



Besucherzählung 2014

Schweizerischer Nationalpark

*Vergleiche und Analysen der
Besucherzahlen des SNP-Jubiläumsjahres*

Andrea Millhäusler, Januar 2015

Inhalt

Zusammenfassung	3
1. Einleitung	4
2. Jahreszahlen 2014 im Vergleich mit den Vorjahren	6
3. Monatliche Besucherzahlen 2014 im Vergleich mit 2013.....	10
4. Tägliche Besucherzahlen 2014 mit Vergleich zum Vorjahr	12
5. Tagesgang der Besucherzahlen 2014	16
6. Vergleich der Besucherzahlen mit Wetter und Witterung	19
7. Fazit und weiterführende Fragestellungen.....	23
8. Literatur.....	24
9. Anhang.....	25
9.1. Zusätzliche Wetteranalysen	25
9.2. Zusatzdarstellung Besucherzentrum.....	29
9.3. Weitere Vergleiche 2013/2014	30
9.4. Statistische Analysen.....	32

Abbildungen

Abb. 1 & 2:	Entwicklung der Besucherzahlen von 2008-2014 pro Zählstation.....	6
Abb. 3:	Vergleich der prozentualen Verteilung der Besucher im SNP 2013 und 2014 ..	8
Abb. 4:	Prozentuale Verteilung der Besucher an den Zählstandorten im SNP 2013	9
Abb. 5:	Prozentuale Verteilung der Besucher an den Zählstandorten im SNP 2014	9
Abb. 6:	Anzahl Besucher 2013 und 2014 pro Monat und Zählstation.....	11
Abb. 7:	Anzahl Besucher 2014 pro Tag und Zählstation inkl. Spitzentage.....	14
Abb. 8:	Vergleich Anzahl Besucher pro Woche und Zählstation 2013 und 2014	15
Abb. 9:	Summierter Tagesgang der Besucherströme 2014	18
Abb. 10:	Tägliche Besucherzahlen 2013	19
Abb. 11:	Vergleich Besucherzahlen und Wetter während der Sommerferien-Periode ...	20
Abb. 12:	Vergleich Besucherzahlen und Wetter während der Herbstferien-Periode	21
Abb. 13:	Vergleich Besucherzahlen SNP-Zentrum Wetterlage Wandersaison 2013	22
Abb. 14:	Tägliche Besucherzahlen 2014: Niederschlag und Wind.....	25
Abb. 15:	Tägliche Besucherzahlen 2013 und 2014: Sonnenscheindauer	26
Abb. 16 a & b:	Niederschlagssummen 2013 und 2014 im Vergleich	27
Abb. 18:	Niederschlag und Temperatur während der Wandersaison 2009.....	28
Abb. 17:	Gesamtschneehöhe während der Wandersaison 2014	28
Abb. 19:	Vergleich Wetter/Eintritte Besucherzentrum Zernez	29
Abb. 20:	Vergleich der täglichen Besucherzahlen 2013 und 2014.....	30
Abb. 21:	Übersicht über die Messstandorte und Verrechnungsfaktoren	31
Abb. 22:	Resultate des optimalen GLM.....	34

Tabellen

Tab. 1:	Übersicht Zählstandorte mit x- und y-Koordinaten und Messperiode.....	5
Tab. 2:	Vergleich Besucheranzahl an den versch. Standorten 2013 & 2014.....	7
Tab. 3:	GLM-Resultat	34

Basisdaten: Schweizerischer Nationalpark (SNP)

Datenbearbeitung: Andrea Millhäusler, Praktikantin Forschung und Geoinformation

Zitierungsvertrag: Millhäusler, A. (2015): Besucherzählung 2014 Schweizerischer Nationalpark – Vergleiche und Analysen der Besucherzahlen des SNP-Jubiläumsjahres. Interner Bericht SNP. Zernez. 34.

Zusammenfassung

Die Besucherzählungen im Schweizerischen Nationalpark ermöglichen es seit dem Jahr 2008, zuverlässige und vergleichbare Daten zum Besucherverhalten im Park zu generieren. Es zeigt sich, dass manche Trends jedes Jahr ähnlich verlaufen und sich andere, wie beispielsweise das Besuchertotal, im Laufe der Zeit stets verändern.

Das Jubiläumsjahr sticht diesbezüglich als besonders erfolgreiches Jahr heraus. Trotz des vergleichsweise schlechten Sommers mit viel Niederschlag und tiefen Temperaturen nahmen die Besucherzahlen im Park gegenüber dem Vorjahr um 32.3% zu. Es kann anhand der Besucherdynamiken davon ausgegangen werden, dass dieser Besucheranstieg im Wesentlichen auch aufgrund der zahlreichen Medienmitteilungen, TV-Sendungen und Events im Zusammenhang mit dem Jubiläum entstanden ist. Mit einem Total von 100'676 Besuchern, resp. 91'877 exkl. der Zahlen der erst im Jahr 2010 installierten Zählmatte auf dem Weg in die Val Cluozza, wurde die letzte Höchstmarke von 94'273 Besuchern aus dem Jahr 2008 beinahe übertroffen. Im direkten Vergleich der übereinstimmenden Messstandorte zeigt sich jedoch, dass die Höchstmarke von 2008 um 2.5% nicht erreicht wurde.

An der Beliebtheit der Gebiete hat sich über die Jahre nicht viel geändert. Besonders frequentiert waren auch im Jubiläumsjahr die Val Trupchun (Besucheranteil 35.1%) sowie Munt la Schera (13.6%) und Champlönch (15.6%). Die Val Trupchun (Messstelle Alp Purcher) zeigt vor allem während der Hirschbrunft ein starkes Besucheraufkommen mit um die 1000 Besucher an den Spitzentagen im Herbst.

Statistische Analysen der Jahre 2013 und 2014 haben gezeigt, dass insbesondere die Temperatur und der Niederschlag einen starken Einfluss auf die Parkbesucher haben. An verregneten und kühleren Tagen ist eine signifikante Reduktion der Besucher im Park feststellbar. An solchen Tagen steigt hingegen die Anzahl der Besucher im Besucherzentrum in Zernez, wobei hier aufgrund Datenmangels auf eine statistische Analyse verzichtet wurde.

Der folgende Bericht bietet eine Übersicht über die verschiedenen Themen, die im Zusammenhang mit den jährlichen Besucherzählungen interessant sind. Zuerst wird dabei das Jubiläumsjahr in die bisherige Zählreihe der vergangenen sechs Jahre eingereiht und mit dieser verglichen. Danach werden verschiedene zeitliche Zusammenzüge des Jubiläumsjahres mit dem Vorjahr sowie auch mit dem Wetter verglichen und dabei interessante Details genauer beleuchtet. Dabei zeigen sich beispielsweise Ferien- und Tagesdynamiken in den Besucherzahlen sowie Korrelationen zwischen Temperatur, Niederschlag und der Anzahl Parkbesuche. Zum Schluss folgen Anregungen für künftige Fragestellungen sowie ein Anhang mit zusätzlichen Analysen, Darstellungen und Ausführungen zu der im Bericht beschriebenen statistischen Analyse.

1. Einleitung

Im Jahr 2007 begann man im Schweizerischen Nationalpark (SNP) mittels Zählmatten, welche für den Besucher nicht sichtbar sind, die Besucherzahlen des Parks zu erfassen. Dafür wurden an verschiedenen Stellen im SNP jeweils zwei hintereinander im Boden eingegrabene Platten mit akustischen Plattensensoren installiert. Die Sensoren reagieren auf den Druck des darüber gehenden Besuchers und ermöglichen so, richtungstrennte Überschreitungen automatisch aufzuzeichnen. Im Jahr 2014 wurden an zehn solchen Messstandorten Zählmatten ausgelegt. Acht dieser Zählmatten sind fix installiert und erlauben zeitliche Vergleiche, zwei werden jährlich nicht immer am selben Ort installiert (vgl. Tab.1) und dienen mit deren Platzierung weiteren Forschungszwecken.

Aus den Daten der Sensoren kann herausgelesen werden, wie viele Besucher sich in welche Richtung begeben. Dabei nehmen die einen Besucher denselben Hin- und Rückweg und werden somit von denselben Zählmatten zweimal erfasst. Andere Besucher gehen lediglich entweder beim Hin- oder beim Rückweg der Wanderung an einem bestimmten Zählstandort vorbei und durchqueren dann ein anderes Tal, wo sie möglicherweise wiederum von einer Zählmatte erfasst werden. Solche Überlegungen zeigen die Komplexität der Besucherzählung im SNP. Um möglichst verlässliche und realitätsnahe Zahlen zu bekommen, wurden deshalb im Jahr 2007 manuelle Kalibrierzählungen an jedem Zählstandort vorgenommen (Rupf et al. 2007). Dabei wurden ein Kalibrierungs- und ein Gewichtungsfaktor für jeden Standort ermittelt. Der Kalibrierungsfaktor dient der Korrektur des systematischen Messfehlers und errechnet sich aus dem Vergleich der manuellen Zählungen mit dem Mittelwert der automatischen Zählungen. Er korrigiert systematische Fehlzählungen, die beispielsweise durch zu dicht hintereinander gehende Besucher entstehen. Der Gewichtungsfaktor wurde mittels der bereits beschriebenen Überlegungen zum Wegenetz bestimmt. Geht man beispielsweise davon aus, dass in einem Gebiet fast alle Wanderer denselben Hin- und Rückweg nehmen, wird ein Gewichtungsfaktor nahe 0.5 geschätzt. Die beiden Faktoren werden zusammengefasst zu einem Verrechnungsfaktor, mit welchem die Zählungen der einzelnen Standorte jeweils verrechnet werden. Sie wurden im Jahr 2007 erhoben und validiert und seither nicht mehr verändert, was zeitliche Vergleiche sehr verlässlich macht (Rupf et al. 2007). Für die nachfolgenden Analysen wurde praktisch ausschliesslich mit den beschriebenen Verrechnungsfaktoren gearbeitet (vgl. Anhang Abb.21). Eine Ausnahme bilden die in Kapitel 5 beschriebenen Tagesgänge der Besucherzahlen, da es sich dort nicht um zeitliche Vergleiche handelt und die Unsicherheit richtungstrennter Daten zu gross ist (Rupf et al. 2007).

Bei den jährlichen Auswertungen der Besucherzahlen werden jeweils lediglich die Zählungen vom 1. Juni bis und mit 31. Oktober verglichen, um zeitlich übereinstimmende Daten zu erhalten. Fehlerquellen sind nebst den Kalibrierungs-

und Gewichtungsfaktoren auch die durch Wildtiere oder Mitarbeitende des Parks ausgelösten Zählungen (Ketterer et al. 2008:6).

Für das Management des Schweizerischen Nationalparks sind die Besucherzahlen des Jubiläumsjahres 2014 von besonderem Interesse, da gerade in diesem Jahr sehr viel in die Steigerung der Bekanntheit des Parks investiert wurde. Eine schweizweite Ausstellungstournee, verschiedenste Medienberichte sowie das Freilichtspektakel LAINA VIVA oder die Erstaugustfeier sollten dabei helfen, den Park und dessen Botschaft des Naturschutzes in der Schweiz aber auch darüber hinaus bekannt zu machen. Die Besucherzahlen des Jubiläumsjahres, welche in folgenden Seiten zusammengefasst und interpretiert werden, zeigen klar den Erfolg dieser Investitionen. Trotz des nachweislich schlechten Wetters im Sommer 2014 mit deutlich mehr Regen als im Vorjahr (vgl. Abb.16), nahmen die Besucherzahlen im Park gegenüber 2013 um 32.3% zu. Im Besucherzentrum sind sogar 40% mehr Besucher ausgewiesen worden.

Tabelle 1 gibt eine Übersicht über die verschiedenen Zählstandorte im SNP, deren Messungen in den folgenden Kapiteln ausgewertet, interpretiert und verglichen werden. In der Zeile „Bemerkungen“ wird ersichtlich, wie gross die Messperiode der einzelnen Standorte ist. Die meisten Standorte liefern seit dem Jahr 2008 Daten. An zwei Standorten (Vallun Praspöl & Vallun Chafuol) wurden nur im Jahr 2013 Besucherzahlen erhoben. Die Zählmatten dieser Standorte wurden im Jahr 2014 an zwei neuen Standorten (Val Müschauns & Val Trupchun – Spedla 4) eingebaut, wo bisher ebenfalls eine nur einjährige Messreihe vorhanden ist. In den Abbildungen 3-5 des folgenden Kapitels sind die Lage der Standorte und die dazugehörigen Besucherzahlen dargestellt.

Zählstandort	x-Koordin (E_LV95)	y-Koordin (N_LV95)	Bemerkung
Stabelchod (Brücke)	2814628	1172360	seit 2008
Cluozza (il Pra)	2803952	1173900	seit 2010
Macun	2806201	1179330	seit 2008
Val dal Botsch	2813695	1172817	seit 2008
Champlönch (P1)	2808935	1173479	seit 2008
Val Mingèr	2818978	1179234	seit 2008
Val Trupchun Alp Purcher	2800295	1164840	seit 2008
La Schera (Alp)	2811172	1169429	seit 2008
Vallun Praspöl	2808474	1171238	nur 2013
Vallun Chafuol (P3)	2809020	1171731	nur 2013
Val Müschauns	2801116	1165708	nur 2014
Val Trupchun La Spedla 4	2802669	1163373	nur 2014

Tab. 1: Übersicht Zählstandorte mit x- und y-Koordinaten und Länge der Messperiode

2. Jahreszahlen 2014 im Vergleich mit den Vorjahren

Beim Vergleich der Anzahl Besucher während den letzten 6 Jahren (Juni-Oktober) fällt auf, dass diese im Jubiläumsjahr 2014 deutlich zugenommen hat. Im Vergleich zum vorhergehenden Jahr 2013 ist eine Zunahme von 32.3% zu verzeichnen (vgl. Abb.1&2, Tab.2). Diese Zunahme gilt über die Veränderungen durch den Ausfall oder die Hinzunahme einzelner Messstationen hinaus, denn beim Vergleich zweier Jahre werden jeweils nur gleich bleibende Messstandorte berücksichtigt.

In der Darstellung sind zwei unterschiedliche Gesamttotale sichtbar. Die vergleichbare Messreihe beschränkt sich auf Daten der seit 2008 gleich gebliebenen Standorte. Ein weiteres Total besteht aus allen im jeweiligen Jahr erhobenen Werten.

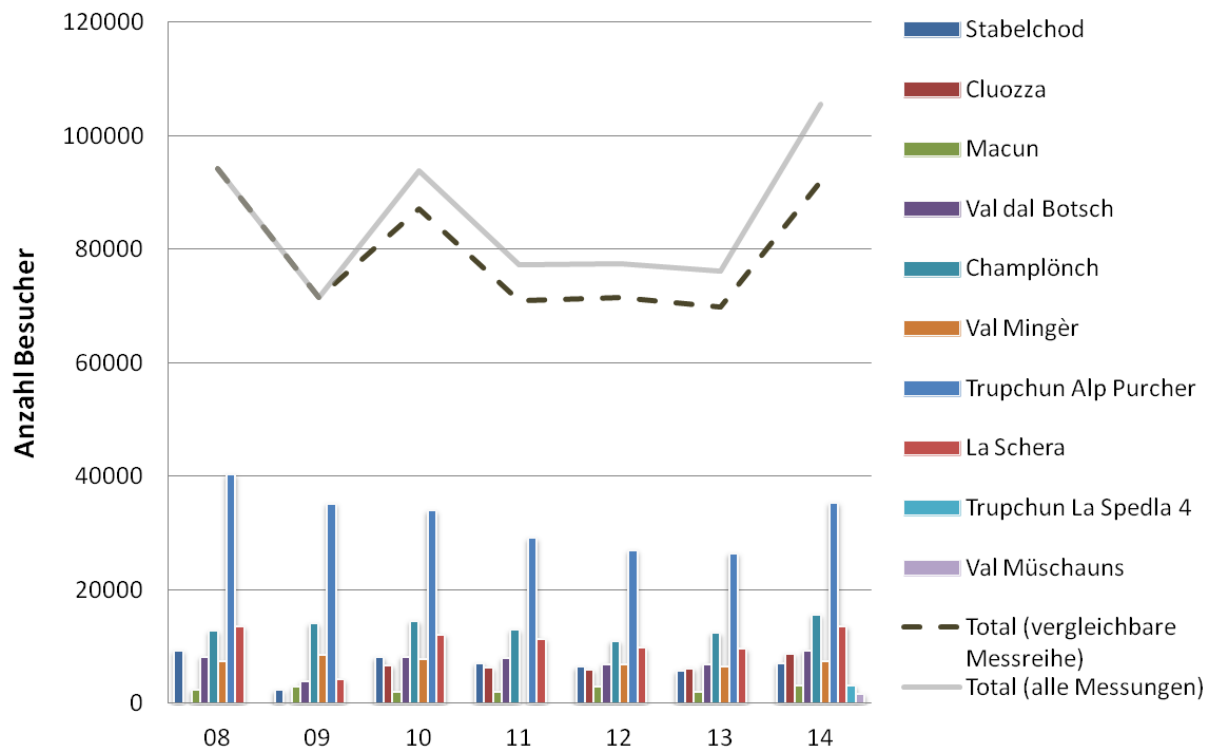


Abb. 1 & 2: Entwicklung der Besucherzahlen von 2008-2014 pro Zählstation, im Total und an ausgewählten Standorten.

Im zeitlichen Vergleich erkennt man, dass das letzte Maximum der Besucherzahlen im Jahr 2008 aufgetreten ist (vergleichbare Messreihe). Dort wurden insgesamt 94'273 Besucher registriert. Man könnte meinen, das Jahr 2014 hätte dieses Maximum übertroffen. Allerdings sind im Jahr 2014 verglichen mit 2008 drei Messstandorte dazu gekommen (vgl. Abb.1&2). Rechnet man lediglich mit den vergleichbaren Messwerten, liegen die Besucherzahlen im Jahr 2014 dann auch um 2.5% tiefer als die Zahlen aus dem Jahr 2008, nämlich bei 91'877 Besuchern.

Auffällig ist auch das besucherarme Jahr 2009, bei dem praktisch an allen Zählstandorten tiefere Besucherzahlen registriert wurden. Lediglich die Messstationen bei der Alp Purcher sowie dem Kinderpfad Champlönch zeigen hier relativ robuste Werte. Dass diese Besucherzahlen so tief ausfallen, liegt einerseits daran, dass an einigen Messstellen Probleme resp. unvollständige Zählreihen aufgetreten sind (dokumentiert wurde dies für Stabelchod, Macun, Val dal Botsch, La Schera). Die tatsächliche Besucherzahl dürfte somit etwas höher liegen, aber trotzdem noch deutlich unter dem Total aus dem Jahr 2008. Andererseits waren der Sommer und Herbst 2009 relativ niederschlagsreich, was die Besucherzahl ebenfalls beeinflusst haben dürfte (vgl. Anhang Abb. 18).

Vergleicht man die Besucherzahlen des Jubiläumsjahres 2014 mit dem Vorjahr (Tab. 2), fällt die deutliche Zunahme in allen Wandergebieten auf. Insgesamt reicht die Zunahme im Jahr 2014 gegenüber 2013 gebietsweise von rund 16% bis auf 52%.

Standorte	2013	2014	Differenz	Differenz (%)
Stabelchod	5747	7099	1352	23.5%
Cluozza	6246	8799	2553	40.9%
Macun	2097	3189	1092	52.0%
Val dal Botsch	6975	9349	2374	34.0%
Champlönch	12407	15669	3262	26.3%
Val Mingèr	6509	7535	1026	15.8%
Trupchun Alp Purcher	26478	35358	8880	33.5%
La Schera	9649	13679	4029	41.8%
Total	76109	100676	24567	32.3%

Tab. 2: Vergleich Besucheranzahl an den verschiedenen Standorten 2013 und 2014.

Bei den prozentualen Jahresdifferenzen der Tab. 2 fällt die Macun Seenplatte durch eine besonders starke Zunahme der Besucher (52%) auf. Tatsächlich dürfte diese Zunahme zwar etwas geringer sein, da der Datenlogger im Juni 2013 zwischenzeitlich ausgefallen war, doch da auch im Juni 2014 nur sehr wenige Besucher auf Macun waren (Abb.6), ist der Ausfall im 2013 vernachlässigbar. Besonders starke Zunahmen sind auch bei La Schera und Cluozza ersichtlich.

Grundsätzlich scheint die Besucherzunahme unabhängig von der allgemeinen Beliebtheit der Wege zu sein. So liegt die Zunahme auf dem meist begangenen Weg bei der Alp Purcher bei 33.5% oder auf Champlönch bei 26.3%, in den eher geringer besuchten Gebieten Cluozza oder Stabelchod bei 40.9% resp. 23.5%. Die erhöhte Anzahl Besucher im Jubiläumsjahr scheint sich also auf den gesamten Park zu verteilen. Daraus kann geschlossen werden, dass der Park den verschiedenen Interessen aller Besucher über die Zeit gut gerecht wird und dieses Interesse zeitlich relativ gleichbleibend ist. Das Verhältnis von stärker und schwächer besuchten Gebieten hat sich nicht gross verändert.

Die Abbildungen 3 bis 5 zeigen die prozentuale Verteilung der Besucher in den Jahren 2013 und 2014. Dabei sticht die Zählstation Alp Purcher (im vorderen Teil der Val Trupchun) besonders hervor. Die Val Trupchun ist gerade im Herbst besonders beliebt, weil sich dort in dieser Zeit sehr viele Hirsche zur Brunft einfinden und gut zu beobachten und zu hören sind. Der hintere Teil desselben Tals (Messstelle La Spedla 4) ist hingegen deutlich schwächer frequentiert, was darauf hinweist, dass die meisten Besucher nur den vorderen Teil des Tals begehen und in der Val Trupchun keine besonders langen Wanderungen (z.B. zur Fuorcla Trupchun) unternehmen. Der Vergleich der prozentualen Besucherverteilung der Jahre 2013 und 2014 zeigt auch hier wieder, dass sich die Beliebtheit der Gebiete zeitlich nicht gross verändert hat. Die beliebtesten Wanderwege befinden sich nach wie vor in der Val Trupchun mit einem Anteil von jeweils ca. 35% und im Gebiet Champlönch (ca. 16%) sowie La Schera (ca. 13%).

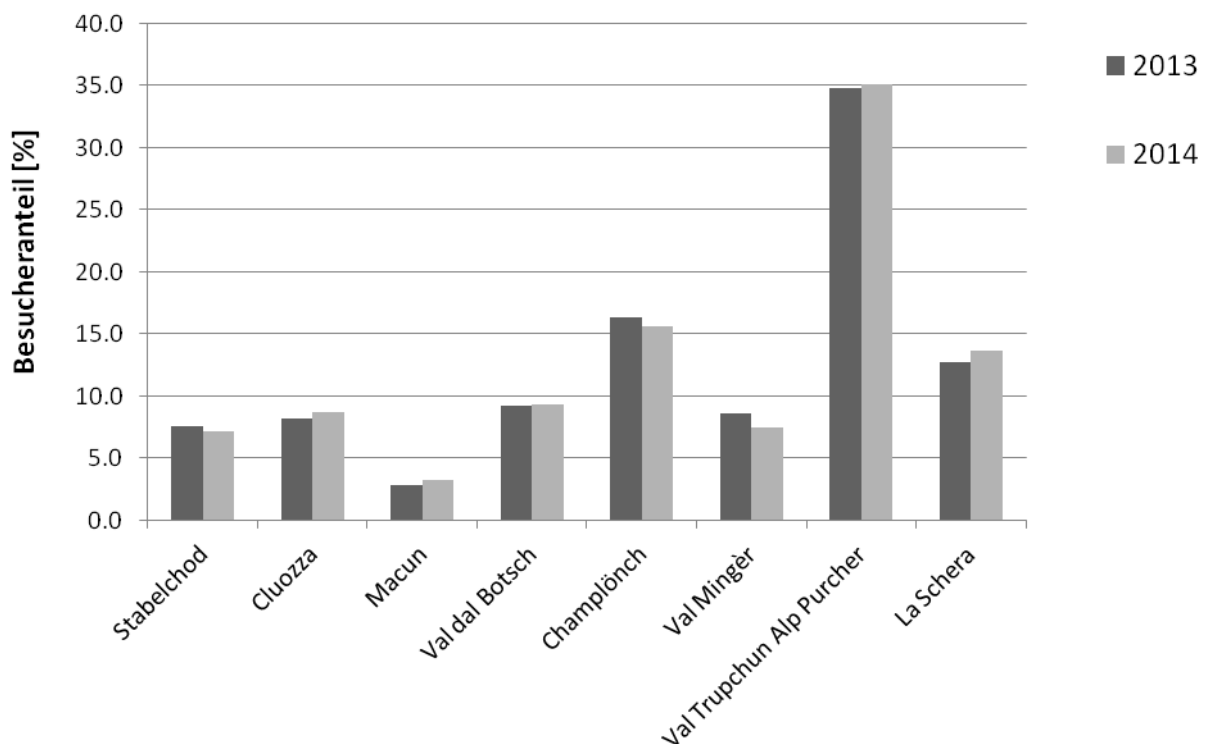


Abb. 3: Vergleich der prozentualen Verteilung der Besucher im SNP 2013 und 2014 an den verschiedenen Zählstandorten.

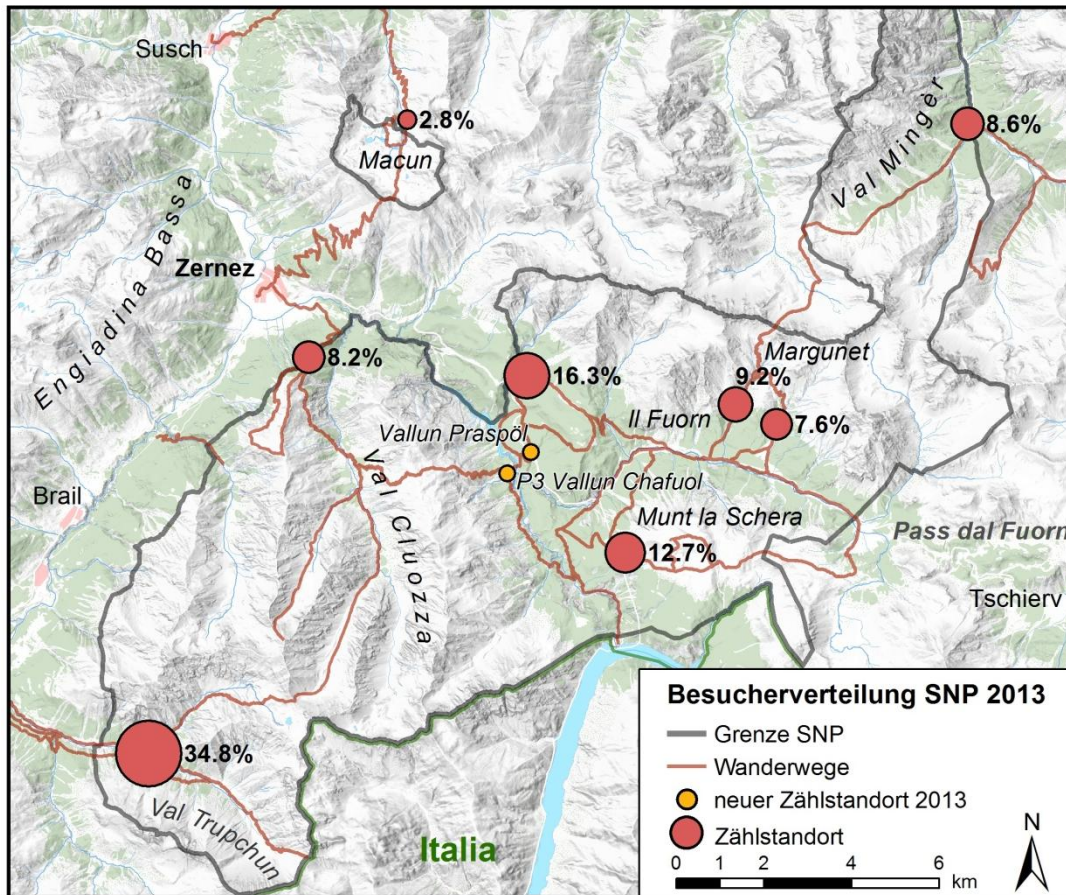


Abb. 4: Prozentuale Verteilung der Besucher an den Zählstandorten im SNP 2013

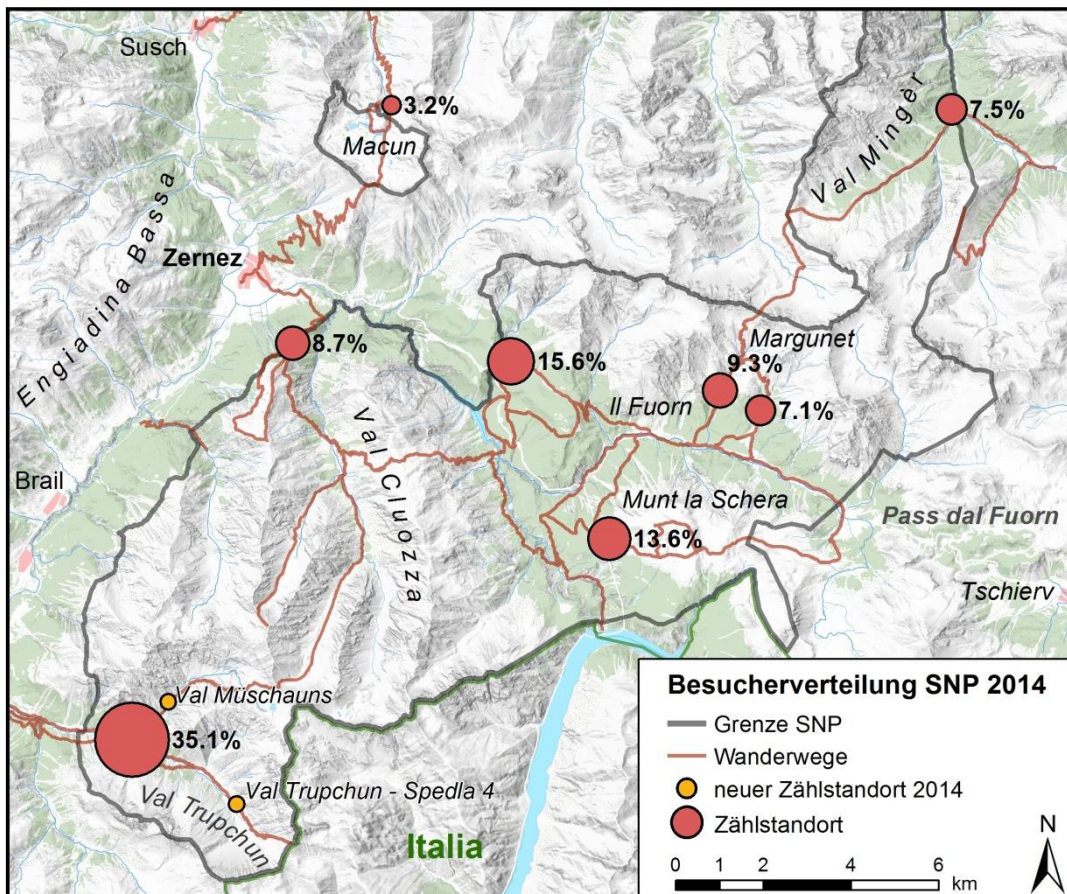
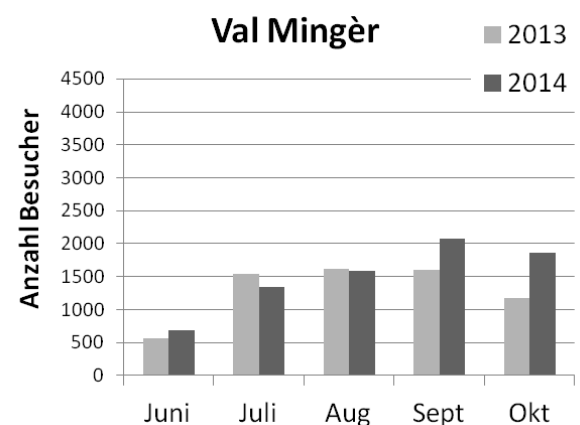
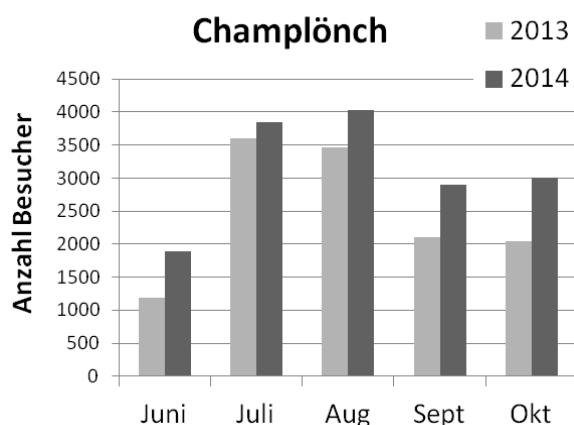
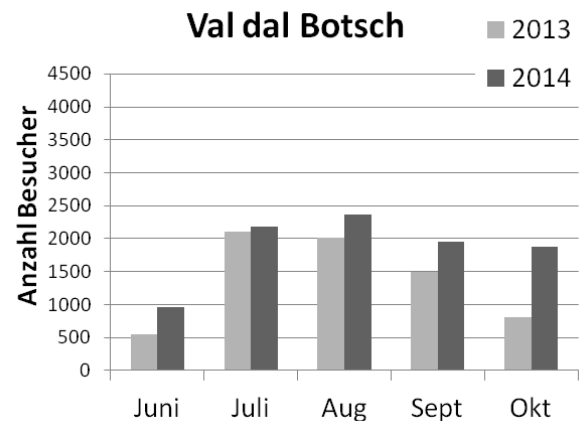
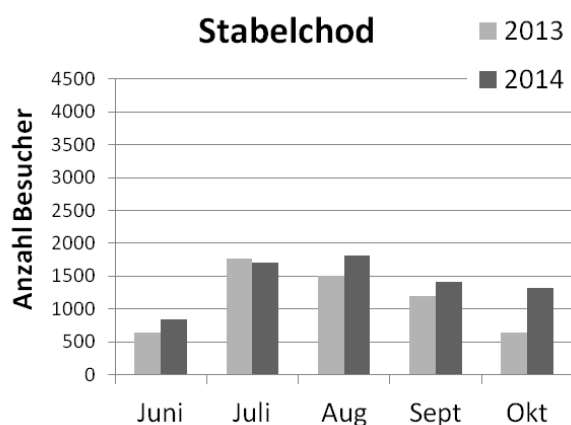


Abb. 5: Prozentuale Verteilung der Besucher an den Zählstandorten im SNP 2014

3. Monatliche Besucherzahlen 2014 im Vergleich mit 2013

Die beliebteste Wanderzeit reicht in allen Gebieten von Juli bis September (Abb.6). Bei den Zählstationen Stabelchod, Val dal Botsch und Cluozza liegen die Zahlen von Juli bis und mit September zwischen 1500-2500 Personen. Deutlich weniger Besucher verzeichnet die Macun-Seenplatte mit insgesamt knapp über 1000 Besuchern im Spitzenmonat August und das Val Müschauns mit knapp 500 Besuchern im August und September. Beliebter sind die Wege Champlönch und La Schera mit 3000-4000 Besuchern in den Monaten Juli bis und mit September. Die meisten Besucher sind eindeutig auf der Alp Purcher in der Val Trupchun zu verzeichnen. Dort ist deutlich der Einfluss der Hirschbrunft im September zu sehen, mit insgesamt knapp über 12'000 Besuchern in diesem Monat.

Der Vergleich des Jubiläumsjahres 2014 mit dem Jahr 2013 zeigt nicht nur insgesamt eine starke Zunahme der Besucherzahlen, sondern auch eine Zunahme der Besucher in jedem einzelnen Messgebiet. Erhöhte Zahlen im 2014 sind praktisch in jedem Gebiet und Monat auszuweisen (vgl. Abb. 6). Die Stationen La Spedla 4 und Val Müschauns wurden erst im Jahr 2014 aufgebaut und liefern somit noch keine Vergleichswerte.



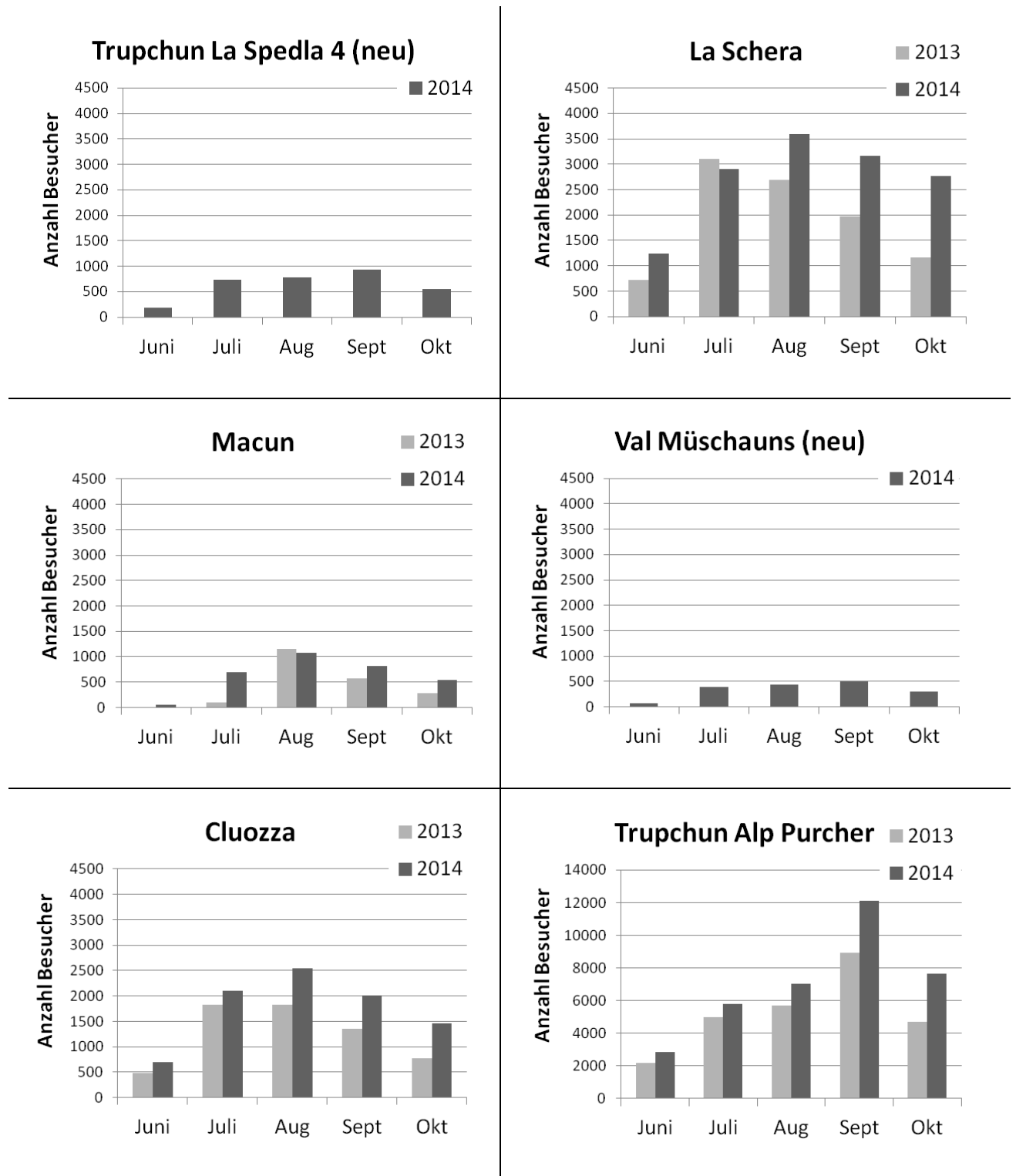


Abb. 6: Anzahl Besucher 2013 und 2014 pro Monat und Zählstation.

4. Tägliche Besucherzahlen 2014 mit Vergleich zum Vorjahr

Abbildung 7 zeigt die Anzahl Besucher pro Tag an den verschiedenen Zählstationen im Jahr 2014. Dabei wurde die gesamte Aufnahmeperiode ausgewertet und dargestellt. Da häufig bereits im Mai und bis anfangs November Besucherzahlen erhoben werden, sind auch diese Daten in der Abbildung vorhanden, obwohl sie für die Gesamtwertungen (Total der Wandersaison) jeweils nicht verwendet werden.

Die Besucherzahl im Park steigt in den Sommerferien an, sinkt dann Ende August bis anfangs/Mitte September wieder ab und steigt auf die Herbstferien hin wieder an. Auffallend ist dabei beispielsweise, dass die schlecht besuchten Tage über alle Zählstationen relativ deckungsgleich sind. Am 1. September 2014 beispielsweise wurde der Park bei allen Messstationen deutlich schlechter besucht als um den 1. August herum. Dies ist bei allen Messstationen sichtbar, wenn auch nicht überall in gleichem Masse.

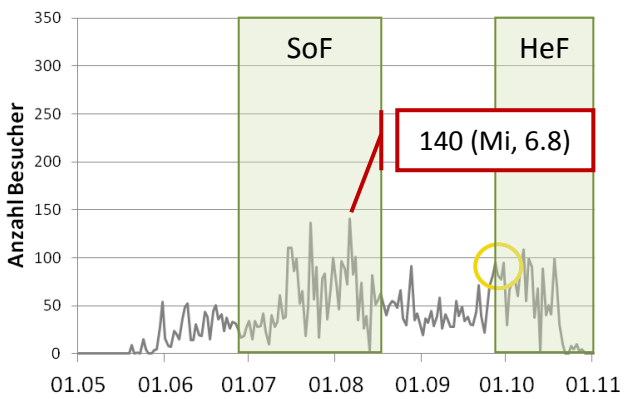
Auffällig ist zudem, dass der Park am Wochenende des 27./28. September 2014 über alle Messstationen hinaus sehr gut besucht wurde. Die rot eingezeichneten Spitzentage liegen bei drei von zehn Messstationen im besagten Septemberwochenende, wobei auch die übrigen Messstationen dann hohe Werte vorweisen (vgl. gelbe Markierung Abb. 7). Bei fünf von zehn Messstationen ist der Mittwoch, 6. August 2014 der Tag mit den höchsten Besucherzahlen. Beide Spitzendaten fallen zusammen mit den Sommer- resp. Herbstferien⁽¹⁾. Dass gerade ein Mittwoch so viele Besucher aufweist, liegt einerseits daran, dass gegen Mitte Woche der Park generell reger besucht ist als anfangs Woche, wohl auch weil die meisten Wechsel der Besucher am Ende des Wochenendes stattfinden (Aussage Parkwächter). Andererseits war der Mittwoch, 6. August 2014 auch ein besonders sonniger Tag (vgl. Abb. 10 & 15).

Besonders ins Auge fallen auch bei den Tageswerten wieder die sehr hohen Zahlen auf der Alp Purcher in der Val Trupchun. Wo die Besucherzahl von Mai bis und mit Juli noch im Rahmen der übrigen Gebiete liegt, steigt sie zuerst anfangs August und dann nach einer kurzen Abnahme im September wieder stark an. Am Samstag, 27. September erreicht die Besucherzahl auf der Alp Purcher ihr Maximum mit errechneten 1004 Besuchern, was fast der dreifachen Besucherzahl an den Spitzentagen der ebenfalls sehr beliebten Gebiete Champlönch oder La Schera entspricht. Auch am darauf folgenden Sonntag (28.09.14) wurden auf der Alp Purcher 990 Besucher ausgewiesen und weitere Tage von September bis anfangs Oktober zeigen Werte von meist zwischen 300 – 600 Besuchern. So liegt auch der Durchschnitt des Septembers auf der Alp Purcher bei 404 Besuchern. Davor und danach liegen die Mittelwerte deutlich tiefer bei durchschnittlich 226 Besuchern im August und 246 Besuchern im Oktober.

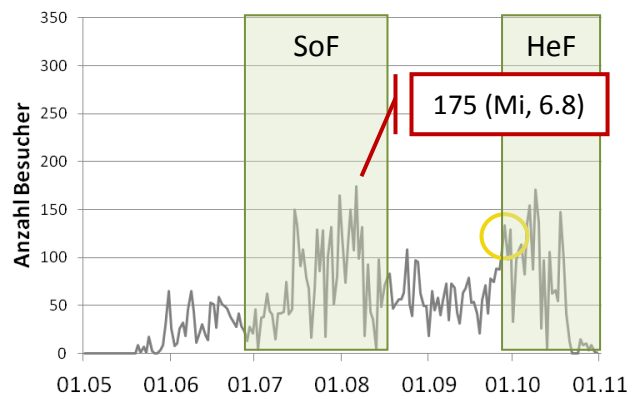
⁽¹⁾ Sommerferien (SoF) aller Volksschulen Schweiz lagen 2014 im Zeitraum: 27.06.-17.08. Herbstferien 2014 (HeF) im Zeitraum: 27.09.-02.11, Quelle:

http://www.schulferien.org/Ferien_Schweiz/schulferien_schweiz.html

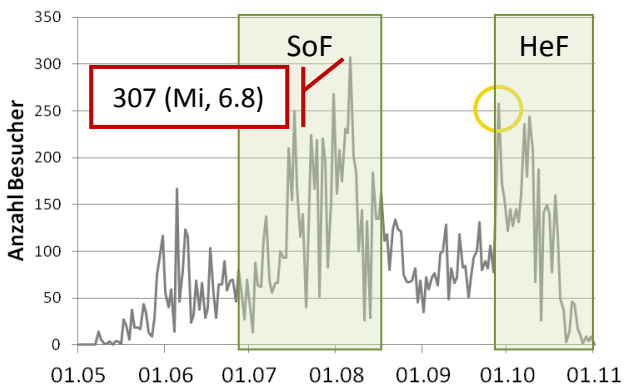
Stabelchod 2014



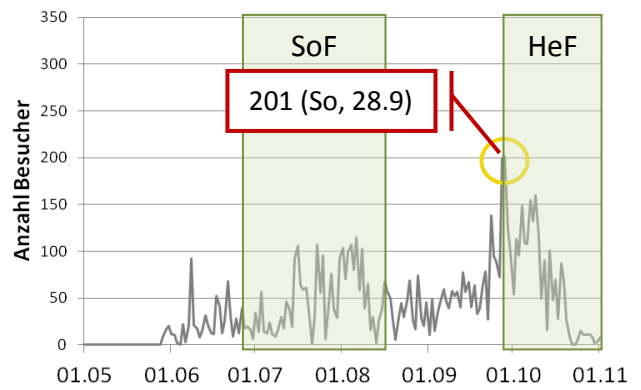
Val dal Botsch 2014



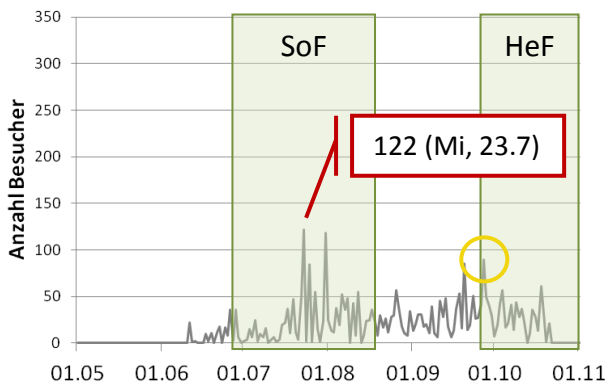
Champlösch 2014



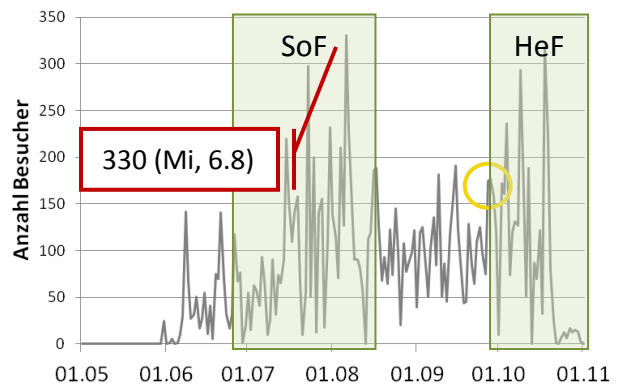
Val Mingèr 2014



Trupchun La Spedla 4 2014



La Schera 2014



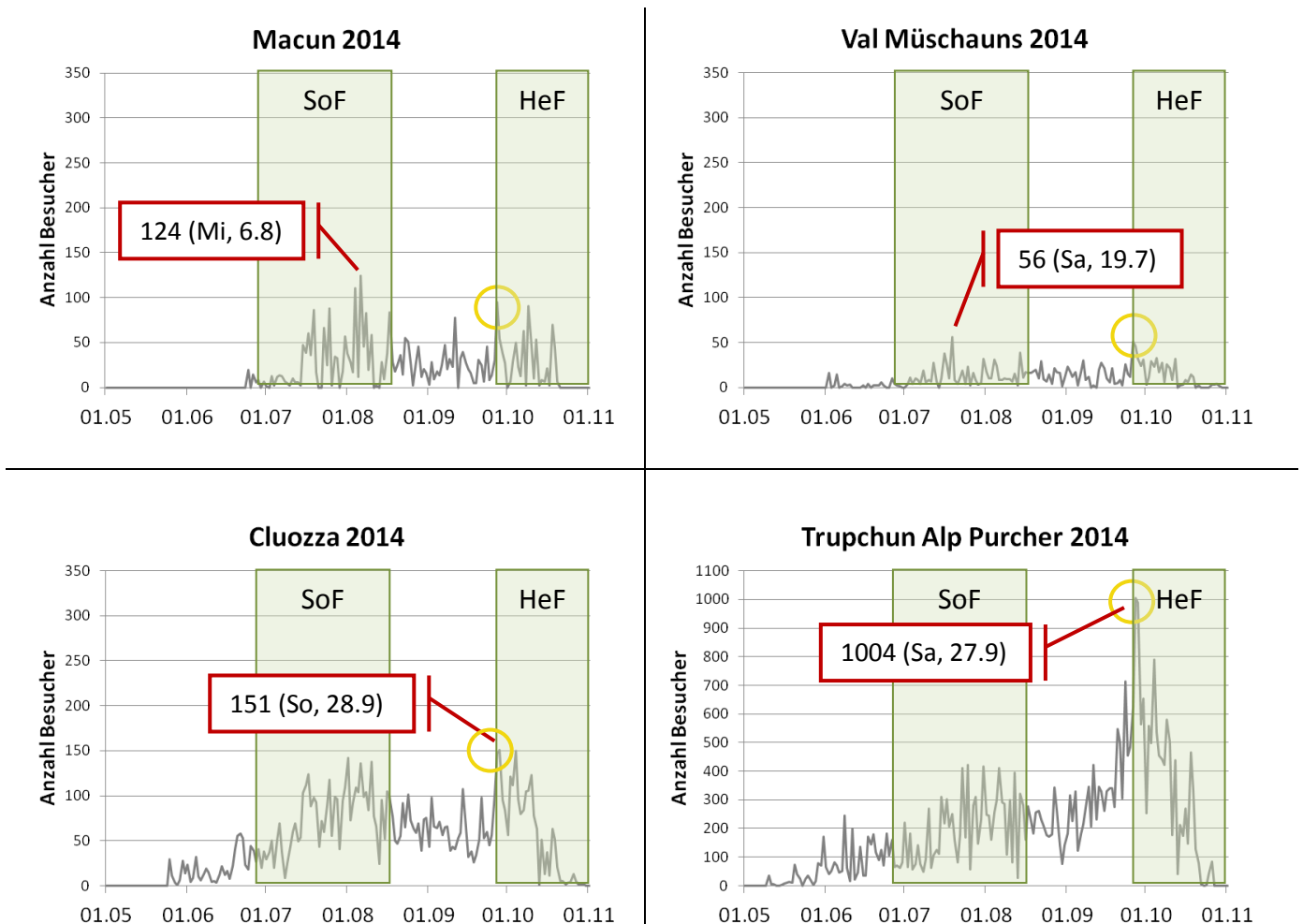


Abb. 7: Anzahl Besucher 2014 pro Tag und Zählstation inkl. Spitzentage mit zugehöriger Besucherzahl. Speziell mit gelbem Kreis gekennzeichnet ist das insgesamt stark frequentierte sonnige Herbstwochenende vom 27./28.9.2014

Der Vergleich der Besucherzahl 2013 und 2014 pro Woche (Wochensumme, Abb. 8) zeigt, dass die Dynamik über die Jahre relativ gleich bleibt (vgl. Ketterer et al. 2008:14 Abb.5). Die Besucherzahl nimmt jeweils in den Sommerferien zu, sinkt von Mitte August bis Mitte September ab und erreicht in den Herbstferien ein zweites Maximum. Diese Dynamik ist nicht nur über die Jahre relativ stabil, sondern auch an allen Standorten sichtbar (Abb.7&8). Besonders beliebt sind dabei jeweils die Ferientage mit viel Sonnenschein, was in den Abbildungen 10-15 nochmals deutlich sichtbar wird. Dass bei regenfreien oder regenarmen Tagen mit viel Sonnenstunden (d.h. wenig Bewölkung) gerechnet werden kann, hat eine statistische Analyse gezeigt (Anhang 9.4). Statistische Analysen der Jahre 2013 und 2014 haben zudem auch gezeigt, dass im Jahr 2013 signifikant mehr Besucher während den Ferien als ausserhalb der Ferien gezählt wurden (Abb.8, Mann-Whitney-U: $Z=-2.126$, $p=0.034$). Im Jubiläumsjahr war diese Feriendynamik nicht so stark ausgeprägt. Hier wurde statistisch lediglich eine Tendenz zu mehr Besuchern während den Ferien nachgewiesen, allerdings kein signifikanter Unterschied (Abb.8, $Z=-1.787$, $p=0.74$).

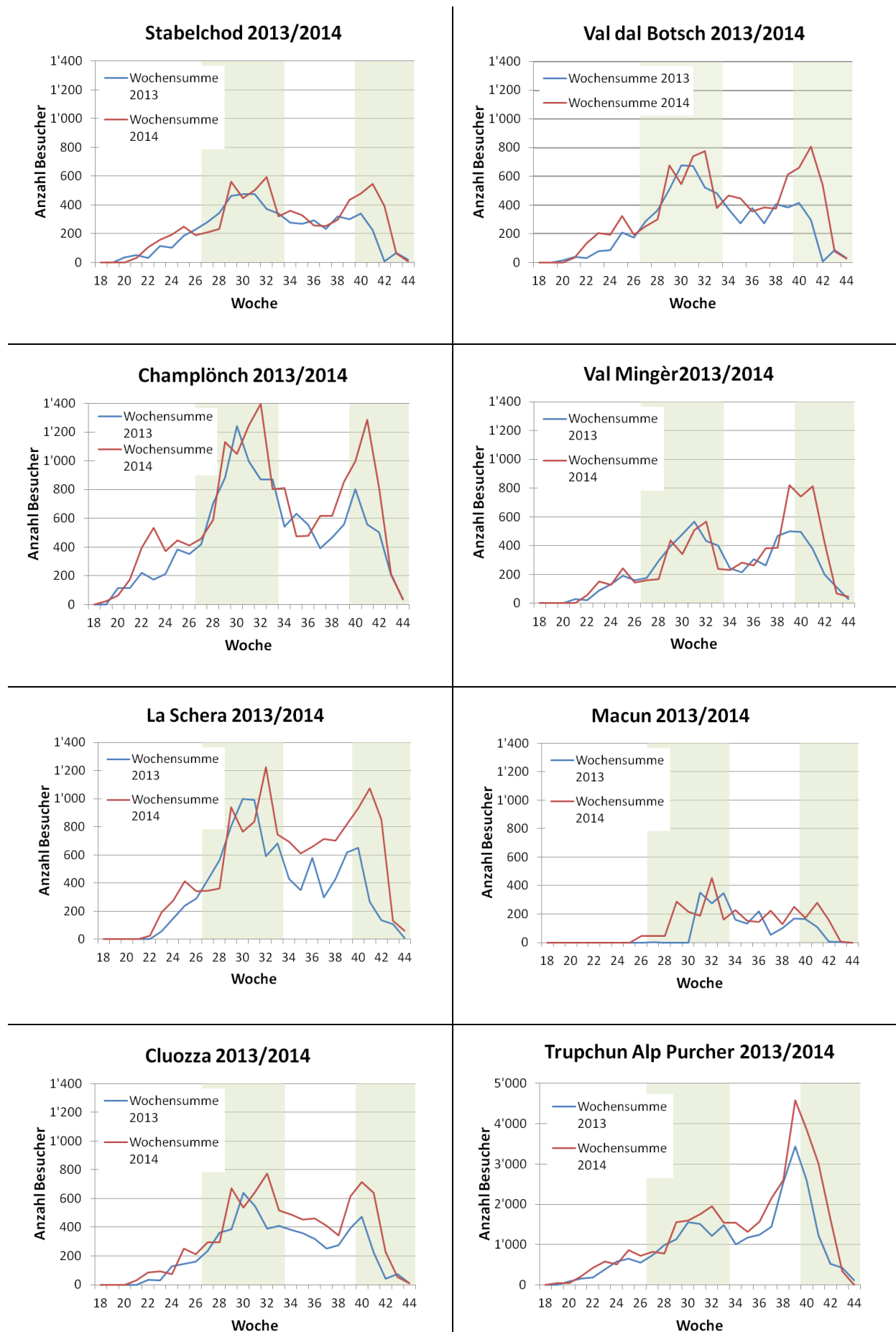


Abb. 8: Vergleich Anzahl Besucher pro Woche und Zählstation 2013 und 2014. Grün hinterlegt ist der Zeitraum der Sommer- und Herbstferien. **Hinweis:** Randwochenenden (z.B. 27. / 28.9.) sind nicht in den Ferienwochen markiert.

5. Tagesgang der Besucherzahlen 2014

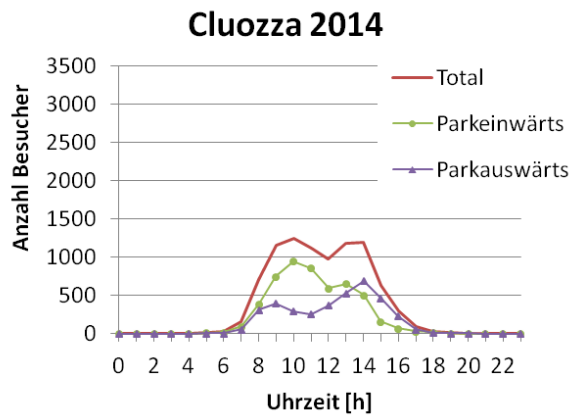
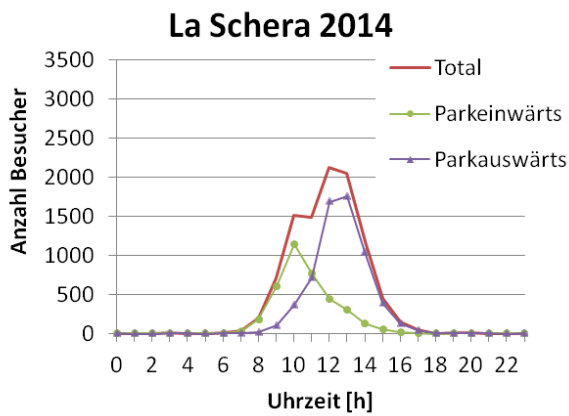
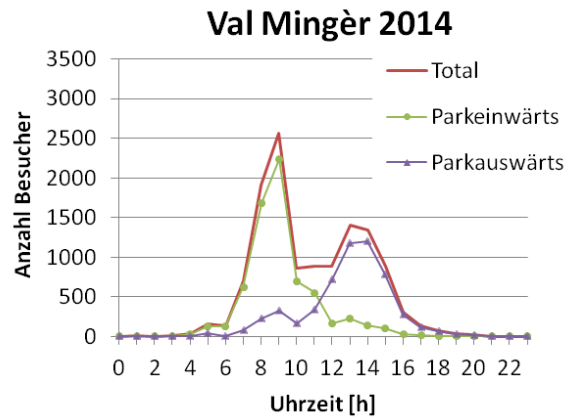
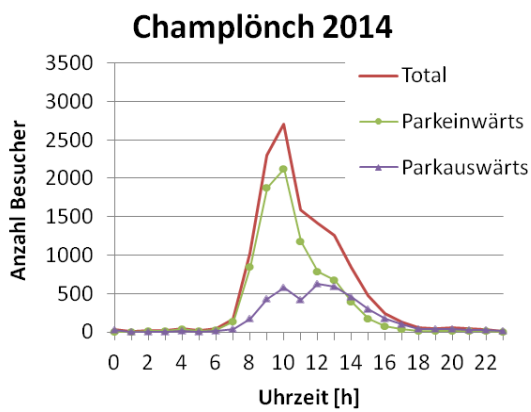
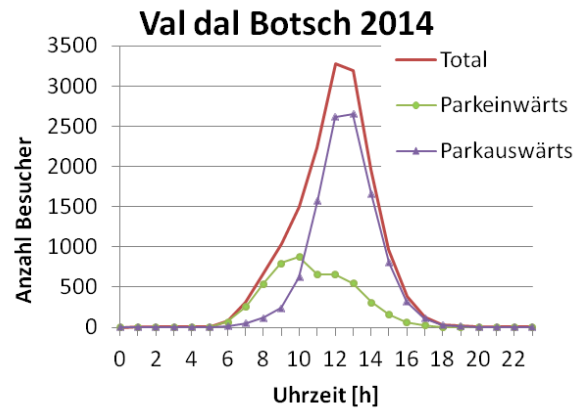
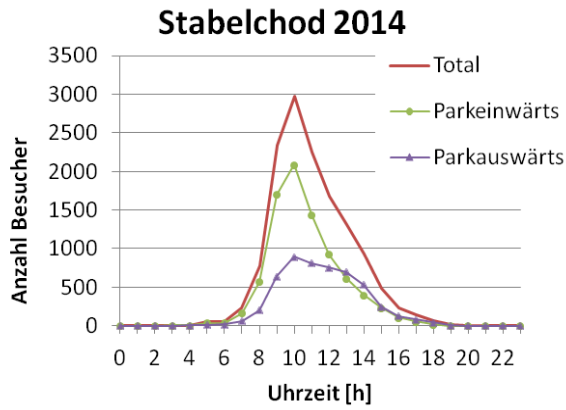
Abbildung 9 zeigt die Summe der Besucher im Jahr 2014 pro Stunde und an den verschiedenen Messstandorten. Gerechnet wurde dabei über die gesamte Dauer der Messaufnahmen (05.05.14-01.11.2014), da hier nicht die Jahresvergleiche sondern die Tagesdynamiken interessant sind. Zudem wurde die Summe noch aufgeteilt in parkein- und parkauswärts gerichtete Ströme. Aufgrund von Unsicherheiten bei der Kalibrierung von richtungsgetrennten Daten (Rupf et al., 2007:33) wurden für diese Auswertung die Rohdaten verwendet (weder gewichtet noch kalibriert).

Wie zu erwarten war, zeigt sich jeweils morgens ein Besucherstrom parkeinwärts, der im Verlauf des Nachmittags abnimmt und durch den parkauswärts gerichteten Besucherstrom ersetzt wird. Diese Vormittag- Nachmittagsdynamik zeigt sich an Orten mit längeren Wanderzeiten (z.B. Val dal Botsch, Val Mingèr, la Schera, Cluozza) stärker als an Standorten mit kürzeren Wegen (Champlönch, Stabelchod). Die maximale Besucherzahl tritt bei den meisten Standorten zwischen zehn bis vierzehn Uhr auf.

Bei vielen Gebieten fällt zudem auf, dass der parkauswärts gerichtete Besucherstrom in der Graphik nicht dieselbe Höhe erreicht wie der parkeinwärts gerichtete. Dies ist nur bedingt auf die zeitlich unterschiedlich stark gestreute Verteilung der Besucher zurück zu führen. Vielmehr zeigt sich hier der bereits in der Einleitung beschriebene Effekt, dass nicht alle Besucher denselben Hin- und Rückweg nehmen. Dies führt dann zu den in Abbildung 9 sichtbaren Unregelmässigkeiten in den Kurven und gibt zudem einen Hinweis auf die Notwendigkeit der Gewichtungs- und Kalibrierungsfaktoren.

Interessant ist auch zu sehen, dass die ersten Besucher den Park bereits zwischen sechs bis acht Uhr morgens betreten. So zeigt sich bei den vielen Standorten bereits ein leichter Anstieg der Kurve ab sieben Uhr morgens, welcher dann zwischen acht und zwölf Uhr vielerorts innert kurzer Zeit stark zunimmt. Gerade in den beliebten Gebieten Champlönch, Val Trupchun (Alp Purcher & La Spedla 4) oder Cluozza sind die ersten Besucher bereits sehr früh unterwegs. Besonders auffällig ist dies bei der Alp Purcher, wo um sechs Uhr insgesamt fast 400 Besucher auf dem Wanderweg gezählt wurden – parkeinwärts gehend.

Nicht zu vergessen ist dabei, dass gerade früh morgens oft auch Parkmitarbeitende bereits unterwegs sind und somit die beschriebenen Zahlen leicht verfälschen können. Bei manchen Standorten wurden zudem einige wenige Besucher bereits weit vor Tagesanbruch oder in der Nacht registriert. Hier ist davon auszugehen, dass es sich um Fehlzählungen von Parkmitarbeitenden oder Tierübertritten handelt (Ketterer et al. 2008:6).



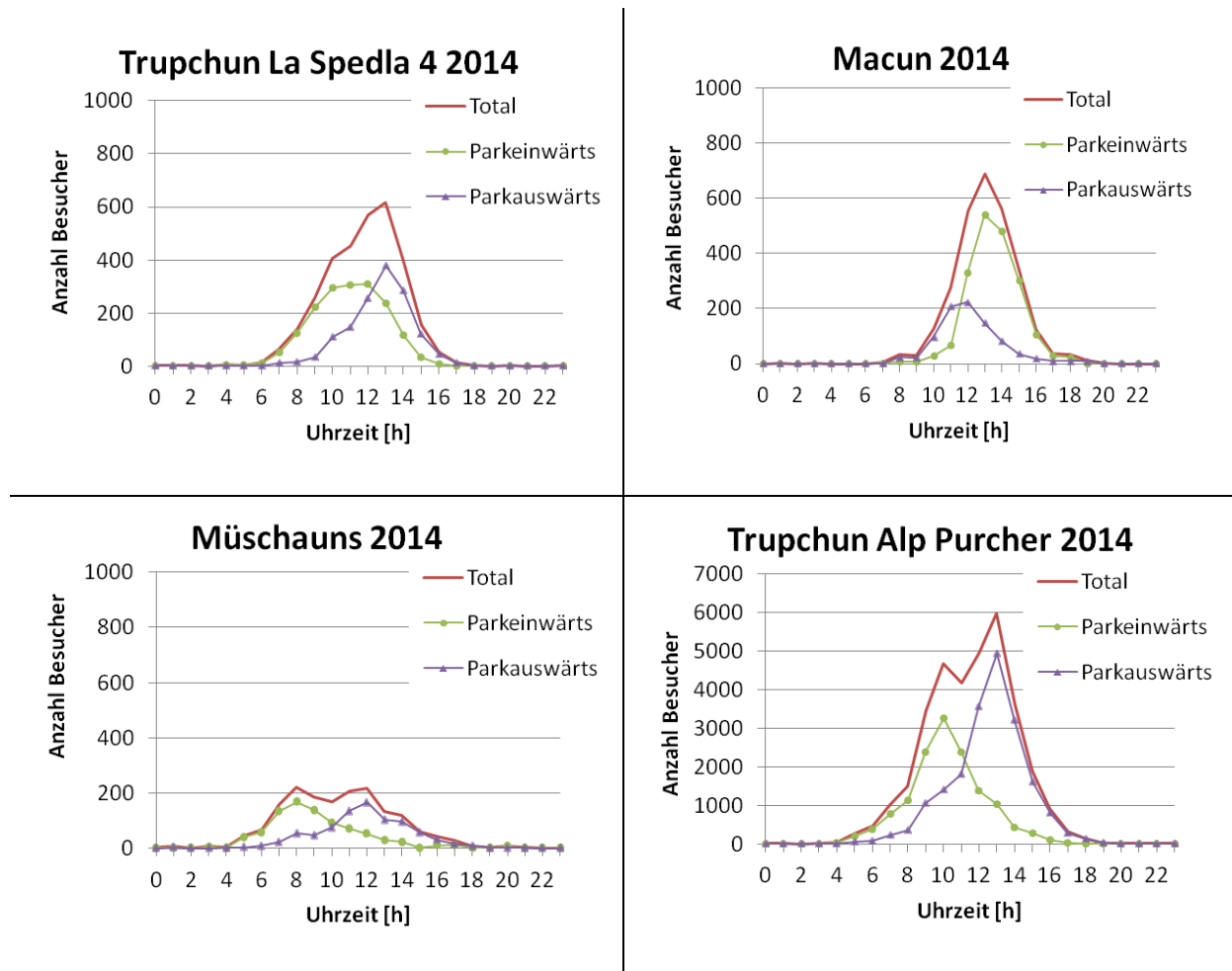


Abb. 9: Summierter Tagesgang der Besucherströme 2014 an den einzelnen Standorten. Die Zahlen sind nicht gewichtet und kalibriert.

6. Vergleich der Besucherzahlen mit Wetter und Witterung

Beim Vergleich der Besucherzahlen mit dem Wetter zeigt sich ein Zusammenhang mit den ausgewerteten Wetter-Indikatoren Temperatur und Niederschlag, aber nicht Windgeschwindigkeit. An Tagen mit starkem Niederschlag und geringerer Temperatur besuchen signifikant weniger Leute den Park. Dies zeigte sich im Jahr 2013 genauso wie im Jahr 2014 (Abb.10, Anhang 9.4.)

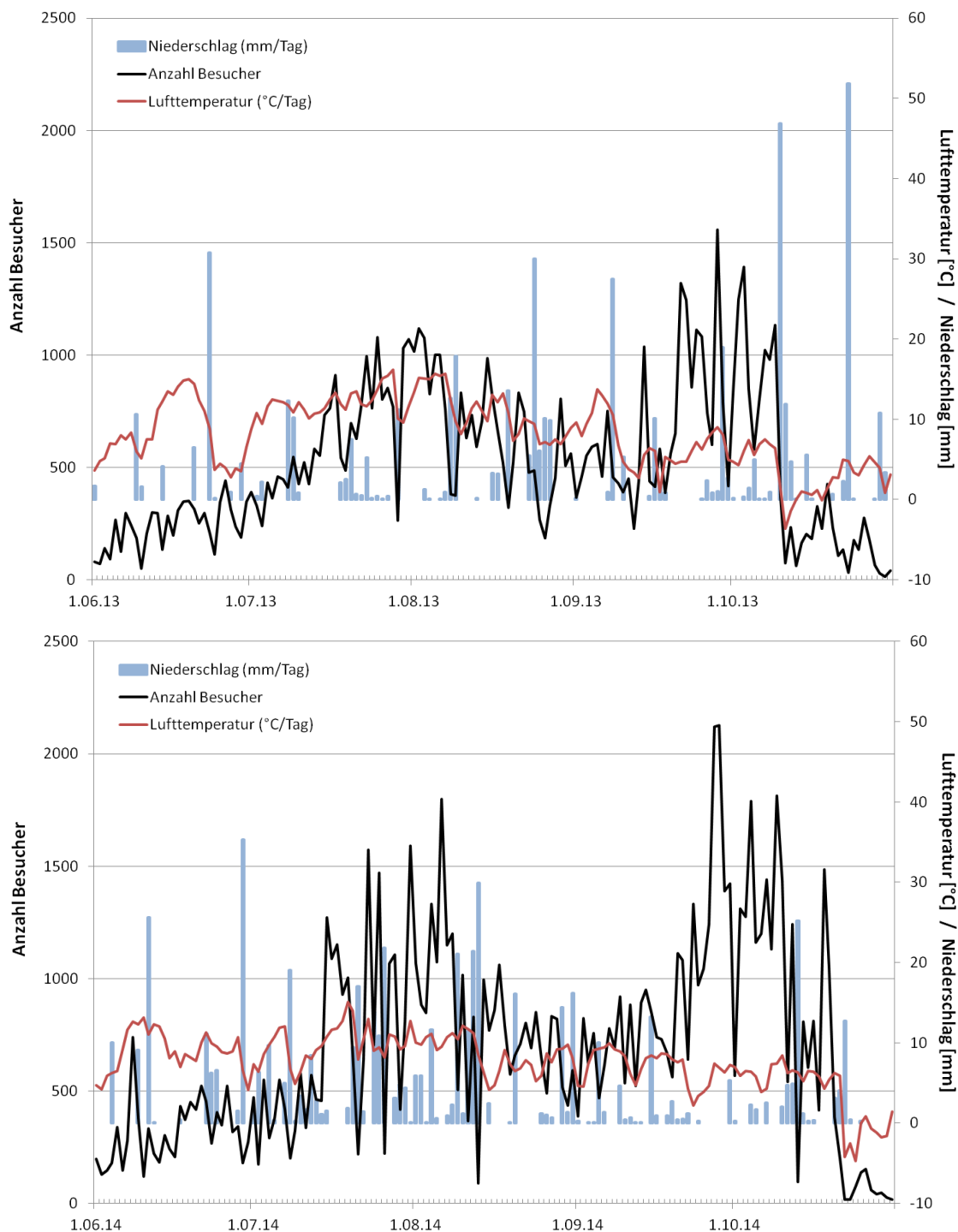


Abb. 10: Tägliche Besucherzahlen 2013 (oben) und 2014 (unten): Vergleich mit Niederschlag und Temperatur der Wetterstation Buffalora während der gesamten Messperiode der Zählmatten. (Quelle: Wetterstation Buffalora, Meteo Schweiz)

Die unter 9.4. genauer erläuterte statistische Analyse hat gezeigt, dass die Lufttemperatur einen grösseren Einfluss auf die Besucherzahl hat als der Niederschlag. Der Wind als weiterer Wetterindikator hat keinen Einfluss auf die Anzahl Parkbesucher (vgl. Abb.14, Kp.9.4.). Dass die Besucherzahlen Ende Oktober 2014 relativ abrupt eingebrochen sind, liegt höchst wahrscheinlich am Temperatursturz, der in höheren Lagen bereits den ersten Schnee brachte (Anhang Abb.17).

Vergleicht man das Jahr 2013 mit dem Jahr 2014, sieht man zudem, dass es im Jubiläumsjahr 2014 viel öfter geregnet hat als im Jahr davor. Vor allem im Sommer (insbesondere während den Sommerferien) waren die Regenmengen deutlich grösser als im Vorjahr (Anhang Abb.16). Es gab zwar auch im Jahr 2013 Tage mit hohen Niederschlagsmengen und dementsprechend wenig Besuchern (z.B. 10./11.Oktober), aber insgesamt gab es 2013 vor allem im Sommer deutlich mehr trockene oder fast trockene und sonnige Tage. Dass das Jahr 2014 trotz dem verregneten Sommer über 30% mehr Parkbesucher aufweist, zeigt einerseits die Wirkung des erfolgreichen Marketings während diesem Jahr und ist andererseits auf den niederschlagsarmen Herbst zurück zu führen (vgl. Anhang Abb.15 & 16).

Die Abbildungen 11 und 12 lassen eine etwas genauere Analyse der Ferienperioden zu. Dort zeigt sich die insgesamt schlechtere Besucherbilanz des Jahres 2013 verglichen mit dem Jubiläumsjahr durch eine niedrigere Besucherkurve. Zudem sind der sonnige Sommer 2013 und der verregnete Sommer 2014 gut erkennbar. Der Einfluss des Regens zeigt sich auch besonders deutlich an der sehr unregelmässigen Kurve der Besucherzahlen im 2014. An den vielen niederschlagsstarken Tagen fallen die Besucherzahlen merklich zurück. Bei eher sonnigen Tagen dagegen steigt die Besucherzahl sofort deutlich an (z.B. am 14.08.14 im Vergleich zum 13.08.2014)

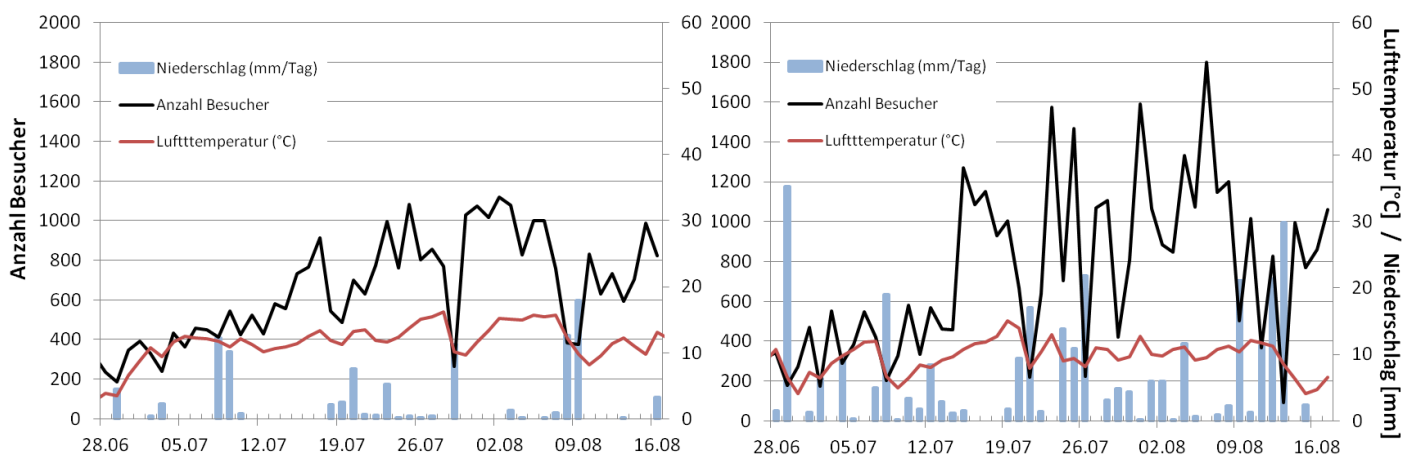


Abb. 11: Vergleich Besucherzahlen und Wetter während der Sommerferien-Periode 2013 (links) im Vergleich mit demselben Zeitraum im Jahr 2014 (rechts). Beginnend mit Fr., 28.06.13 resp. Sa., 28.06.14. (Quelle: Wetterstation Buffalora, Meteo Schweiz)

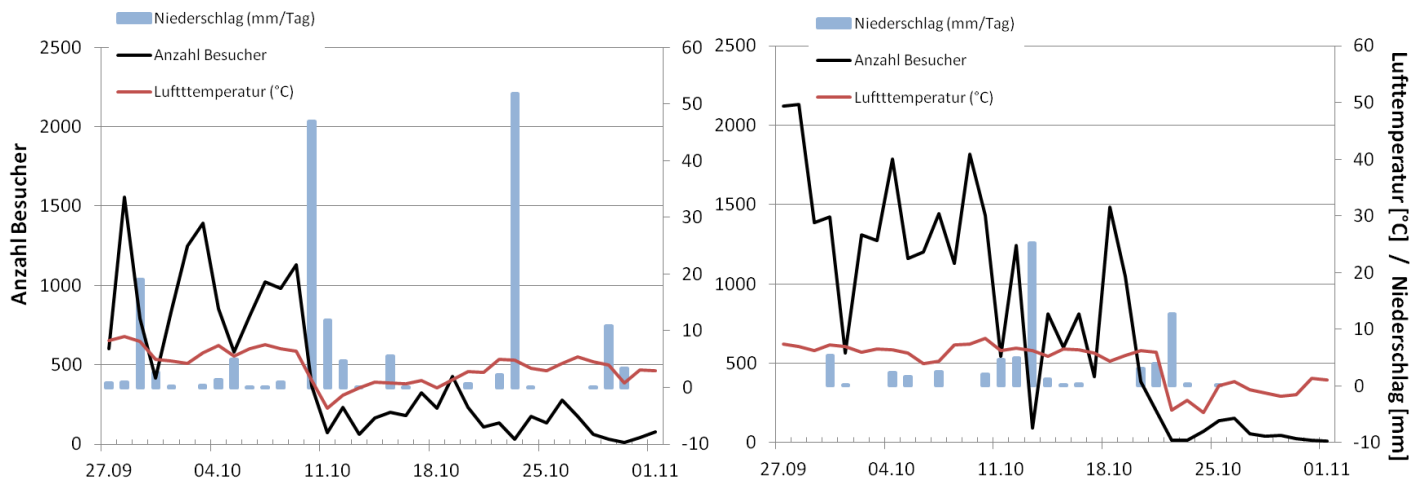


Abb. 12: Vergleich Besucherzahlen und Wetter während der Herbstferien-Periode 2013 (links) im Vergleich mit demselben Zeitraum im Jahr 2014 (rechts). Beginnend mit Fr., 27.09.13 resp. Sa., 27.09.14. (Quelle: Wetterstation Buffalora, Meteo Schweiz)

In den Herbstferien zeigt sich zudem in beiden Jahren deutlich die Abnahme der Besucherzahlen gegen Ende Oktober. In dieser Periode steigen die Besucherzahlen nur an besonders schönen Tagen nochmals an und sinken an verregneten Tagen deutlich ab (z.B. 23./24.10.13). Das Spitzenwochenende vom 27./28.9.14, welches im Kapitel 4 bereits beschrieben wurde, war wie erwartet ein sonniges Wochenende ohne Regen (vgl. Anhang Abb. 15). Dass die Besucherzahlen im Herbst 2014 lange noch relativ hoch lagen, ist wahrscheinlich auch dem trockenen, sonnigen und relativ gleich bleibend warmen Klima zu verdanken.

Auch im Nationalparkzentrum waren die Besucherzahlen während des Jubiläumsjahres besonders hoch. Gegenüber 2013 stieg die Besucherzahl um 40% auf 27'100 Besucher (mdl. Info Hans Lozza, Zernez, 20.01.2015). An verregneten Tagen gibt es gemäss Aussagen der Mitarbeitenden jeweils einen grossen Ansturm auf das SNP-Besucherzentrum. Die Besucherzahlen des Zentrums sind demnach an sonnigen und trockenen Tagen geringer als an verregneten Tagen. Quantitativ nachweisen lässt sich dies jedoch nur bedingt. Denn jedes Jahr werden verschiedene Gutscheine oder Abo-Karten für das Besucherzentrum an Hotels, die RhB, an Mitglieder verschiedener Organisationen (Raiffeisen, Reka etc.) vergeben. Diese Eintritte werden meist nicht täglich im System erfasst, sondern monatlich oder dreimonatlich direkt den betreffenden Stellen (z.B. Hotels) in Rechnung gestellt. Im Jubiläumsjahr 2014 gab es besonders viele solcher „Spezialeintritte“. Es lassen sich somit nicht alle täglichen Besuchereintritte analysieren, sondern lediglich diejenigen, welche konventionell ins SNP-Zentrum kommen und ein Eintrittsbillet für den aktuellen Tag kaufen. Da sich laut Einschätzungen der Zentrums-Mitarbeiterinnen die Dynamiken der Spezialeintritte jedoch nicht gross von den normalen und damit im System erfassten Eintritten unterscheiden, müsste ein Vergleich der erfassten Besucher mit dem Wetter trotzdem den beschriebenen Zusammenhang zeigen.

Die Summe dieser täglichen „Normaleintritte“ 2013 und 2014 wurde in Abb.13 mit dem Wetter verglichen. Dabei wurde nicht mit Absolutwerten, sondern mit einem Index für die Anzahl Besucher gerechnet. Der Index besteht aus der Tagessumme dividiert durch das Zweijahrestotal multipliziert mit 20'000, um gut darstellbare und vergleichbare Zahlen zu generieren. Die Einheit ist demnach ein Index und zeigt den Anteil täglicher Besucher am Zweijahrestotal. Eine höhere Zahl zeigt somit einen grösseren Anteil Besucher am Zweijahrestotal an. Der beschriebene Zusammenhang zwischen schlechtem Wetter und Besucherzahlen im Nationalparkzentrum lässt sich bei beiden Jahren relativ gut erkennen, wenn auch nicht überall in der gleichen Masse. Im 2014 fällt neben der insgesamt stärkeren Frequentierung die hohe Besucherdichte um den 1. August und allgemein in den Sommerferien auf. Dies liegt wahrscheinlich auch an den Feierlichkeiten, die dann in Zernez stattgefunden haben.

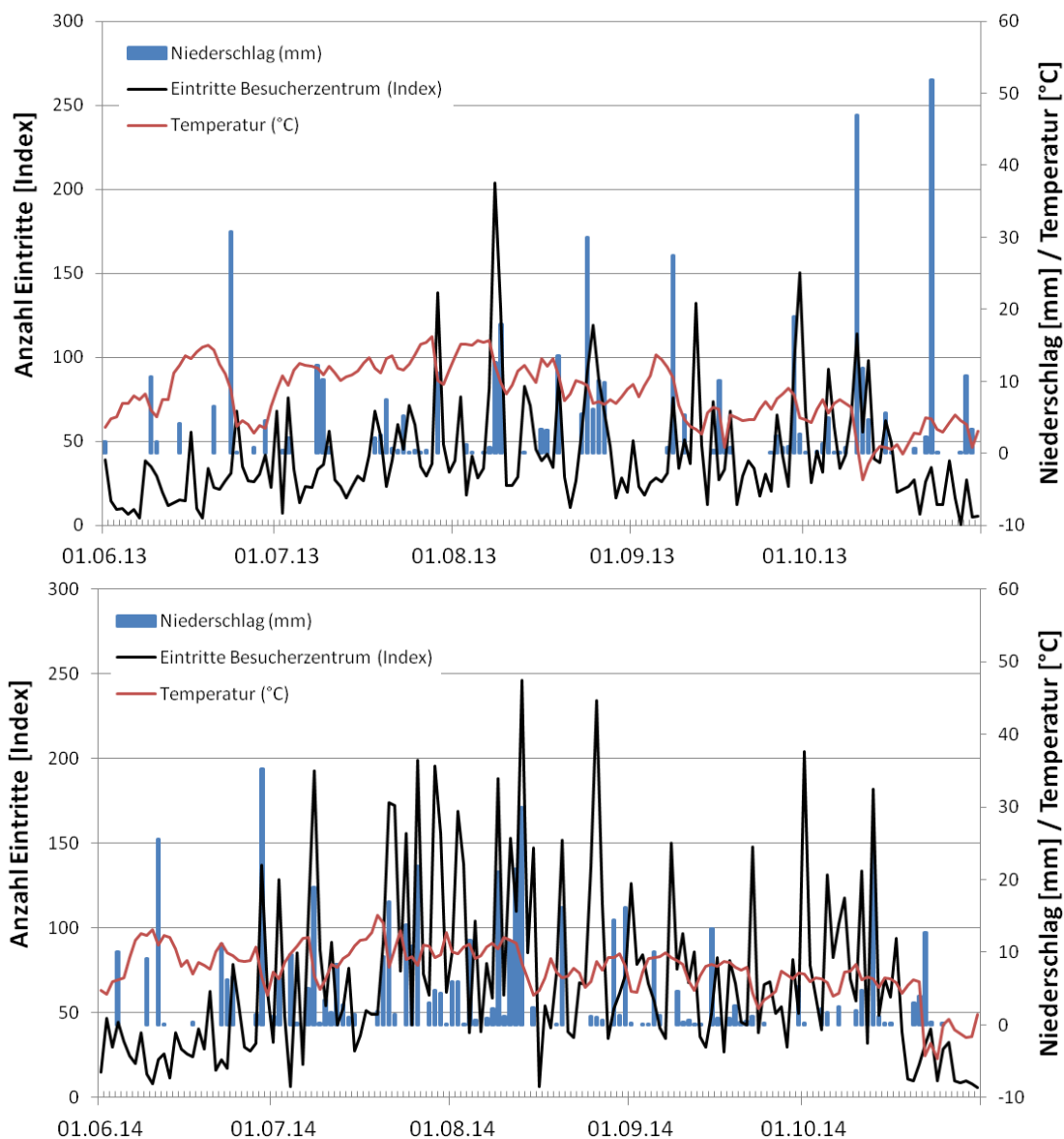


Abb. 13: Vergleich Besucherzahlen SNP-Zentrum mit Wetterlage während Wandersaison 2013 (oben) und 2014 (unten). Für die Anzahl Eintritte pro Tag wurde aufgrund Datenmangels ein Index berechnet. (Quelle: Wetterstation Buffalora, Meteo Schweiz)

7. Fazit und weiterführende Fragestellungen

Insgesamt kann das Nationalparkmanagement auf ein sehr erfolgreiches Jubiläumsjahr 2014 zurück blicken. Die vielen Attraktionen während des ganzen Jahres und insbesondere in den Sommer- und Herbstferien sowie die vielseitige Werbung haben zu einem starken Anstieg der Besucherzahlen geführt und zu einer höheren Bekanntheit des Parks und dessen Botschaften beigetragen. Trotz dem verregneten Sommer wurden auf den Wanderwegen im Jahr 2014 über 30% mehr Besucher als im Vorjahr registriert. Im Besucherzentrum war der Anstieg mit 40% noch stärker. Zusätzlich zu den Wanderern und Zentrumsbesuchern kommen beispielsweise noch zahlreiche Besucher des ausgebuchten LAINA VIVA Spektakels, der Erstaugustfeier in Zernez oder am TV-Bildschirm, sowie Besucher der Ausstellungstournee, welchen ebenfalls die Naturschutzgedanken des Parks näher gebracht wurden.

In den nächsten Jahren wird sich zeigen, wie langfristig die beschriebenen Besuchereffekte sind. Im aktuellen Jahr 2015 wäre es deshalb spannend herauszufinden, wie viele Besucher aufgrund der Werbung aus dem Jubiläumsjahr nun einen Parkbesuch geplant haben und wie viele unabhängig von der Werbung aus dem Jahr 2014 den Weg in den Park gefunden haben. Auch wäre es interessant zu erfahren, woher die Besucher kommen, um zu ermitteln, wie gross die Bekanntheit des SNP über die Landesgrenzen hinaus ist und wie stark die Bekanntheit nach dem erfolgreichen Jubiläumsjahr international gestiegen ist.

Darüber hinaus sollte von Zeit zu Zeit eine Validierung der Datenerhebung stattfinden. Die Zahlen und Dynamiken der Besucherströme sind relativ stark abhängig von den beschriebenen Verrechnungsfaktoren. Für Stabelchod beispielsweise rechnet man mit Faktor 0.534, Für die Alp Purcher mit 1.07, was die Rohdaten relativ stark verändert (vgl. Abb.21). Diese Faktoren sowie deren Plausibilität wurden im Jahr 2007 erhoben. Da diese Erhebung nun bereits wieder einige Jahre her ist, wäre es sinnvoll, demnächst wieder im Feld Zählungen zu machen und damit die Genauigkeit der Gewichtung- und Kalibrierungsfaktoren zu kontrollieren und diese Faktoren zu korrigieren, falls die errechneten und automatisch generierten Zahlen zu stark von den direkt im Feld erhobenen Besucherzahlen abweichen.

Das Nationalparkmanagement befindet sich – und dies ist eine persönliche Meinung - gerade hinsichtlich der starken Besucherzunahme im Jahr 2014 in zunehmendem Konflikt zwischen sorgfältigem Naturschutz auf der einen Seite und möglichst weit reichender Umweltbildung und Sensibilisierung auf der anderen Seite. Einerseits ist eine steigende Bekanntheit des Parks mit der Verbreitung des Naturschutzgedankens verbunden, was sehr erfreulich ist. Andererseits führen mehr Parkbesucher potentiell zu mehr Störungen der sensiblen und geschützten Flora und Fauna des Parks. Dem angemessenen Umgang mit diesen Gegensätzen und der rechtzeitigen Reaktion auf unerwünschte Veränderungen dienen die verschiedensten Monitoringprojekte und Forschungen der SNP-Mitarbeitenden sowie auch die regelmässige Besucherzählung, die hiermit für ein weiteres Jahr abschliessend beurteilt werden konnte.

8. Literatur

KETTERER, C., Campell S., Haller R. (2008): Besucherzählung 2007 und 2008: Vergleich der Besucherzahlen mit Wetter und Witterung.

RUPF, R., Wernli, M., Haller, D., Haller, R., Campel., S., Filli, F., Mühenthaler, Ch. (2007): Besuchermonitoring Schweizerischer Nationalpark. Schlussbericht Besucherzählung 2007.

R CORE TEAM (2013) : R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>.

VENABLES, W. N. & RIPLEY, B. D. (2002) : Modern Applied Statistics with S. Fourth Edition. Springer, New York. ISBN 0-387-95457-0.

9. Anhang

Über die im Haupttext beschriebenen Auswertungen hinaus wurden noch mehr Graphiken und Vergleiche erstellt. Auf folgenden Seiten werden einige davon gezeigt, jedoch nicht mehr im Detail interpretiert.

9.1. Zusätzliche Wetteranalysen

Abbildungen 14 und 15 dienen als Zusatz zu Abb.10 ff. Es zeigt sich im Vergleich der verschiedenen Wetterindikatoren, dass der Wind für die Besucher eine weniger starke Rolle spielt als beispielsweise der Niederschlag. Welche wichtige Rolle Letzterer spielt, wurde bereits beschrieben. Abb.15 zeigt, dass bei niederschlagsarmen Tagen grundsätzlich auch von langer Sonnenscheindauer ausgegangen werden kann. Niederschlagsarme Tage sind meist schöne Tage mit wenig Wolken und viel Sonnenschein (vgl. 9.4.). Gleichzeitig steigt dann auch deutlich die Besucherzahl. Diese Zusammenhänge sind in beiden Jahren 2013 und 2014 erkennbar, wobei der Sommer 2013 deutlich mehr sonnige Tage aufweist.

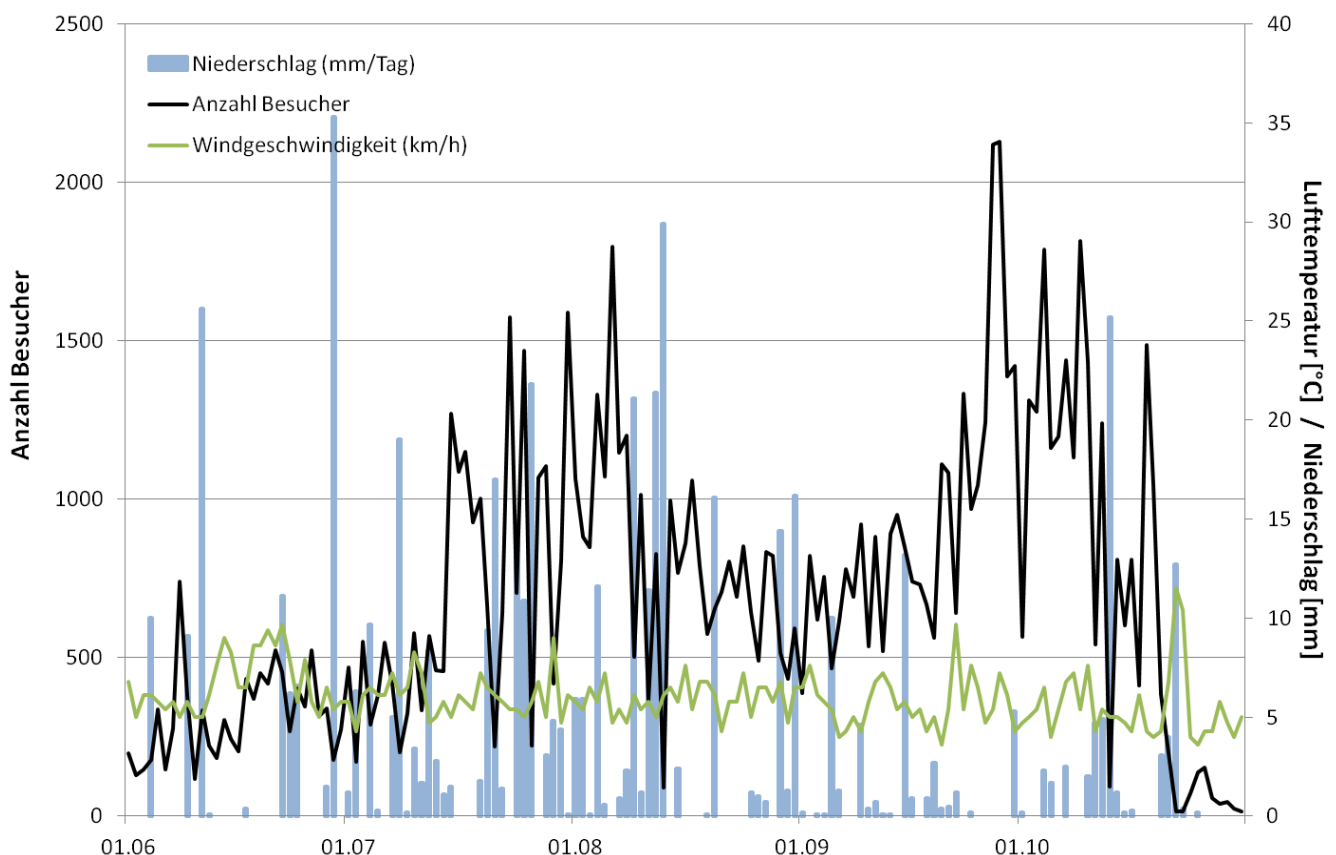


Abb. 14: Tägliche Besucherzahlen 2014: Vergleich mit Niederschlag und Wind der Wetterstation Buffalora während der gesamten Messperiode der Zählmatte. (Quelle: Wetterstation Buffalora, Meteo Schweiz)

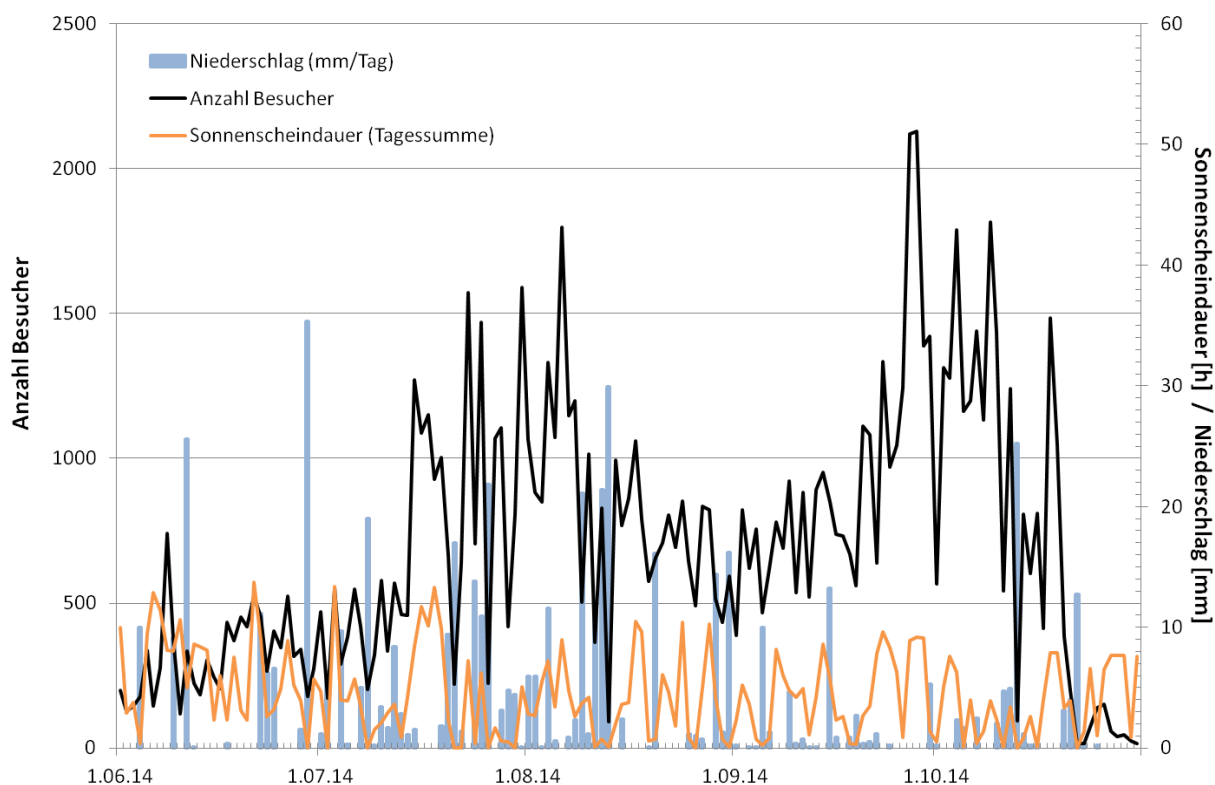
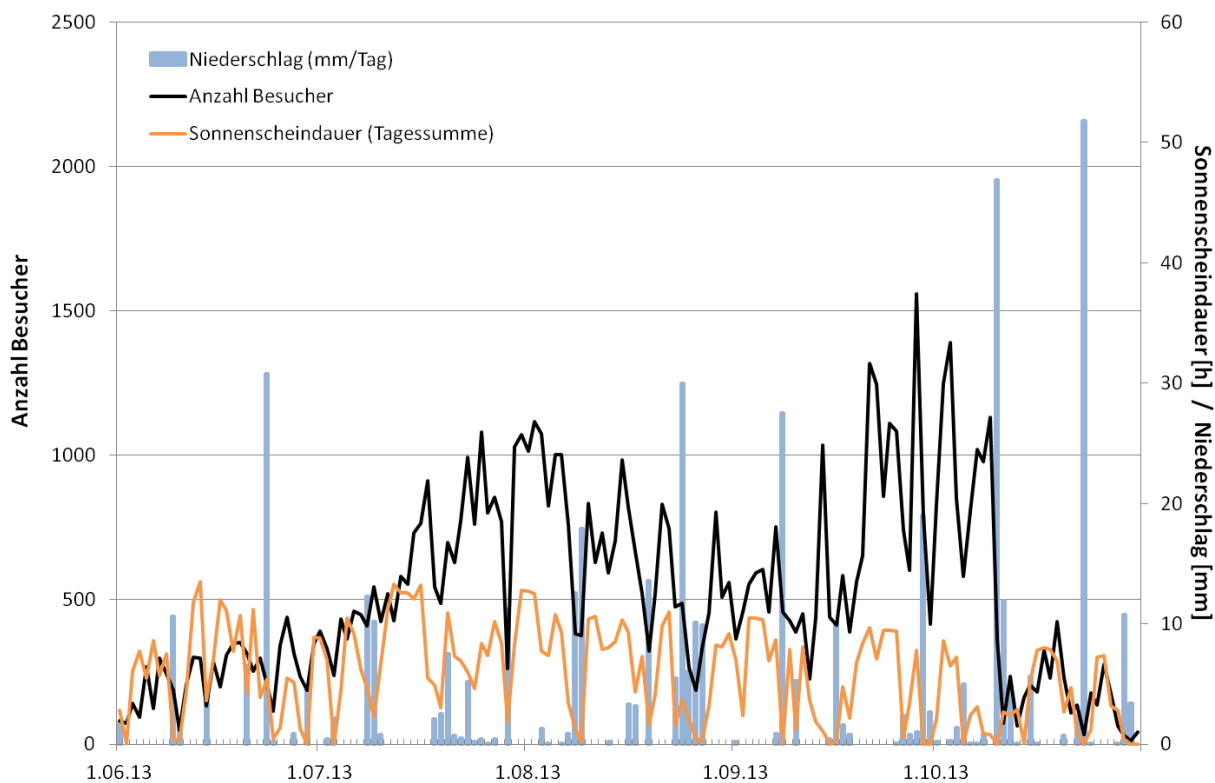


Abb. 15: Tägliche Besucherzahlen 2013 (oben) und 2014 (unten): Vergleich mit Niederschlag und Sonnenscheindauer der Wetterstation Buffalora während der gesamten Messperiode. (Quelle: Wetterstation Buffalora, Meteo Schweiz)

Die Abbildungen 16 a) und b) geben nochmals einen Überblick über die Niederschläge während der Wandersaison 2013 und 2014. Dabei fällt speziell der niederschlagsreiche Sommer 2014 auf. Im Juli ist dieser Unterschied besonders deutlich. Im Jahr 2014 fielen hier knapp 30% des Gesamttotals der Wandersaison. Im Jahr 2013 waren es knapp über 10%. Im Gegensatz dazu war der Herbst 2014 deutlich trockener. In Abbildung 16 b) wurde jeweils die Summe des Niederschlags in den Ferien sowie in der Zeit zwischen den Ferien berechnet. Hier zeigt sich wiederum, dass die Sommerferien 2014 sehr niederschlagsreich ausfielen, hingegen der Herbst 2014 deutlich freundlicher war mit weniger Niederschlag als im Jahr 2013.

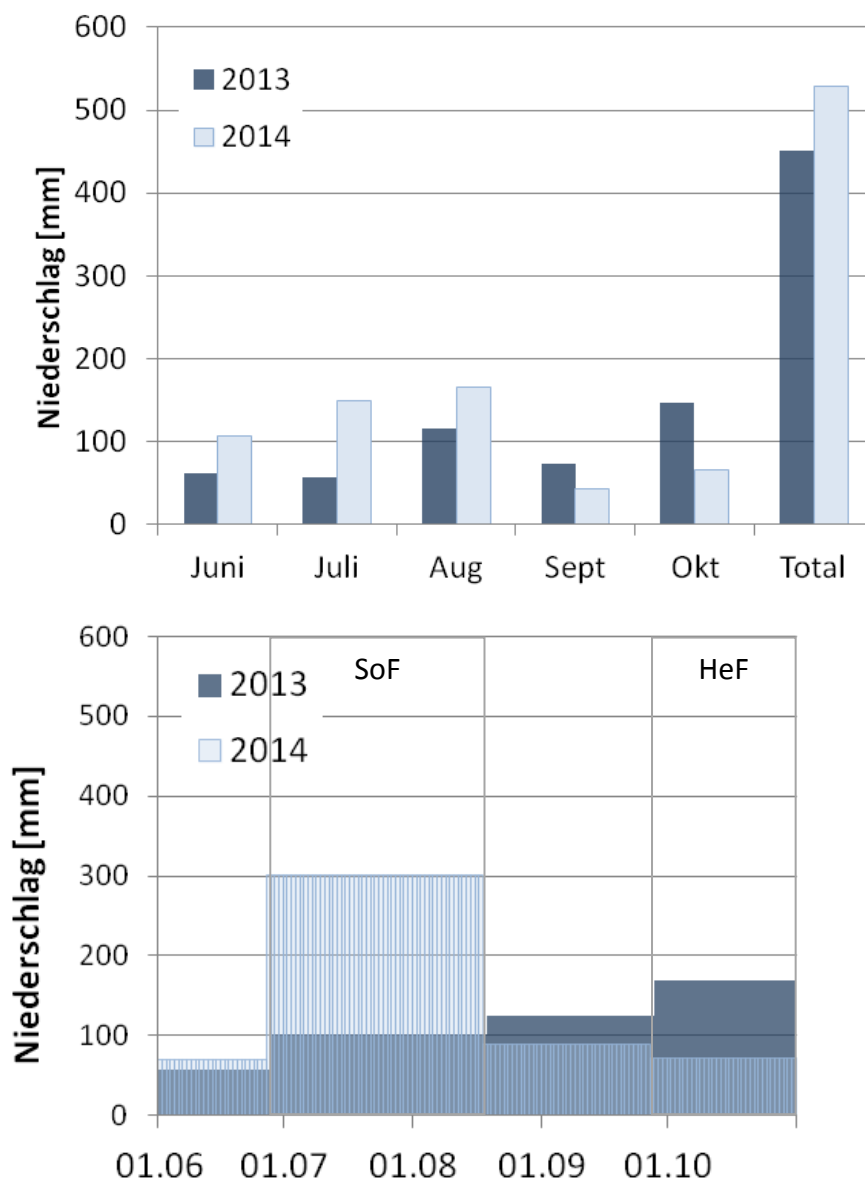


Abb. 16 a & b: Niederschlagssummen 2013 und 2014 im Vergleich: Abb. a) vergleicht über die Monate der Wandersaison und im Total, Abb. b) vergleicht die Niederschlagssumme der zwei Gruppen „Ferien“ und „Nicht-Ferien“. (Quelle: Wetterstation Buffalora, Meteo Schweiz)

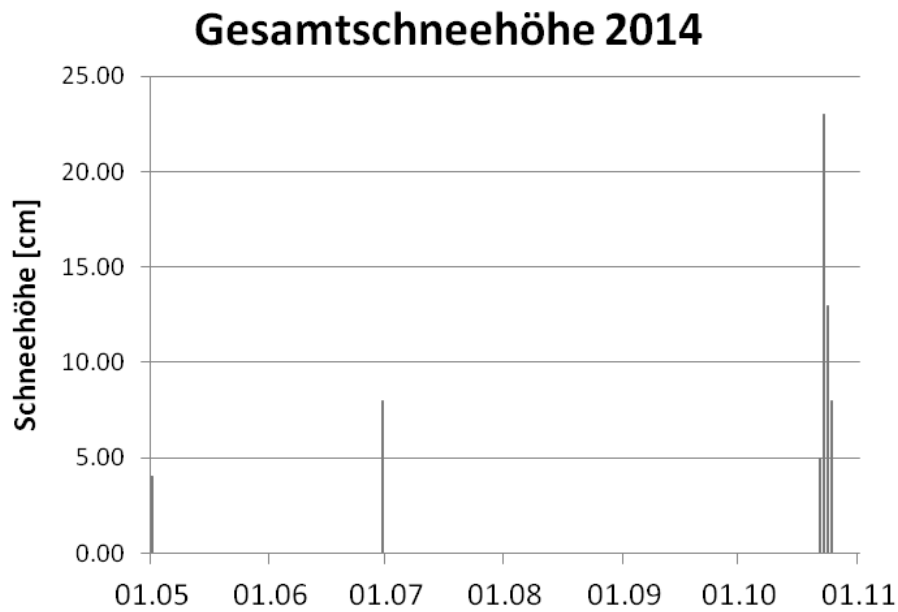


Abb. 17: Gesamtschneehöhe während der Wandersaison 2014.
(Quelle: Wetterstation Buffalora, Meteo Schweiz)

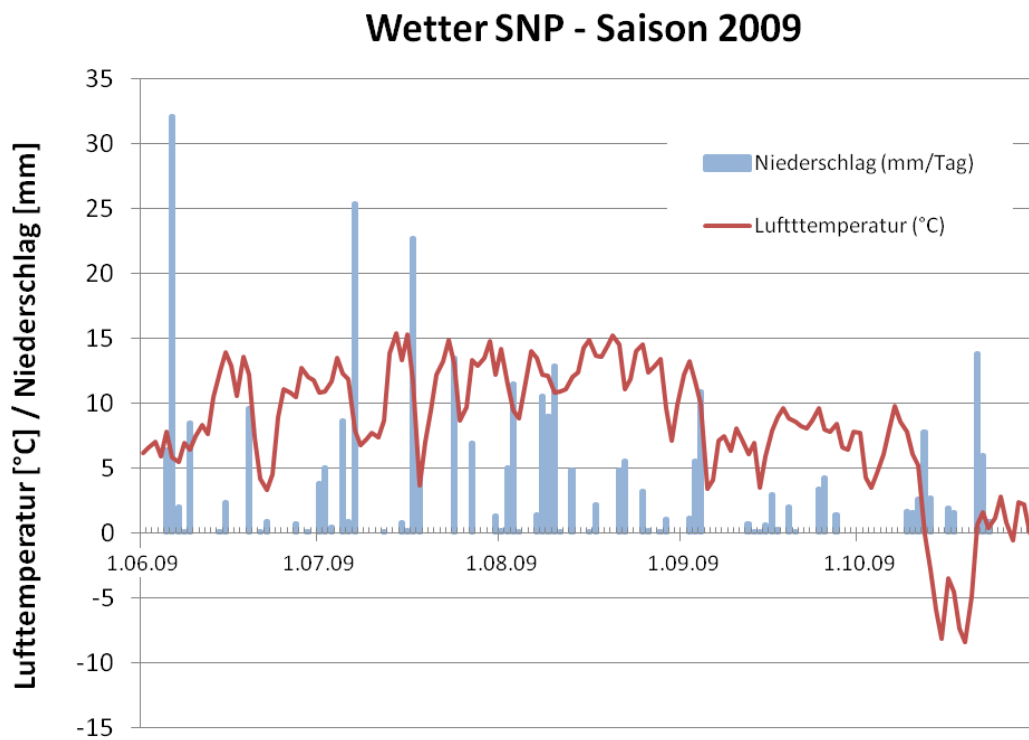


Abb. 18: Niederschlag und Temperatur während der Wandersaison 2014.
(Quelle: Wetterstation Buffalora, Meteo Schweiz)

9.2. Zusatzdarstellung Besucherzentrum

Abbildung 19 vervollständigt die bereits im Kapitel 6 beschriebene Dynamik der Besucherströme im SNP-Besucherzentrum (Abb. 13). Es zeigt sich in beiden Jahren 2013 und 2014 ein Anstieg der Besucher während der Ferienzeit (ab Mitte Juli bis Ende Oktober) sowie tendenziell an verregneten Tagen.

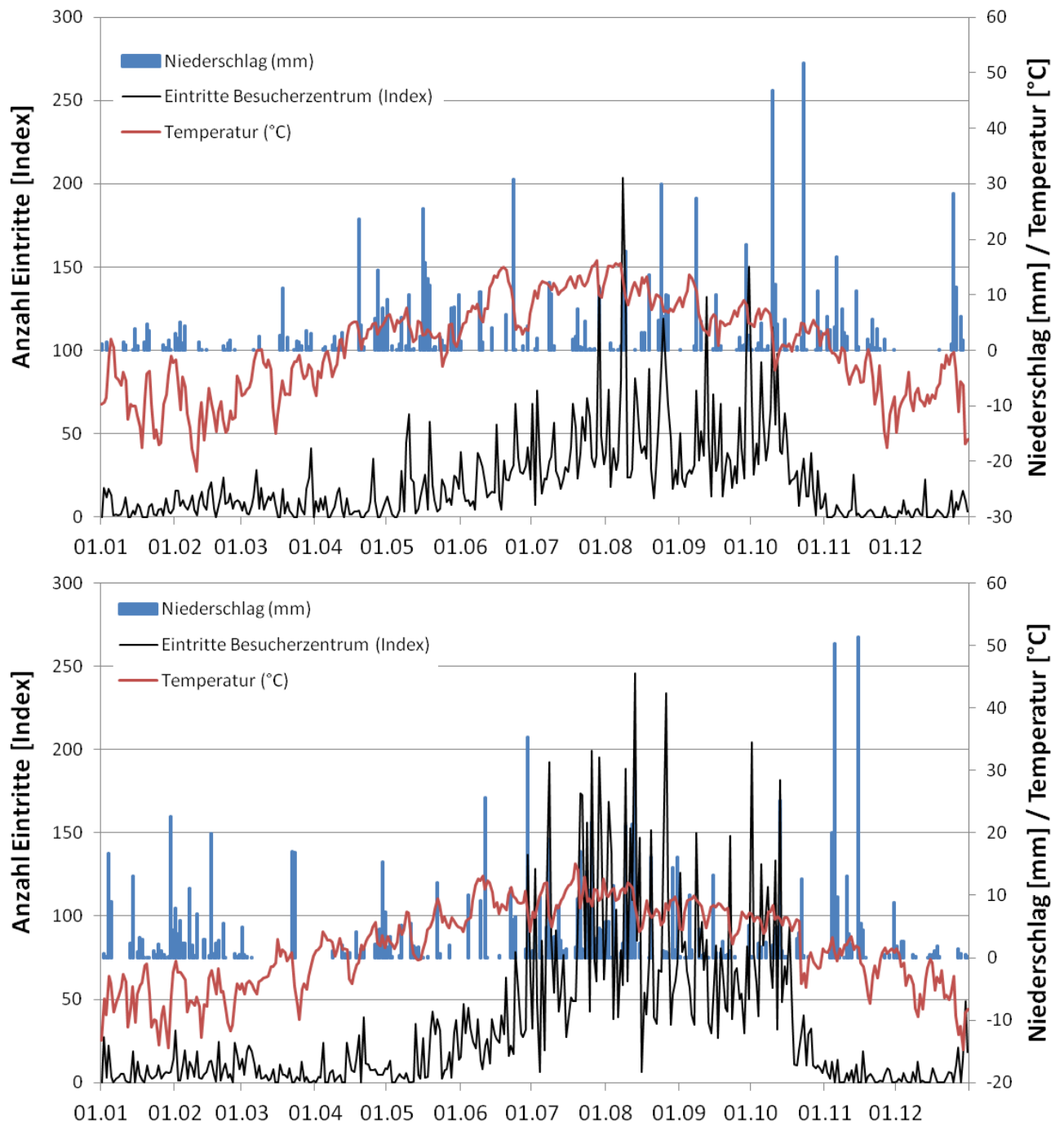


Abb. 19: Vergleich Wetter/Eintritte Besucherzentrum Zernez Jahre 2013 (oben) und 2014 (unten). Für die Anzahl Eintritte wurde ein Index berechnet, da aufgrund von Datenmangel nicht mit absoluten Zahlen verglichen werden darf. (Quelle: Wetterstation Buffalora, Meteo Schweiz)

9.3. Weitere Vergleiche 2013/2014

In Abb.20 sieht man, dass die Besucherdynamiken über die Jahre relativ ähnlich bleiben (vgl. Ketterer et al. 2008:14). Während den Sommer- und Herbstferien steigt die Besucheranzahl jeweils an, davor und danach sinkt sie. Auch wenn die Kurve im Jubiläumsjahr insgesamt meist höher liegt als im Jahr 2013, so blieb diese „Feriendynamik“ auch im 2014 relativ gut erhalten.

Um einen idealen Vergleich zwischen den beiden Jahren 2013 / 2014 zu erreichen, wurden auch hier, wie immer bei den Vergleichen der beiden Jahre, lediglich die Messstationen berücksichtigt, welche in beiden Jahren Daten lieferten. In den dargestellten Tagessummen nicht enthalten sind die Besucherzahlen der nicht fix installierten Zählmatten von Vallun Chafuol, Vallun Praspöl (beide nur 2013), La Spedla 4 und Val Müschauns (beide erst 2014 installiert).

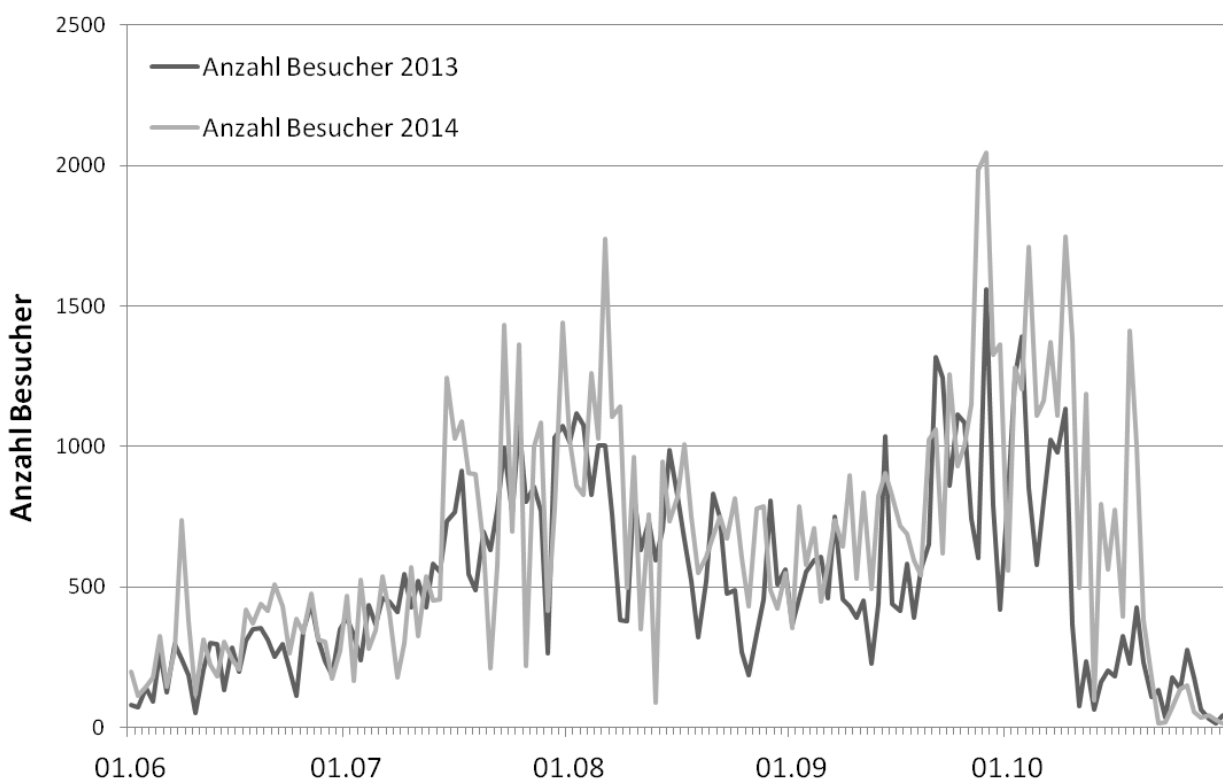


Abb. 20: Vergleich der täglichen Besucherzahlen 2013 und 2014. Ausgewertet wurden die Tagessummen der übereinstimmenden Messstationen.

Abbildung 21 gibt eine Übersicht über die Messstationen (2013 & 2014) sowie die Faktoren, welche für die Gewichtung und Kalibrierung der Messdaten verwendet wurden.

Gebiet	2013	2014 Total	Faktor	2014 gewichtet_kalibr	Zu/Abnahme	% Zu/Abnahme
Stabelchod	5747	13294	0.534	7099	1352	23.5%
Cluozza	6246	8799	1	8799	2553	40.9%
Macun	2097	2822	1.13	3189	1092	52.0%
Val dal Botsch	6975	15581	0.6	9349	2374	34.0%
Chاملplönch	12407	12090	1.296	15669	3262	26.3%
Val Mingèr	6509	12292	0.613	7535	1026	15.8%
Val Trupchun Alp Purcher	26478	33045	1.07	35358	8880	33.5%
La Schera	9649	10021	1.365	13679	4029	41.8%
P3 Vallun Chafuol	2192					Matte abgebaut
Vallun Praspöl	2614					Matte abgebaut
Val Trupchun La Spedla 4		3175	1	3175		erstes Jahr
Val Müschauns		1700	1	1700		erstes Jahr
Total	80915	112819		105551		
Total (ohne Minger)						
Total (ohne Valluns)	76109			100676	24567	32.3%

Abb. 21: Übersicht über die Messstandorte und Verrechnungsfaktoren (aus Gewichtungs- und Kalibrierungsfaktor). Zudem ist ersichtlich, wie die Besucherzahlen 2013 und 2014 zustande gekommen sind.

9.4. Statistische Analysen

Korrelation Niederschlag – Sonnenscheindauer

Um herauszufinden, ob in der Gegend des SNP generell davon ausgegangen werden kann, dass niederschlagsarme Tage tendenziell Tage mit viel Sonnenschein sind (also nicht regenfrei aber bewölkt), wurde eine Spearman-Korrelation für die Jahre 2013 und 2014 durchgeführt. Zwischen der Sonnenscheindauer und dem Niederschlag besteht eine signifikant negative Korrelation ($Rho = -0.59$, $p < 0.001$, $n = 306$). Für den Bericht heisst das, dass es nicht falsch ist, bei regenfreien Tagen von „sonnigen Tagen“ zu sprechen.

Niederschlag - Besucherzahlen

Des Weiteren wurde untersucht, ob der in den Darstellungen sichtbare Zusammenhang zwischen dem Niederschlag, der Temperatur und den Besucherzahlen im Park auch statistisch signifikant ist, wenn für Jahr, Monat und Ferienzeit korrigiert wird, oder ob sich dieser Zusammenhang im Bereich des Zufalls bewegt (vgl. Abbildungen Kp.6). Dabei wurde anhand der explorativen Datenanalyse (vgl. Kp.6) davon ausgegangen, dass zwischen Besucherzahl und Niederschlag eine negative, und zwischen Besucherzahl und Temperatur eine positive Korrelation herrscht. Dass hier kein einfacher linearer Zusammenhang besteht, ist zu erwarten, wenn man bedenkt, dass kleine oder auch unerwartete Regenschauer beispielsweise morgens oder abends die Besucherzahlen wohl kaum im selben Masse beeinflussen, wie starke und langanhaltende Niederschläge.

Methode

Aus den beschriebenen Gründen wurde die Zahl der Parkbesucher der Jahre 2013 und 2014 pro Tag mit einem Generalisierten Linearen Modell (GLM) mit einer negativen Binomialverteilung im Paket ‚*MASS*‘ (Venables & Ripley, 2002) modelliert. Dafür wurde das Programm ‚*R*‘ (R Core Team, 2013) verwendet. Jahr (2013/2014), Monat (Juni bis Oktober) und Ferien (Ja/Nein) wurden als Faktoren mit einbezogen. Täglicher Niederschlag (mm), sowie über den Tag gemittelte Lufttemperatur (°C) und Windgeschwindigkeit (km/h) wurden als stetige Variablen ins Modell eingefügt. Die Modellselektion erfolgte schrittweise rückwärts mittels ‚*drop1*‘-Befehl (vgl. Tab.3).

Resultate

Die drei stetigen erklärenden Variablen zeigten keine Korrelation untereinander ($|rho| \leq 0.08$, $p \geq 0.164$), sodass sie alle gleichzeitig ins GLM einbezogen werden konnten. Sowohl Niederschlag wie Lufttemperatur hatten einen signifikanten Einfluss auf die Besucherzahl (Tab.3, Abb.22). Der Parameter Windgeschwindigkeit war als einzige Variable nicht mehr im optimalen Modell vorhanden, das heisst, hier herrscht keine

statistisch signifikante Korrelation. Die negative Korrelation zwischen Niederschlag und Besucherzahl hingegen hat sich als statistisch signifikant erwiesen.

Auch aus der Modellierung erkennbar ist die deutliche Zunahme der Besucherzahlen 2014 im Vergleich zu 2013 (Jahr effect plot) sowie die unterschiedliche Beliebtheit der Monate, mit dem Maximum im September, wenn für alle anderen Variablen korrigiert wird. Aus dem ‚Ferien effect plot‘ ist herauszulesen, dass in den Ferien mehr Besucher im Park sind, wobei die Varianz hier relativ hoch ist, wenn die Besucherzahl bereits schon für Monat korrigiert ist. Mittels Mann-Whitney-U Test wurde, wie bereits in Kapitel 4 beschrieben, gezeigt, dass die Korrelation zwischen Ferien und Besucherzahl für das Jahr 2013 statistisch signifikant ist. Für das Jahr 2014 hingegen ist die Tendenz nicht ausreichend stark vorhanden. Auch gehen aus dem GLM die erwartete positive Korrelation zwischen der Lufttemperatur und der Besucherzahl, sowie die bereits beschriebene negative Korrelation zwischen dem Niederschlag und der Besucherzahl hervor.

	Df	Deviance	AIC	LRT	Pr(>Chi)
Modell mit allen Parametern		324.34	4323.8		
Modell ohne Jahr	1	349.68	4347.2	25.341	<0.001
Modell ohne Monat	4	451.41	4442.9	127.07	<0.001
Modell ohne Ferien	1	329.55	4327.0	5.204	0.023
Modell ohne Lufttemperatur	1	378.99	4376.5	54.648	<0.001
Modell ohne Niederschlag	1	343.74	4341.2	19.398	<0.001

Tab.3: GLM-Resultat. Anhand des AIC zeigt sich, dass das Modell unter Einbezug aller aufgelisteten Parameter die besten Resultate liefert. Besonders starken Einfluss zeigt sich bei den Parametern Monat und Lufttemperatur (starke Zunahme des AIC).

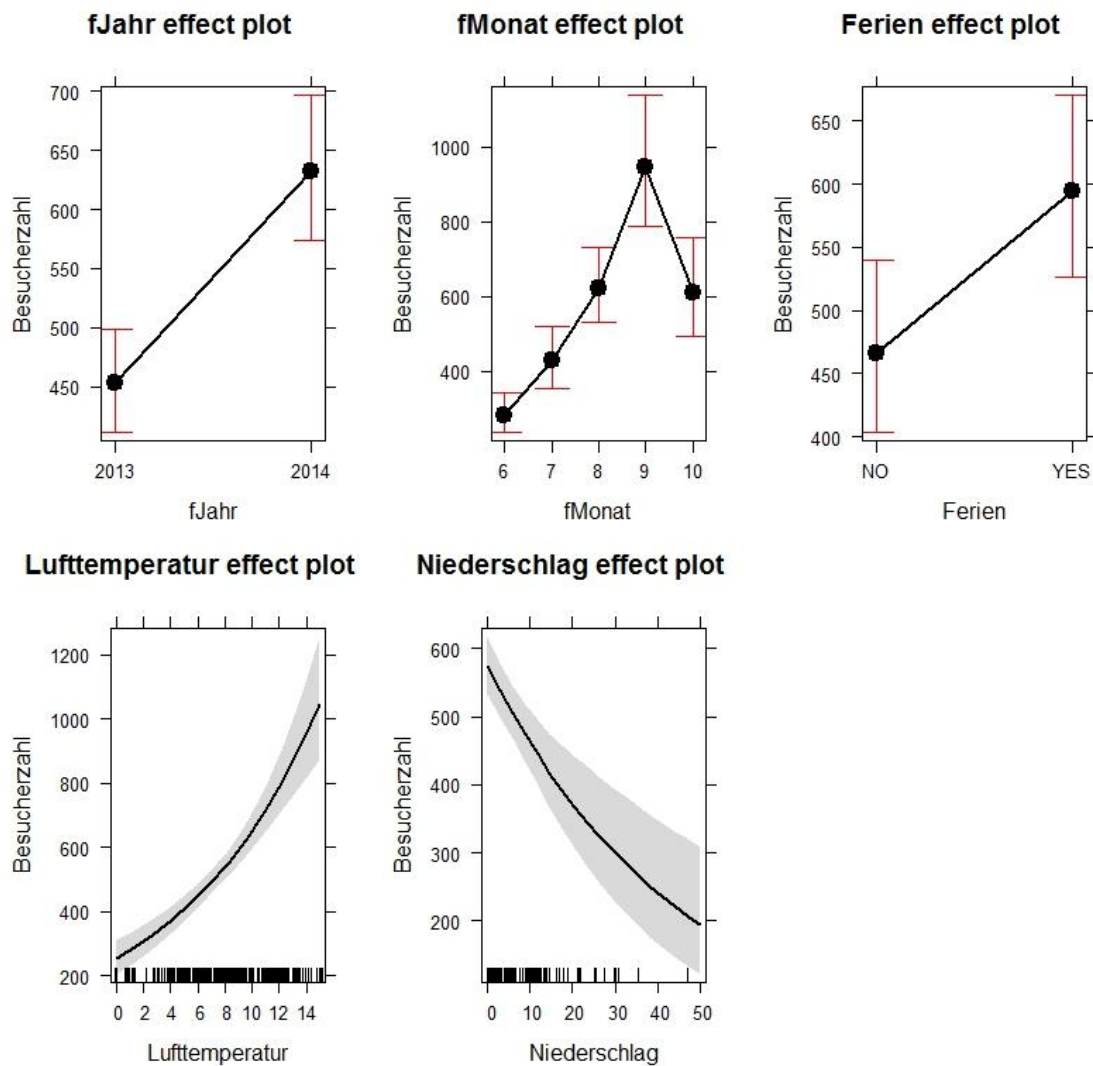


Abb. 22: Resultate des optimalen GLM. Der graue Bereich für die beiden stetigen Variablen Lufttemperatur und Niederschlag repräsentiert den 95%-Konfidenzintervall um die Effekte.