



EXTREMEREIGNISSE IN DEN GEMEINDEN FLATTACH UND RAURIS

**Zielvereinbarung 18 für den
2. Zwischenbericht**

**Ingeborg Auer
Reinhard Böhm
Eva Korus**

Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik

Herwig Proske

**JOANNEUM RESEARCH,
Institut für digitale Bildverarbeitung**

Wien, Graz Juli 2007



Inhaltsverzeichnis

Einleitung.....	3
Extremereignisse in der Gemeinde Flattach.....	4
Extremereignisse in der Gemeinde Rauris.....	15
Gegenüberstellung der Rekordwerte der Climate Change Indizes.....	25
Trends der niederschlagsbezogenen Climate Change Indizes für die Perioden seit Beginn des 20. Jahrhunderts und für die letzten 50 Jahre.....	26
Verwendete und weiterführende Literatur.....	27
Anhang: Unwetter und wetterbedingte Störungen im Lebensraum Flattach und Rauris.....	29

Einleitung

Als „Un-Wetter“ bezeichnet man Wetterereignisse, die negative Auswirkungen auf Mensch und/oder Sachwerte zeigen, z.B. in der Land- und Forstwirtschaft, im Verkehr, in den Siedlungsstrukturen. Insbesondere in Zusammenhang mit „Klimawandel“ ist die Kenntnis über Häufigkeit, Dauer und räumliche Ausdehnung von Unwettern für eine Gemeinde von größter Bedeutung. Da die herkömmlichen meteorologischen Messnetze nur bedingt zur vollständigen Erfassung der Unwetter geeignet sind, nähert man sich dem Phänomen Unwetter neben der Auswertung von meteorologischen Daten auch durch Auswertung der aufgetretenen Schäden. Vor Beginn des systematischen Aufbaues der meteorologischen Messnetze ist man ohnehin auf historische Quellen angewiesen.

Die folgende Zusammenstellung basiert vorerst auf einem chronistischen Ansatz. Das dafür verwendete vollständige Quellenverzeichnis ist am Ende dieser Arbeit angeführt. Für die Gemeinde Rauris gehen die Angaben dank den Aufzeichnungen von Kümmerl oder Lahnsteiner bis in die zweite Hälfte des 16. Jahrhunderts zurück. Als wertvolle Fundgrube für diese Zeit erwiesen sich auch „Die Altmatriken (1630-1850)“ herausgegeben vom Pfarramt Rauris und das umfangreiche WLVA Archiv in Zell am See. Für den Raum Flattach/ Fragant/ Mölltal konnten wir den Chroniken bis zu Beginn des 19. Jahrhunderts folgen, die im WLVA Archiv in Villach und im Obervellacher Lesebuch gefunden wurden. Die Unwetterchronik der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, die seit 1948 in ihren Jahrbüchern publiziert wird, war die Hauptquelle für die Auswertung der Unwetter in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts.

Die erfassten Unwetter wurden in 14 Kategorien eingeteilt: N: extremer Niederschlag, Ü: Überschwemmung, Hochwasser, V: Murenabgang, ST: Sturm, B: Blitz mit Todesfolgen, L: Lawinenabgang, WH: Windhose, S: Schnee, H: Hagel, K: Kälte, HI: Hitze, D: Dürre, E: massiver Eisansatz. Die Zuordnung Datum, Ort, Art erfolgte anhand der vorliegenden Berichte, wobei auch Doppelzuordnungen gemacht wurden. Die Aufstellung aller gefundenen Ereignisse ist im Anhang zu diesem Bericht zu finden. In diesem Zusammenhang ist noch auf den Bericht von Proske und Granica über „Beurteilung von Verteilung und Dynamik geomorphologischer Prozesse (ZV 24)“ in den Gemeinden Rauris und Flattach hingewiesen, der im Rahmen des 2 Täler Projektes erstellt wurde.

Ein weiterer Zugang zur Analyse von Extremereignissen erfolgt über die täglichen Klimadaten für die beiden Gemeinden Flattach und Rauris. Es hat sich allerdings gezeigt, dass mit den vorhandenen monatlichen und täglichen Klimadaten nicht alle in den Chroniken gefundenen Ereignisse verifiziert werden konnten. Einerseits sind die Ereignisse oft so kleinräumig, sodass die Messstelle nicht immer betroffen sein muss, andererseits ist auch die zeitliche tägliche Auflösung nicht immer ausreichend. Ebenso sind die zeitlichen Zuordnungen in den historischen Quellen oft unsicher.

Extremereignisse in der Gemeinde Flattach

1992 gedachte Flattach dem Wiederaufbau des Ortsteiles, der durch die Unwetterkatastrophe vom 16. bis 19. August 1966 komplett zerstört wurde, im Rahmen einer Veranstaltung „25 Jahre Kurierdorf“.

An die 200 Liter pro Quadratmeter Niederschlag gingen im Raum Flattach nieder, eine Menge, die etwa doppelt so hoch ist, wie sie normalerweise im gesamten August fällt. Im Wollinitzgraben lösten sich Erdmassen von über einer halben Million Kubikmeter. Die Mure stürzte über das steile Bachgerinne und verschüttete im Ortsteil Kleindorf 11 Häuser. 24 Menschen waren plötzlich obdachlos, drei Menschen fanden den Tod. Die Abflussspitzen, gemessen in Möllbrücke, also kurz vor der Einmündung der Möll in die Drau, übertrafen mit etwa 600 m³/s alle bis dahin gemessenen Werte im 20. Jahrhundert. Der Wasserstand am Fragentbach wurde bei der Messstelle Außerfragant mit 383 cm (17. August) bestimmt.



Die Wollinitzenbachmure zerstörte das Wohnhaus und forderte drei Todesopfer (Fotoquelle: Gemeindechronik Flattach).



Zerstörungen durch den Wollinitzbach (Fotoquelle: Gemeindechronik Flattach).

Erstaunlich ist, wie schnell mit dem Wiederaufbau begonnen werden konnte. Durch eine vom Kurier organisierte Spendenaktion wurde ein rascher Wiederaufbau ermöglicht. Als Auslöser

der Aktion wird Franz Traitinger genannt, der fest an einen Wiederaufbau des zerstörten Ortsteiles glaubte und überzeugt war, dass mit Hilfe der „Kurierfamilie“ ein Wiederaufbau möglich wäre. Und er hat Recht behalten. Schon im Oktober erfolgte der Spatenstich, und heuer im Jahre 2007 jährt sich die Fertigstellung von „Kurierdorf“ zum 40sten mal.



Noch heute erinnern ein Gedenkstein und eine Gedenktafel im Ortsgebiet an das schreckliche Ereignis vom August 1966 (Fotoquelle A. Kirchengast).

Das Hochwasserereignis vom August 1966 ist eines von mehreren Hochwasserereignissen, die das Mölltal geradezu in Serie heimsuchten. Dazu gehören vor allem der September 1965 sowie der November 1966. Starke Niederschläge als Ursache für Vermurungen bzw. Überschwemmungen sind das extreme Wetterereignis, das das Leben in Flattach in der Vergangenheit beeinträchtigt hat, wie den zahlreichen Quellen entnommen werden konnte, so etwa die folgenden Beispiele:

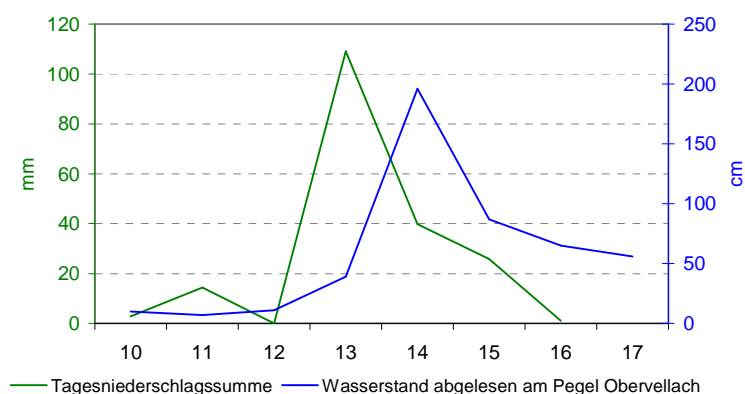
September 1840: *Am Quatembersonntage im September 1840 war die Möll durch die Wassermassen des Fragant- und Malnitzbaches derart angeschwollen, daß sie zwischen dem Markte (gemeint ist Obervellach) und Stallhofen die ganze Talsohle einnahm.....(aus der Gedenkschrift des Dechant und Pfarrer David Pacher vom 25. Juni 1875). In den verfügbaren historischen Klimadaten fällt der September 1840 mit einer Niederschlagssumme von 106 mm nicht als besonders niederschlagsreicher Monat auf (Mittel 1961-1990: 64 mm). Im September 1965 (s.u.) fielen vergleichsweise mehr als 200 mm. Die erforderlichen zeitlich höher aufgelösten Niederschlagsdaten von Flattach sind für dieses Ereignis leider nicht verfügbar, da die täglichen Aufzeichnungen erst 1896 beginnen.*

Allerheiligen 1851: *Vermurungen durch den Klausenkofelbach. Die Gies vom Jahre 1851 zu Allerheiligen war großartig.....die Möll war damals so groß, dass sie den ganzen Thalboden bis Stallhofen bedeckte (Leopold Wenger, Gedenkschrift vom 28. Juli 1875). Im November 1851 fiel im Raum Flattach 220 mm Niederschlag, was mehr als das zweieinhalbfache der mittleren monatlichen November Niederschlagssumme entspricht.*

Juni 1875: Am 19. und 20. Juni heuer (1875) wälzte die Möll ihre Fluten wieder über die Krautgärten, anliegende Wiesen und Weiden und hat viel Futter verdorben, fortgeschwemmt oder mit Schlammletten bedeckt. Der k.k. Statthalter für Kärnten, Seine Excellenz Graf Kaspar von Lodron wollte von Gmünd kommend durch das Möllthal nach Heil. Blut reisen, war aber gezwungen, hier umzukehren, denn von Fragant an ist die Kommunikation durch

das Thal aufwärts vielfach unterbrochen (aus der Gedenkschrift des Dechant und Pfarrer David Pacher vom 25. Juni 1875).

Eine Niederschlagsperiode zwischen **10. und 16. September 1903** ließ den Wasserstand der Möll ansteigen, wodurch große Flurschäden entstanden. Außerfragant war teilweise vermurt, die Mölltaler Staße zerstört. Schäden auch in Kleindorf. Zwischen 11. und 15. September 1903 fielen im Raum Flattach an die 190 Liter/m² Niederschlag, davon 109 Liter/m² allein am 13. Der Wasserstand der Möll an der 1894 errichteten Pegelstation im nahe gelegenen Obervellach stieg über Nacht von 39 auf 196 cm.



Tägliche Niederschlagsmengen (mm) in Flattach (linke Achse) und Wasserstand der Möll (cm) beim Pegel Obervellach im September 1903 (rechte Achse).

Mit nahezu 1500 mm war das Jahr **1935** das niederschlagsreichste im 20. Jahrhundert. Mehrmals überschritten die Tagesniederschlagssummen die 50 mm Marke, und es kam zu Vermurungen und Überschwemmungen durch Fraganterbach und im Reisgraben. Verstärkt durch Schneeschmelze in den höheren Lagen führte die Möll im November wieder Hochwasser.

Am **28. September 1942** überschwemmte die Möll großflächig das Umland, nachdem während einer Niederschlagsperiode ab 26. September mehr als 100 mm Niederschlag gefallen waren.

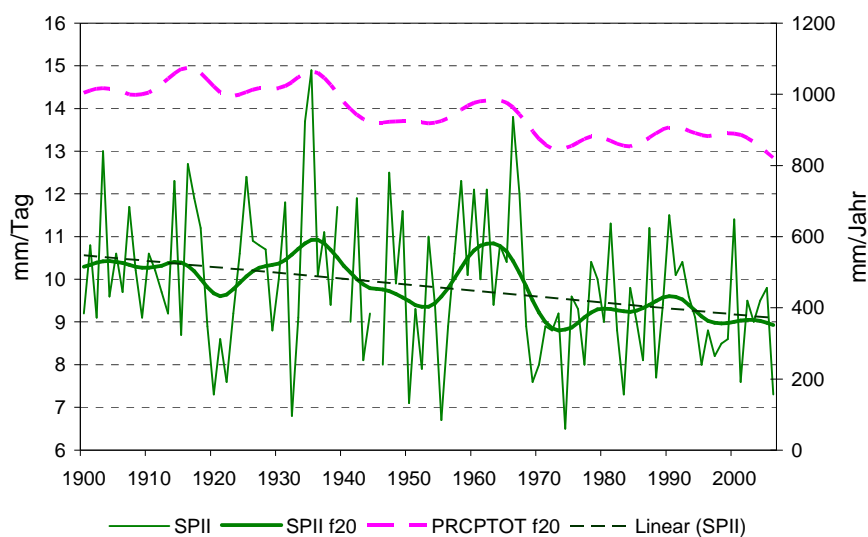
Hochwasserkatastrophe **1.- 3. September 1965** mit Schwerpunkt in Osttirol und Oberkärnten. Auch Flattach blieb nicht verschont, Möll und Fraganterbach traten über die Ufer. Die gefallene Niederschlagssumme beläuft sich allein in Flattach auf mehr als 150 mm, hinzu kam noch Schneeschmelze aus der Dreitausenderregion, da die Schneegrenze auf 3500 m angestiegen war. Die dritte Hochwasserkatastrophe in Serie, nämlich die vom **3./4.11.1966** verursachte im Möllgebiet weitere umfangreiche Schäden. Die Niederschlagsmengen im Raum Flattach erreichten an die 190 Liter/m².

Seit dieser Zeit gab es keine Hochwasser, die zu so großen Schäden im Ortsgebiet von Flattach führten, denn bereits im Jahr 1968 wurde für den Flusslauf der Möll ein Regulierungsentwurf erstellt, 1986 ein Schutzwasserwirtschaftliches Grundsatzkonzept fertig gestellt. Kleinräumige, lokale Unwetterereignisse konnten jedoch nach wie vor Vermurungen und Hangrutschungen auslösen, wie etwa die Vermurungen in Innerfragant im **Oktober 1970**, oder die Überschwemmungen des Fraganterbaches im **März 1982**, aufgezeichnet im Archiv der Wildbach- und Lawinenverbauung.

Nun aber zum Niederschlag selbst, der ja als Hauptursache für Hochwasser, Überschwemmungen und Vermurungen gilt. Die säkulare Niederschlagsreihe von Flattach –siehe dazu den Bericht ZV12/ZV25 über die Erstellung der Klimareihen von Flattach und Rauris- ermöglicht eine Auswertung in Hinblick auf Climate Change Indices, die Auswertung anhand von Monatsdaten erfolgte bereits im Bericht „Das Klima der letzten beiden Jahrhunderte in Flattach“.

Die in täglicher Auflösung verfügbare (synthetische) Niederschlagsreihe von Flattach wurde einer Zeitreihenanalyse unterzogen. Ausgewertet wurden 10 verschiedene Climate Change Indizes (Karl et al. 1999), die auf Zeitreihen von täglichen Niederschlagsmessungen basieren. Da aus den Niederschlagsmessungen von Flattach keine kontinuierliche Messreihe zusammengestellt werden konnte, kommt es hier zur Auswertung einer synthetischen Reihe, die die Messungen von den Standorten Flattach, Kleindorf, Stall, Obervellach und Mallnitz ins Kalkül zieht.

SPII (Simple Precipitation Intensity Index). Dieser Index setzt die gefallene Niederschlagsmenge mit der Anzahl der Niederschlagstage in Beziehung. Er ist also ein einfaches Maß, um die mittlere „Niederschlagsintensität“ darzustellen.

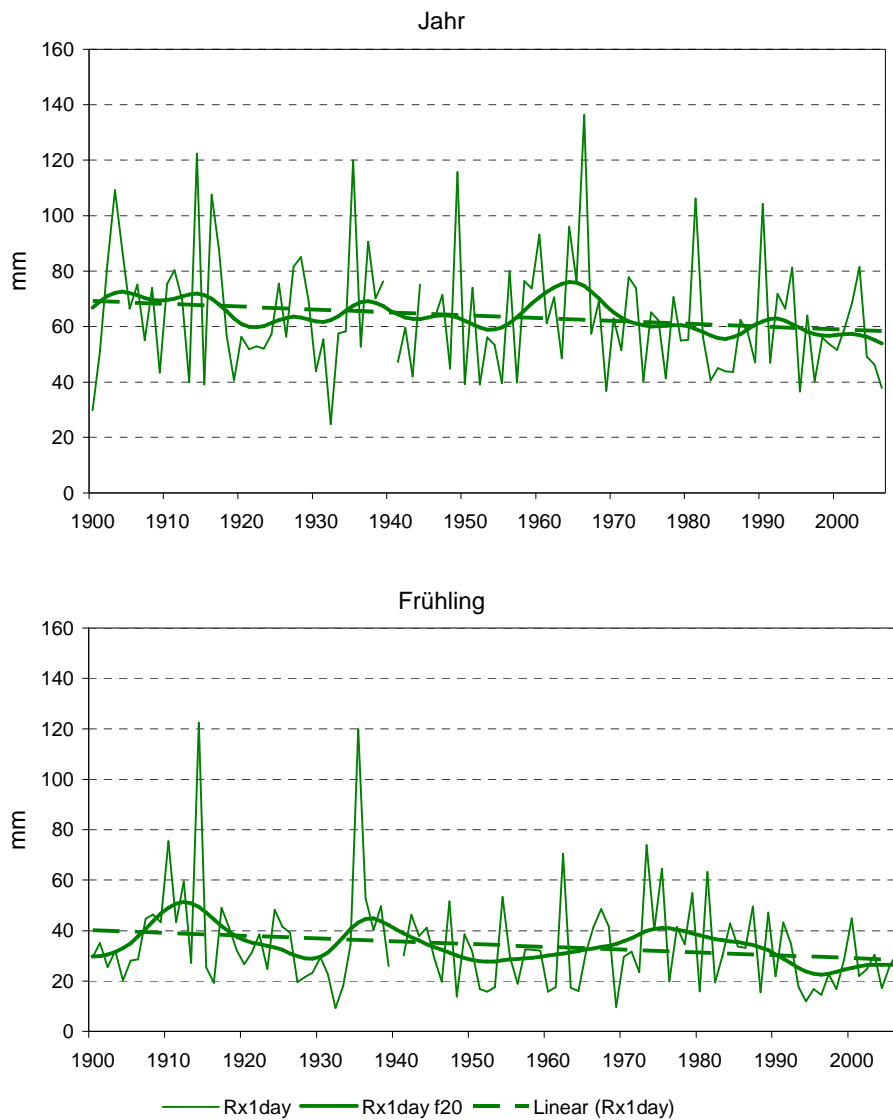


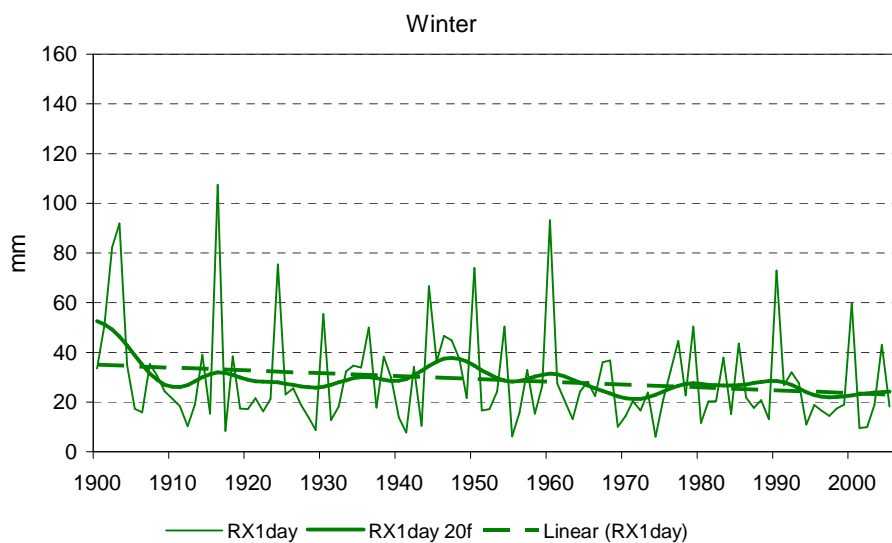
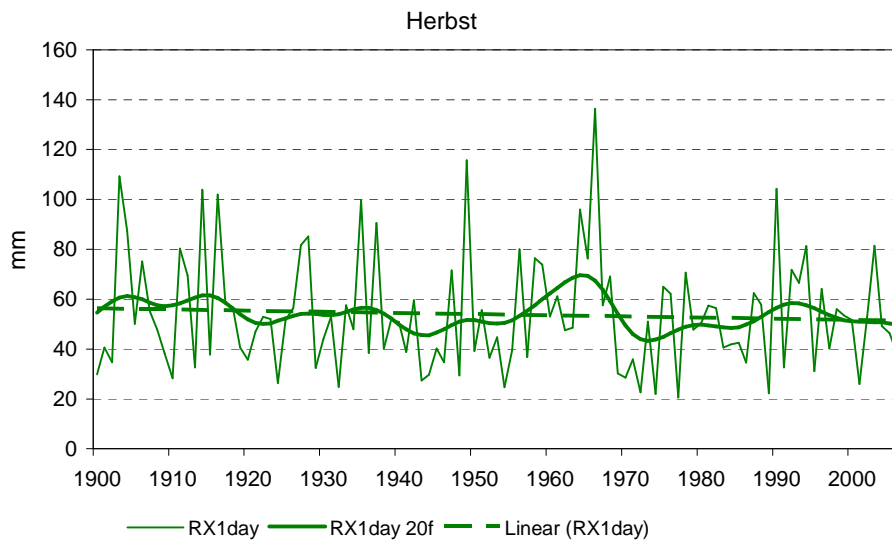
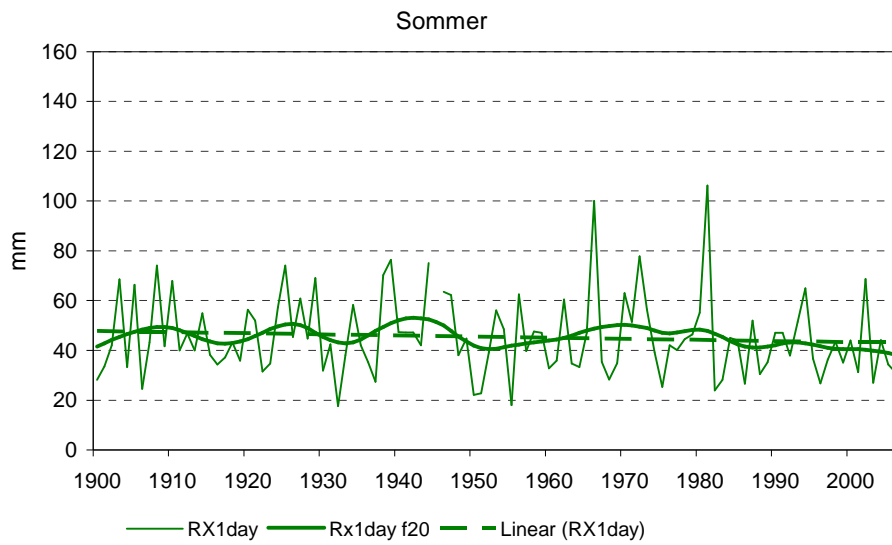
Zeitreihe des SPII – „Simple Precipitation Intensity Index“ in Flattach im Zeitraum 1900 bis 2006. Einzelwerte, 20jährig geglätteter Kurvenverlauf, linearer Trend (grüne Kurven, linke y-Achse). Jahressumme des Niederschlages (rosa Kurve, rechte y-Achse).

Die gezeigte Grafik vermittelt sehr rasch die Hauptaussage, die über diesen Index getroffen werden kann. Der SPII zeigt über das 20. Jahrhundert hinweg eine starke Variabilität mit den Extremintensitäten von 6.5 mm/Niederschlagstag (1974) und 14.9 mm (1935). Zwischen diesen beiden Extremwerten schwankt der SPII, und es gibt immer wieder Zeiträume, in welchen er etwas höher ausfällt, wie etwa in den 60ziger Jahren des letzten Jahrhunderts. Insgesamt jedoch lässt der Kurvenlauf keine Tendenz einer Intensitätserhöhung der Niederschlagsereignisse in Flattach erkennen. Vielmehr zeigt sich eine augenscheinliche Parallelität zwischen Gesamtniederschlagssumme und Intensität. Es ist also seit Beginn des 20. Jahrhunderts in Flattach nicht nur die Niederschlagsmenge, sondern auch die Niederschlagsintensität geringer geworden. Das bedeutet aber auch, dass ein Anstieg der

Lufttemperatur nicht notwendigerweise mit einem Anstieg der Niederschlagsintensität einhergehen muss. Seit 1900 hat der SPII um 1.5 mm/Niederschlagstag abgenommen.

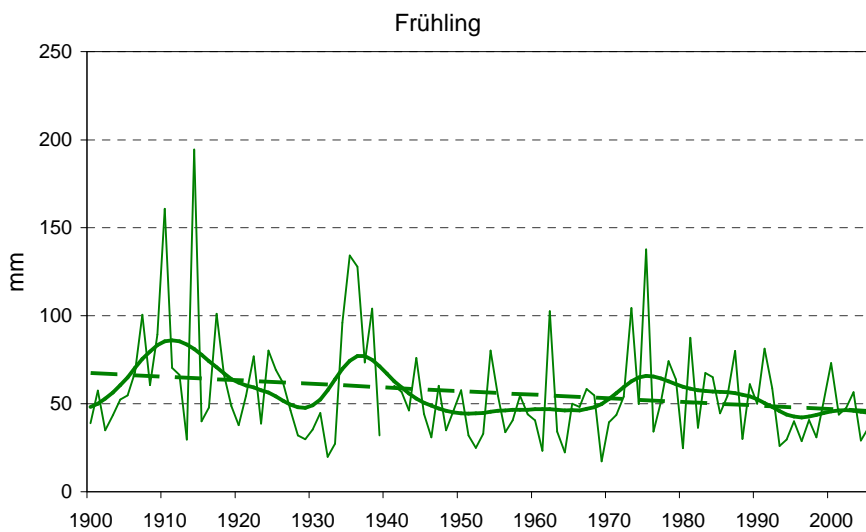
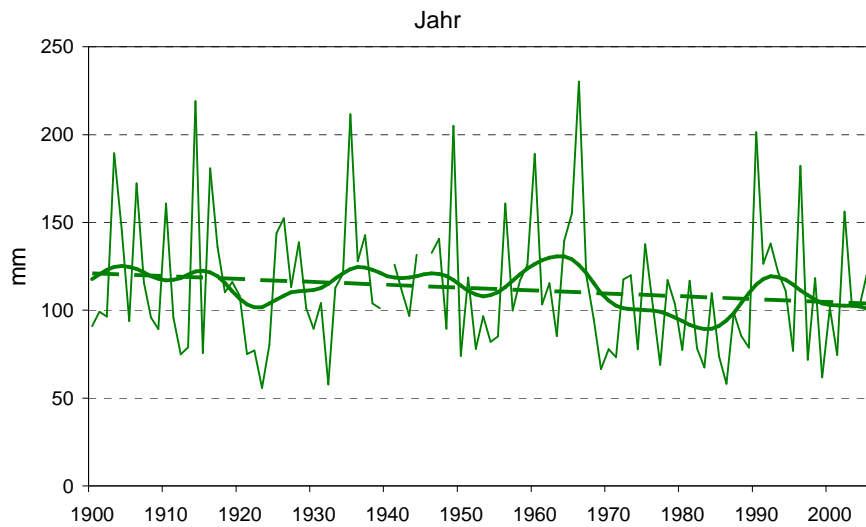
RX1day (Maximum 1-day precipitation) ist die höchste Tagesniederschlagssumme innerhalb eines definierten Zeitraumes, also z.B innerhalb es eines Monats oder eines Jahres. In der gesamten Zeitreihe von Flattach zwischen 1900 und 2006 finden sich insgesamt zwölf Tage, an welchen die 24stündigen Niederschlagssummen die 100 mm Grenze überschritten. Der Höchstwert ist dem Ereignis vom 3. November 1966 zuzuordnen. Die berechneten Zeitreihen für die vier Jahreszeiten und das Jahr zeigen die naturgemäß große Variabilität und kaum bis leicht negative Trends. Die größte Abnahme trat im Winter auf.

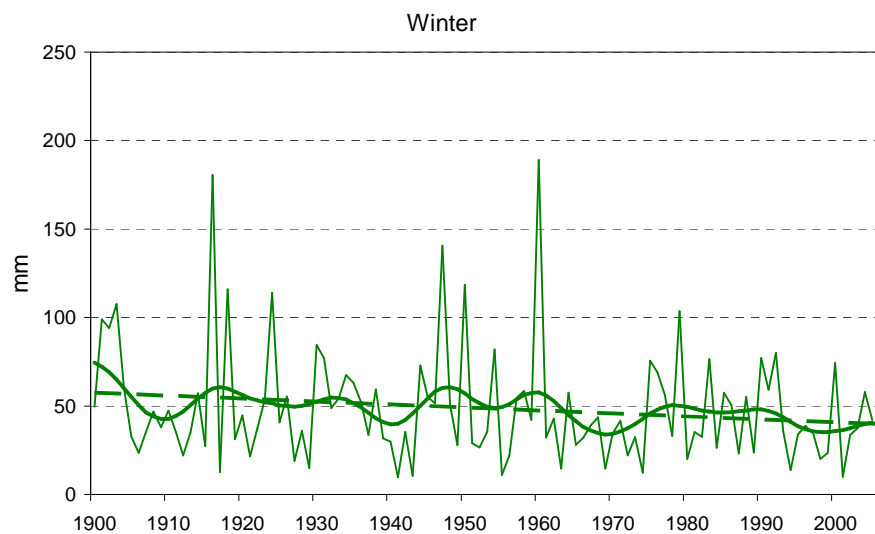
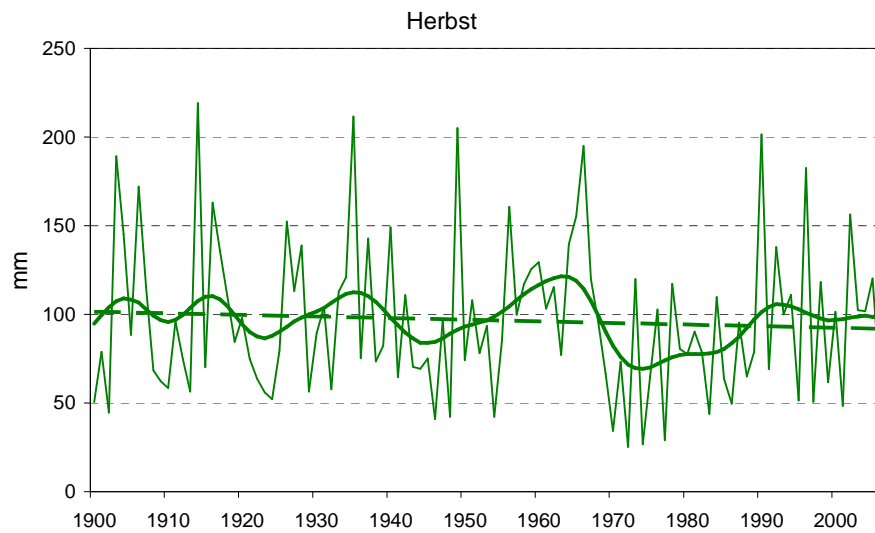
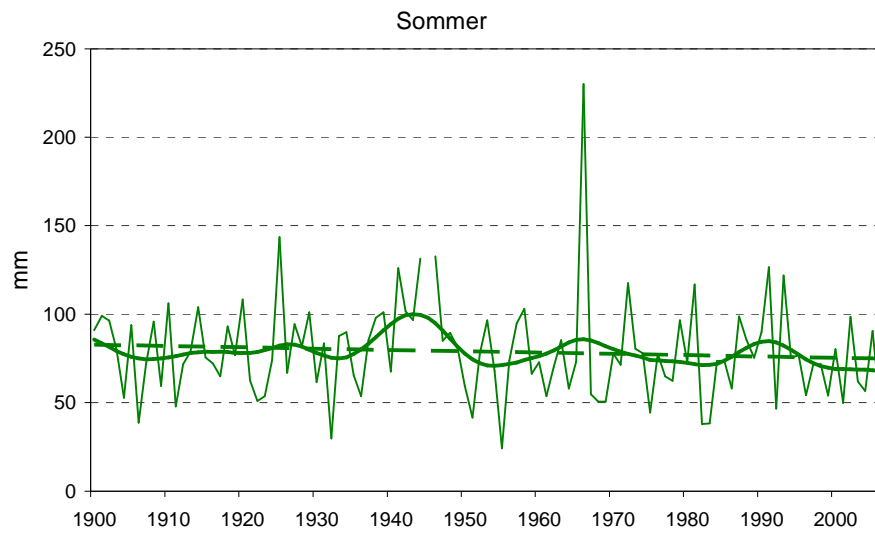




Jährliche und jahreszeitliche Zeitreihen des RX1day (maximale Tagesniederschlagssumme), in Flattach im Zeitraum 1900 bis 2006. Einzelwerte, 20jährig geglätteter Kurvenverlauf, linearer Trend.

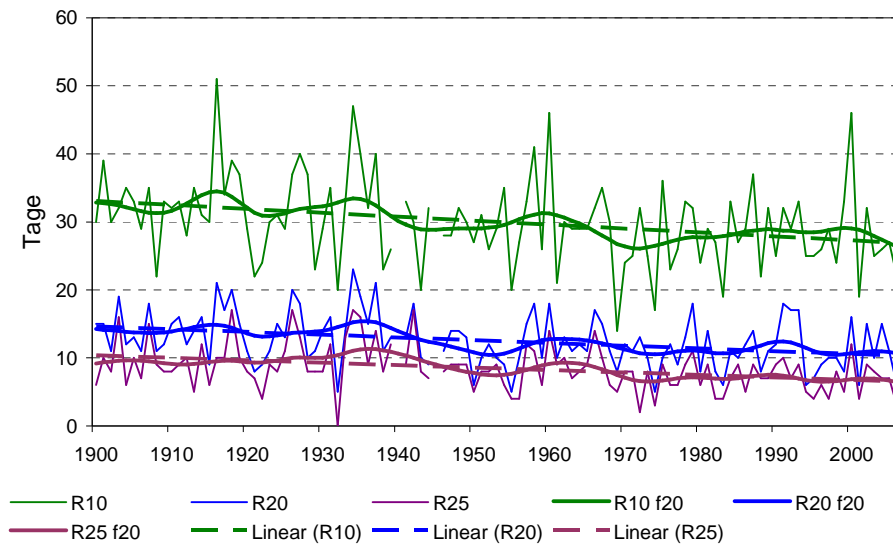
RX5day (maximum consecutive 5-day precipitation) ist die höchste 5-Tagesniederschlagssumme innerhalb eines definierten Zeitraumes. Sie tritt im Normaljahresgang in einem Herbstmonat auf, das absolute Maximum von 230 mm trat im August 1966 auf. Ebenso wie die Gesamtniederschlagsmengen zeigen auch die 5tägigen Maximalniederschlagssummen eine fallende Tendenz.





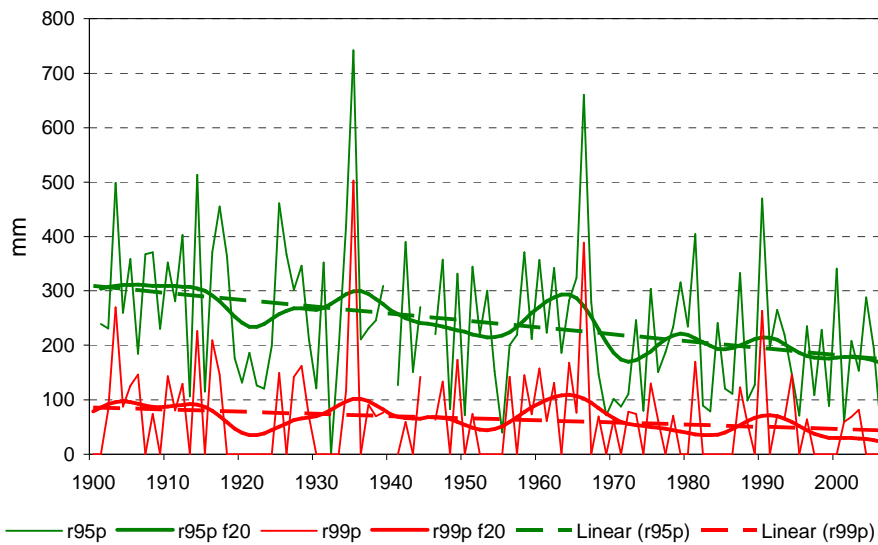
Jährliche und jahreszeitliche Zeitreihen des RX5day (maximale 5-Tagesniederschlagssumme) in Flattach im Zeitraum 1900 bis 2006. Einzelwerte, 20jährig geglätteter Kurvenverlauf, linearer Trend.

R10mm, R20mm, R25mm: beschreiben die **jährlichen Häufigkeiten von „extremen“ Tagesniederschlagsmengen**. Bewusst wurde die mm-Schranke dabei nicht extrem hoch gelegt, und man verwendet eher „mittlere“ Extreme als „absolute“ Extreme, damit ausreichend viele Fälle vorhanden sind, um Zeitreihen zu erstellen. Wie wir ja bereits gesehen haben, wurde in Flattach mehrmals die 100 mm Schranke überschritten. Die Zeitreihen zeigen generell wieder das Bild einer starken Kurzfristvariabilität (Schwankungen von Jahr zu Jahr), Perioden mit etwas höheren Werten (wie etwa um 1916 oder 1935) und wieder niedrigerem Niveau (z.B. um 1931), überlagert ist ein gerade noch erkennbarer negativer Trend.



Zeitreihen von R10mm, R20mm und R25mm (Zahl der Tage mit Niederschlag über den Grenzwerten von 10, 20 und 2 mm) in Flattach im Zeitraum 1900 bis 2006. Einzelwerte, 20jährig geglätteter Kurvenverlauf, linearer Trend.

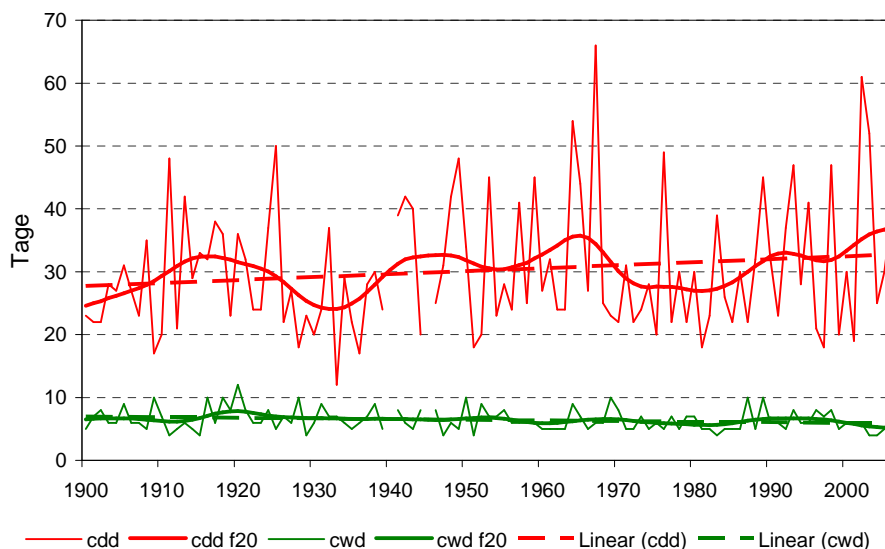
R95p und R99p (Perzentilüberschreitungen): Zwei weitere Maße zur Beschreibung der Veränderung der klimatischen Extreme leiten sich von den Niederschlagshäufigkeiten der Periode 1961-1990 ab (nur von Tagen von mindestens 1 mm). Berechnet wird das 95 bzw. das 99 Perzentil für die Periode 1961-1990, und danach für die Einzeljahre die jeweilige Niederschlagsmenge der Tage ≥ 1 mm bestimmt, die P95 bzw. P99 überschreiten.



Zeitreihen von R95p (grün), R99p (rot) (aufsummierte Niederschlagsmenge von Tagen, die über dem 95 bzw. dem 99Perzentil liegen) in Flattach im Zeitraum 1900 bis 2006. Einzelwerte, 20jährig geglätteter Kurvenverlauf, linearer Trend.

Markant stechen die beiden niederschlagsreichen Jahre 1935 und 1966 aus den beiden Zeitreihen hervor. Neben der enormen Variabilität von Jahr zu Jahr – vor allem von R99p, das zwischen 0 und 500 mm pendelt – zeigen auch diese beiden Größen eine fallende Tendenz.

cdd und cwd: Maximale Länge einer Trockenperiode und maximale Länge einer Niederschlagsperiode.



Zeitreihen von cdd und cwd (maximale Länge einer Trockenperiode (rot) und maximale Länge einer Niederschlagsperiode (grün)) in Flattach im Zeitraum 1900 bis 2006. Einzelwerte, 20jährig geglätteter Kurvenverlauf, linearer Trend.

Die längste Trockenperiode trat in Flattach im Winter 1966/1967 mit 66 Tagen auf, 2 Monate lang niederschlagsfrei war es auch im Winter 2001/2002. Parallel zu der in Flattach beobachteten Abnahme der Niederschlagsmengen ist eine Verlängerung der maximalen Länge einer Trockenperiode zu beobachten, seit Beginn des 20. Jahrhunderts um fünf Tage.

Gegensätzlich dazu, aber geringer im Ausmaß ist eine Abnahme der Dauer der längsten Niederschlagsperiode um 1 Tag zu sehen.

Die Gesamtbetrachtung aller berechneten Climate Change Indizes ergibt für den Raum Flattach ein einheitliches Bild. Der markante Temperaturanstieg im 20. Jahrhundert von 1.8°C war in Flattach von einer Tendenz zu geringerem Niederschlagsangebot begleitet, sowohl was die Menge, als auch was die Tage mit Niederschlag betrifft. In Hinblick auf Extremwerte führte dies zu einer Verlängerung der längsten Trockenperiode eines Jahres, auf eine Zunahme extremer Niederschlagsereignisse wies kein einziger der untersuchten Indizes hin.

Extremereignisse in der Gemeinde Rauris

Die ersten Unwetterereignisse, die uns bekannt wurden, stammen aus den 1560ern, Wolkenbrüche, die im Raum Wörth (damals Luggau) und dem Seidlwinkeltal große Zerstörungen anrichteten und an die 100 Todesopfer forderten. Zwischen 1649 und 1700 finden wir in unseren Quellen neben dem großen Unwetter von 1650 überwiegend Aufzeichnungen über Todesfälle durch Lawinenabgänge und Erfrierungen, und auch für das 18. Jahrhundert gilt, dass sich unsere Quellen auf Unglücke durch Lawinen, Kälte und Schneestürme konzentrieren.

Aus dem Jahr **1801** wird berichtet, „*dass die Knappen im Knappenhaus des Goldbergwerkes an der Nordflanke des Sonnblick sich wunderten, dass es nicht Tag werden wolle. Da merkten sie erst, dass über Nacht ihr Haus völlig zugeschneit worden war. Nach tagelangem Zuwarten, als die Verpflegung knapp wurde, krochen sie durch den Schornstein ins Freie. Zum Dank für ihre Errettung stifteten sie in der Kirche von Rauris zwei neun Meter lange Stangen als Symbol für die damalige Schneehöhe*“ (aus Lauscher, 1986). Ebenso müssen auch **1817** gewaltige Schneemengen über Rauris niedergegangen sein, wie den Quellen zu entnehmen ist. Das große Hochwasser vom Oktober **1882**, welches im Obervellacher Lesebuch, als großräumiges Ereignis in Südtirol, Kärnten und Krain beschrieben ist, hinterließ am 28. Oktober auch in Rauris Schäden. Tägliche Niederschlagsmesswerte sind im Jahrbuch der ZAMG mit bis zu 30 mm in Rauris und bis zu 86 mm an der Station Rathausberg dokumentiert. Für das Jahr **1891** findet man in den Chroniken gleich drei Unwetterereignisse, nämlich für den 30. Juni, den 14. Juli und den 13. Oktober. Ein weiterer dokumentierter Bergsturz im Winter **1891** sowie Schäden im Jahr **1894** geben Zeugnis über eine Häufung von Extremereignissen in Rauris in den letzten beiden Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts. Diese beiden Jahrzehnte fallen auch in die Zeit, in welcher es zu einer Erholung des Niederschlagsregimes kam – nach den beiden trockenen Jahrzehnten nach 1850 – mit einem steigenden Niederschlagstrend der um 1910 sein Maximum erreichte (vgl. dazu „Das Klima der letzten beiden Jahrhunderte in Rauris, www.zamg.ac.at/a-tale-of-two-valleys)

In seiner Unwetterchronik des Pinzgau's bezeichnet F. Lauscher das Jahr **1903** als Katastrophenjahr für den oberen Pinzgau. Aber auch Rauris kam nicht ungeschoren davon, wie den historischen Quellen zu entnehmen ist, und auch **1904** und **1905** sowie zwischen **1911** und **1913** bis traten die Bäche von Rauris mehrmals über die Ufer. Am 13. Juni **1959** war die Straße Rauris – Bucheben durch einen Erdbeben verlegt, nachdem am 12./13. 78 mm Niederschlag gefallen waren.

Die letzten schweren Hochwässer wurden auch in Rauris in den Jahren **1965** und **1966** registriert (Proske und Granica, 2007). Zwischen Juni und September 1965 fiel in Rauris an die 950 mm Niederschlag, und Schäden wurden aus den Monaten Juni und September berichtet. Die bisher maximale 24stündige Tagesniederschlagssumme wurde in Rauris im November **1966** mit 94 mm verzeichnet, wo es am 4. in Salzburg zu örtlichen Überflutungen kam.

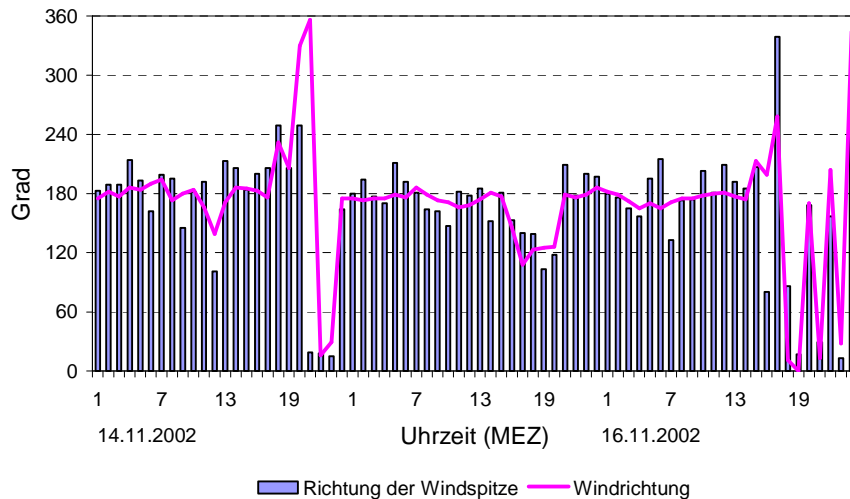
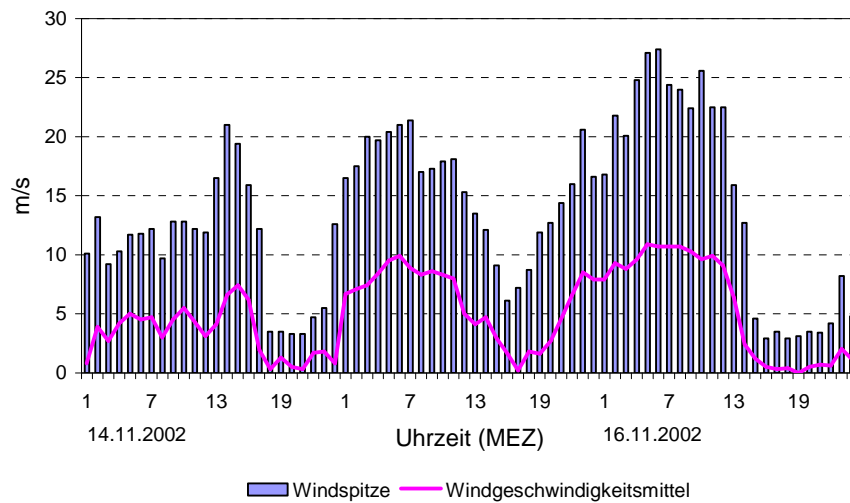
Am 7. August **1970** traten Hüttwinklache und Krumbach über die Ufer und im August **1971** trat die Hüttwinklache gleich zweimal über die Ufer, weitere Vermurungen durch Hütt- und Gaisbach wurden für den 15. Juli gefunden. Am 16. August **1980** vermurten der Teufenbach und Lackenbach Ortsteile von Rauris, und Brücken wurden weggerissen.

Große Schäden durch Überschwemmungen und verlegte Straßen, durch Vermurungen traten am 15. August **1998** auf. Neben den immer wieder aufgetreten kleinräumigen Unwettern verursachten die Stürme im Jänner **2000** und im November **2002** größere Schäden.



Windwurf in Rauris (Fotoquelle Klaushofer, Februar 2003).

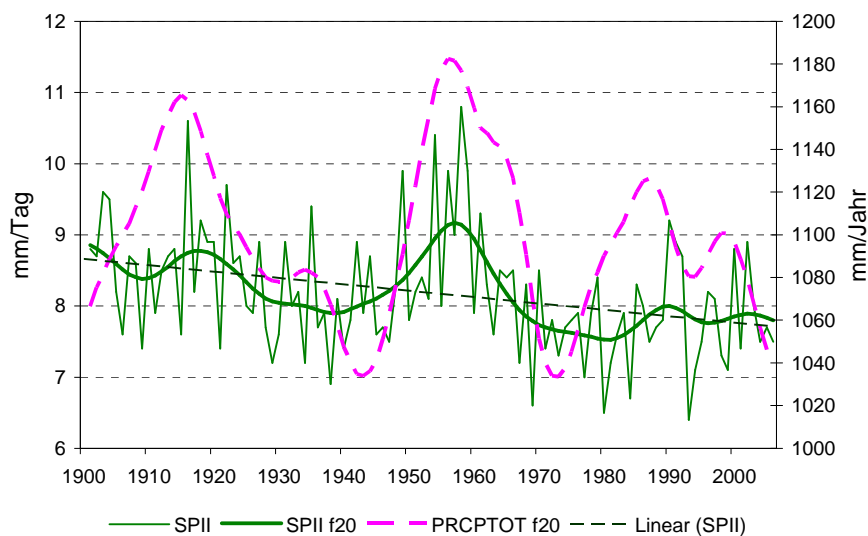
Die folgenden beiden Bilder zeigen den Verlauf der Windgeschwindigkeit und Windrichtung an der Wetterstation in Rauris. Sehr deutlich lassen sich drei Phasen mit höheren Windgeschwindigkeiten erkennen, unterbrochen durch Phasen mit geringer Windaktivität. Die höchsten Windspitzen traten am 16. zwischen 4 und 6 Uhr früh auf. Die Windrichtungen pendelten dabei um Süd.



Verlauf von Windgeschwindigkeit und Windspitzen sowie von Windrichtung und Windrichtung der Windspitzen in Rauris zwischen 14. und 16. November 2002.

Als nächsten Schritt wollen wir wiederum eine Auswertung der täglichen Niederschlagsreihe von Rauris vornehmen, wobei wiederum die Zeitreihen der Climate Change Indizes betrachtet werden.

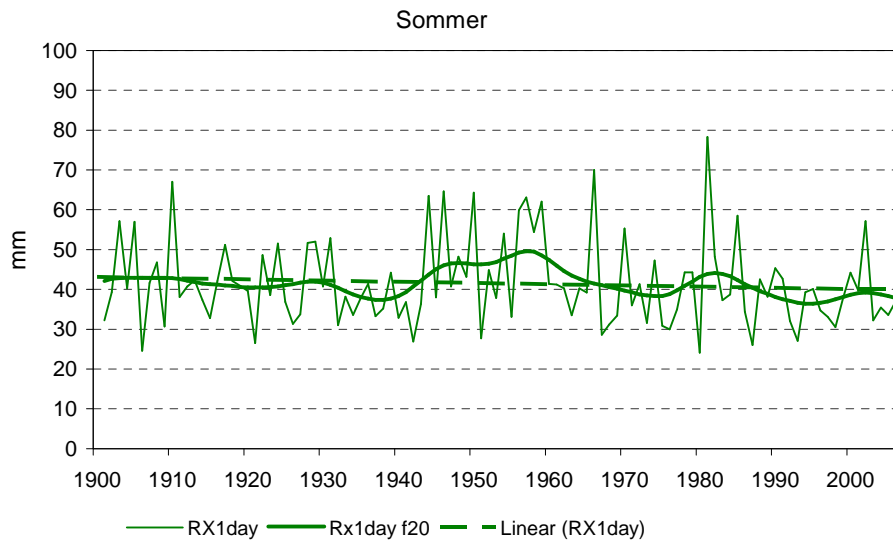
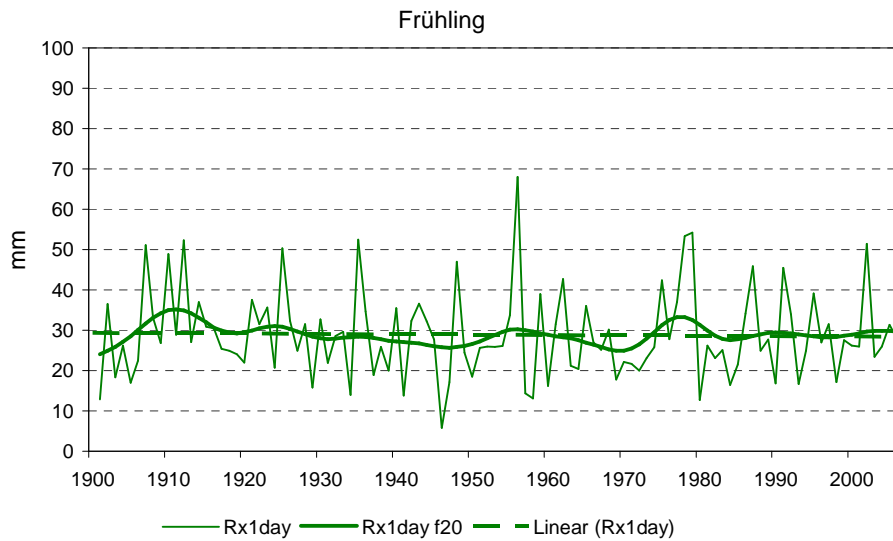
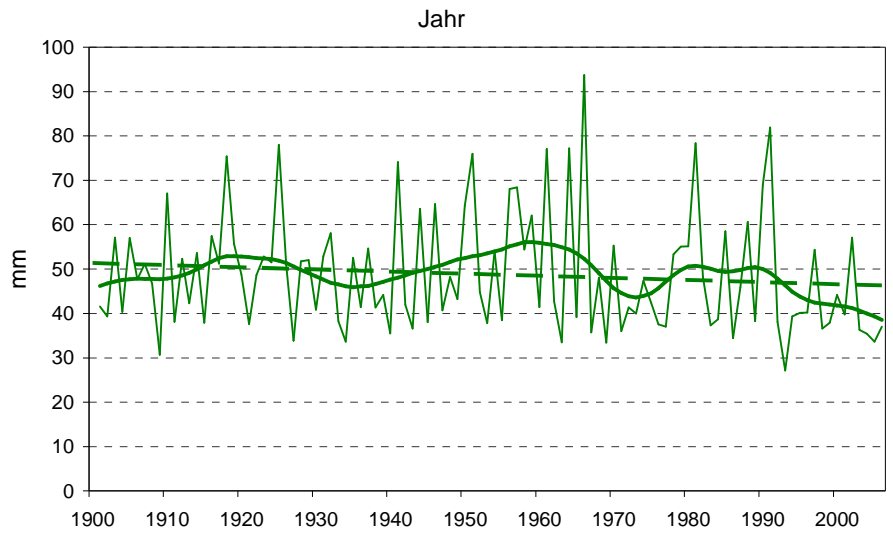
SPII (Simple Precipitation Intensity Index): einfaches Maß, um die mittlere „Niederschlagsintensität“ darzustellen.

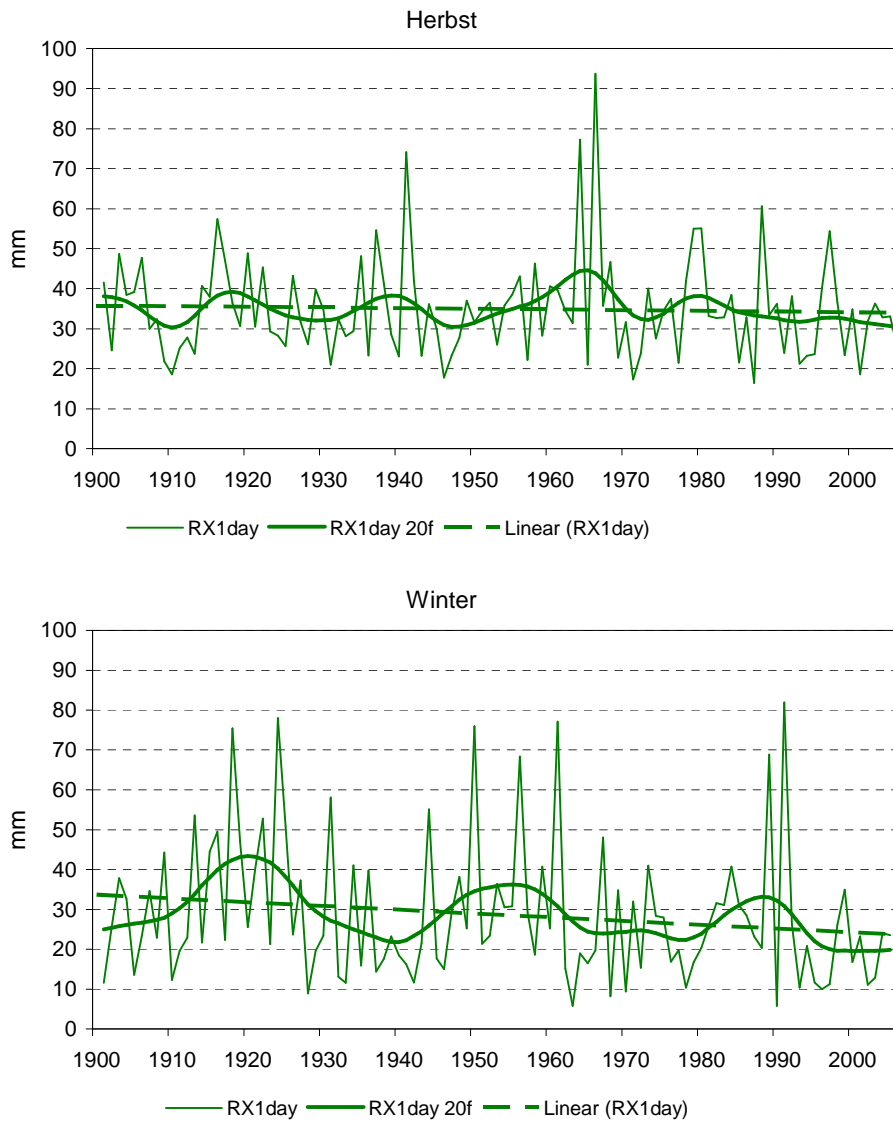


Zeitreihe des SPII – „Simple Precipitation Intensity Index“ in Rauris im Zeitraum 1901 bis 2006. Einzelwerte, 20jährig geglätteter Kurvenverlauf, linearer Trend (grün, linke y-Achse). Jahressumme des Niederschlages (rosa, rechte y-Achse).

Auch in Rauris bestätigt sich, dass bisher höhere Niederschlagsintensitäten zu Zeiten mit allgemein höherem Niederschlagsregime auftraten. Der SPII zeigt über das 20. Jahrhundert hinweg eine starke Variabilität mit den Extremintensitäten von 10.8 mm/Niederschlagstag (1958) und 6.4 mm (1993). Zwischen diesen beiden Extremwerten schwankt der SPII, und es gibt immer wieder Zeiträume, in welchen er etwas höher ausfällt, wie etwa in den 60ziger Jahren des letzten Jahrhunderts. Insgesamt jedoch lässt der Kurvenlauf keine Tendenz einer Intensitätserhöhung der Niederschlagsereignisse in Rauris erkennen. Vielmehr zeigt sich eine augenscheinliche Parallelität zwischen Niederschlagssumme und Intensität. Es ist also seit Beginn des 20. Jahrhunderts in Rauris nicht nur die Niederschlagsmenge, sondern auch die Niederschlagsintensität geringer geworden. Seit 1901 hat der SPII um 0.9 mm/Niederschlagstag abgenommen.

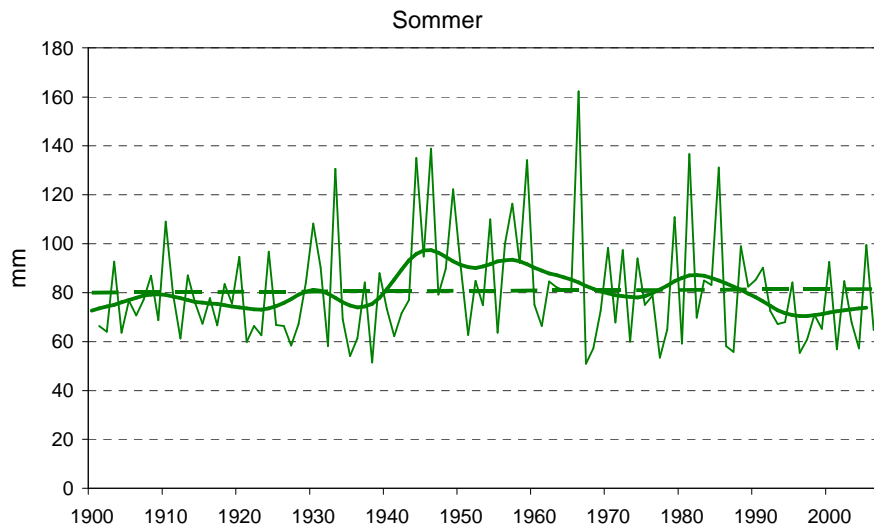
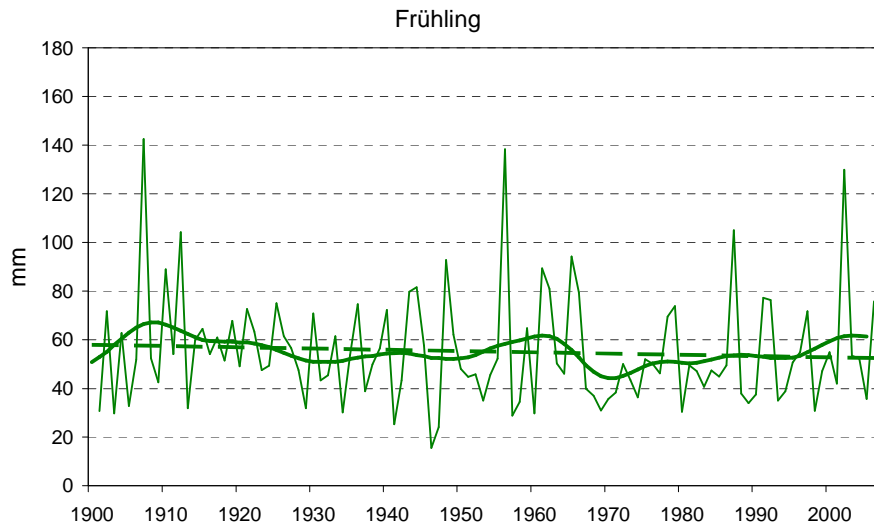
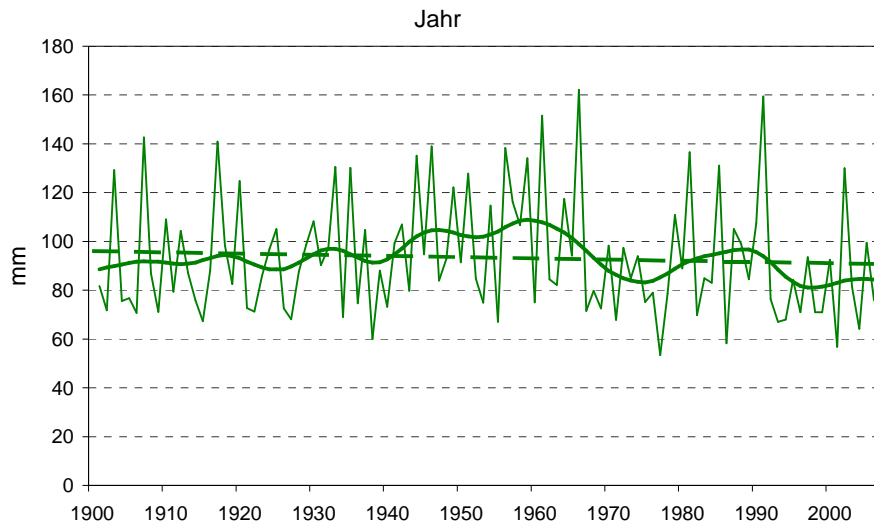
RX1day (Maximum 1-day precipitation): In der gesamten Zeitreihe von Rauris zwischen 1901 und 2006 findet sich, im Gegensatz zu Flattach, kein Tag, an welchem die 100 mm Marke überschritten wurde. Der Höchstwert bislang beträgt knapp über 90 mm und ist dem Ereignis vom 4. November 1966 zuzuordnen. Die berechneten Zeitreihen für die vier Jahreszeiten und das Jahr zeigen die naturgemäß große Variabilität und kaum bis leicht negative Trends. Die größte Abnahme trat im Winter auf. Zieht man nur die letzten 50 Jahre ins Kalkül so findet man allerdings eine Zunahme von RX1day um 4.6 mm.

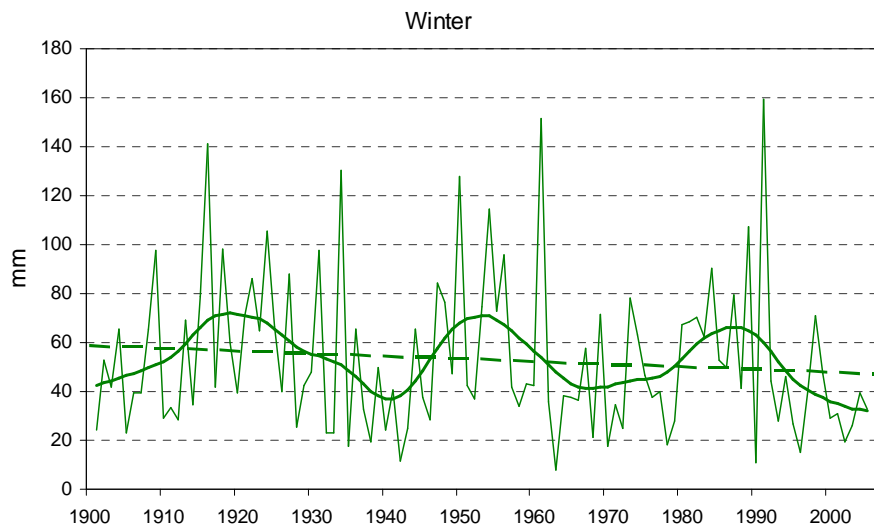
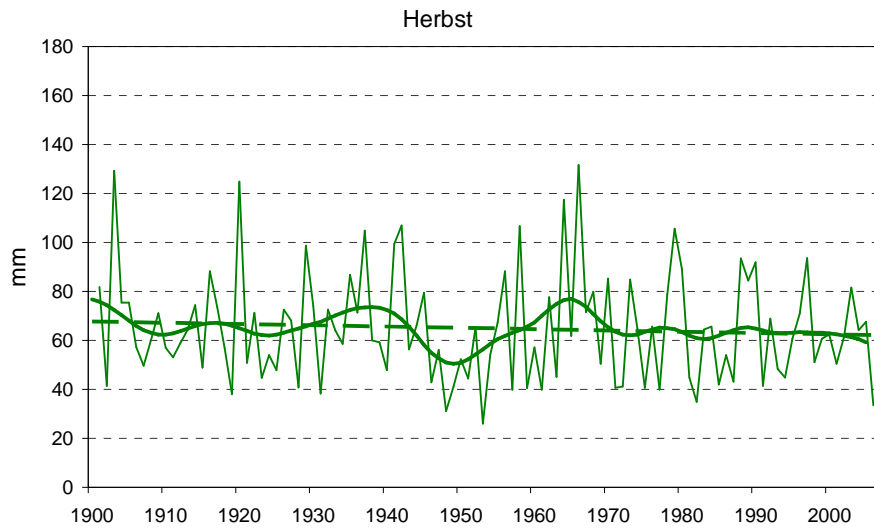




Jährliche und jahreszeitliche Zeitreihen des RX1day (maximale Tagesniederschlagssumme) in Rauris im Zeitraum 1901 bis 2006. Einzelwerte, 20jährig geglätteter Kurvenverlauf, linearer Trend.

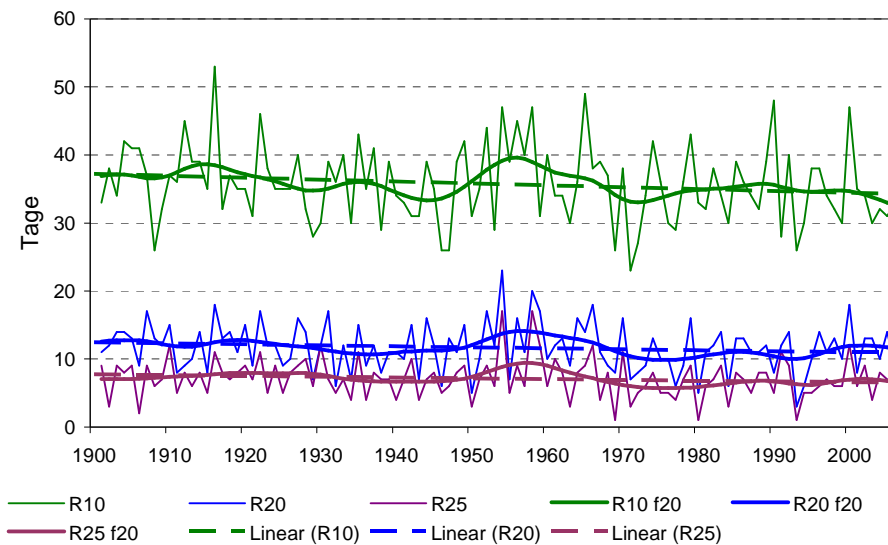
RX5day (maximum consecutive 5-day precipitation): Die höchste 5-Tagesniederschlagssumme innerhalb einer Jahreszeit tritt im Normaljahresgang im Sommer auf, das absolute Maximum von 162 mm trat im August 1966 auf. Ebenso wie die Gesamtniederschlagsmengen zeigen auch die 5tägigen Maximalniederschlagssummen eine fallende Tendenz.





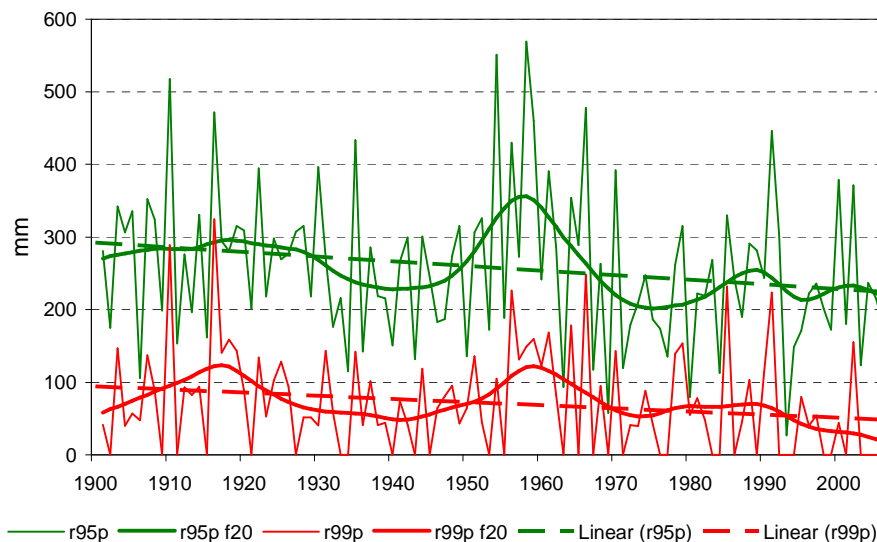
Jährliche und jährliche Zeitreihen des RX5day (maximale 5-Tagesniederschlagssumme) in Rauris im Zeitraum 1901 bis 2006. Einzelwerte, 20jährig geglätteter Kurvenverlauf, linearer Trend.

R10mm, R20mm, R25mm (jährliche Häufigkeiten von extremen Tagesniederschlägen):
Die Zeitreihen zeigen generell wieder das Bild, einer starken Kurzfristvariabilität (Schwankungen von Jahr zu Jahr), Perioden mit etwas höheren Werten (wie etwa um 1955 oder 1915) und wieder niedrigerem Niveau (z.B. um 1945 oder 1975), überlagert ist ein gerade noch erkennbarer negativer Trend.



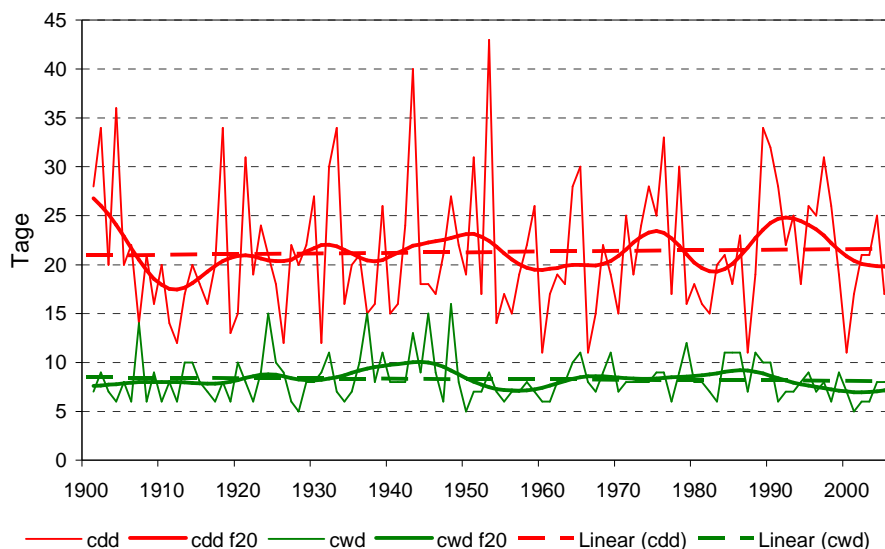
Zeitreihen von R10mm, R20mm und R25mm (Zahl der Tage mit Niederschlag über den Grenzwerten von 10, 20 und 2 mm) in Rauris im Zeitraum 1901 bis 2006. Einzelwerte, 20jährig geglätteter Kurvenverlauf, linearer Trend.

R95p und R99p: Bei den **Perzentilüberschreitungen** stechen markant die Niederschlagsereignisse der Jahre 1958 und 1954 aus den beiden Zeitreihen hervor. Neben der enormen Variabilität von Jahr zu Jahr – vor allem von R99p, das zwischen 0 und 570 mm pendelt – zeigen auch diese beiden Größen eine fallende Tendenz.



Zeitreihen von R95p (grün), R99p (rot): (aufsummierte Niederschlagsmenge von Tagen die über dem 95 bzw. dem 99Perzentil liegen) in Rauris im Zeitraum 1901 bis 2006. Einzelwerte, 20jährig geglätteter Kurvenverlauf, linearer Trend.

cdd und cwd: Maximale Länge einer Trockenperiode und maximale Länge einer Niederschlagsperiode.



Zeitreihen von cdd und cwd (maximale Länge einer Trockenperiode (rot) und maximale Länge einer Niederschlagsperiode (grün)) in Rauris im Zeitraum 1901 bis 2006. Einzelwerte, 20jährig geglätteter Kurvenverlauf, linearer Trend.

Die längste Trockenperiode trat in Rauris im 1953 mit 43 Tagen auf, gefolgt von einer 40tägigen Trockenzeit 1943. Parallel zu der in Rauris beobachteten Abnahme der Niederschlagsmengen ist eine Verlängerung der maximalen Länge einer Trockenperiode zu beobachten, seit Beginn des 20. Jahrhunderts um etwa einen Tag.

Gegensätzlich dazu, aber geringer im Ausmaß ist eine Abnahme der Dauer der längsten Niederschlagsperiode um einen halben Tag zu sehen.

Die Gesamtbetrachtung aller Climate Change Indizes gibt für den Raum Rauris ein ziemlich einheitliches Bild. Auch hier war der markante Temperaturanstieg im 20. Jahrhundert von einer Tendenz zu geringerem Niederschlagsangebot begleitet, sowohl was die Menge, als auch was die Tage mit Niederschlag betrifft. In Hinblick auf Extremwerte führte dies zu einer geringfügigen Verlängerung der längsten Trockenperiode eines Jahres, auf eine Zunahme extremer Niederschlagsereignisse wies lediglich eine leichte Erhöhung des maximalen Tagesniederschlags sowie des maximalen 5tägigen Gesamtniederschlags innerhalb der letzten 50 Jahre hin.

Gegenüberstellung der Rekordwerte der Climate Change Indizes für die Gemeinden Flattach und Rauris 1901-2006.

	FLATTACH				RAURIS				
	1901-2006		1957-2006		1901-2006		1957-2006		
	JAHR	JAHR	JAHR	JAHR	JAHR	JAHR	JAHR		
SPII	14.9	1935	13.8	1966	10.8	1958	10.8	1958	mm/d
Rx1day FR	122.4	1914	73.9	1973	68	1956	54.2	1979	mm
Rx1day SO	106.2	1981	106.2	1981	78.3	1981	78.3	1981	mm
Rx1day HE	136.3	1966	136.3	1966	93.7	1966	93.7	1966	mm
Rx1day WI	107.5	1916/17	93.1	1960/61	81.9	1991/92	81.9	1991/92	mm
Rx1day JA	136.3	1966	136.3	1966	93.7	1966	93.7	1966	mm
RX5day JA	230.1	1966	230.1	1966	162.2	1966	162.2	1966	mm
RX5day FR	194.4	1914	137.7	1975	142.6	1907	130	2002	mm
RX5day SO	230.1	1966	230.1	1966	162.2	1966	162.2	1966	mm
RX5day HE	219.0	1914	201.4	1990	131.6	1966	131.6	1966	mm
RX5day WI	189.0	1960/61	189.0	1960/61	159.5	1991/92	159.5	1991/92	mm
r99p	502.6	1935	388.9	1966	324.6	1916	248.4	1966	mm
r95p	741.6	1935	660.4	1966	568.8	1958	568.8	1958	mm
R10mm	51	1916	46	2mal	53	1916	49	1965	Tage
R20mm	23	1934	18	4mal	23	1954	20	1958	Tage
R25mm	17	4mal	14	2mal	17	2mal	17	1958	Tage
cdd	66	1967	66.0	1967	43	1953	34	1989	Tage
cwd	12	1920	10	3 mal	16	1948	12	1979	Tage

Die Tabelle der Rekordwerte beschreibt einige Unterschiede der Niederschlagsstruktur in den beiden Gemeinden in Hinblick auf Extremwerte. Obwohl der jährliche Niederschlagseintrag in Flattach im Mittel um ca. 200 mm geringer ist als in Rauris, fallen die meisten absoluten Extremwerte der Climate Change Indizes in Flattach höher aus als in Rauris: 170-180 mm bei den Perzentilmaßen, die längste Trockenperiode war in Flattach um mehr als 20 Tage länger als in Rauris.

Im Mittel ist die Dauer der längsten Trockenperiode in Flattach nahezu 10 Tage länger als in Rauris, hingegen die maximale Länge einer Niederschlagsperiode um fast 2 Tage kürzer. Größen, die sich auf Niederschlagshäufigkeiten beziehen, wie die Zahl der Tage mit Niederschlag sind wiederum in Rauris etwas häufiger. Unterschiedlich in den beiden Orten ist auch die mittlere maximale Niederschlagsintensität. Sie beträgt in Flattach 9.8 mm pro Niederschlagstag, in Rauris hingegen nur 8.2 mm. Noch deutlicher wird der Unterschied bei den Rekordwerten. Rauris weist also eine höhere Gesamtniederschlagssumme mit einer höheren Niederschlagshäufigkeit auf, in Flattach sind die Einzelereignisse als extremer als in Rauris einzustufen.

Trends der niederschlagsbezogenen Climate Change Indizes für die Perioden seit Beginn des 20. Jahrhunderts und für die letzten 50 Jahre in Flattach und Rauris.

	FLATTACH		RAURIS		
	1901-2006	1957-2006	1900-2006	1957-2006	
SPII	-0.9	-0.9	-1.5	-1.9	mm/d
Rx1day FR	-0.9	4.6	-11.6	-10.1	mm
Rx1day SO	-3.2	-9.9	-4.7	-8.6	mm
Rx1day HE	-1.8	-9.9	-4.9	-10.6	mm
Rx1day WI	-9.8	-6.0	-12.0	-6.2	mm
Rx1day JA	-5.0	-15.0	-10.8	-18.1	mm
RX5day JA	-5.2	-22.2	-17.4	-21.1	mm
RX5day FR	-5.5	7.3	-21.8	-5.4	mm
RX5day SO	1.4	-21.3	-7.9	-12.7	mm
RX5day HE	-5.5	-8.2	-23.1	-10.7	mm
RX5day WI	-11.1	-4.9	-17.6	-15.0	mm
r99p	-45.5	-88.6	-41.9	-71.3	mm
r95p	-67.3	-95.2	-134.1	-112.2	mm
R10mm	-2.9	-2.8	-6.1	-2.9	Tage
R20mm	-1.5	-2.5	-4.3	-2.5	Tage
R25mm	-1.2	-3.0	-3.8	-3.1	Tage
cdd	0.7	1.8	5.0	1.2	Tage
cwd	-0.4	-0.7	-1.0	-0.2	Tage

Für alle gefundenen Trends in den beiden Gemeinden gilt als Grundregel, dass die zeitliche Kurzfristvariabilität (und weniger der Trend) das dominierende in den Klimazeitreihen ist. Immer wieder finden sich Perioden mit mehr oder weniger Niederschlag, bzw. mit etwas höherer oder niedriger Niederschlagsintensität. Die gefundenen Trends liegen fernab jeglicher statistischer Signifikanz, weisen jedoch kaum auf eine Zunahme der Extreme hin. Eine Ausnahme bilden lediglich die Maßzahlen, die sich auf Trockenperioden beziehen.

Verwendete und weiterführende Literatur

- Anderle N. 1971. Zur Frage der hydrogeologischen und bodenkundlichen Ursachen der während der Hochwasserkatastrophen 1965 und 1966 in Kärnten ausgelösten Hangrutschungen und Muren. Int. Symp. INTERPRAEVENT 1971, Villach, Kärnten, Österreich, Bd 1, 11-21
- Böhm R. 1986. Der Sonnblick, die 100 jährige Geschichte des Observatoriums und seiner Forschungstätigkeit. Bundesverlag, Wien
- Böhm R, Auer I, Korus E. 2006. Das Klima der letzten beiden Jahrhunderte in Flattach (pdf Dokument; 720 KB) „, abrufbar unter http://www.zamg.ac.at/a-tale-of-two-valleys/documents/200_jahre_klima_flattach.pdf
- Böhm R, Auer I, Korus E. 2006. Das Klima der letzten beiden Jahrhunderte in Rauris (pdf Dokument; 720 KB) „, abrufbar unter http://www.zamg.ac.at/a-tale-of-two-valleys/documents/200_jahre_klima_rauris.pdf
- Demoser H. 2000. Obervellacher Lesebuch. Ein Streifzug durch Jahrtausende mit Geschichte aus dem Mölltal. Klagenfurt, Verlag Johannes Heyn,
- Hydrographischer Dienst in Österreich. Jahrbücher des Hydrographischen Zentralbüros, Jg. 1894 -
- Friedrich W. 1951. Die Ursachen der Lawinenkatastrophen im Jänner 1951. Anzeiger d. Österr. Akad. Wiss., 117 -152.
- Gschendtner A. 1966. Die Wildbachschäden im Jahre 1965. Österr. Wasserwirtschaft 18/3-4, 76-80
- Güntschel E. 1966. Die Hochwasserkatastrophe im Jahre 1965. Österr. Wasserwirtschaft 18/3-4, 62-71
- Hohenauer L F. 1835. Das Möllthal im Villacher Kreise. Kärntnerische Zeitschrift, Band 8.
- Karl TR, Nicholls N, Ghaszi A. 1999. CLIVAR/GCOS/WMO Workshop on indices and indicators for climate extremes: Workshop summary. Climatic Change 42:3-7
- Klaushofer. Erhebung und Auswertung von Windwurfschäden. <http://www.salzburg.gv.at/anwendung-klaushofer.pdf>
- Knees I. 1974. Zur Chronik und Synoptik von Unwettern in den österreichischen Südalpenländern. Dissertation, Universität Wien.
- Kovacsovics K. 1946. Die Unwetterkatastrophe in Kärnten und Östtirol 1946. Allg. Forst- und Holzwirtschaftliche Zeitung, Dez, Folge 15/16, S 132 - 134
- Kravogel A und Wurzer E. 1967. Die Hochwasserschäden 1966 in den Katastrophengebieten. Österr. Wasserwirtschaft 19/3-4, 41-45.
- Kümmert R. 1958. Urlaub im Hüttwinkel. Ein heimatkundliches Tagebuch vom Rauriser Tal. Erzbischöfliches Ordinariat Salzburg
- Lahnsteiner A. und M. 1980. Mitter- und Unterpinzgau. 3. Auflage. Hollerbach, Pinzgau: Selbstverlag.
- Lauscher F. 1986. Unwetterchronik des Pinzgau, Land Salzburg, seit 1501 Wetter und Leben 38, 26-36
- Lauscher F. 1973. Unwetter im Lande Salzburg im Zeitraum 1946 - 1970. Chronik und Wetterlagen. Festschrift für Hanns Tollner zum 70. Geburtstag. Schriften des Geograph. Instituts der Universität Salzburg, Band 3:143- 167
- Pfarramt Rauris Die Altmatriken (1630-1850), Die Geschichte der Pfarrkirche (1203-1973), Die Pergamenturkunden der Pfarre Rauris (1334 -1805) Pfarramt Rauris
- Proske H, Granica K. 2007. Beurteilung von Verteilung und Dynamik geomorphologischer Prozesse in den Gemeinden Rauris und Flattach. Zwischenbericht zu A Tale of Two Valleys, JOANNEUM RESEARCH, Institut für Digitale Bildverarbeitung.

- Schreiber H und Zettl H. 1967. Hydrographische Charakteristik der Hochwasserkatastrophen im August und November 1966 in Österreich. Österr. Wasserwirtschaft 19/3-4, 46-55
- Seidl A. 1966. Die Auswirkungen der Hochwasserkatastrophen 1965 auf Bundesstraßen. Österr. Wasserwirtschaft 18/3-4, 62-71
- Slupetzky H, Slupetzky N. 1995. "Betref des Wachstums der Kletscher und Kälterwerdung des Klimas" : Die Kreisamts-Präsidualakte Nr. 84-89 von 1820 im Salzburger Landesarchiv .Salzburger Geographische Materialien, Heft 23, 3-42.
- Troschl H. Bericht über die Wetterlage vom 16. bis 18. August 1966. Hochwasserkatastrophe in Kärnten. Wetter und Leben 18, 205-209.
- Walzer L. 1966. Rekultivierung landwirtschaftlicher Grundstücke nach Hochwasserschäden 1965. Österr. Wasserwirtschaft 18/3-4, 85-87
- Wurzer E. 1966. Das September Hochwasser in Kärnten und Osttirol. Österr. Wasserwirtschaft 18/3-4, 71-76
- Zettl H und Schreiber H. 1966. Hydrographische Charakteristik des Jahres 1965 in Österreich. Österr. Wasserwirtschaft 18/3-4, 51-62
- Ziermann R. 1966. Beschädigung von Anlagen der Österreichischen Bundesbahnen durch die Hochwasserkatastrophen im Jahre 1965. Österr. Wasserwirtschaft 18/3-4, 93-96



ANHANG

UNWETTER UND WETTERBEDINGTE STÖRUNGEN IM LEBENSRAUM FLATTACH UND RAURIS

Unwetter und wetterbedingte Störungen im Lebensraum Flattach und Rauris

- Ü: Überschwemmung, Hochwasser
- V: Vermurung
- ST: Sturm
- B: Blitz mit Todesfolgen
- L: Lawinenabgang
- WH: Windhose
- S: Schnee
- H: Hagel
- K: Kälte
- HI: Hitze
- D: Dürre
- N: extremer Niederschlag
- E: massiver Eisansatz

Jahr	Mon	Tag	Art	Ort	Quellen
 1564-1583					
1564	Jul	25	Ü	Seidlwinkl, Wörth	Kümmert R S 98;
1567	Jul	29	N, Ü, V	Rauris: Wolkenbruch Seidenwinkelbach, 30 zerstörte Häuser und 100 Tote, DILVVIVM, seitdem heißt Luggau Wörth, Landregen Embach und Rauris, große Schäden mit Menschenverlusten an allen Seitenbächen der Rauriser Ache	Lahnsteiner A. und M. S375, Lauscher F 1986.S28, Archiv WLV
1572	Jul		N,Ü, V	Rauris: ink Dörfel Brandstatt	Lahnsteiner A. und M. S375; Lauscher F 1986.S28
1583			S	Rauris, Brennkogel	Kümmert R S32, S101
 1649 - 1700					
1649	Mär	1	L, K	1 Toter jenseits des Tauern	Pfarramt Rauris S39
1650	Jul		N, Ü, V	Rauris: Wolkenbruch, gesamter Markt betroffen, Schwemmkegel durch Gaisbach verwüstet, Vorstanddorf (Vorsterbach)	Lahnsteiner A. und M. S375;Lauscher F 1986 S28; Archiv WLV
1670	Jan	27	L	Bauersleute von Voglbach mit 5 Kindern unter Lawine begraben	Lahnsteiner A. und M. S373
1680	Jun	11	L	1 Toter	Pfarramt Rauris S40
1680	Jun	20	L	1 Toter	Pfarramt Rauris S40
1681	Jan	9	L	beim Heuziehen 4 Männer verschüttet	Pfarramt Rauris S40
1682	Apr	9	L	2Tote	Pfarramt Rauris S40
1683	Dez	12	L	1 Lawinentoter	Pfarramt Rauris S40
1685	Mai	5	L	1 Lawinentoter beim Gut Gradsperg	Pfarramt Rauris S40
1689	Feb	9	L	1 Toter	Pfarramt Rauris S40

1691	Apr	4	K	ca. 45jähriger Mann am Tauern erfroren	Pfarramt Rauris S41
1692	Feb	19	L	mehrere Lawinentote, z.B. Goldberg	Pfarramt Rauris S41
1692	Mai	16	K	Erfrierungstoter am Tauern	Pfarramt Rauris S41
1693	Jan	8	L	4 Lawinentote	Pfarramt Rauris S41
1693/1694	Win		K	Grießerwirt am Tauern erfroren	Lahnsteiner A. und M. S373, Pfarramt Rauris S41
1694	Okt	10	K	Frau am Goldbergtauern erfroren, + erfrorene Frau am Seidlwinkler Tauern	Pfarramt Rauris S41
1700	Jan	14	L	unzählige Lawinentote	Pfarramt Rauris S42
 1704 - 1785 					
1704	Okt	20	L	Bauer zu Wörth von Lawine verschüttet	Pfarramt Rauris S 43
1705	Mai	17	L	einfältiger Mann von Hinterbuchebeben verschüttet	Pfarramt Rauris S 43
1706	Mai	15	L	Mann und Frau am Tauern erfroren	Pfarramt Rauris S 43
1709	Nov	18	K, SSt	3 Personen auf der Rauriser Seite des Tauern erfroren	Lahnsteiner A. und M. S373
1710	Feb	8	L	2 Personen von Lawine verschüttet	Pfarramt Rauris S 43
1714	Mai	20	K, SSt	1 Tote am Tauern	Pfarramt Rauris S44
1715	Mar	5	K	1 Bettlerin auf ebenen Wege erfroren	Pfarramt Rauris S44
1715	Mar	22	K	2 Männer am Tauern erfroren	Pfarramt Rauris S44
1717	Mar	28	L	1 verschütteter Lawinentoter	Pfarramt Rauris S44
1719	Dez	20	L	beim Heuziehen 1 Mann verschüttet	Pfarramt Rauris S44
1719	Nov	10	K,St	1 Toter am Goldberg	Pfarramt Rauris S44
1720	Mar	22	S, K	1 Toter nahe dem Tauernhaus	Pfarramt Rauris S44
1720	um Weihnachten		L	1 Toter	Pfarramt Rauris S44
1724	Mai	13	SSt	1 Toter	Pfarramt Rauris S44
1725	Nov	25	SSt	1 Toter auf dem Wege nach Heiligenblut	Pfarramt Rauris S44
1727	Nov	13	SSt	1 Toter am Tauern im Schneesturm	Pfarramt Rauris S45
1730	Feb	22	Sst	1 Toter am Tauern im Schneesturm	Pfarramt Rauris S45
1739	Apr	25	K	4 Personen am Tauern erfroren	Pfarramt Rauris S45
1740	Nov	15	L	2 Knechte verschüttet, wurden tot gefunden	Pfarramt Rauris S46
1746	Mar	3	L	Knecht im Seidlwinkel verschüttet	Pfarramt Rauris S46
1747	Dez	21	S, K	1 Toter auf der Alm bei Kolm	Pfarramt Rauris S46
1748/1749	Win		K	mehrere erfrorene Frauen am Tauern	Pfarramt Rauris S46
1749	Apr	29	K	1 Tote am Tauern	Pfarramt Rauris S46
1749/50	Win		L	von Lawine verschüttet	Pfarramt Rauris S46
1750	Apr	28	K	1 Erfrorener beim Tauernhaus gefunden	Pfarramt Rauris S47
1751	Nov	20	K	unbekannter Knabe am Tauern erfroren gefunden	Pfarramt Rauris S47

1752	Dez	24	L	1 Lawinentoter am Tauern	Pfarramt Rauris S47
1753	Jan	4	L	1 Lawinentoter am Tauern	Pfarramt Rauris S47
1756	Dez	4	L	2 tote	Pfarramt Rauris S47
1757	Nov	11	K	1 Lawinentoter am Tauern	Pfarramt Rauris S47
1759	Jul	6	K	Erfrierungstoter am Heiligenbluter Tauern	Pfarramt Rauris S47/48
1759	Nov	14	K	Erfrierungstoter am Wege bei der oberen Goldgrube	Pfarramt Rauris S48
1761	Feb	11	L	1 Mann beim Heuziehen von Lawine verschüttet	Pfarramt Rauris S48
1762	Jan	19	L	1 Mann beim Streuziehen von Lawine verschüttet	Pfarramt Rauris S48
1763			L	1 Lawinentoter wurde am Tauern gefunden	Pfarramt Rauris S48
1764	Mai	24	K	am Heimweg nach einer Wallfahrt 1 Mann erfroren	Pfarramt Rauris S48
1766	Jun	5	K	1 Mann am Heiligenbluter Tauern erfroren	Pfarramt Rauris S49
1768	Mar	9	K	6 Männer erfroren	Lahnsteiner A. und M S374; Pfarramt Rauris S49
1785	Nov	11	Ü, St	Landregen und Sturm in Embach	Lauscher F 1986 S28;
 1801- 1894 					
1801	Mar	17	L	Schafhirte von Lawine verschüttet	Pfarramt Rauris S49
1801			S	Bergknappenhaus eingeschneit, Gedenkstangen in der Kirche Rauris	Lauscher F 1986 S28;
1804	Mar	2	K	Erfrierungstoter am Tauern	Pfarramt Rauris S49
1811	Som		HI	sehr heißer Sommer	Lahnsteiner A. und M S318
1812	Feb	2	L	mehrere Lawinentote, Mörtschach, Dörlach im Dorf Putschen	Pfarramt Rauris S49
1816	Mai	5	L	2 Männer verschüttet im Huetmanmahd	Pfarramt Rauris S50
1817	Feb	28	L	Heustadl weggerissen in Rauris	Lahnsteiner A. und M S374
1817			S, L	zahlreich in Bucheben, Rauris	Kümmert R S102; Slupetzky H, Slupetzky N. S15; Lauscher F 1986 S28
1822	Feb		L	Kleinfragant	Demoser H S299;
1827			V	Klausenkofelbach (durch Aufstau der Möll entsteht der Gößnitzstausee)	Archiv WLW, Hohenauer, L F S136
1840	Sep	13	Ü	Fragantbach, Möll	Demoser H S299;
1841	Win			mild, wenig Schnee im Gebirge	Lahnsteiner A. und M S 322
1846			Ü	Hundsdorfer Bach	
1850			N, V	Unterland (Lärchseitgraben), Mure	Archiv WLW
1851	Nov	1	Ü, V	Mölltal, Klausenkofelbach (Straße wird unpassierbar)	Demoser H S300; Archiv WLW
1859				Klausenkofelbach	Archiv WLW
1875	Jun	19-20	Ü	Mölltal, Fragant	Demoser H S299;

1880				Klausenkofelbach	Archiv WLV
1882	Okt	28	N,Ü,V	Gaißbach gebärdet sich wie ein wilder Bock; Vorsterbach (mehrere Brücken zerstört), Landstegbrücke weggerissen (Rauris)	Lahnsteiner A. und M S 376; Lauscher F 1986 S29, Archiv WLV
1882	Sep/ Okt		Ü	September und Oktober: Großräumiges Hochwasser in Südtirol, Kärnten und Krain	Demoser H. S301
1888			L	Stroblalm, Bucheben, 1 Toter	Lahnsteiner A. und M. S407
1891	Jun	30	N,Ü	Wolkenbruch, Vorsterbach (großer Murgang, Haus zerstört, Mühlen und Brücken weggerissen), gesamter Talboden bis Wörth überschwemmt	Lahnsteiner A. und M S376; Lauscher F 1986 S29; Archiv WLV
1891	Jul	14	Ü	Gaißbach, (Rauris)	Lahnsteiner A. und M S376, Lauscher F 1986 S29
1891	Okt	13	N, V	Gaisbach ("haushohe" Muren, schwere Schäden im Markt Rauris)	Archiv WLV
1891	Win		Bergsturz	bei Krümelholz/ Hüttwinkeltal	Lahnsteiner A. und M S374
1894				Rauris, Gaisbach	Archiv WLV

| 1903 - 2000

1903			N, Ü, V	Vorsterbach, Rauriser Ache	Lahnsteiner A. und M S376; Archiv WLV
1903			N, Ü, V	Fraganterbach (Ortschaft Außerfragant teilweise vermut, Mölltaler Straße zerstört), Reisgraben, Wollnitzbach (Kleindorf)	Archiv WLV
1904			Ü	Hundsdofer Bach	Archiv WLV
1905	Jul	5	Ü	Rauris	Lauscher F 1986 S30
1905	Nov	5	ST	Straße Taxenbach Rauris mit entwurzelten Bäumen bedeckt, unpassierbar	Lahnsteiner A. und M S375
1906	Dez	5	S	Elisabeth Noel erfriert bei der Lieslstange während eines Schneesturms	Böhm R. S46
1911	Aug	31	N, V,Ü	Platzregen, Vorsterbach (Rauris), Brücken zerstört	Lahnsteiner A. und M S376; Lauscher F 1986 S30; Archiv WLV
1912			N, V	Teufenbach: Murgang mit Aufstau der Hüttwinklache	Archiv WLV
1913	Sep	10	N, Ü, V	Hundsdofer Bach (großer Murgang)	Archiv WLV
1924	Juli		St	Embach	Lauscher F 1986 S30
1925			L	Bergführer tot, Lawine Riffscharte (Bucheben)	Lahnsteiner A. und M S408
1926	Okt	31	ST	1/2 9 Uhr abends, Sturm, Dächer und Hausschäden, Bucheben	Lahnsteiner A. und M S408, Lauscher F 1986 S30
1927			N, V	Hundsdofer Bach (große Schäden am gesamten Schwemmkegel)	Archiv WLV

1928	Mär	21	L	Maschingraben, 13 Tote	Böhm R. S64-66, Lahnsteiner A. und M.
1928			L	Rauris: Abgang der Sprunglawine	Archiv WLV
1932	Aug	30	N, Ü, V	Vorsterbach, Vorstanddorf (Haus durch Mure zerstört, Kind getötet), Mure bis 12 m hoch	Archiv WLV; Lahnsteiner A. und M S376; Lauscher F 1986 S30
1935	Nov	5	N, Ü, V	Fraganterbach, Reisgraben, Möll	Archiv WLV; Demoser H. S318
1938	Jun	24	Ü	Embach	Lauscher F 1986 S30
1938			N, V	Rauris, Gaisbach	Archiv WLV
1939	Aug	14	N, V	Wörth, Schindergraben, Einödgraben	Archiv WLV
1940	Aug	12	N, V	Rauris, Gaisbach (starke Zerstörungen an Wegen und Verbauungen)	Archiv WLV
1941			N, V	Wollnitzbach (Kleindorf)	Archiv WLV
1942	Mai	21	H	Obervellach und Umgebung, Ernteschäden	Demoser H. S319
1942	Sep	28	Ü	Möll bei Obervellach, 4 ha überschwemmt	Demoser H. S319
1943	Sep	1	N, Ü, V	Teufenbach	Archiv WLV
1944	Nov	9	S, K	Georg und Maria Rupitsch erfrieren während eines Schneesturms am Goldbergkees	Böhm R S72-73
1945	Apr		N, Ü	Hundsdorfer Bach	Archiv WLV
1945	Aug	8-9	N, V, Ü	Mölltal, Teufenbach (Brücken und Zufahrtsweg zerstört)	Demoser H. S320, Archiv WLV
1946	Jun	2	L	Maschingraben, Sonnblick	Lauscher F. 1973 S149,166
1946	Jun	12- 13	Ü	Mölltal	Knees I. S150; Demoser H. S320
1946	Jul	6-8	Ü, V	Mölltal	Knees I. S 45,151; Kovacsovics K
1946	Jul	8	N, V	Rauris, Einödgraben	
1947	Jan		K		Demoser H. S321
1947	ab Mai		HI, D		Demoser H. S321
1948	Jul	8	H	Rauris	Lauscher F. 1973 S150
1949	Aug	18	E	Zugseil der SB Seilbahn	Lauscher F. 1973 S150
1950	Jul	6	N, V	Teufenbach	
1950	Nov	24	S	Schneesturm, Träger Andreas Leiner erfriert beim Barbarafall	Böhm R S79
1951	Jan	20	L	Rauris: 4 Hütten weggefegt	Lahnsteiner A. und M S74
1951	Jan	20	L	Rauris, Karalm; Abgang der Ritterkarlawine, Altes Bodenhaus zerstört	Archiv WLV
1951	Jan	14	L	Heiligenblut, Rauris	Knees I. S45, 176, Kümmert R S102, Friedrich W 117-125
1951	Jun	23	Ü	Mölltal	Knees I. S45, 174
1951			L	Irschisack Innerfragant	Archiv WLV
1953	Jul	31	B	Blitztod von Viktor Kuzel	Böhm R. 1986 S85-86
1957	Jun	20- 21	Ü	Westbahn zw. Taxenbach/ Rauris und Bruck/Fusch unterspült.	Lauscher F. 1973 S145

1958	Jan			Kältewelle	Demoser H.
1958			N, V	Hundsdorfer Bach (Landesstraßenbrücke zerstört)	Archiv WLW
1959	Jun	13	V	Vermurung Rauris-Bucheiben	Lauscher F. 1973 S154
1961	Jan	10	L	Fraganttal	Knees I. S 45, 207
1962	Aug	4	Ü	Westbahn zw. Taxenbach/ Rauris und Bruck/Fusch unterbrochen	Lauscher F. 1973 S146
1965	Jun	27	N, V, Ü	Rauris, Gaisbach (nördlicher Ortsteil vermurt), Vorsterbach (Schwemmkegel vermurt, Brücken und Straße zerstört)	Archiv WLW
1965	Jun	21- 29	N, V, Ü	Unterlandrunse, mehrere Murgänge, Landesstraße bis 7 m hoch verlegt; Überschwemmung des Talbodens durch aufgestaute Rauriser Ache	Archiv WLW, Lauscher F. 1973 S 157
1965	Sep	3	N, Ü	Hüttwinklache Mittellauf (teilweise Zerstörung der Straße Wörth - Kolm- Saigurn), Seidlwinklache	Archiv WLW
1965	Sep	1-3	Ü, V	Mölltal, Fraganterbach	Knees I, 1974: 55-56, 113-117; Demoser H: 327-329; Archiv WLW, Gschendtner A. 1966, Güntschel E. 1966, Seidl A. 1966, Walzer L. 1966, Wurzer E. 1966, Zettl H und Schreiber H. 1966, Ziermann R. 1966, Kravogel A und Wurzer E. 1967, Schreiber H und Zettl H. 1967, Anderle N. 1971
1966	Aug	16- 18	Ü, V	Mölltal, Heiligenblut, Kleindorf, Obervellach	Knees I, 1974: 57-58, 73-80, 118-120; Demoser H. 330-331, Kravogel A und Wurzer E. 1967, Schreiber H und Zettl H. 1967, Anderle N. 1971
1966	Aug	16- 18	Ü, V	Mölltal, Heiligenblut, Kleindorf (3 Tote durch Mure des Wollinitzbaches), Obervellach	Knees I, 1974: 57-58, 73-80, 118-120; Demoser H.S330-331; Archiv WLW, Kravogel A und Wurzer E. 1967, Schreiber H und Zettl H. 1967, Anderle N. 1971
1966	Nov	3-5	Ü	Mölltal	Knees I, 1974:228; Demoser H.S 331-332, Kravogel A und Wurzer E. 1967, Schreiber H und Zettl H. 1967, Anderle N. 1971
1967	Sep	7-8	V	Mölltal	Knees I, 1974 , 58-59, 95-97

1967	Sep	7-8	Ü, V	Mölltal	Knees I, 1974 41, 58-59, 95-97
1970	Aug	7	N, Ü	Hüttwinklache, Krumbach	Archiv WLW
1970	Jan	24	L	Großfragant	Knees I. 1974 S230
1970	Mär	6	L	Kolm-Saigurn	Lauscher F. 1973 S158
1970	Mär		L	Rauris: Abgang der Schodenkopflawine, Wohngebäude beschädigt	Archiv WLW
1970	Okt		N, Ü, V	Innerfragant	Archiv WLW
1971	Aug	15	N, Ü, V	Hüttwinklache Mittellauf, Lackenbach	Archiv WLW
1971	Aug	26	N, Ü	Hüttwinklache (Bodenhausbrücke); Lackenbach	Archiv WLW
1972	Jun	12	Ü	Mölltal	Demoser H.S333
1974			L	Abgang der Ritterkarlawine	Archiv WLW
1975	Jul	15	N, V	Gaisbach, Hüttbach	Archiv WLW
1975	Mar	19	L	alle Innerfraganter Lawinen aktiv	Archiv WLW
1975	Mär	30-31	S	Oberkärnten/Mallnitz	Demoser H.
1979	Aug	16	N, V	Vermurungen durch Teufenbach, Lackenbach, Schreiberbach (Brücken zerstört)	Archiv WLW
1980	Jan	22	L	Rauris, 2 Tote	digitale Unwetter Chronik ZAMG
1980	Aug	5	N, Ü	Hundsdorfer Bach	Archiv WLW
1980	Aug	16	N, Ü, V	Rauris, Vermurungen durch Teufenbach, Lackenbach (Brücken weggerissen)	digitale Unwetter Chronik ZAMG, Archiv WLW
1981	Jul	9	N, Ü	Vorsterbach (Oberlauf)	Archiv WLW
1981	Jul	11	N, Ü	Lackenbach, Teufenbach (Landesstraßenbrücke zerstört)	Archiv WLW
1981	Jul	20	Ü	Mölltal	Demoser S337
1982	Aug	13	N, Ü, V	Vorsterbach (Almflächen im Oberlauf vermurt)	Archiv WLW
1982	Jul	22	N, Ü, V	Teufenbach, Lackenbach, Feldererbach	Archiv WLW
1982	März		Ü	Fraganterbach	Archiv WLW
1986	Aug	4	N, Ü, V	Hüttwinklache zwischen Kolm-Saigurn und Bucheben	Archiv WLW
1987			L	Rauris: Abgang der Ritterkarlawine, Neues Bodenhaus beschädigt	Archiv WLW
1987			L	Rauris: Abgang der Sprunglawine	Archiv WLW
1987			L	Rauris, Bucheben: Abgang der Leiterkarlawine	Archiv WLW
1991	Jun	26	N, Ü, V	Unterland (Lärchseitgraben): Brücken zerstört, landwirtschaftliche Flächen vermurt	Archiv WLW
1992	Aug	1	N, Ü	Schrambach, Teufenbach, Seidlwinklache, Vorsterbach	Archiv WLW
1996	Jun	11	N, Ü, V	Hundsdorfer Bach	Archiv WLW
1997	Mai	18	L	Lawine aus der Sonnblick Nordwand	http://www.alpinesicherheit.at
1997	Jun	17	H	Obervellach, Flattach	Demoser H. S341

1997	Jun	26	N	Rauris, Gaisbach	Archiv WLW
1997	Aug	26	N, V	Unterland (Lärchseitgraben)	Archiv WLW
1998	Jul	23	N, Ü, V	Gaisbach (Vermurungen im Almbereich)	Archiv WLW
1998	Aug	15	N, V, Ü	Rauris, Straßen verlegt, Überschwemmung; Vermurungen durch Teufenbach, Schreiberbach, Feldererbach, Lackenbach; Seidlwinkltal und Seitengraben (mehrere Gebäude beschädigt)	digitale Unwetter Chronik ZAMG ; Archiv WLW
2000	Aug	16	N, Ü	Seidlwinkltal, Ribeisgraben	Archiv WLW
2000	Jan	18	ST	Rauris	digitale Unwetter Chronik ZAMG
2000	Jän	29	Ü	Rauris, kurzzeitige Überschwemmungen	digitale Unwetter Chronik ZAMG
2002	Nov	15/16	ST	großflächige Windwurfschäden in Rauris	http://www.salzburg.gv.at/anwendung-klaushofer.pdf
2005	Mai	5	L	Lawinenabgang am Hocharn, eine Frau starb	http://www.alpinforum.com