

**Die Häufigkeit von
Starkniederschlägen
aus den Daten des
Niederschlagsmeßnetzes
für das Jahr 1997**

Teil 5

**Günther Mahringer
Manfred Bogner
Thomas Lehner**

Jahresbericht 1997

Für den Inhalt verantwortlich:

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

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

Mag. Günther Mahringer
Lärchenauerstraße 57
A-4020 Linz

Impressum:

Projekt Nationalpark Kalkalpen
Endbericht Teil 5/1997

Herausgeber:
Nationalpark O.ö. Kalkalpen GmbH
Obergrünburg 340
4592 Leonstein

Die zur Verfügung gestellte Infrastruktur
im Forschungszentrum Molln
wurde gefördert aus Mitteln des Landes Oberösterreich

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Übersetzung vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung des Herausgebers reproduziert werden.

Forschungsprojekt "Meteorologie im Nationalpark Kalkalpen"

**Die Häufigkeit von Starkniederschlägen
aus den Daten des Niederschlagsmeßnetzes
für das Jahr 1997**

**Endbericht 1997
Teil 5**

**Günter Mahringer
Manfred Bogner
Thomas Lehner**

Weichstetten, Oktober 1998



5.4. Gewitter am 10. Juli 1997

Bei flacher Druckverteilung war es vormittags gering bewölkt, gegen Mittag kam es zu Entwicklung von Cumulusbewölkung und Regenschauern. Im Bereich Hengstpaß wurden heftige Regenschauer mit Gewitter beobachtet. Hier wurden die Kriterien für die Dauerstufen 10 und 20 Minuten und 1 und 4 Stunden deutlich überschritten (Tab. 5). An der Meßstelle Spering-Unten wurden die 10-, 20- und 60 minütigen Kriterien knapp überschritten, an den restlichen Meßstellen in der Region kam es zu keiner Überschreitung der Kriterien.

Tab. 5: Maximale Niederschlagsmengen (mm) an den Stationen des Niederschlagsmeßnetzes am 10.7. 1997 um ca. 14 - 18 Uhr für die Dauerstufen 10, 20 Minuten und 1 und 4 Stunden.

Station	10 min	20 min	1 Std	4 Std
Ebenforstalm	0.9	1.7	3.6	4.3
Eiseneck	3.0	6.0	9.7	13.9
Feichtaualm	1.8	3.3	5.7	5.7
Große Klause	0.9	1.7	3.8	4.1
Haslersgatter	1.4	2.6	4.2	8.4
Hengstpaß	14.3	26.6	40.2	43.4
Hopfing	2.9	5.6	11.4	12.7
Kogleralm	2.3	3.2	6.0	8.0
Merkensteinbründl	1.3	2.2	4.8	6.0
Rettenbach	1.4	2.3	4.3	7.6
Sitzenbachhütte	2.2	3.8	7.3	8.3
Spering Unten	7.0	10.0	17.3	18.5
Steyernquelle	2.6	4.0	7.1	11.6
Wallerhütte	5.3	8.1	10.8	11.5

5.5. Tiefdruckwetterlage von 17. Juli bis 22. Juli 1997

Ein Tiefdruckgebiet bestimmte zwischen 17. und 22. Juli das Wettergeschehen. Am Abend des 17. setzte Niederschlagstätigkeit ein, welche bei Durchzug eines Höhentroges am 18. zu heftigen, gewittrigen Regenschauern führte. Am 19. war es meist bedeckt und in den Nordstaubereichen fiel ergiebiger Niederschlag. Nach kurzer Wetterbesserung am 20. kam es am 21. erneut zu ergiebigen Niederschlagsmengen. Mit Abzug des Tiefdruckgebiets am 22. nach Osten hörte es zu regnen auf. Während dieser Periode kam es, wie Anfang Juli, in der Region zu Hochwasser und Überschwemmungen. Die Starkniederschlagskriterien wurden in allen Dauerstufen überschritten, am deutlichsten zwischen 48 und 72 Stunden. Tabelle 6 zeigt die Niederschlagsmengen für alle Dauerstufen und in Karte 3 ist die Verteilung der Niederschlagssummen über die 5-tägige Periode dargestellt. Bedingt durch oben genannte Wettersituation zeigt die Niederschlagsverteilung ein markantes Maximum in den Nordstaubereichen. Im Bereich Merkensteinbründl wurden die höchsten Niederschlagsmengen registriert, die höher gelegenen Gebiete im Norden des Sengengebirges erhielten ebenfalls beträchtliche Mengen. An der Station Hopfing erreichten die Niederschlagssummen aufgrund heftiger Gewitter annähernd die maximalen Werte der Gebirgsstationen. Im West- und Südbereich hingegen fielen in der gesamten Periode nur etwa die Hälfte der Niederschlagsmengen des Nordstaubereiches.

Tab. 6: Maximale Niederschlagsmengen (mm) an den Stationen des Niederschlagsmeßnetzes von 17. bis 22.7. 1997 für die Dauerstufen 10, 20 und 60 Minuten, 4 und 24 Stunden, 1, 2, 3 und 5 Tage.

Station	10min	20min	60min	4 Std	24 Std	2 Tage	3 Tage	5 Tage
Ebenforstalm	6.3	8.3	12.3	31.2	81.4	127.1	139.1	184.4
Eiseneck	7.6	13.3	26.4	54.6	80.5	148.7	163.4	208.7
Feichtaualm	7.4	13.3	30.8	61.0	80.6	150.9	167.1	215.1
Große Klause	12.9	14.9	21.1	40.0	96.6	147.3	159.6	202.0
Haslersgatter	2.6	4.8	11.0	35.9	111.3	136.5	149.2	194.2
Hengstpaß	2.6	4.3	10.0	20.6	68.4	94.3	102.8	142.5
Hopfing	12.6	19.7	46.8	61.8	88.7	170.6	183.5	243.0
Kogleralm	11.7	18.1	26.3	34.7	84.1	135.4	149.1	201.9
Merkensteinbründl	3.7	6.5	14.7	45.1	132.2	178.4	199.7	262.9
Rettenbach	2.8	5.6	11.1	25.7	94.9	125.2	135.2	188.0
Sitzenbachhütte	3.1	3.6	7.9	23.0	73.2	96.3	107.8	138.6
Spering Unten	2.0	4.0	7.7	21.1	50.9	78.8	84.4	113.5
Steyernquelle	11.6	16.6	26.1	44.3	74.5	132.1	143.6	196.6
Wällerhütte	8.4	11.1	19.9	33.6	68.2	108.5	119.0	150.0



Figure 3: E

(

5.6. Gewitter am 24. Juli 1997

Bei flacher Druckverteilung kam es zu Zufuhr feuchter und labiler Luftmassen und zur Ausbildung einzelner Gewitter. Ein lokal begrenztes Gewitter führte gegen 20 Uhr zur Überschreitung der Starkniederschlagskriterien an der Station Sitzenbachhütte (Tab. 7).

Tab. 7: Maximale Niederschlagsmengen (mm) an den Stationen des Niederschlagsmeßnetzes am 24.7.1997 um ca. 19 - 20 Uhr für die Dauerstufen 10, 20 und 60 Minuten.

Station	10 min	20 min	60 min
Ebenforstalm	0.0	0.0	0.0
Eiseneck	0.0	0.0	0.0
Feichtaualm	0.0	0.0	0.0
Große Klause	0.0	0.0	0.0
Haslersgatter	1.7	2.4	3.5
Hengstpaß	4.0	4.5	5.6
Hopfing	0.0	0.0	0.0
Koglernalm	0.0	0.0	0.0
Merkensteinbründl	0.0	0.0	0.0
Rettenbach	0.0	0.0	0.0
Sitzenbachhütte	10.6	15.6	17.4
Spering Unten	0.0	0.0	0.0
Steyernquelle	---	---	---
Wällerhütte	1.3	2.1	3.1

5.7. Kaltfront am 31. Juli 1997

Zwischen 19 Uhr und 20 Uhr zog eine Kaltfront aus Westen durch. Die Niederschlagsverteilung für die Dauerstufe 20 Minuten (Karte 4) zeigt, daß die ergiebigsten Niederschläge im Bereich Ebenforstalm - Steyernquelle - Eiseneck und Feichtaualm registriert wurden. Während die Niederschlagsmengen im Nordbereich (Anstandmauer bis Ebenforstalm) noch ergiebig ausfielen, wurden im Süden relative geringe Mengen gemessen. In der gesamten Region wurde das 10-Minuten und 20-Minutenkriterium an 5 Meßstellen, jenes für 60 Minuten an 2 Stationen (Ebenforstalm und Eiseneck) überschritten (Tab. 8).

Tab. 8: Maximale Niederschlagsmengen (mm) an den Stationen des Niederschlagsmeßnetzes am 31.7.1997 um ca. 19 - 20 Uhr für die Dauerstufen 10, 20 und 60 Minuten.

Station	10 min	20 min	60 min
Ebenforstalm	7.4	10.0	17.7
Eiseneck	9.0	16.2	19.0
Feichtaualm	6.4	10.1	13.3
Große Klause	4.0	7.8	15.4
Haslersgatter	3.2	4.3	8.0
Hengstpaß	2.5	3.3	8.5
Hopfing	8.5	14.2	16.7
Kogleralm	7.9	9.1	13.9
Merkensteinbründl	5.9	7.7	13.2
Rettenbach	1.7	3.4	5.7
Sitzenbachhütte	2.0	3.0	5.8
Spering Unten	3.3	4.3	6.0
Steyernquelle	7.4	11.2	13.8
Wällerhütte	3.2	4.1	8.3



5.8. Gewitter am 2. August 1997

Das wetterbestimmende Tief der letzten Tage zog in Richtung Balkan ab. Tagsüber war es meist stark bewölkt mit Ausbildung von Regenschauern, welche gegen 18 Uhr heftig waren und bis 21 Uhr andauerten. An 3 Stationen wurde das Starkniederschlagskriterium für 10 Minuten knapp überschritten (Tab. 9).

Tab. 9: Maximale Niederschlagsmengen (mm) an den Stationen des Niederschlagsmeßnetzes am 2.8.1997 um ca. 18 Uhr für die Dauerstufe 10 Minuten.

Station	10 min
Anstandmauer	0.0
Bärenriedlau	2.5
Blumaueralm	3.5
Dörfmoaralm	2.6
Ebenforstalm	7.2
Eiseneck	4.5
Feichtaualm	3.7
Große Klausen	6.3
Haslersgatter	2.9
Hengstpaß	2.2
Hopfing	1.9
Jörglalm	3.6
Kogleralm	3.4
Krahlalm	7.5
Mehlboden	3.0
Merkensteinbründl	4.0
Messerer	2.1
Mieseck	7.2
Mistleben	---
Pankraz	0.0
Polzalpe	6.2
Rettenbach	3.3
Saigerin	3.2
Sitzenbachhütte	4.2
Speringbauer	0.0
Spering Unten	0.0
Spering Oben	0.0
Steyernquelle	6.0
Weingartalm	4.9
Wallerhütte	4.4
Zöbelboden	3.5

5.9. Höhentrog am 9. August 1997

Mit dem Durchzug eines Höhentroges und gewittrigen Regenschauern wurde gegen 3 Uhr an der Station Anstandmauer die Kriterien für die Dauerstufen 10- und 20 Minuten überschritten (Tab. 10). Im Laufe des Tages weiterhin starke Bewölkung und wiederholt Regenschauer, welche zwischen 22 und 23 Uhr im Bereich Großer Bach an den Meßstellen Große Klause, Wällerhütte und Jörglalm zu Überschreitungen der 10- und 20- minütigen Kriterien führten (Tab. 10).

Tab. 10: Maximale Niederschlagsmengen (mm) an den Stationen des Niederschlagsmeßnetzes am 9.8.1997 um ca. 3 Uhr und ca. 22:30 Uhr für die Dauerstufen 10 und 20 Minuten.

Station	10 min	20 min	10 min	20 min
Anstandmauer	8.0	11.5	3.4	4.1
Bärenriedlau	1.6	3.0	0.7	1.0
Blumaueralm	1.8	3.1	1.3	1.5
Dörfelmoaralm	2.9	3.7	2.7	3.7
Ebenforstalm	1.4	2.7	4.8	6.3
Eiseneck	4.0	7.3	1.0	1.4
Feichtaualm	3.7	6.6	2.3	3.2
Große Klause	1.5	2.4	7.3	8.0
Haslersgatter	2.0	3.8	2.7	5.2
Hengstpaß	1.1	1.4	2.1	2.9
Hopfing	4.7	7.7	1.2	1.6
Jörglalm	2.2	3.4	8.6	12.3
Kogleralm	2.7	3.9	0.8	1.1
Krahlalm	2.1	3.6	4.6	5.2
Mehlboden	1.9	3.7	1.6	1.7
Merkensteinbründl	4.1	7.7	2.0	2.5
Messerer	3.7	5.2	0.5	1.0
Mieseck	1.2	2.4	1.7	2.6
Mistleben	2.2	3.5	1.3	1.7
Pankraz	3.5	4.7	3.0	3.5
Polzalpe	1.4	2.5	1.1	1.5
Rettenbach	2.5	4.3	1.1	1.4
Saigerin	1.1	2.1	1.9	3.5
Sitzenbachhütte	1.4	2.5	4.1	6.9
Springbauer	3.7	5.5	1.6	1.7
Spring Unten	3.3	4.4	0.5	0.6
Spring Oben	6.0	9.0	2.2	2.4
Steyernquelle	4.4	7.4	1.4	1.6
Weingartalm	1.4	2.6	4.3	6.8
Wällerhütte	0.8	1.6	6.3	11.7
Zöbelboden	1.1	2.2	1.6	3.0

5.10. Gewitter am 15. August 1997

Mit nordwestlicher Höhenströmung wurden feuchtlabile Luftmassen herantransportiert. Gegen Mittag kam es verbreitet zu Regenschauern mit Gewittern, welche im Bereich Zöbelboden und Großer Bach zu Überschreitungen der 10- und 20-minütigen Starkniederschlagskriterien führten (Tab. 11). An der Meßstelle Bärenriedlau wurde nur das 10-Minutenkriterium erreicht.

Tab. 11: Maximale Niederschlagsmengen (mm) an den Stationen des Niederschlagsmeßnetzes am 15.8.1997 um ca. 14 Uhr für die Dauerstufen 10 und 20 Minuten.

Station	10 min	20 min
Anstandmauer	1.3	2.2
Bärenriedlau	7.3	8.0
Blumaueralm	5.1	6.8
Dörfmoaralm	2.7	5.0
Ebenforstalm	2.6	4.4
Eiseneck	3.6	4.8
Feichtaualm	4.8	7.0
Große Klause	7.7	14.3
Haslersgatter	1.9	3.7
Hengstpaß	1.3	2.2
Hopfing	5.6	8.6
Jörglalm	5.1	8.6
Kogleralm	4.5	6.0
Krahlalm	4.4	5.4
Mehlboden	2.1	3.5
Merkensteinbründl	1.4	2.6
Messerer	0.3	0.5
Mieseck	3.4	4.4
Mistleben	2.4	3.2
Pankraz	1.8	2.3
Polzalpe	3.7	3.8
Rettenbach	2.2	3.2
Saigerin	5.2	5.8
Sitzenbachhütte	---	---
Springbauer	1.6	2.4
Spring Unten	0.7	1.1
Spring Oben	0.4	0.7
Steyernquelle	0.5	0.7
Weingartalm	3.2	4.3
Wällerhütte	9.7	11.0
Zöbelboden	8.0	11.7

5.11. Gewitter am 17. August 1997

Zufuhr labiler Luftmassen aus Osten. Zwischen 17 und 18 Uhr kam es im Bereich Bodinggraben zu gewittrigen Regenschauern. Die Niederschlagsverteilung für die das Ereignis am besten charakterisierende Dauerstufe 20 Minuten (Karte 5) zeigt im gesamten Bereich des Bodinggrabens von den Meßstellen Steyernquelle bis Krahlmalm eine gleichmäßig starke Niederschlagsintensität. Im weiteren Verlauf (Dauerstufe 60 Minuten, Karte 6) liegen die höchsten Niederschlagsmengen weiterhin im Bodinggraben, die höchsten Werte konzentrieren sich auf den Bereich Steyernquelle. In Tabelle 12 sind die Niederschlagsmengen für die Dauerstufen 10, 20, 60 Minuten und 4 Stunden zusammengefaßt.

Tab. 12: Maximale Niederschlagsmengen (mm) an den Stationen des Niederschlagsmeßnetzes am 17.8.1997 um ca. 17 - 21 Uhr für die Dauerstufen 10, 20 Minuten und 1 und 4 Stunden.

Station	10 min	20 min	1 Std	4 Std
Anstandmauer	1.1	1.9	3.7	7.1
Bärenriedlau	9.1	10.4	10.9	11.3
Blumaueralm	10.2	20.2	21.1	21.2
Dörfmoaralm	4.0	4.2	5.0	6.8
Ebenforstalm	4.5	7.5	9.2	11.4
Eiseneck	5.9	7.5	9.3	9.3
Feichtaualm	3.2	4.1	5.4	5.5
Große Klause	1.0	1.3	1.8	1.9
Haslersgatter	3.1	5.8	5.8	6.0
Hengstpaß	4.1	4.4	4.4	4.4
Hopfing	4.1	5.6	7.2	8.2
Jörglalm	1.5	1.7	3.5	4.3
Kogleralm	7.7	9.7	11.1	12.7
Krahlmalm	12.6	18.3	18.8	21.2
Mehlboden	3.4	3.7	3.8	3.9
Merkensteinbründl	10.2	13.1	16.1	16.2
Messerer	11.0	17.5	18.8	22.6
Mieseck	6.1	8.3	12.2	13.5
Mistleben	3.5	5.6	7.8	8.7
Pankraz	0.7	1.1	1.1	3.0
Polzalpe	13.3	23.6	25.6	26.0
Rettenbach	5.2	6.9	7.9	8.0
Saigerin	3.8	7.3	7.8	8.0
Sitzenbachhütte	—	—	—	—
Springbauer	0.7	1.3	1.9	3.2
Spring Unten	1.0	1.3	1.6	3.5
Spring Oben	1.6	2.2	3.1	4.2
Steyernquelle	16.1	27.8	34.1	39.1
Weingartalm	6.3	12.2	12.2	14.6
Wällerhütte	2.4	3.6	5.0	5.1
Zöbelboden	6.0	8.6	12.2	15.5



arte 5: :

(



5.12. Gewitter am 4. September 1997

Die flache Druckverteilung bei schwacher südwestlicher Höhenströmung bewirkte die Ausbildung von mehreren Gewittern. An 15 Meßstationen wurden die Kriterien für die Dauerstufen 10 und 20 Minuten überschritten. Die Dauerstufe 1 Stunde wurde an 10 Stationen erreicht, das Kriterium für 4 Stunden an 6 Stationen. In Tabelle 13 sind die Niederschlagsmengen zusammengefaßt und die mittels GIS berechneten Niederschlagsverteilungen sind in den Karten 7 bis 10 dargestellt. Anhand der Abfolge der Karten zeigt sich, wie die Gewitterzellen über die Region zogen. Während bei der 10-minütigen Dauerstufe (Karte 7) an den höher gelegenen Gebiete östlich Kogleralm bis Saigerin durchwegs ähnliche Niederschlagsmengen auftraten, verschob sich mit zunehmender Zeit das Maximum nach Osten und erreichte im Bereich Weingartalm (Dauerstufe 60-Minuten, Karte 10) die maximalen Werte, weil in diesem Bereich mehrere Gewitter innerhalb von 4 Stunden auftraten.

Tab. 13: Maximale Niederschlagsmengen (mm) an den Stationen des Niederschlagsmeßnetzes am 4.9.1997 um ca. 19 - 23 Uhr für die Dauerstufen 10, 20 Minuten und 1 und 4 Stunden.

Station	10 min	20 min	1 Std	4 Std
Anstandmauer	8.3	12.2	13.2	13.5
Bärenriedlau	13.9	19.7	23.3	27.2
Blumaueralm	3.7	6.3	7.2	13.4
Dörfmoaralm	16.9	21.4	25.0	28.3
Ebenforstalm	5.8	7.8	10.4	10.9
Eiseneck	2.7	3.4	4.3	4.5
Feichtaualm	4.0	4.6	5.0	5.7
Große Klause	5.6	7.2	12.4	14.5
Haslersgatter	5.7	9.4	17.6	31.8
Hengstpaß	---	---	---	---
Hopfing	5.7	8.5	10.1	11.1
Jörglalm	20.6	27.0	33.9	37.8
Kogleralm	10.6	14.2	15.3	24.0
Krahlalm	15.1	24.0	26.2	33.5
Mehlboden	12.5	16.0	16.9	41.4
Merkensteinbründl	10.3	17.2	18.8	36.5
Messerer	1.9	3.3	4.9	6.4
Mieseck	6.4	7.9	10.3	10.4
Mistleben	11.6	12.2	12.3	18.6
Pankraz	1.4	1.7	2.7	4.1
Polzalpe	3.4	6.3	9.2	9.2
Rettenbach	6.8	10.7	12.5	19.3
Saigerin	8.9	14.6	19.5	23.6
Sitzenbachhütte	14.3	18.8	23.4	37.9
Speringbauer	0.8	1.1	1.2	1.9
Spering Unten	6.2	9.0	9.9	11.2
Spering Oben	6.1	9.0	9.6	10.7
Steyernquelle	4.7	7.0	8.3	8.3
Weingartalm	15.1	25.8	33.6	55.2
Wällerhütte	13.4	22.2	29.9	34.1
Zöbelboden	3.5	5.0	6.0	6.0



Karte





Karte



5.13. Stationsbezogene Auswertung

In den Tabellen 14 und 15 ist die Häufigkeit der Überschreitung der Starkniederschlagskriterien dargestellt.

Im Beobachtungszeitraum traten 12 Starkniederschlagsereignisse auf, an denen das 10 Minutenkriterium, 11 an denen das 20 Minutenkriterium, 7 an denen das Stundenkriterium, 4 an den das 4 Stunden und jeweils 1 Ereignis an denen das Kriterium für 24, 48, 72 und 120 Stunden überschritten wurde. Die kurzzeitigen Ereignisse standen hauptsächlich in Verbindung mit Gewittern (10 Ereignisse), wobei an jeder einzelnen Station das Kriterium in weniger als 50% der Fälle erreicht wurde. Im Juli gab es zwei länger andauernde Starkniederschlagsphasen, welche zu Hochwasser und Überschwemmungen führten. Die erste Hochwasserepisode konnte aufgrund von fehlenden Meßdaten an mehreren Stationen nicht in die Auswertungen aufgenommen werden. Beim zweiten Hochwasserereignis wurde an mehr als der Hälfte der Meßstationen das 120- stündige bzw. 5- Tage Starkniederschlagskriterium überschritten.

Tab. 14: Häufigkeit der Überschreitung der Starkniederschlagskriterien an den einzelnen Stationen des Meßnetzes für alle Dauerstufen für den Zeitraum Juni bis Juli 1997 (14 Meßstationen in Betrieb).

Station	10 min	20 min	1 Std	4 Std	1 Tag	2 Tage	3 Tage	5 Tage
Ebenforstalm	1	1	1	0	0	1	0	0
Eiseneck	2	2	2	1	0	1	1	1
Feichtaualm	1	3	1	1	0	1	1	1
Große Klause	1	1	1	1	1	1	1	1
Haslersgatter	0	0	0	1	1	1	1	1
Hengststräß	1	1	1	1	0	1	0	0
Hopfing	3	3	1	1	1	1	1	1
Kogleralm	2	1	1	1	1	1	1	1
Merkensteinbründl	0	0	0	1	1	1	1	1
Rettenbach	0	0	0	1	1	2	1	1
Sitzenbachhütte	1	1	1	0	0	0	0	0
Spering Unten	2	1	1	0	0	0	0	0
Steyernquelle	2	3	2	1	0	1	0	1
Wällerhütte	1	1	1	0	0	0	0	0
Anzahl Ereignisse *	6	6	5	2	1	1	1	1

* Aufgrund von Ausfällen an mehreren Meßstellen ist das Starkniederschlagsereignis vom 6. - 11.7. 1997 bei dieser Auswertung nicht berücksichtigt.

Tab. 15: Häufigkeit der Überschreitung der Starkniederschlagskriterien an den einzelnen Stationen des Meßnetzes für alle Dauerstufen für den Zeitraum August bis Oktober 1997 (30 Meßstationen in Betrieb).

Station	10 min	20 min	1 Std	4 Std
Anstandmauer	2	2	0	0
Bärenriedlau	3	2	1	0
Blumaueralm	1	1	1	0
Dörfmoaralm	1	1	1	1
Ebenforstalm	1	0	0	0
Eiseneck	0	0	0	0
Feichtaualm	0	0	0	0
Große Klause	1	1	0	0
Haslersgatter	0	0	1	0
Hengstpaß	1	1	1	0
Hopfing	0	0	0	0
Jörglalm	2	2	1	1
Kogleralm	1	1	0	0
Krahlalm	3	2	2	0
Mehlboden	1	1	0	1
Merkensteinbründl	2	2	1	1
Messerer	1	1	1	0
Mieseck	1	0	0	0
Mistleben	1	1	0	0
Pankraz	0	0	0	0
Polzalpe	1	1	1	0
Rettenbach	0	1	0	0
Saigerin	1	1	1	0
Sitzenbachhütte	1	1	1	1
Speringbauer	0	0	0	0
Spering Unten	0	0	0	0
Spering Ober	0	0	0	0
Steyernquelle	1	1	1	1
Weingartalm	1	2	1	1
Wällerhütte	2	3	1	0
Zöbelboden	1	1	0	0
Anzahl Ereignisse	6	5	2	2

6. AUSWERTUNGEN MIT DEM GEOGRAPHISCHEN INFORMATIONSSYSTEM (GIS)

In den Jahren 1996 und 1997 wurde im Nationalpark Kalkalpen ein Meßnetz aufgebaut, dessen Dichte in Europa wohl einzigartig sein dürfte. Dadurch wird in der Nationalparkregion die Beobachtung des Phänomens Starkniederschlag zeitlich wie räumlich in ungewöhnlich hoher Prägnanz ermöglicht. Es liegen kontinuierlich Meßdaten in Form von 10-Minutensummen vor. Die Meßwerte der Klimastationen bilden die Datenbasis für die weiteren Verarbeitungen im Rahmen des im Nationalpark bestehenden Geographischen Informationssystems (GIS).

Die Erstellung von Karten, die die räumliche Verteilung von Starkniederschlagsereignissen charakterisieren, bedarf einer umfangreichen Datenanalyse und der Interpolation der Meßwerte. Es wird versucht, die bestmöglichen Schätzoberflächen zu konstruieren, wobei die Interpolation auf ein engmaschiges Rasternetz erfolgt. Die (fast)kontinuierlichen Oberflächen werden durch Isoplethen, Farbskalen, Maschennetz, etc. visualisiert und können als Karte ausgegeben werden.

Die detaillierte Darstellung der einzelnen Schritte, die die Modellierung der räumlichen Verteilung der Starkniederschlagsereignisse ermöglichen, findet sich in DUMFART & GAISECKER, 1998.

7. LITERATUR

BOGNER M., T. LEHNER, G. MAHRINGER G. (1996): Niederschlagsmeßnetz im Nationalpark Kalkalpen. Endbericht 1996, Teil 4, Nationalparkplanung Leonstein.

BOGNER M., T. LEHNER, G. MAHRINGER G. (1997): Tagesdokumentationen der Wetterlagen, meteorologischen Vorgänge und Kenndaten in der Region des Nationalparks Kalkalpen, Oberösterreich. Endbericht 1997, Teil 1, Nationalparkplanung Leonstein.

BOGNER M., T. LEHNER, G. MAHRINGER G. (1997): Niederschlagsmeßnetz in der Region des Nationalparks Kalkalpen, Aufstellung der Niederschlagsmeßgeräte. Endbericht 1997, Teil 2/1, Nationalparkplanung Leonstein.

DUMFARTH E., T. GAISECKER (1998): Modellierung der räumlichen Verteilung der Starkniederschlagsereignisse 1996 und 1997 im Nationalpark Kalkalpen. Institut für computergesteuerte Raumanalytik (ICRA), Salzburg 1998.

MAHRINGER G., M. BOGNER, T. LEHNER (1996): Die Häufigkeit von Starkniederschlägen aus den Daten des Niederschlagsmeßnetzes. Endbericht 1996, Teil 7, Nationalparkplanung Leonstein.

8. ZUSAMMENFASSUNG

Starkniederschläge stellen eine große Belastung für den Naturraum und seine Lebenswelt dar. Besonders in den Bereichen, in welchen sich das abfließende Wasser sammelt, führt es durch seine erodierende Wirkung zumindest lokal zu teils irreversiblen oder nur sehr langsam sich zurückbildenden Veränderungen im Bodenaufbau. Welche Dauerstufen und räumlichen Ausdehnungen jeweils für ein System besonders belastend sind, ist durch Systemparameter wie Einzugsgebietsgröße, Wasserrückhaltevermögen, Bodenaufbau, Hangneigung etc. bestimmt.

Als Starkniederschlagskriterium wurde die Formel $P = \sqrt{5t}$ nach Wussow verwendet. Diese wurde bzw. wird auch an der Zentralanstalt für Meteorologie und beim Hydrographischen Dienst angewandt. Die Überschreitung dieses Kriteriums wurde für die Dauerstufen 10 min, 20 min, 1 Std, 4 Std, 1 Tag, 2 Tage und 3 Tage durch zeitlich gleitende Summation überprüft.

Die Niederschläge der verschiedenen Dauerstufen entsprechen bestimmten Ereignistypen. Kurze Ereignisse (bis etwa 2 oder 3 Stunden) sind konvektiven Phänomenen (Gewitter, starke Regen- oder Hagelschauer) zuzurechnen, allenfalls in Verbindung mit Kaltfrontdurchgängen. Ereignisse mittlerer Dauer (bis etwa 24 Stunden) sind großskaligen Ereignissen zuzurechnen (z.B. Passage von Warmfronten, evtl. mit nachfolgender Kaltfront), noch längere Episoden treten in Verbindung mit länger anhaltenden niederschlagsreichen Wettersituationen auf (z.B. Nordstaulagen, stationäre Tiefdruckgebiete).

Die vorliegende Untersuchung ist eine Weiterführung der im Jahr 1996 begonnenen Arbeiten und dokumentiert alle Starkniederschlagsereignisse im Beobachtungszeitraum 1. Juni bis 31. Oktober 1997. Ausgehend von den Ergebnissen des letzten Jahres und der in diesem Jahr gewonnenen Meßdaten wurden erste Berechnungen mit dem Geographischen Informationssystem (GIS) durchgeführt (DUMFARTH und GAISECKER, 1998).

Alle Ereignisse, an denen an mindestens eine Station das Starkniederschlagskriterium der betreffenden Dauerstufe überschritt, wurden näher untersucht. Die Ergebnisse werden in zwei Richtungen diskutiert:

- a) ereignisbezogen, das bedeutet, daß für jedes identifizierte Ereignis die typische Dauerstufe identifiziert wird und die Verteilung der Maximalniederschläge dieser Dauerstufe für alle Stationen dargestellt wird, sowie
- b) stationsbezogen, wobei hier die Häufigkeit von Starkniederschlägen verschiedener Dauerstufen für jede Station tabelliert wird.

Im Beobachtungszeitraum wurden insgesamt zwölf Starkniederschlagsereignisse registriert. 10 traten in Verbindung mit Gewittern auf und brachten maximale Niederschlagsmengen bis 55.2 mm. Im Juli gab es zwei länger andauernde Starkniederschlagsphasen, welche zu Hochwasser und Überschwemmungen in der Region führten.