab etwa 20. August bis Mitte Oktober die Ausaperung laufend durch Fotos und Kartierungen zu verfolgen, um mit Sicherheit die maximale Ausaperung zu erfassen. Wie im Vorjahr wurde die Ausaperung fotografisch festgehalten. Dabei sollte wiederum ein möglichst nahe der maximalen Ausaperung liegender Stand dokumentiert werden, um damit die Akkumulations- und Ablationsflächen auswerten zu können.

Fotografisch wurde die Ausaperung des SSK dokumentiert am: 3., 4., 6., 7., 10. und 15. 9.05. Die Ausaperung wurde am 30. und 31. 8. und am 7.9. kartiert.



Abb. 9: Das Stubacher Sonnblickkees am 15. September 2005 (Foto: H. Slupetzky)

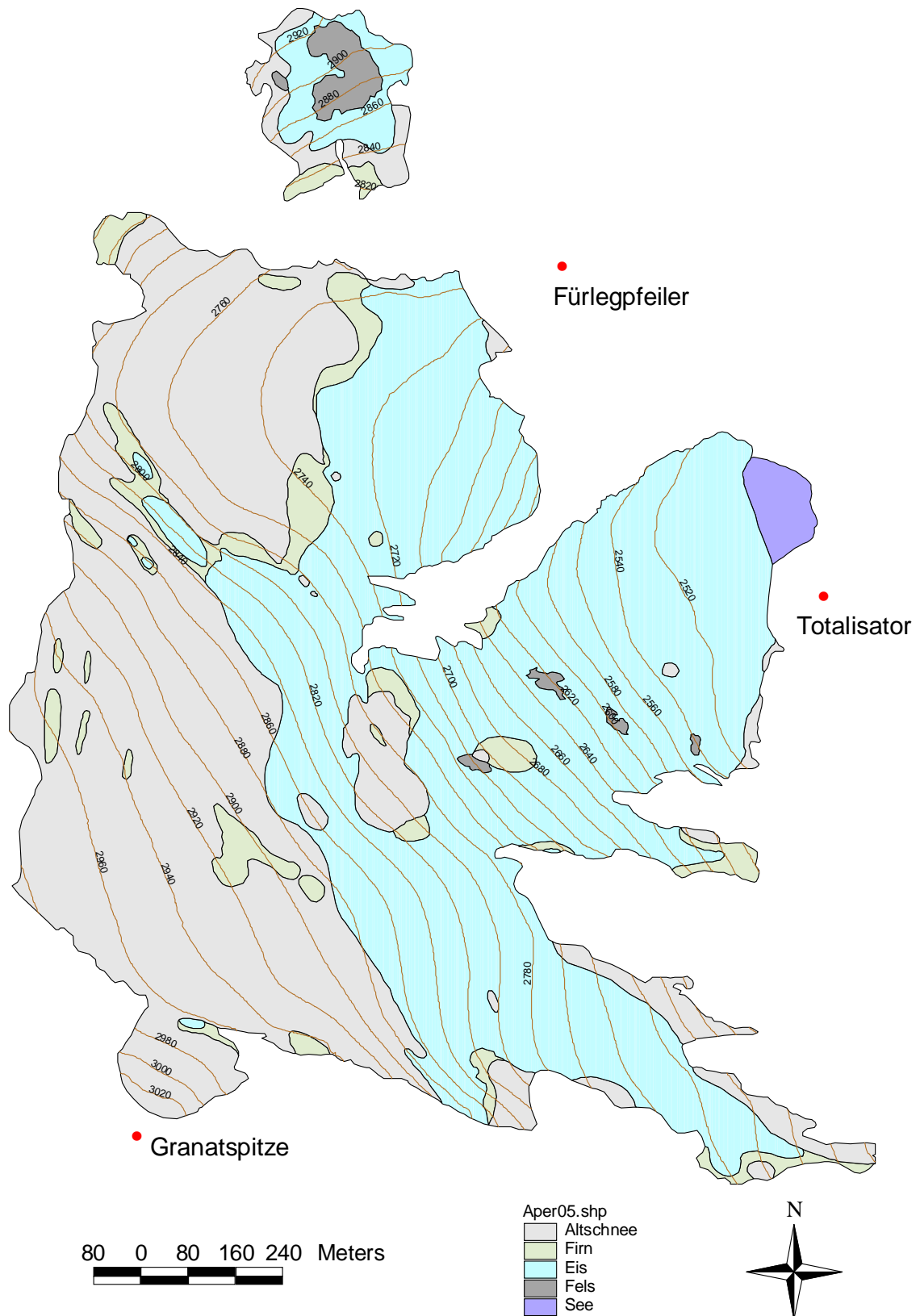


Abb. 10: Karte der maximalen Ausaperung des Stubacher Sonnblückekeeses am 29. 09. 2005

Die Digitalisierung der Karte der maximalen Ausaperung nach Altschnee-, Firn- und Eisflächen je 100-m Höhenstufen im Originalmaßstab 1:5.000 ergab die entsprechenden Flächenwerte (Tab. 3), mit denen in weiterer Folge die Massenbilanz des SSK und Filleckkeeses berechnet wurde.

Höhenstufe	Altschnee	Firn	Eis	Firn+Eis	Summe
Filleckkees					
Höhenstufe	Altschnee	Firn	Eis	Firn+Eis	Summe
2800- 2900	11809	4738	17571	22309	34118
2900- 3000	5647	0	8878	8878	14526
Gesamt	17458	4747	26450	31197	48655
Sonnblickkees					
Höhenstufe	Altschnee	Firn	Eis	Firn+Eis	Summe
2500- 2600	3393	2761	160016	162778	166172
2600- 2700	14898	10796	115515	126311	141210
2700- 2800	178279	36653	248333	284986	463265
2800- 2900	143610	19369	144151	163521	307131
2900- 3000	242736	14935	541	15476	258213
3000- 3100	8615	0	0	0	8615
Gesamt	591534	84515	668559	753075	1344609
Sonnblickkees und Filleckkees					
Höhenstufe	Altschnee	Firn	Eis	Firn+Eis	Summe
2500- 2600	3393	2761	160016	162778	166172
2600- 2700	14898	10796	115515	126311	141210
2700- 2800	178279	36653	248333	284986	463265
2800- 2900	155419	24107	161723	185831	341250
2900- 3000	248384	14935	9420	24355	272740
3000- 3100	8615	0	0	0	8615
Gesamt	608992	89263	695009	784272	1393265

Tab. 3: Altschnee-, Firn- und Eisflächen in m² nach Höhenzonen. Max. Ausaperung am 29. 09. 05.

Schon am 16.9. wurde nahezu die maximale Ausaperung erreicht, es schneite bis 2.150 m herab. Endgültig war sie am 29.9., bis dahin änderte sich nur mehr wenig. Das Haushaltjahr war am 30.9. mit Schneefällen bis 1.700 m zu Ende. Die neue von R. Braunschier erstellte Karte des SSK mit der Ausaperung von 2004 war wegen des ähnlichen Ausaperungsstandes eine große Hilfe für die Kartierung in diesem Jahr.

1.2.2. Ermittlung der Kenngrößen der Massenbilanz

Die Massenbilanz des SSK 2004/2005 wurde aus dem Flächenverhältnis S_c/S (Akkumulationsgebiet zu Gesamtgletscherfläche) bzw. aus dem negativen (B_a/S) und positiven (B_c/S) Anteil am spezifischen Nettomassenumsatz berechnet. Es wurden folgende Gleichungen verwendet:

$$b_c = 29,19 \cdot (-\log(1-S_c/S))^{1,125}$$

$$b_a = -56,808 \cdot \log(S_c/S) + 0,925$$

Daraus ergeben sich für das Haushaltjahr 2004/2005 folgende Massenbilanzwerte:

Spezifische Nettoakkumulation: $b_c = 15,65 \text{ g/cm}^2$
 Spezifische Nettoablation: $b_a = -47,94 \text{ g/cm}^2$
 Mittl. spez. Nettobilanz: $b = -32,29 \text{ g/cm}^2$

Die Massenbilanz des SSK 2004/2005 ist durch folgende Haushaltsgrößen beschrieben:

$S_c \text{ km}^2$	$b_c \text{ g/cm}^2$	$B_c \text{ 10}^6\text{m}^3$	$S_a \text{ km}^2$	$b_a \text{ g/cm}^2$	$B_a \text{ 10}^6\text{m}^3$	$S \text{ km}^2$
0,609	15,65	0,218	0,784	-47,94	-0,668	1,393
$B \text{ 10}^6\text{m}^3$	$b \text{ g/cm}^2$	S_c/S	S_c/S_a	GW	natürliches Haushaltjahr	
-0,449	-32,29	0,437	0,777	2.810 m	24.09.04 – 30.09.05	

(S_c = Akkumulationsfläche, S_a = Ablationsfläche, S = Gletscherfläche, B = Nettobilanz, b = mittlere spezifische Nettomassenbilanz, S_c/S = Flächenverhältnis Akkumulationsgebiet zu Gesamtgletscherfläche, S_c/S_a = Flächenverhältnis Akkumulationsgebiet zu Ablationsgebiet, GW = Gleichgewichtslinie)

Das SSK hatte mit einer mittleren spezifischen Massenbilanz von -32,3 cm eine leicht negative Bilanz. Dies ist zum einen die Folge einer deutlich unterdurchschnittlichen Schneedeckenhöhe im Spätwinter; die hohen bis extremen Schneemengen, die die Nordwetterlagen brachten, erreichten kaum die Zentralalpen. Zum anderen lag es an dem insgesamt doch noch eher milden Sommer, sodass die Festniederschlagsanteile sehr niedrig waren; große Anteile dieser extremen Niederschläge (Juli mit 495 mm und August mit 419 mm) fielen in Form von Regen auf das SSK.

1.3. Die Längen- und sonstigen Vermessungen

Die Längenänderung des Stubacher Sonnblickkeeses wurde - im Rahmen der OeAV-Gletschermessungen - endgültig am 11. 9. 2005 gemessen. Es ergab sich mit -0,4 m ein Gleichbleiben. - Am 23.8. fand die geodätische Wiederholungsmessung unter der Leitung von M. Kiskemper (FH Neubrandenburg) statt, der Eisrand und der Eisrandsee, die neue Einsenkung und das Querprofil wurden erfasst sowie die Abflussmeßstellen. Am 14. 9. wurden Laserscan - Wiederholungsaufnahmen zu 2002 durchgeführt (Fa. GEOID OEG, Salzburg). Es errechnet sich daraus ein mittlerer Längenverlust 02 – 05 von - 25 m. Der Trichter am Unteren Boden ist ca. 15 m eingesunken.

2. Niederschlagswerte 2004/05 bzw. 2005 in den Einzugsgebieten der Speicher Weißsee und Tauernmoossee

Bei den fünf Totalisatoren wurden auch in diesem Jahr die Ablesungen am 1. jeden Monats durchgeführt, außer der Totalisator Landeckbach, der jeweils am 2. abgelesen wurde. In diesem Fall wurde wenn nötig eine Reduktion auf Monatswerte durchgeführt.

Die Ergebnisse der monatlichen Niederschlagsmessungen (bzw. die Abweichungen vom langjährigen Mittel über ± 100 mm) mit Totalisatoren sind in Tabelle 4, die Jahresniederschläge in Tabelle 5 zusammengestellt (für den Ombrometer RH: Tabelle 1).

Die Schwankungen des Monatsniederschlags bei den Totalisatoren Weißsee und Tauernmoossee (Alpen nordseite) und Landeckbach (Alpen südseite) zeigt Abb. 11, die Abweichungen des Mittelwertes aus den Totalisatoren Weißsee, Kalser Tauern und Sonnblickkees Abb. 12.

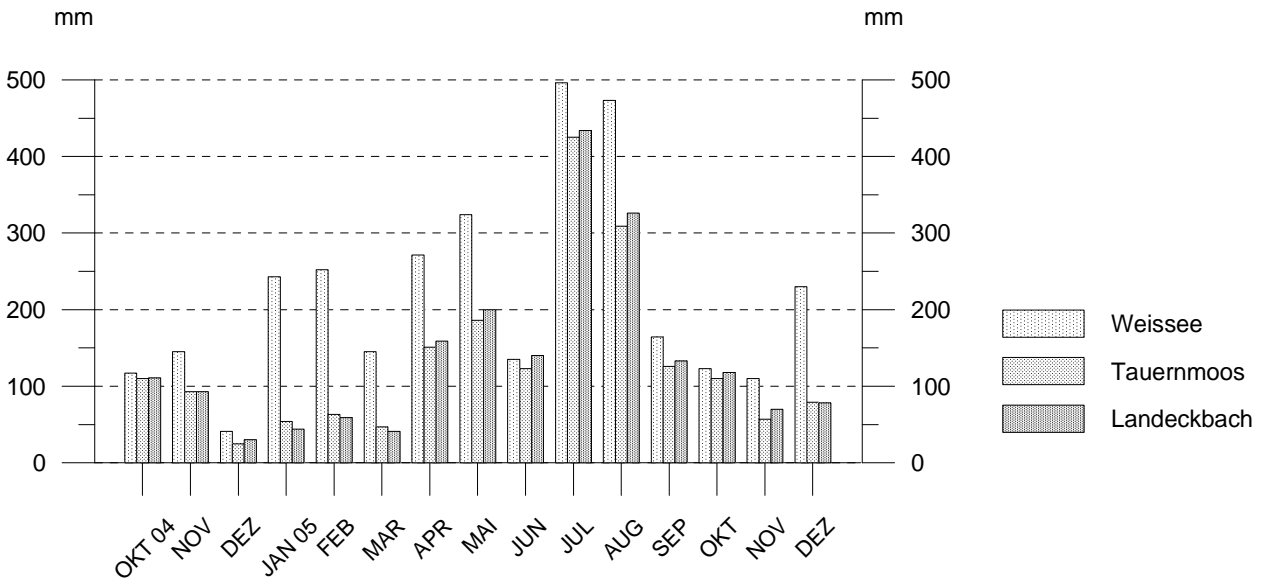


Abb. 11: Monatsniederschlag 2004/05 bei den Totalisatoren Tauernmoossee, Weißsee und Landeckbach (in mm)

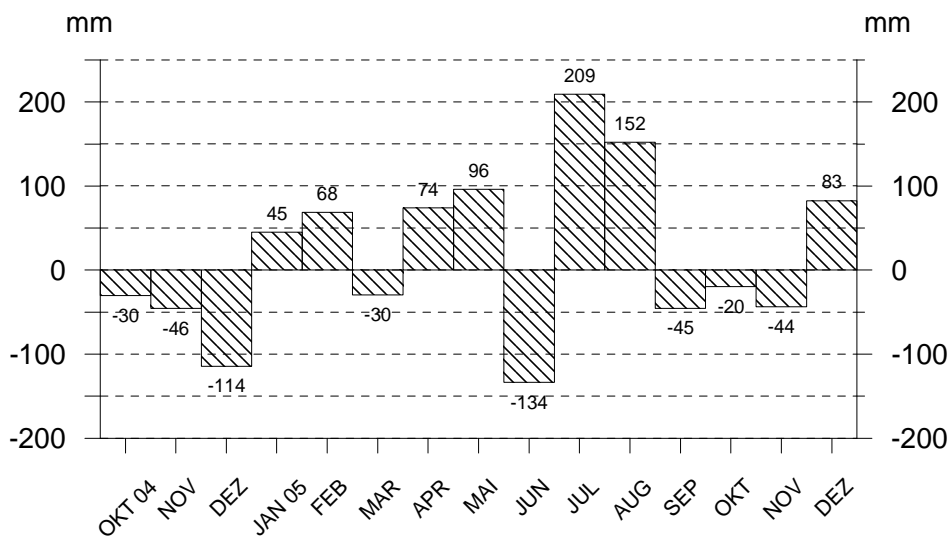


Abb. 12: Abweichungen des Mittelwertes der Totalisatoren Weissee, Kalser Tauern und Sonnblickkees vom langjährigen Durchschnitt (1964 bis 2004) in mm

	WS	KT	SK	TM	BS	LB	RH
	2.270m	2.390m	2.510m	2.040m	2.040m	2.040m	2.304m
Oktober 2004	117	120	118	110	111	110	101
November	145	151	86	93	93	73	154
Dezember	41(-138)	35(-125)	44	25	30	85	44(-112)
Januar 2005	243	126	152	54	44	66	228
Februar	252(+108)	132	155	63	59	63	253(+115)
März	145	113	122	47	41	38	175
April	271	224	222	151	159	126	265
Mai	324	265	274	186	200	88	282
Juni	135(-151)	95(-159)	111(-136)	123	140	73(-125)	168
Juli	496(+191)	473(+191)	525(+236)	425(+185)	434(+208)	487(+261)	495(+227)
August	473(+199)	347	451(+179)	309	326(+121)	280	419(+167)
September	164	139	152	126	133	79	190
Oktober	123	120	111	110	118	145	79
November	110	113	104	57	70	50	149
Dezember	230	205	200	79	78	72	224
Kalenderjahr 2005	2966	2352	2579	1730	1802	1567	2927
hydr. Jahr 2004/05	2806	2220	2412	1712	1770	1568	2774
hydr. Sommer 04	1863	1543	1735	1320	1392	1133	1819
hydr. Winter 03/04	943	677	677	392	378	435	955

Tab. 4 Niederschlagswerte aus Totalisatormessungen im Einzugsgebiet der Speicher Weißsee und Tauernmoossee im Hydrologischen Jahr 2004/05 und im Kalenderjahr 2005 (in mm) - Abweichungen über +/-100 mm vom Mittel der Jahre 1964-2004 in Klammern. (RH = Ombrometer Rudolfshütte, WS = Totalisator Weißsee, KT = Tot. Kalser Törl, SK = Tot. Sonnblickkees, TM = Tot. Tauernmoos, BS = Tot. Beileitung Süd, LB = Tot. Landeckbach)

	2005	1964-2005	Abweichungen	%
Tot. Weißsee (2.270m)	2966	2625	+341	113
Tot. Kalser Törl (2.390 m)	2352	2353	-1	100
Tot. Sonnblickkees	2579	2194	+385	118
Tot. Tauernmoos (2.040 m)	1730	1796	-66	96
Tot. Landeckbach (2.040 m)	1802	1574	+228	114
Tot. Beileitung Süd (2.040 m)	1567	1729	-162	91
Ombr. Rudolfshütte (2.304 m)	2927	2380	+547	123
"Mittel der 6 Totalisatoren" 2005	2166	2045	+121	106

Tab. 5: Jahressummen des Niederschlages im Kalenderjahr 2005 (in mm), Abweichungen vom Mittel 1964 (bzw. 1980) bis 2004 und relativ zum Mittelwert (Prozent).

Die Niederschläge 2005 Totalistoren Weißsee, Sonnblickkees, Landeckbach sowie der Ombrometer Rudolfshütte lagen zwischen 13 und 23 % über dem jeweiligen Mittelwert. Die Totalisatoren Tauernmoos und Beileitung Süd zeigten Werte zwischen -4 und -9 %. Am Totalisator Kalser Törl wurde exakt der Mittelwert gemessen.

3. Der Abfluß 2004/05 im Einzugsgebiet des Speichers Weißsee

Die Messungen durch die ÖBB im Kraftwerk Enzingerboden ergaben folgende monatliche Zuflüsse (natürlicher Zufluß ohne die Beileitung Nord) in den Speicher Weißsee (Tab. 6):

	2004/05	1942-2004	% vom Mittel		2004/05	1942-2004	% vom Mittel
Oktober 2004	321	645	50	Juli	4420	4290	103
November	317	182	174	August	2987	3593	83
Dezember	127	109	116	September	1558	1821	86
Januar 2005	62	116	53	Oktober	462	645	72
Februar	58	86	67	November	168	182	92
März	146	86	170	Dezember	122	109	112
April	120	127	94				
Mai	1123	911	123	Hyd. Jahr 2004/05	14732	15012	98
Juni	3493	3046	115	Kalenderjahr 2005	14719	15012	98

Tab. 6: Monatlicher Abfluß 2004/05 und Abweichungen vom Mittel der Jahre 1942-2004 im Einzugsgebiet des Speichers Weißsee (Werte in 1.000 m³)

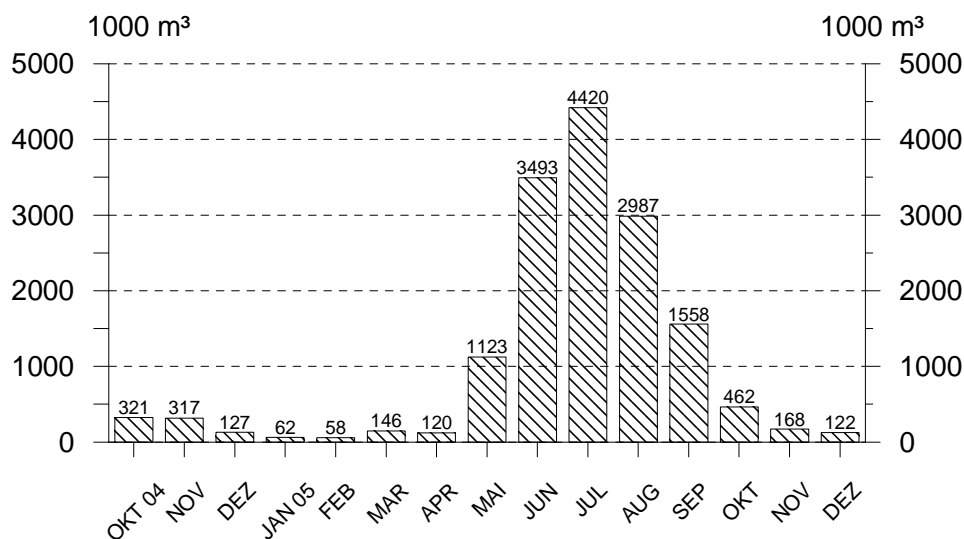


Abb. 13: Monatliche Abflußhöhen im Einzugsgebiet des Speichers Weißsee 2004/05 (in 1000 m³)

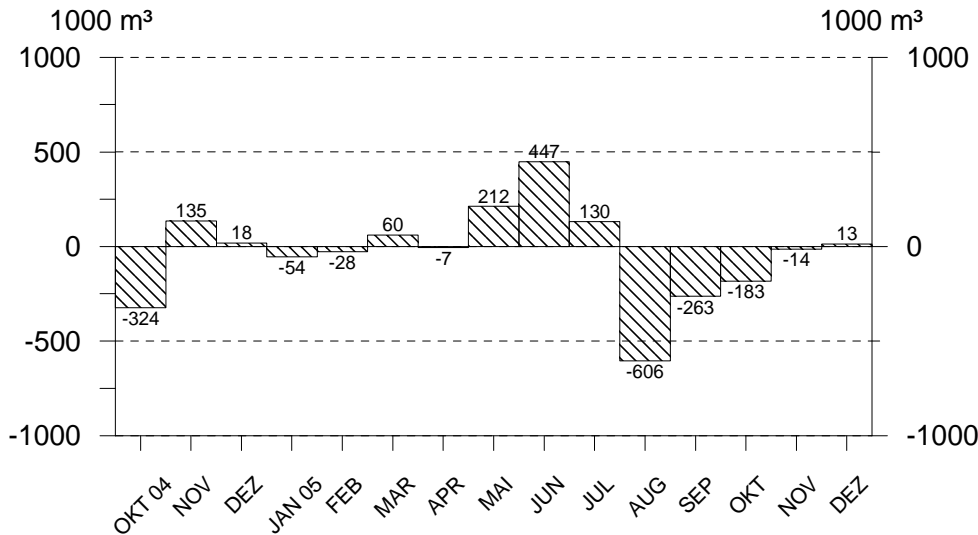


Abb. 14: Abweichungen der monatlichen Abflußhöhe vom langjährigen Mittelwert 1942/43 bis 2003/04 (in 1000 m³)

Der Speicher Weißsee erreichte wieder Mitte August 2005 den Vollstau (aufgrund von Bauerbeiten wurde der See zunächst nicht natürlich voll gestaut). Der Zufluß im hydrologischen Jahr 2004/05 lag mit 14,73 Mio. m³ unwesentlich unter dem langjährigen Mittel von 1942 bis 2005 (15,01). Dies steht im Gegensatz zu den überdurchschnittlichen Niederschlägen. Die Begründung könnte darin liegen, dass die Gletscherspende mit der Verkleinerung der Gletscherfläche immer geringer wird und die diesjährige Gletscherspende wenig war. Die Jahres-Abflußhöhe betrug 2.780 mm (Mittel 1942-2004: 2.832 mm).

In Abb. 13 sind die monatlichen Abflußhöhen, in Abb. 14 die Abweichungen im Hydrologischen Jahr 2004/05 vom langjährigen Mittel dargestellt. Die Abflusskurve zeigt im Sommerhalbjahr einen z. T. abweichenden Verlauf. Schon im Mai begann die Abschmelzperiode, bis Juli gab es einen überdurchschnittlichen Abfluß. Erst im August bleibt der Abfluß aufgrund des kühlen Witterungscharakters mit 2,987 Mio. m³ gegenüber 3,593 Mio. m³ deutlich hinter dem Mittelwert zurück.

Die Gletscherspende betrug 0,513 Mio. m³, das sind ca. 3,5%.

4. Berechnung der Größenordnung der hydrologischen Bilanz 2004/2005 im Einzugsgebiet des Speichers Weißsee

Das (natürliche) Einzugsgebiet des Speichers Weißsee hat 5,3 km² (die ÖBB verwenden bei ihren Berechnungen 5,4 km²), die mittlere Gebietshöhe ist 2.570 m, das Einzugsgebiet ist zu 27 % vergletschert, wobei das Sonnblickkees 26% (1.394 km²) ausmacht.

Nachstehend die einzelnen Parameter der Wasserhaushaltsgleichung $N = A + V + (R - B)$ mit den berechneten und geschätzten Beträgen für 2004/2005 und der Fehlerschätzung (Tabelle 7).

	spezifisch (in mm)	absolut (in m³)	geschätzter Fehler
Niederschlag	3.196	16.941.000	± 8,1%
Abfluss	2.780	14.732.000	± 5%
Verdunstung	400	2.120.000	±25%
Bilanz SSK	-85	-449.000	±5%
Bilanz Weißseekees	-4	-20.000	±30%
Altschneeflecken	80	424.000	±30%
Firnflecken	-8	-44.000	±30%

Tab. 7: Abschätzung der hydrologischen Bilanz im Einzugsgebiet Weißsee

Die Jahres - Niederschlagshöhe (berechnet aus der Wasserhaushaltsgleichung) für das 5,3 km² große Einzugsgebiet des Speichers Weißsee betrug 3.196 mm \pm 8,1 %.

Berechnet man aus den Niederschlagssummen der Totalisatoren Weißsee, Kalser Törl und Sonnblickkees sowie dem Ombrometer Rudolfshütte den „mittleren Jahres-Gebietsniederschlag“ im Einzugsgebiet Weißsee, erhält man für 2004/05 2.553 mm. Gegenüber der Niederschlagshöhe (abgeschätzt aus der Wasserhaushaltsgleichung) von 3.192 mm ist dies um 643 mm oder 3,4 Mio m³ weniger. Das bedeutet, daß die Totalisatoren im Mittel um etwa 20 % zu wenig anzeigten.

5. Überblick über die Massenbilanz - Messreihe vom Stubacher Sonnblickkees 1964-2005

Von den seit 1964 jährlich bestimmten 42 Massenbilanzen waren 19 positiv und 23 negativ. Von 1964 bis 2005 betrug die kumulative Massenbilanz -14,9 Mio. m³ oder -10,6 m spezifische Bilanz (bzgl. aktueller Gletscherfläche). Der Massenzuwachs von 1965 bis 1981 betrug 9,8 Mio. m³ (Spez. Bilanz: 5,5 m); seit 1982 wurden -24,7 Mio. m³ (Spez. Bilanz: -17,7 m) abgebaut. Der Massenverlust seit 1959 betrug kumulativ -18,5 Mio. m³ oder -13,1 m spez. Bilanz.

Der Eisrand blieb mit - 0,4 m stationär (Längenmessungen des Österreichischen Alpenvereins).

Nachdem der Eisrand von Beginn der Messungen 1960 bis 1964 19 m zurückgeschmolzen war, stieß das SSK bis 1981 17,3 m vor. Seit 1982 verlor der Gletscher insgesamt -50,9 m an Länge. Seit 1960 wurde das Kees um -52,6 m kürzer.

Der Eisrandsee vergrößerte sich weiter, am Unteren Boden vertiefte sich die neue Einsenkung weiter.

Dank

Die Wasser- und Eishaushaltsmessungen am Stubacher Sonnblickkees bzw. im Einzugsgebiet der Speicher im Stubachtal werden im Auftrag des Hydrographischen Dienstes Salzburg durchgeführt.

Die Betreuung des Totalisator-Messnetzes erfolgt durch R. Winter, Uttendorf. - Die Abflußdaten stellten die ÖBB zur Verfügung. - Die Wetterdaten stammen von der Station Rudolfshütte bzw. von der Wetterdienststelle Salzburg. - Verschiedene freiwillige Mitarbeiter halfen bei den Feldarbeiten (z. B. R. Braunschier, H. Wiesenegger, B. und E. Zigel, M. Schlegel, M. Kiskemper N. und B. Slupetzky).

Wir danken allen genannten Personen und Institutionen und auch den nicht namentlich erwähnten Mitarbeitern für ihre Hilfe und die gute Zusammenarbeit herzlich.

Univ.-Prof. Dr. Heinz Slupetzky
Universität Salzburg,
Fachbereich Geographie und Geologie
Hellbrunnerstraße 34
A-5020 Salzburg

Mag. Gerhard Ehgartner
Fa. GEOID
Dr. Hans Lechner Str. 6
A-5071 Wals-Siezenheim