

Anhang zu:

**Identifizierung relevanter
Klimaparameter und
Bestimmung von
Schwellenwerten zu
gravitativen
Massenbewegungen**

von

Michael Steffen

Beak Consultants GmbH
Freiberg

Christoph Brendel

Deutscher Wetterdienst
Offenbach

**Berichte der
Bundesanstalt für Straßenwesen**

Straßenbau Heft S 199

bast

Anlagen

Anlage A Schwellenwertanalyse: Tabellen zu statistischen Maßzahlen

Kapitel 5.3.1, Tagesdaten: Tagesniederschlagssumme

| Region | Prozesstyp | N | MIN | MW | MAX | Q-0,25 | Q-0,5 | Q-0,75 |
|--|----------------------|-----|-----|------|-------|--------|-------|--------|
| | | | | | | | | |
| Tagesniederschlagssumme [mm] Kriterien: Niederschlagssumme: $\geq 0,1$ mm Mittlere Tagestemperatur: $\geq 0^{\circ}\text{C}$ | | | | | | | | |
| - | <i>Rutschprozess</i> | 609 | 0,1 | 13,7 | 100,8 | 2,5 | 7,3 | 22,8 |
| | <i>Fließprozess</i> | 58 | 0,1 | 26,4 | 89,5 | 7,8 | 24,5 | 37,4 |
| | <i>Sturzprozess</i> | 440 | 0,1 | 5,6 | 67,8 | 0,8 | 2,8 | 7,1 |
| AL-KR | <i>Rutschprozess</i> | 147 | 0,1 | 24,2 | 100,8 | 10,1 | 23,4 | 30,9 |
| AL-V | <i>Rutschprozess</i> | 39 | 0,1 | 12,8 | 72,1 | 3,6 | 6,1 | 14,4 |
| ESG | <i>Sturzprozess</i> | 111 | 0,1 | 7,3 | 67,8 | 1 | 3,7 | 8 |
| OMG | <i>Sturzprozess</i> | 67 | 0,1 | 4,9 | 45,2 | 0,5 | 1,6 | 5,2 |
| RS | <i>Rutschprozess</i> | 197 | 0,1 | 8,3 | 67,8 | 0,9 | 3,9 | 10,4 |
| | <i>Sturzprozess</i> | | 0,1 | 4,8 | 40,7 | 0,8 | 2,6 | 6 |
| SMB | <i>Rutschprozess</i> | 55 | 0,1 | 11,0 | 5,9,4 | 3,5 | 7,3 | 16,2 |
| ZO | <i>Rutschprozess</i> | 171 | 0,1 | 11,9 | 89,6 | 1,5 | 6,0 | 15 |
| | <i>Sturzprozess</i> | 99 | 0,1 | 5,7 | 39,4 | 0,8 | 3,1 | 7,7 |

Tab. A-1: Übersicht der Kennwerte für die Tagesniederschlagssumme im gesamten Bearbeitungsgebiet (-) sowie in ausgewählten Naturräumen (siehe Kapitel 5.3.1).

| Tagesniederschlagssumme [mm] | Rutschprozess: Fläche [m ²] | | | | | |
|------------------------------|---|--------|----------|-------------|----------------|------------------|
| | < 1 | 1 - 10 | 10 - 100 | 100 - 1.000 | 1.000 - 10.000 | 10.000 - 100.000 |
| < 10 | - | - | 5 | 9 | 10 | 2 |
| > 10 - 20 | - | - | 2 | 1 | 2 | 0 |
| > 20 - 30 | - | - | 1 | 0 | 1 | 0 |
| > 30 | - | - | 0 | 2 | 0 | 0 |
| Tagesniederschlagssumme [mm] | Sturzprozess: Volumen [m ³] | | | | | |
| | < 1 | 1 - 10 | 10 - 100 | 100 - 1.000 | 1.000 - 10.000 | 10.000 - 100.000 |
| < 10 | 57 | 54 | 36 | 19 | 1 | 1 |
| > 10 - 20 | 5 | 10 | 4 | 1 | 0 | 1 |
| > 20 - 30 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| > 30 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Tab. A-2: Verteilung der Ereignisdaten in Klassen der Tagesniederschlagssumme sowie Prozesstypen und Größenordnungen für das gesamte Bearbeitungsgebiet (Kapitel 5.3.1).

| | | | | | | | | |
|-------------------------|--|----------|------------|-----------|------------|---------------|--------------|---------------|
| PR-R | Tagesniederschlagssumme [mm] | | | | | | | |
| | Kriterien: | | | | | | | |
| | Niederschlagssumme: $\geq 0,1$ mm | | | | | | | |
| | Mittlere Tagestemperatur: $\geq 0^{\circ}\text{C}$ | | | | | | | |
| Stichwort: Niederschlag | | | | | | | | |
| | Prozesstyp | N | MIN | MW | MAX | Q-0,25 | Q-0,5 | Q-0,75 |
| | <i>Rutschprozess</i> | 233 | 0,1 | 18,8 | 100,8 | 4,8 | 19,2 | 28,1 |
| | <i>Fließprozess</i> | 13 | 0,2 | 41,8 | 89,5 | 6,9 | 53,2 | 64,8 |
| | <i>Sturzprozess</i> | 27 | 0,2 | 6,2 | 24,3 | 2,0 | 3,6 | 7,2 |

Tab. A-3: Übersicht der Kennwerte für die Tagesniederschlagssumme mit Stichwortfilter im gesamten Bearbeitungsgebiet (siehe Kapitel 5.3.1).

| | | | | | | | |
|------|---|--|---------------|-----------------|--------------------|-----------------------|-------------------------|
| PR-R | Anzahl Ereignisse nach Tagesniederschlagssumme, Prozesstyp und Größenordnung | | | | | | |
| | Kriterien: | | | | | | |
| | Niederschlagssumme: $\geq 0,1$ mm | | | | | | |
| | Mittlere Tagestemperatur: $\geq 0^{\circ}\text{C}$ | | | | | | |
| | | Rutschprozess: Fläche [m²] | | | | | |
| | Tagesniederschlagssumme [mm] | <i>< 1</i> | <i>1 - 10</i> | <i>10 - 100</i> | <i>100 - 1.000</i> | <i>1.000 - 10.000</i> | <i>10.000 - 100.000</i> |
| | <i>< 10</i> | - | - | 3 | 5 | 7 | 2 |
| | <i>> 10 - 20</i> | - | - | 1 | 1 | 1 | 0 |
| | <i>> 20 - 30</i> | - | - | 1 | 0 | 1 | 0 |
| | <i>> 30</i> | - | - | 0 | 2 | 0 | 0 |
| | | Sturzprozess: Volumen [m³] | | | | | |
| | Tagesniederschlagssumme [mm] | <i>< 1</i> | <i>1 - 10</i> | <i>10 - 100</i> | <i>100 - 1.000</i> | <i>1.000 - 10.000</i> | <i>10.000 - 100.000</i> |
| | <i>< 10</i> | - | 4 | 5 | 0 | 1 | - |
| | <i>> 10 - 20</i> | - | 1 | 1 | 1 | 0 | - |
| | <i>> 20 - 30</i> | - | 1 | 0 | 0 | 0 | - |
| | <i>> 30</i> | - | - | - | - | - | - |

Tab. A-4: Verteilung der Ereignisdaten in Klassen der Tagesniederschlagssumme mit Stichwortfilter sowie Prozesstypen und Größenordnungen im gesamten Bearbeitungsgebiet (siehe Kapitel 5.3.1).

Kapitel 5.3.2, Tagesdaten: Maximale Tagesniederschlagssumme je Niederschlagsereignis

| Region | Maximale Tagesniederschlagssumme [mm] | | | | | | | |
|--------|---------------------------------------|-----|-----|-------|-------|--------|-------|--------|
| | Prozesstyp | N | MIN | MW | MAX | Q-0,25 | Q-0,5 | Q-0,75 |
| - | <i>Rutschprozess</i> | 771 | 0,9 | 40,1 | 243,5 | 4,7 | 20,7 | 47,1 |
| | <i>Fließprozess</i> | 68 | 0,9 | 39,5 | 148,8 | 13,5 | 29,3 | 49,4 |
| | <i>Sturzprozess</i> | 696 | 0,9 | 8,7 | 130 | 0,9 | 4,5 | 12,4 |
| AL-KR | <i>Rutschprozess</i> | 156 | 0,9 | 113,0 | 207,4 | 77,7 | 123,7 | 158,8 |
| AL-V | <i>Rutschprozess</i> | 49 | 0,9 | 57,4 | 146,7 | 17,7 | 60,9 | 81,0 |
| ESG | <i>Sturzprozess</i> | 182 | 0,9 | 8,1 | 67,8 | 0,9 | 3,4 | 10,9 |
| OMG | <i>Sturzprozess</i> | 115 | 0,9 | 7,4 | 45,2 | 0,9 | 2,1 | 9,5 |
| RS | <i>Rutschprozess</i> | 265 | 0,9 | 16,5 | 67,8 | 0,9 | 12,7 | 25,9 |
| | <i>Sturzprozess</i> | 232 | 0,9 | 9,1 | 49,3 | 0,9 | 5,9 | 14,2 |
| SMB | <i>Rutschprozess</i> | 80 | 0,9 | 18,3 | 90,6 | 0,9 | 14,9 | 27,7 |
| ZO | <i>Rutschprozess</i> | 221 | 0,9 | 21,0 | 243,5 | 3,5 | 14,4 | 32,1 |
| | <i>Sturzprozess</i> | 167 | 0,9 | 9,8 | 130,0 | 0,9 | 3,7 | 12,1 |

Tab. A-5: Übersicht der Kennwerte der niederschlagsereignisbezogenen maximalen Tagesniederschlagssumme im gesamten Bearbeitungsgebiet (-) sowie in ausgewählten Naturräumen (siehe Kapitel 5.3.2).

| Prozesstyp | Maximale Tagesniederschlagssumme [mm] | | | | | | | |
|----------------------|---------------------------------------|-----|------|-------|--------|-------|--------|--|
| | N | MIN | MW | MAX | Q-0,25 | Q-0,5 | Q-0,75 | |
| <i>Rutschprozess</i> | 262 | 0,9 | 80,9 | 207,4 | 21,6 | 69,7 | 136,0 | |
| <i>Fließprozess</i> | 17 | 0,9 | 84,4 | 148,8 | 0,9 | 89,5 | 130,0 | |
| <i>Sturzprozess</i> | 36 | 0,9 | 16,8 | 130,0 | 2,3 | 13,8 | 20,0 | |

Tab. A-6: Übersicht der Kennwerte der niederschlagsereignisbezogenen maximalen Tagesniederschlagssumme mit Stichwortfilter für das gesamte Bearbeitungsgebiet (siehe Kapitel 5.3.2).

Kapitel 5.3.3, Tagesdaten: Ereignisniederschlagssumme

| Region | Ereignisniederschlagssumme [mm] | | | | | | | |
|--------|---------------------------------|-----|------|---------|-------|--------|-------|--------|
| | Prozesstyp | N | MIN | MW | MAX | Q-0,25 | Q-0,5 | Q-0,75 |
| - | <i>Rutschprozess</i> | 532 | 15,0 | 114,8,0 | 493,5 | 42,3 | 80,7 | 184,8 |
| | <i>Fließprozess</i> | 53 | 16,4 | 101,3 | 109,0 | 29,5 | 43,7 | 167,5 |
| | <i>Sturzprozess</i> | 267 | 15,3 | 47,0 | 271,0 | 23,2 | 36,2 | 56,4 |
| AL-KR | <i>Rutschprozess</i> | 146 | 18,7 | 213,4 | 493,5 | 177,7 | 211,5 | 244,8 |
| AL-V | <i>Rutschprozess</i> | 40 | 20,0 | 168,4 | 310,8 | 104,1 | 193,0 | 233,9 |
| ESG | <i>Sturzprozess</i> | 70 | 15,3 | 42,8 | 123,5 | 21,7 | 35,6 | 55,2 |
| OMG | <i>Sturzprozess</i> | 35 | 16,5 | 41,8 | 108,2 | 23,6 | 38,8 | 54,6 |
| RS | <i>Rutschprozess</i> | 159 | 15,0 | 62,9 | 226,5 | 33,1 | 57,8 | 80,1 |
| | <i>Sturzprozess</i> | 102 | 15,6 | 45,8 | 226,2 | 22,8 | 35,9 | 55,9 |
| SMB | <i>Rutschprozess</i> | 48 | 20,0 | 76,1 | 207,9 | 49,0 | 66,1 | 87,2 |
| ZO | <i>Rutschprozess</i> | 139 | 15,6 | 68,6 | 314,7 | 31,7 | 46,9 | 89,6 |
| | <i>Sturzprozess</i> | 60 | 15,4 | 57,1 | 271,0 | 25,4 | 37,0 | 71,0 |

Tab. A-7: Übersicht der Kennwerte der Ereignisniederschlagssumme für das gesamte Bearbeitungsgebiet (-) sowie ausgewählter Naturräume (siehe Kapitel 5.3.3).

| Prozesstyp | Ereignisniederschlagssumme [mm] | | | | | | | |
|----------------------|---------------------------------|------|-------|-------|--------|-------|--------|--|
| | N | MIN | MW | MAX | Q-0,25 | Q-0,5 | Q-0,75 | |
| <i>Rutschprozess</i> | 223 | 18,1 | 174,4 | 493,5 | 86,7 | 185,2 | 237,1 | |
| <i>Fließprozess</i> | 15 | 30,9 | 219,8 | 409,0 | 96,75 | 271,0 | 310,3 | |
| <i>Sturzprozess</i> | 23 | 18,9 | 69,0 | 271,0 | 27,0 | 52,3 | 87,7 | |

Tab. A-8: Übersicht der Kennwerte für die Ereignisniederschlagssumme mit Stichwortfilter für das gesamte Bearbeitungsgebiet (siehe Kapitel 5.3.3).

Kapitel 5.3.4, Tagesdaten: Normierte Ereignisniederschlagssumme

| Region | Normierte Ereignisniederschlagssumme [mm] | | | | | | | |
|--------|---|-----|------|------|------|--------|-------|--------|
| | Prozesstyp | N | MIN | MW | MAX | Q-0,25 | Q-0,5 | Q-0,75 |
| - | <i>Rutschprozess</i> | 532 | 0,01 | 0,1 | 0,38 | 0,05 | 0,09 | 0,13 |
| | <i>Sturzprozess</i> | 267 | 0,01 | 0,06 | 0,34 | 0,03 | 0,05 | 0,07 |
| AL-KR | <i>Rutschprozess</i> | 146 | 0,01 | 0,12 | 0,23 | 0,10 | 0,12 | 0,14 |
| AL-V | <i>Rutschprozess</i> | 40 | 0,02 | 0,13 | 0,21 | 0,10 | 0,13 | 0,18 |
| RS | <i>Rutschprozess</i> | 159 | 0,02 | 0,08 | 0,29 | 0,04 | 0,07 | 0,10 |
| SMB | <i>Rutschprozess</i> | 48 | 0,02 | 0,09 | 0,28 | 0,06 | 0,08 | 0,12 |
| ZO | <i>Rutschprozess</i> | 139 | 0,02 | 0,09 | 0,38 | 0,04 | 0,07 | 0,11 |

Tab. A-9: Übersicht der Kennwerte der normierten Ereignisniederschlagssumme für das gesamte Bearbeitungsgebiet (-) sowie ausgewählter Naturräume (siehe Kapitel 5.3.4).

Kapitel 5.3.5, Tagesdaten: Niederschlagssumme vorhergehender Zeiträume

| Zeitraum | Niederschlagssumme vorhergehender Zeiträume [mm] für Rutschprozesse | | | | | | | |
|------------------------|---|------|-------|-------|--------|-------|--------|--|
| | N | MIN | MW | MAX | Q-0,25 | Q-0,5 | Q-0,75 | |
| <i>A_d7</i> | 796 | 0,1 | 79,4 | 429,6 | 22,5 | 49,3 | 106,4 | |
| <i>A_d14</i> | 801 | 0,1 | 119,9 | 518,9 | 39,9 | 75,4 | 144,5 | |
| <i>A_d21</i> | 803 | 0,8 | 138,0 | 534,5 | 53,7 | 97,8 | 168,7 | |
| <i>API</i> | 803 | 0,16 | 71,4 | 298,5 | 21,8 | 42,5 | 81,8 | |

Tab. A-10: Übersicht der Kennwerte für die Niederschlagssumme vorhergehender Zeiträume zwischen 7 und 21 Tagen sowie dem API (gewichtet über 30 Tage) für Rutschprozesse im gesamten Bearbeitungsgebiet (siehe Kapitel 5.3.5).

| Region | Niederschlagssumme vorhergehender Zeiträume [mm] (21 Tage) für Rutschprozesse in ausgewählten Naturräumen | | | | | | | |
|--------|---|------|-------|-------|--------|-------|--------|--|
| | N | MIN | MW | MAX | Q-0,25 | Q-0,5 | Q-0,75 | |
| AL-KR | 160 | 95,2 | 326,1 | 534,5 | 270,4 | 332,8 | 412,3 | |
| AL-V | 49 | 34,8 | 199,5 | 394,5 | 137,1 | 197,1 | 263,2 | |
| RS | 282 | 0,8 | 74,5 | 230,5 | 41,4 | 70,3 | 108,1 | |
| SMB | 82 | 1,5 | 87,4 | 266,0 | 50,2 | 84,1 | 117,5 | |
| ZO | 230 | 8,2 | 89,9 | 446,2 | 46,8 | 79,9 | 122,5 | |

Tab. A-11: Niederschlagssumme vorhergehender Zeiträume (21 Tage) für Rutschprozesse in ausgewählten Naturräumen (siehe Kapitel 5.3.5).

| PR-API | Niederschlagssumme vorhergehender Zeiträume [mm] (30 Tage, gewichtet) für Rutschprozesse in ausgewählten Naturräumen | | | | | | | |
|--------|--|-----|------|-------|-------|--------|-------|--------|
| | Region | N | MIN | MW | MAX | Q-0,25 | Q-0,5 | Q-0,75 |
| | AL-KR | 160 | 27,3 | 185,1 | 298,5 | 154,5 | 189,6 | 237,0 |
| | AL-V | 49 | 9,1 | 114,6 | 214,9 | 56,8 | 124,2 | 169,5 |
| | RS | 282 | 0,2 | 33,9 | 122,0 | 16,2 | 30,7 | 45,7 |
| | SMB | 82 | 2,4 | 40,0 | 179,2 | 19,3 | 36,3 | 55,7 |
| | ZO | 230 | 1,4 | 40,3 | 263,1 | 17,7 | 32,4 | 53,1 |

Tab. A-12: Niederschlagssumme vorhergehender Zeiträume (30 Tage, gewichtet) für Rutschprozesse in ausgewählten Naturräumen (siehe Kapitel 5.3.5).

Kapitel 5.3.5, Tagesdaten: Normierte Niederschlagssumme vorhergehender Zeiträume

| PR- A_d -MAP | Normierte Niederschlagssumme vorhergehender Zeiträume [mm] für Rutschprozesse | | | | | | | |
|----------------|---|-----|------|------|------|--------|-------|--------|
| | Zeitraum | N | MIN | MW | MAX | Q-0,25 | Q-0,5 | Q-0,75 |
| | A_{d7MAP} | 754 | 0,01 | 0,07 | 0,38 | 0,03 | 0,06 | 0,11 |
| | A_{d14MAP} | 789 | 0,01 | 0,12 | 0,42 | 0,05 | 0,09 | 0,16 |
| | A_{d21MAP} | 799 | 0,01 | 0,13 | 0,45 | 0,07 | 0,12 | 0,18 |
| | API_{MAP} | 791 | 0,01 | 0,06 | 0,22 | 0,03 | 0,05 | 0,09 |

Tab. A-13: Übersicht der Kennwerte für die normierte Niederschlagssumme vorhergehender Zeiträume zwischen 7 und 21 Tagen sowie dem API (gewichtet über 30 Tage) für Rutschprozesse im gesamten Bearbeitungsgebiet.

| PR- A_{d21MAP} | Normierte Niederschlagssumme vorhergehender Zeiträume [mm] (21 Tage) für Rutschprozesse in ausgewählten Naturräumen | | | | | | | |
|------------------|---|-----|------|------|------|--------|-------|--------|
| | Region | N | MIN | MW | MAX | Q-0,25 | Q-0,5 | Q-0,75 |
| | AL-KR | 160 | 0,06 | 0,18 | 0,26 | 0,17 | 0,19 | 0,22 |
| | AL-V | 49 | 0,04 | 0,16 | 0,27 | 0,14 | 0,17 | 0,19 |
| | RS | 279 | 0,01 | 0,10 | 0,29 | 0,06 | 0,09 | 0,14 |
| | SMB | 81 | 0,01 | 0,10 | 0,30 | 0,07 | 0,10 | 0,14 |
| | ZO | 230 | 0,01 | 0,12 | 0,45 | 0,07 | 0,12 | 0,16 |

Tab. A-14: Normierte Niederschlagssumme vorhergehender Zeiträume (21 Tage) für Rutschprozesse in ausgewählten Naturräumen.

| PR-API _{MAP} | Normierte Niederschlagssumme vorhergehender Zeiträume [mm] (30 Tage, gewichtet) für Rutschprozesse in ausgewählten Naturräumen | | | | | | | |
|-----------------------|--|-----|------|------|------|--------|-------|--------|
| | Region | N | MIN | MW | MAX | Q-0,25 | Q-0,5 | Q-0,75 |
| | AL-KR | 160 | 0,01 | 0,1 | 0,16 | 0,09 | 0,12 | 0,13 |
| | AL-V | 49 | 0,1 | 0,09 | 0,16 | 0,06 | 0,10 | 0,12 |
| | RS | 275 | 0,10 | 0,05 | 0,14 | 0,02 | 0,04 | 0,06 |
| | SMB | 79 | 0,01 | 0,05 | 0,19 | 0,03 | 0,05 | 0,07 |
| | ZO | 228 | 0,01 | 0,05 | 0,22 | 0,02 | 0,04 | 0,07 |

Tab. A-15: Normierte Niederschlagssumme vorhergehender Zeiträume (30 Tage, gewichtet) für Rutschprozesse in ausgewählten Naturräumen.

Kapitel 5.3.6, Tagesdaten: Summe der Frost-Tauwechsellage vorhergehender Zeiträume

| FT-A _w | Anzahl Frost-Tau-Wechsel vorhergehender Zeiträume für Sturzprozesse | | | | | | | |
|-------------------|---|-----|-----|----|-----|--------|-------|--------|
| | Zeitraum | N | MIN | MW | MAX | Q-0,25 | Q-0,5 | Q-0,75 |
| | A _{w1} | 305 | 1 | 3 | 8 | 2 | 3 | 5 |
| | A _{w2} | 361 | 1 | 5 | 14 | 3 | 6 | 8 |
| | A _{w3} | 387 | 1 | 8 | 20 | 4 | 8 | 11 |
| | A _{w4} | 404 | 1 | 10 | 26 | 5 | 10 | 15 |
| | A _{w8} | 457 | 1 | 17 | 45 | 9 | 17 | 25 |
| | A _{w12} | 503 | 1 | 23 | 61 | 11 | 23 | 34 |

Tab. A-16: Übersicht der Kennwerte für Frost-Tau-Wechsel in Zeiträumen zwischen 1 bis 12 Wochen für Sturzprozesse im gesamten Bearbeitungsgebiet (siehe Kapitel 5.3.6).

Kapitel 5.3.7, Tagesdaten: Temperaturverläufe

| T | Jahreszeitliche wöchentliche Temperaturschwankung für Sturzprozesse [°C] | | | | | | | |
|---|--|-----|-----|------|------|--------|-------|--------|
| | Jahreszeit | N | MIN | MW | MAX | Q-0,25 | Q-0,5 | Q-0,75 |
| | Frühling | 140 | 4,7 | 7,9 | 12,4 | 6,7 | 7,6 | 9,2 |
| | Sommer | 125 | 7,6 | 10,8 | 13,4 | 10,1 | 10,7 | 11,5 |
| | Herbst | 116 | 5,4 | 9,0 | 12,3 | 7,6 | 9,2 | 10,1 |
| | Winter | 232 | 4,1 | 5,5 | 8,5 | 5,0 | 5,4 | 5,9 |

Tab. A-17: Übersicht der Kennwerte der jahreszeitlichen Temperaturschwankung für Sturzprozesse basierend auf dem Zeitraum zwischen 1 bis 12 Wochen vor der Massenbewegung im gesamten Bearbeitungsgebiet (siehe Kapitel 5.3.7).

Kapitel 5.4.1, Zeiträume: Mittlerer Jahresniederschlag

| PR-PN/PR-AN | Mittlerer Jahresniederschlag [mm] in angegebenen Zeiträumen für Rutschprozesse | | | | | | | |
|-------------|--|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Region | Betrachtungszeitraum | N | MIN | MW | MAX | Q-0,25 | Q-0,5 | Q-0,75 |
| AL-KR | Jahr | 267 | 1.017,0 | 1.900,0 | 3.228,0 | 1.631,0 | 1.827,0 | 2.136,0 |
| | Zeitraum (lang) | 359 | 745,3 | 1.702,7 | 2.474,7 | 1.525,8 | 1.682,6 | 1.861,9 |
| | Zeitraum (lang) vorherig | 267 | 1.301,0 | 1.750,0 | 2.473,0 | 1.586,0 | 1.736,0 | 1.879,0 |
| AL-V | Jahr | 90 | 574,2 | 1.354,5 | 2.498,3 | 1.079,3 | 1.276,0 | 1.607,0 |
| | Zeitraum (lang) | 202 | 611,2 | 1.219,8 | 2.065,4 | 942,0 | 1.130,4 | 1.456,4 |
| | Zeitraum (lang) vorherig | 90 | 724,5 | 1.287,5 | 2.068,0 | 1.037,4 | 1.214,1 | 1.559,0 |
| FSA | Jahr | 68 | 525,9 | 818,6 | 1.125,0 | 708,0 | 804,8 | 926,2 |
| | Zeitraum (lang) | 94 | 380,4 | 763,4 | 940,2 | 717,2 | 766,0 | 827,5 |
| | Zeitraum (lang) vorherig | 68 | 657,1 | 793,4 | 966,2 | 733,0 | 779,9 | 846,1 |
| RH | Jahr | 296 | 316,0 | 686,9 | 866,7 | 645,5 | 718,1 | 738,9 |
| | Zeitraum (lang) | 296 | 238,9 | 521,9 | 616,7 | 536,3 | 553,9 | 572,1 |
| | Zeitraum (lang) vorherig | 296 | 480,0 | 547,9 | 612,6 | 529,3 | 543,5 | 561,9 |
| RS | Jahr | 953 | 351,3 | 765,1 | 1.330,2 | 653,0 | 762,0 | 863,0 |
| | Zeitraum (lang) | 953 | 264,6 | 605,4 | 1.323,0 | 367,7 | 634,7 | 745,3 |
| | Zeitraum (lang) vorherig | 953 | 524,4 | 734,2 | 1.365,9 | 643,6 | 711,8 | 780,0 |
| SMB | Jahr | 211 | 415,0 | 836,2 | 1.273,1 | 732,3 | 827,6 | 934,3 |
| | Zeitraum (lang) | 212 | 284,0 | 727,1 | 1.052,7 | 692,9 | 795,6 | 851,8 |
| | Zeitraum (lang) vorherig | 211 | 567,6 | 812,5 | 1.067,6 | 762,4 | 814,7 | 856,9 |
| ZO | Jahr | 278 | 348,2 | 753,1 | 2.413,2 | 613,1 | 742,2 | 850,8 |
| | Zeitraum (lang) | 293 | 247,1 | 676,7 | 1.940,5 | 578,4 | 663,0 | 785,5 |
| | Zeitraum (lang) vorherig | 278 | 501,6 | 751,6 | 1.937,6 | 631,1 | 705,4 | 817,9 |

Tab. A-18: Übersicht der Kennwerte für Rutschprozesse und den mittleren Jahresniederschlag in ausgewählten Naturräumen (siehe Kapitel 5.4.1).

Kapitel 5.4.2, Zeiträume: Auftreten von Starkregenereignissen

| Region | Betrachtungszeitraum | Starkregen | N | MIN | MW | MAX | Q-0,25 | Q-0,5 | Q-0,75 | |
|---|----------------------|----------------------------------|-----|-----|----|-----|--------|-------|--------|--------|
| | | | | | | | | | | PRs-PN |
| Auftreten von Starkregenereignissen in angegebenen Zeiträumen für Rutschprozesse Monat: Anzahl innerhalb des Ereignismonats Jahr: Anzahl innerhalb des Ereignisjahres Zeitraum (lang): Anzahl innerhalb des Ereigniszeitraumes (20 Jahre) | | | | | | | | | | |
| AL-KR | Monat | > 10 mm / 24h | 198 | 0 | 8 | 13 | 7 | 9 | 10 | |
| | | > 20 mm / 24h | | 0 | 4 | 9 | 4 | 5 | 6 | |
| | | > 30 mm / 24h | | 0 | 3 | 6 | 2 | 3 | 4 | |
| | | > 25,6 mm / 24h > 37 mm / 72h | | 0 | 6 | 14 | 6 | 7 | 8 | |
| | Jahr | > 10 mm / 24h | 267 | 34 | 65 | 115 | 56 | 64 | 76 | |
| | | > 20 mm / 24h | | 8 | 24 | 54 | 18 | 24 | 29 | |
| | | > 30 mm / 24h | | 2 | 10 | 29 | 7 | 10 | 14 | |
| | | > 25,6 mm / 24h > 37 mm / 72h | | 6 | 29 | 82 | 21 | 28 | 37 | |
| | Zeitraum (lang) | > 10 mm / 24h | 359 | 38 | 59 | 85 | 52 | 58 | 65 | |
| | | > 20 mm / 24h | | 11 | 22 | 42 | 17 | 21 | 25 | |
| | | > 30 mm / 24h | | 4 | 8 | 21 | 6 | 8 | 10 | |
| | | > 25,6 mm / 24h > 37 mm / 72h | | 12 | 26 | 57 | 20 | 24 | 30 | |
| AL-V | Monat | > 10 mm / 24h | 68 | 1 | 5 | 12 | 4 | 5 | 7 | |
| | | > 20 mm / 24h | | 0 | 2 | 8 | 2 | 3 | 4 | |
| | | > 30 mm / 24h | | 0 | 1 | 5 | 1 | 2 | 2 | |
| | | > 25,6 mm / 24h > 37 mm / 72h | | 0 | 4 | 12 | 2 | 4 | 6 | |
| | Jahr | > 10 mm / 24h | 90 | 16 | 43 | 88 | 31 | 40 | 53 | |
| | | > 20 mm / 24h | | 4 | 15 | 42 | 10 | 14 | 19 | |
| | | > 30 mm / 24h | | 0 | 6 | 19 | 4 | 5 | 9 | |
| | | > 25,6 mm / 24h > 37 mm / 72h | | 0 | 18 | 53 | 9 | 15 | 24 | |
| | Zeitraum (lang) | > 10 mm / 24h | 202 | 18 | 40 | 73 | 28 | 36 | 49 | |
| | | > 20 mm / 24h | | 3 | 13 | 31 | 7 | 11 | 18 | |
| | | > 30 mm / 24h | | 0 | 4 | 14 | 2 | 3 | 6 | |
| | | > 25,6 mm / 24h > 37 mm / 72h | | 1 | 14 | 41 | 6 | 11 | 20 | |
| FSA | Monat | > 10 mm / 24h | 43 | 0 | 2 | 8 | 1 | 2 | 3 | |
| | | > 20 mm / 24h | | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 1 | |
| | | > 30 mm / 24h | | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | |
| | | > 25,6 mm / 24h > 37 mm / 72h | | 0 | 1 | 6 | 0 | 0 | 2 | |
| | Jahr | > 10 mm / 24h | 68 | 13 | 22 | 39 | 17 | 22 | 26 | |
| | | > 20 mm / 24h | | 0 | 5 | 11 | 4 | 5 | 6 | |
| | | > 30 mm / 24h | | 0 | 1 | 6 | 1 | 1 | 3 | |

| Region | Betrachtungszeitraum | Starkregen | N | MIN | MW | MAX | Q-0,25 | Q-0,5 | Q-0,75 | |
|---|------------------------|----------------------------------|-----|-----|----|-----|--------|-------|--------|--------|
| | | | | | | | | | | PRs-PN |
| Auftreten von Starkregenereignissen in angegebenen Zeiträumen für Rutschprozesse Monat: Anzahl innerhalb des Ereignismonats Jahr: Anzahl innerhalb des Ereignisjahres Zeitraum (lang): Anzahl innerhalb des Ereigniszeitraumes (20 Jahre) | | | | | | | | | | |
| | | > 25,6 mm / 24h > 37 mm / 72h | | 0 | 5 | 15 | 2 | 4 | 6 | |
| | <i>Zeitraum (lang)</i> | > 10 mm / 24h | 94 | 15 | 20 | 28 | 18 | 20 | 22 | |
| | | > 20 mm / 24h | | 2 | 4 | 6 | 3 | 4 | 5 | |
| | | > 30 mm / 24h | | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | |
| | | > 25,6 mm / 24h > 37 mm / 72h | | 1 | 3 | 6 | 2 | 3 | 4 | |
| RH | <i>Monat</i> | > 10 mm / 24h | 242 | 0 | 1 | 5 | 1 | 2 | 2 | |
| | | > 20 mm / 24h | | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | |
| | | > 30 mm / 24h | | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | |
| | | > 25,6 mm / 24h > 37 mm / 72h | | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | |
| | <i>Jahr</i> | > 10 mm / 24h | 296 | 4 | 14 | 25 | 13 | 15 | 16 | |
| | | > 20 mm / 24h | | 0 | 5 | 9 | 3 | 7 | 8 | |
| | | > 30 mm / 24h | | 0 | 1 | 4 | 0 | 1 | 3 | |
| | | > 25,6 mm / 24h > 37 mm / 72h | | 0 | 4 | 10 | 2 | 5 | 7 | |
| | <i>Zeitraum (lang)</i> | > 10 mm / 24h | 296 | 9 | 11 | 15 | 11 | 11 | 12 | |
| | | > 20 mm / 24h | | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | |
| | | > 30 mm / 24h | | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | |
| | | > 25,6 mm / 24h > 37 mm / 72h | | 0 | 1 | 3 | 0 | 1 | 1 | |
| RS | <i>Monat</i> | > 10 mm / 24h | 595 | 0 | 2 | 13 | 1 | 2 | 3 | |
| | | > 20 mm / 24h | | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 1 | |
| | | > 30 mm / 24h | | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | |
| | | > 25,6 mm / 24h > 37 mm / 72h | | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | |
| | <i>Jahr</i> | > 10 mm / 24h | 953 | 5 | 19 | 42 | 14 | 18 | 23 | |
| | | > 20 mm / 24h | | 0 | 4 | 18 | 2 | 4 | 5 | |
| | | > 30 mm / 24h | | 0 | 1 | 8 | 0 | 1 | 2 | |
| | | > 25,6 mm / 24h > 37 mm / 72h | | 0 | 3 | 21 | 0 | 3 | 5 | |
| | <i>Zeitraum (lang)</i> | > 10 mm / 24h | 953 | 10 | 18 | 45 | 14 | 16 | 20 | |
| | | > 20 mm / 24h | | 1 | 3 | 12 | 2 | 3 | 3 | |
| | | > 30 mm / 24h | | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | |
| | | > 25,6 mm / 24h > 37 mm / 72h | | 0 | 2 | 14 | 1 | 2 | 3 | |
| SMB | <i>Monat</i> | > 10 mm / 24h | 122 | 0 | 3 | 11 | 1 | 3 | 4 | |
| | | > 20 mm / 24h | | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 1 | |

| Region | Betrachtungszeitraum | Starkregen | N | MIN | MW | MAX | Q-0,25 | Q-0,5 | Q-0,75 | |
|------------------------|------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----|----|-----|--------|-------|--------|---|
| | | | | | | | | | | Auftreten von Starkregenereignissen in angegebenen Zeiträumen für Rutschprozesse Monat: Anzahl innerhalb des Ereignismonats Jahr: Anzahl innerhalb des Ereignisjahres Zeitraum (lang): Anzahl innerhalb des Ereigniszeitraumes (20 Jahre) |
| PRs-PN | | > 30 mm / 24h | | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | |
| | | > 25,6 mm / 24h > 37 mm / 72h | | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 2 | |
| | <i>Jahr</i> | > 10 mm / 24h | 211 | 7 | 22 | 43 | 18 | 22 | 28 | |
| | | > 20 mm / 24h | | 0 | 4 | 13 | 3 | 5 | 6 | |
| | | > 30 mm / 24h | | 0 | 1 | 8 | 0 | 1 | 2 | |
| | | > 25,6 mm / 24h > 37 mm / 72h | | 0 | 3 | 23 | 1 | 3 | 6 | |
| | <i>Zeitraum (lang)</i> | > 10 mm / 24h | 212 | 11 | 21 | 33 | 18 | 21 | 24 | |
| | | > 20 mm / 24h | | 1 | 4 | 9 | 3 | 4 | 4 | |
| | | > 30 mm / 24h | | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | |
| | | > 25,6 mm / 24h > 37 mm / 72h | | 0 | 3 | 8 | 2 | 3 | 3 | |
| | ZO | <i>Monat</i> | > 10 mm / 24h | 211 | 0 | 3 | 13 | 1 | 3 | 4 |
| | | | > 20 mm / 24h | | 0 | 1 | 9 | 0 | 1 | 2 |
| | | | > 30 mm / 24h | | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 1 |
| | | | > 25,6 mm / 24h > 37 mm / 72h | | 0 | 1 | 13 | 0 | 0 | 3 |
| <i>Jahr</i> | | > 10 mm / 24h | 278 | 3 | 19 | 83 | 13 | 18 | 23 | |
| | | > 20 mm / 24h | | 0 | 4 | 35 | 2 | 4 | 7 | |
| | | > 30 mm / 24h | | 0 | 1 | 15 | 0 | 1 | 2 | |
| | | > 25,6 mm / 24h > 37 mm / 72h | | 0 | 4 | 47 | 1 | 4 | 6 | |
| <i>Zeitraum (lang)</i> | | > 10 mm / 24h | 293 | 9 | 18 | 67 | 14 | 17 | 21 | |
| | | > 20 mm / 24h | | 1 | 4 | 28 | 2 | 3 | 4 | |
| | | > 30 mm / 24h | | 0 | 1 | 12 | 0 | 1 | 1 | |
| | | > 25,6 mm / 24h > 37 mm / 72h | | 0 | 3 | 35 | 2 | 3 | 4 | |

Tab. A-19: Übersicht der Kennwerte für Rutschprozesse im Zusammenhang mit dem Auftreten von Starkregenereignissen innerhalb eines gegebenen Zeitraumes für ausgewählte Naturräume (siehe Kapitel 5.4.2).

Kapitel 5.4.3, Zeiträume: Anzahl Frost-Tau-Wechsel

| FT-PN/FT-AN | Anzahl Frost-Tau-Wechsel in angegebenen Zeiträumen für Sturzprozesse | | | | | | | |
|-------------|--|-----|-----|-----|-----|--------|-------|--------|
| Region | Betrachtungszeitraum | N | MIN | MW | MAX | Q-0,25 | Q-0,5 | Q-0,75 |
| AL-KR | Jahr | 60 | 63 | 100 | 145 | 86 | 103 | 114 |
| | Zeitraum (lang) | 100 | 81 | 101 | 125 | 93 | 102 | 108 |
| | Zeitraum (lang) vorherig | 66 | 81 | 102 | 127 | 91 | 105 | 110 |
| ESG | Jahr | 197 | 39 | 63 | 103 | 52 | 64 | 75 |
| | Zeitraum (lang) | 232 | 58 | 67 | 94 | 60 | 63 | 73 |
| | Zeitraum (lang) vorherig | 232 | 58 | 67 | 88 | 63 | 66 | 71 |
| FSA | Jahr | 53 | 44 | 74 | 99 | 67 | 75 | 81 |
| | Zeitraum (lang) | 167 | 64 | 72 | 90 | 70 | 73 | 74 |
| | Zeitraum (lang) vorherig | 63 | 62 | 73 | 94 | 70 | 72 | 77 |
| OMG | Jahr | 193 | 33 | 66 | 115 | 58 | 66 | 74 |
| | Zeitraum (lang) | 246 | 54 | 67 | 93 | 59 | 67 | 72 |
| | Zeitraum (lang) vorherig | 237 | 56 | 67 | 93 | 61 | 65 | 72 |
| RS | Jahr | 729 | 21 | 58 | 100 | 51 | 60 | 67 |
| | Zeitraum (lang) | 782 | 41 | 60 | 80 | 55 | 58 | 64 |
| | Zeitraum (lang) vorherig | 782 | 43 | 60 | 82 | 55 | 60 | 65 |
| SMB | Jahr | 117 | 31 | 60 | 91 | 51 | 61 | 69 |
| | Zeitraum (lang) | 130 | 44 | 58 | 77 | 51 | 57 | 62 |
| | Zeitraum (lang) vorherig | 129 | 47 | 58 | 80 | 53 | 58 | 63 |
| ZO | Jahr | 104 | 19 | 65 | 119 | 55 | 65 | 76 |
| | Zeitraum (lang) | 156 | 44 | 66 | 100 | 59 | 63 | 71 |
| | Zeitraum (lang) vorherig | 139 | 45 | 64 | 100 | 58 | 62 | 69 |

Tab. A-20: Übersicht der Kennwerte für Sturzprozesse im Zusammenhang mit Frost-Tau-Wechseln in ausgewählten Naturräumen (siehe Kapitel 5.4.3).

Kapitel 5.6, Datengrundlagen: HYRAS-1 und HYRAS-5

| PR | Niederschlagsparameter | | | | | | | |
|-----------|---|-------|-----|------|-------|--------|-------|--------|
| Datensatz | Parameter | N | MIN | MW | MAX | Q-0,25 | Q-0,5 | Q-0,75 |
| HYRAS-1 | <i>Tagesniederschlagssumme [mm]</i> | 1.876 | 0,0 | 6,7 | 99,2 | 0,0 | 0,9 | 7,0 |
| | <i>Ereignisniederschlagssumme [mm]</i> | | 0,0 | 45,1 | 483,0 | 0,0 | 17,4 | 50,5 |
| | <i>Ereignisniederschlagsdauer [d]</i> | | 0,0 | 3,8 | 31 | 0,0 | 3,0 | 4,5 |
| | <i>Mittlerer Jahresniederschlag (20 Jahre) [mm]</i> | 3.896 | 472 | 838 | 2.505 | 647 | 736 | 851 |
| HYRAS-5 | <i>Tagesniederschlagssumme [mm]</i> | 1.876 | 0,0 | 6,7 | 101,0 | 0,0 | 0,9 | 7,1 |
| | <i>Ereignisniederschlagssumme [mm]</i> | | 0,0 | 45,6 | 494,0 | 0,0 | 17,7 | 52,4 |
| | <i>Ereignisniederschlagsdauer [d]</i> | | 0,0 | 3,9 | 31 | 0,0 | 3,0 | 4,5 |
| | <i>Mittlerer Jahresniederschlag (20 Jahre) [mm]</i> | 3.896 | 480 | 846 | 2.473 | 658 | 750 | 854 |

Tab. A-21: Übersicht der Kennwerte für ausgewählte Niederschlagsparameter zum Vergleich der HYRAS-1- und HYRAS-5-Datensätze für das gesamte Bearbeitungsgebiet sowie ohne Prozessstypendifferenzierung (siehe Kapitel 5.6).

| FT-AN | Anzahl der Frost-Tau-Wechsel in den vorhergehenden 20 Jahren (jährliche Mittel) | | | | | | | |
|-----------|---|-------|-----|-----|-----|--------|-------|--------|
| Datensatz | Region | N | MIN | MW | MAX | Q-0,25 | Q-0,5 | Q-0,75 |
| HYRAS-1 | <i>AL-KR</i> | 353 | 70 | 104 | 132 | 98 | 106 | 112 |
| | <i>ESG</i> | 286 | 55 | 65 | 92 | 61 | 63 | 68 |
| | <i>FSA</i> | 133 | 63 | 76 | 99 | 70 | 75 | 80 |
| | <i>OMG</i> | 303 | 52 | 67 | 104 | 60 | 65 | 72 |
| | <i>RS</i> | 1.735 | 30 | 60 | 86 | 53 | 60 | 65 |
| | <i>SMB</i> | 344 | 46 | 61 | 80 | 55 | 60 | 65 |
| | <i>ZO</i> | 742 | 37 | 62 | 110 | 55 | 59 | 64 |
| HYRAS-5 | <i>AL-KR</i> | 353 | 77 | 105 | 127 | 99 | 106 | 112 |
| | <i>ESG</i> | 286 | 58 | 67 | 90 | 62 | 65 | 70 |
| | <i>FSA</i> | 133 | 62 | 76 | 98 | 70 | 75 | 82 |
| | <i>OMG</i> | 303 | 56 | 68 | 98 | 62 | 66 | 73 |
| | <i>RS</i> | 1.735 | 40 | 62 | 83 | 56 | 61 | 66 |
| | <i>SMB</i> | 344 | 47 | 61 | 80 | 57 | 61 | 66 |
| | <i>ZO</i> | 742 | 37 | 62 | 110 | 54 | 58 | 65 |

Tab. A-22: Übersicht der Kennwerte für die Anzahl von Frost-Tau-Wechseln der vorherigen 20 Jahre zum Vergleich der HYRAS-1- und HYRAS-5-Datensätze ohne Prozessstypendifferenzierung für ausgewählte Naturräume (siehe Kapitel 5.6).

Anlage B Schwellenwertanalyse: Tabellen zu statistischen Tests

Kapitel 5.3.1, Tagesdaten: Tagesniederschlagssumme

| Testergebnisse für Tagesniederschlagssumme in ausgewählten Naturräumen | | | | |
|---|----------|--|------------------------------|------------------------------|
| PR-R | | | | |
| Kriterien: Niederschlagssumme: $\geq 0,1$ mm Mittlere Tagestemperatur: $\geq 0^\circ\text{C}$ | | | | |
| Rutschprozess | | | | |
| Wilcoxon-Rangsummentest | | P-Wert für Kruskal-Wallice Rangsummentest: $1,15\text{e-}23$ Teststatistik: 114 | | |
| Region A | Region B | P-Wert | Ergebnis ($\alpha_{0,01}$) | Ergebnis ($\alpha_{0,05}$) |
| AL-KR | AL-V | 1,89e-5 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| RS | AL-KR | 5,57e-23 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| RS | AL-V | 1,02e-1 | Nullhypothese | Nullhypothese |
| RS | ZO | 3,32e-1 | Nullhypothese | Nullhypothese |
| SMB | AL-KR | 5,9e-8 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| SMB | AL-V | 1e+0 | Nullhypothese | Nullhypothese |
| SMB | RS | 9,35e-2 | Nullhypothese | Nullhypothese |
| SMB | ZO | 1e+0 | Nullhypothese | Nullhypothese |
| ZO | AL-KR | 4,85e-13 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| ZO | AL-V | 1e+0 | Nullhypothese | Nullhypothese |
| Sturzprozess | | | | |
| Paarweiser Wilcoxon-Rangsummentest | | P-Wert für Kruskal-Wallice Rangsummentest: $0,175$ Teststatistik: 4,96 | | |
| Korrekturmethode: Bonferroni | | | | |
| Region A | Region B | P-Wert | Ergebnis ($\alpha_{0,01}$) | Ergebnis ($\alpha_{0,05}$) |
| OMG | ESG | 0,225 | Nullhypothese | Nullhypothese |
| OMG | ZO | 0,741 | Nullhypothese | Nullhypothese |
| RS | ESG | 1 | Nullhypothese | Nullhypothese |
| RS | OMG | 1 | Nullhypothese | Nullhypothese |
| RS | ZO | 1 | Nullhypothese | Nullhypothese |
| ZO | ESG | 1 | Nullhypothese | Nullhypothese |

Tab. A-23: Testergebnisse für die Tagesniederschlagssumme in ausgewählten Naturräumen für Rutsch- und Sturzprozesse (siehe Kapitel 5.3.1).

Kapitel 5.3.2, Tagesdaten: Maximaler Tagesniederschlag je Niederschlagsereignis

| Testergebnisse für den maximalen Tagesniederschlag [mm] in ausgewählten Naturräumen | | | | |
|--|----------|--|------------------------------|------------------------------|
| PR-RE _{MAX} Kriterien: Niederschlagssumme: $\geq 0,1$ mm Mittlere Tagestemperatur: ≥ 0 °C | | | | |
| Rutschprozess | | | | |
| <i>Wilcoxon-Rangsummentest</i> | | <i>P-Wert für Kruskal-Wallice Rangsummentest: 0,0619</i> | | |
| <i>Teststatistik: 10,2</i> | | | | |
| Region A | Region B | P-Wert | Ergebnis ($\alpha_{0,01}$) | Ergebnis ($\alpha_{0,05}$) |
| AL-KR | AL-V | 2,86e-8 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| RS | AL-KR | 3,66e-45 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| RS | AL-V | 5,09e-9 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| RS | ZO | 9,73e-1 | Nullhypothese | Nullhypothese |
| SMB | AL-KR | 3,96e24 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| SMB | AL-V | 3,90e-6 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| SMB | RS | 1e+0 | Nullhypothese | Nullhypothese |
| SMB | ZO | 1e+0 | Nullhypothese | Nullhypothese |
| ZO | AL-KR | 5,63e-39 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| ZO | AL-V | 6,40e-7 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| Sturzprozess | | | | |
| <i>Paarweiser Wilcoxon-Rangsummentest</i> | | <i>P-Wert für Kruskal-Wallice Rangsummentest: 0,175</i> | | |
| Korrekturmethode: Bonferroni | | <i>Teststatistik: 4,96</i> | | |
| Region A | Region B | P-Wert | Ergebnis ($\alpha_{0,01}$) | Ergebnis ($\alpha_{0,05}$) |
| OMG | ESG | 1 | Nullhypothese | Nullhypothese |
| OMG | ZO | 1 | Nullhypothese | Nullhypothese |
| RS | ESG | 0,117 | Nullhypothese | Nullhypothese |
| RS | OMG | 0,020 | Nullhypothese | Alternativhypothese |
| RS | ZO | 0,588 | Nullhypothese | Nullhypothese |
| ZO | ESG | 1 | Nullhypothese | Nullhypothese |

Tab. A-24: Testergebnisse für den maximalen Ereignisniederschlag (Tageswert) in ausgewählten Naturräumen für Rutsch- und Sturzprozesse (siehe Kapitel 5.3.2).

Kapitel 5.3.3, Tagesdaten: Ereignisniederschlagssumme

| Testergebnisse für die Ereignisniederschlagssumme [mm] in ausgewählten Naturräumen | | | | |
|--|---|---|------------------------------|------------------------------|
| PR-E | Kriterien: Niederschlagssumme: >=15 mm | | | |
| Rutschprozess | | | | |
| <i>Wilcoxon-Rangsummentest</i> | | <i>P-Wert für Kruskal-Wallice Rangsummentest: 2,34e-54</i> <i>Teststatistik: 257</i> | | |
| Region A | Region B | P-Wert | Ergebnis ($\alpha_{0,01}$) | Ergebnis ($\alpha_{0,05}$) |
| AL-KR | AL-V | 1,58e-1 | Nullhypothese | Nullhypothese |
| RS | AL-KR | 1,91e-40 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| RS | AL-V | 8,99e-11 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| RS | ZO | 1e+0 | Nullhypothese | Nullhypothese |
| SMB | AL-KR | 9,92e-18 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| SMB | AL-V | 7,31e-6 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| SMB | RS | 4,56e-1 | Nullhypothese | Nullhypothese |
| SMB | ZO | 4,78e-1 | Nullhypothese | Nullhypothese |
| ZO | AL-KR | 5,49e-35 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| ZO | AL-V | 1,51e-9 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| Sturzprozess | | | | |
| <i>Paarweiser Wilcoxon-Rangsummentest</i> Korrekturmethode: Bonferroni | | <i>P-Wert für Kruskal-Wallice Rangsummentest: 0,557</i> <i>Teststatistik: 2,07</i> | | |
| Region A | Region B | P-Wert | Ergebnis ($\alpha_{0,01}$) | Ergebnis ($\alpha_{0,05}$) |
| OMG | ESG | 1 | Nullhypothese | Nullhypothese |
| OMG | ZO | 1 | Nullhypothese | Nullhypothese |
| RS | ESG | 1 | Nullhypothese | Nullhypothese |
| RS | OMG | 1 | Nullhypothese | Nullhypothese |
| RS | ZO | 1 | Nullhypothese | Nullhypothese |
| ZO | ESG | 1 | Nullhypothese | Nullhypothese |

Tab. A-25: Testergebnisse für die Ereignisniederschlagssumme in ausgewählten Naturräumen für Rutsch- und Sturzprozesse (siehe Kapitel 5.3.3).

| Testergebnisse für die Ereignisniederschlagssumme [mm] von Sturzprozessen mit bekannten Volumina | | | | |
|---|--|--|------------------------------|------------------------------|
| PR-E | Kriterien: Niederschlagssumme: ≥ 15 mm | | | |
| Paarweiser Wilcoxon-Rangsummentest | | P-Wert für Kruskal-Wallis Rangsummentest: $4,23e-10$ | | |
| Korrekturmethode: Bonferroni | | Teststatistik: 46,6 | | |
| Klasse A | Klasse B | P-Wert | Ergebnis ($\alpha_{0,01}$) | Ergebnis ($\alpha_{0,05}$) |
| < 1 | 1 - 10 | 0,00000128 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| < 1 | 10 - 100 | 0,00000253 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| < 1 | 100 - 1.000 | 0,00000372 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| 1 - 10 | 10 - 100 | 1 | Nullhypothese | Nullhypothese |
| 1 - 10 | 100 - 1.000 | 0,0918 | Nullhypothese | Nullhypothese |
| 10 - 100 | 100 - 1.000 | 0,425 | Nullhypothese | Nullhypothese |

Tab. A-26: Testergebnisse für die Ereignisniederschlagssumme in Bezug auf die bekannten Volumina für Sturzprozesse im gesamten Bearbeitungsgebiet (siehe Kapitel 5.3.3).

Kapitel 5.3.4, Tagesdaten: Normierte Ereignisniederschlagssumme

| Testergebnisse für die normierte Ereignisniederschlagssumme [mm] in ausgewählten Naturräumen | | | | |
|---|--|--|------------------------------|------------------------------|
| PR-EMAP | Kriterien: Niederschlagssumme: ≥ 15 mm | | | |
| Rutschprozess | | | | |
| Wilcoxon-Rangsummentest | | P-Wert für Kruskal-Wallis Rangsummentest: $8,06e-16$ | | |
| | | Teststatistik: 76,9 | | |
| Region A | Region B | P-Wert | Ergebnis ($\alpha_{0,01}$) | Ergebnis ($\alpha_{0,05}$) |
| AL-KR | AL-V | 1e+0 | Nullhypothese | Nullhypothese |
| RS | AL-KR | 1,13e-12 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| RS | AL-V | 4,82e-5 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| RS | ZO | 1e+0 | Nullhypothese | Nullhypothese |
| SMB | AL-KR | 2,57e-4 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| SMB | AL-V | 1,53e-2 | Nullhypothese | Alternativhypothese |
| SMB | RS | 1e+0 | Nullhypothese | Nullhypothese |
| SMB | ZO | 1e+0 | Nullhypothese | Nullhypothese |
| ZO | AL-KR | 8,70e-10 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| ZO | AL-V | 6,57e-4 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |

Tab. A-27: Testergebnisse für die normierte Ereignisniederschlagssumme in ausgewählten Naturräumen für Rutschprozesse (siehe Kapitel 5.3.4).

Kapitel 5.3.5, Tagesdaten: Niederschlagssumme vorhergehender Zeiträume

| PR-A _d Testergebnisse für die Niederschlagssumme vorhergehender Zeiträume [mm] für Rutschprozesse | | | | |
|--|-------------------|---|------------------------------|------------------------------|
| Wilcoxon-Rangsummentest | | P-Wert für Kruskal-Wallice Rangsummentest: 7,31e-66 Teststatistik: 305 | | |
| Zeitraum A | Zeitraum B | P-Wert | Ergebnis ($\alpha_{0,01}$) | Ergebnis ($\alpha_{0,05}$) |
| A _d 7 | API | 6,88e-1 | Nullhypothese | Nullhypothese |
| A _d 14 | API | 7,13e-25 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| A _d 14 | A _d 7 | 1,41e-16 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| A _d 21 | API | 2,92e-51 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| A _d 21 | A _d 7 | 4,02e-38 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| A _d 21 | A _d 14 | 2,07e-6 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |

Tab. A-28: Testergebnisse der Niederschlagssumme vorhergehender Zeiträume für Rutschprozesse im gesamten Bundesgebiet (siehe Kapitel 5.3.5).

| PR-A _d 21 Testergebnisse für die Niederschlagssumme vorhergehender Zeiträume [mm] (21 Tage) für Rutschprozesse in ausgewählten Naturräumen | | | | |
|---|----------|---|------------------------------|------------------------------|
| Wilcoxon-Rangsummentest | | P-Wert für Kruskal-Wallice Rangsummentest: 1,48e-85 Teststatistik: 401,4 | | |
| Region A | Region B | P-Wert | Ergebnis ($\alpha_{0,01}$) | Ergebnis ($\alpha_{0,05}$) |
| AL-KR | AL-V | 1,78e-11 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| RS | AL-KR | 1,95e-63 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| RS | AL-V | 4,06e-19 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| RS | ZO | 9,70e-2 | Nullhypothese | Nullhypothese |
| SMB | AL-KR | 1,12e-32 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| SMB | AL-V | 1,25e-11 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| SMB | RS | 4,92e-1 | Nullhypothese | Nullhypothese |
| SMB | ZO | 1e+0 | Nullhypothese | Nullhypothese |
| ZO | AL-KR | 9,63e-55 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| ZO | AL-V | 1,34e-14 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |

Tab. A-29: Testergebnisse der Niederschlagssumme vorhergehender Zeiträume (21 Tage) für Rutschprozesse in ausgewählten Naturräumen (siehe Kapitel 5.3.5).

| PR-API | Testergebnisse für die Niederschlagssumme vorhergehender Zeiträume [mm] (30 Tage, gewichtet) für Rutschprozesse in ausgewählten Naturräumen | | | |
|--------------------------------|---|--|------------------------------|------------------------------|
| <i>Wilcoxon-Rangsummentest</i> | | <i>P-Wert für Kruskal-Wallice Rangsummentest: 1,87e-79</i> | | |
| | | <i>Teststatistik: 373</i> | | |
| Region A | Region B | P-Wert | Ergebnis ($\alpha_{0,01}$) | Ergebnis ($\alpha_{0,05}$) |
| AL-KR | AL-V | 3,01e-8 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| RS | AL-KR | 2,48e-60 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| RS | AL-V | 2,06e-16 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| RS | ZO | 1e+0 | Nullhypothese | Nullhypothese |
| SMB | AL-KR | 1,23e-30 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| SMB | AL-V | 4,83e-10 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| SMB | RS | 1e+0 | Nullhypothese | Nullhypothese |
| SMB | ZO | 1e+0 | Nullhypothese | Nullhypothese |
| ZO | AL-KR | 1,85e-52 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| ZO | AL-V | 1,57e-13 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |

Tab. A-30: Testergebnisse der Niederschlagssumme vorhergehender Zeiträume (30 Tage, gewichtet) für Rutschprozesse in ausgewählten Naturräumen (siehe Kapitel 5.3.5).

Kapitel 5.3.5, Tagesdaten: Normierte Niederschlagssumme vorhergehender Zeiträume

| PR-A _d -MAP | Testergebnisse für die normierte Niederschlagssumme vorhergehender Zeiträume [mm] für Rutschprozesse | | | |
|--------------------------------|--|---|------------------------------|------------------------------|
| <i>Wilcoxon-Rangsummentest</i> | | <i>P-Wert für Kruskal-Wallice Rangsummentest: 5,74e-108</i> | | |
| | | <i>Teststatistik: 500</i> | | |
| Zeitraum A | Zeitraum B | P-Wert | Ergebnis ($\alpha_{0,01}$) | Ergebnis ($\alpha_{0,05}$) |
| $A_{d7_{MAP}}$ | $AP_{I_{MAP}}$ | 1,18e-1 | Nullhypothese | Nullhypothese |
| $A_{d14_{MAP}}$ | $AP_{I_{MAP}}$ | 8,24e-40 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| $A_{d14_{MAP}}$ | $A_{d7_{MAP}}$ | 9,91e-26 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| $A_{d21_{MAP}}$ | $AP_{I_{MAP}}$ | 2,00e-84 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| $A_{d21_{MAP}}$ | $A_{d7_{MAP}}$ | 1,91e-62 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| $A_{d21_{MAP}}$ | $A_{d14_{MAP}}$ | 4,67e-9 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |

Tab. A-31: Testergebnisse der normierten Niederschlagssumme vorhergehender Zeiträume für Rutschprozesse im gesamten Bearbeitungsgebiet.

| PR-A ₂₁ MAP | | Testergebnisse für die normierte Niederschlagssumme vorhergehender Zeiträume [mm] (21 Tage) für Rutschprozesse in ausgewählten Naturräumen | | |
|-------------------------|----------|--|------------------------------|------------------------------|
| Wilcoxon-Rangsummentest | | P-Wert für Kruskal-Wallice Rangsummentest: 3,65e-41 Teststatistik: 195 | | |
| Region A | Region B | P-Wert | Ergebnis ($\alpha_{0,01}$) | Ergebnis ($\alpha_{0,05}$) |
| AL-KR | AL-V | 2,17e-2 | Nullhypothese | Alternativhypothese |
| RS | AL-KR | 3,70e-35 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| RS | AL-V | 1,86e-9 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| RS | ZO | 3,50e-1 | Nullhypothese | Nullhypothese |
| SMB | AL-KR | 9,80e-17 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| SMB | AL-V | 8,46e-6 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| SMB | RS | 1e+0 | Nullhypothese | Nullhypothese |
| SMB | ZO | 1e+0 | Nullhypothese | Nullhypothese |
| ZO | AL-KR | 7,30e-24 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| ZO | AL-V | 7,12e-6 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |

Tab. A-32: Testergebnisse der normierten Niederschlagssumme vorhergehender Zeiträume (21 Tage) für Rutschprozesse in ausgewählten Naturräumen.

| PR-API _{MAP} | | Testergebnisse für die normierte Niederschlagssumme vorhergehender Zeiträume [mm] (30 Tage, gewichtet) für Rutschprozesse in ausgewählten Naturräumen | | |
|-------------------------|----------|---|------------------------------|------------------------------|
| Wilcoxon-Rangsummentest | | P-Wert für Kruskal-Wallice Rangsummentest: 1,59e-46 Teststatistik: 220 | | |
| Region A | Region B | P-Wert | Ergebnis ($\alpha_{0,01}$) | Ergebnis ($\alpha_{0,05}$) |
| AL-KR | AL-V | 2,08e-1 | Nullhypothese | Nullhypothese |
| RS | AL-KR | 1,05e-38 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| RS | AL-V | 7,68e-10 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| RS | ZO | 1e+0 | Nullhypothese | Nullhypothese |
| SMB | AL-KR | 7,89e-19 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| SMB | AL-V | 4,45e-6 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| SMB | RS | 1e+0 | Nullhypothese | Nullhypothese |
| SMB | ZO | 1e+0 | Nullhypothese | Nullhypothese |
| ZO | AL-KR | 2,08e-29 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| ZO | AL-V | 2,05e-7 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |

Tab. A-33: Testergebnisse der normierten Niederschlagssumme vorhergehender Zeiträume (30 Tage, gewichtet) für Rutschprozesse in ausgewählten Naturräumen.

Kapitel 5.3.6, Tagesdaten: Summe der Frost-Tauwechsellage vorhergehender Zeiträume

| FT- A_w | | Testergebnisse für die Anzahl von Frost-Tau-Wechseln vorhergehender Zeiträume für Sturzprozesse | | |
|--------------------------------|------------|---|------------------------------|------------------------------|
| <i>Wilcoxon-Rangsummentest</i> | | <i>P-Wert für Kruskal-Wallice Rangsummentest: 7,06e-148</i> | | |
| | | <i>Teststatistik: 695</i> | | |
| Zeitraum A | Zeitraum B | P-Wert | Ergebnis ($\alpha_{0,01}$) | Ergebnis ($\alpha_{0,05}$) |
| A_w2 | A_w1 | 7,12e-10 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| A_w2 | A_w12 | 2,38e-64 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| A_w3 | A_w1 | 3,01e-22 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| A_w3 | A_w2 | 6,48e-5 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| A_w3 | A_w12 | 9,62e-50 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| A_w4 | A_w1 | 5,65e-31 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| A_w4 | A_w2 | 1,23e-12 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| A_w4 | A_w3 | 6,72e-3 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| A_w4 | A_w12 | 5,69e-38 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| A_w8 | A_w1 | 3,30e-58 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| A_w8 | A_w2 | 1,78e-39 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| A_w8 | A_w3 | 5,99e-26 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| A_w8 | A_w4 | 1,11e-15 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| A_w8 | A_w12 | 5,42e-9 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| A_w12 | A_w1 | 5,72e-84 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |

Tab. A-34: Testergebnisse für die Anzahl von Frost-Tau-Wechseln vorhergehender Zeiträume für Sturzprozesse im gesamten Bearbeitungsgebiet (siehe Kapitel 5.3.6).

Kapitel 5.3.7, Tagesdaten: Temperaturverläufe

| T | | Testergebnisse für die jahreszeitliche wöchentliche Temperaturschwankung [°C] für Sturzprozesse | | |
|--------------------------------|---------------|---|------------------------------|------------------------------|
| <i>Wilcoxon-Rangsummentest</i> | | <i>P-Wert für Kruskal-Wallice Rangsummentest: 8,87e-95</i> | | |
| | | <i>Teststatistik: 439</i> | | |
| Jahreszeit A | Jahreszeit B | P-Wert | Ergebnis ($\alpha_{0,01}$) | Ergebnis ($\alpha_{0,05}$) |
| <i>Frühling</i> | <i>Herbst</i> | 8,48e-6 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| <i>Frühling</i> | <i>Sommer</i> | 9,52e-31 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| <i>Frühling</i> | <i>Winter</i> | 2,05e-40 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| <i>Sommer</i> | <i>Herbst</i> | 3,60e-16 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| <i>Sommer</i> | <i>Winter</i> | 6,09e-54 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| <i>Herbst</i> | <i>Winter</i> | 1,78e-45 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |

Tab. A-35: Testergebnisse der jahreszeitlichen Temperaturschwankung basierend auf dem Zeitraum zwischen 1 bis 12 Wochen vor der Massenbewegung im gesamten Bearbeitungsgebiet (siehe Kapitel 5.3.7).

Kapitel 5.4.3, Zeiträume: Anzahl Frost-Tau-Wechsel

| FT-AN | Testergebnisse für die Anzahl der Frost-Tau-Wechsel in den vorhergehenden 20 Jahren (jährliche Mittel) für Sturzprozesse | | | |
|------------------------------------|--|--|------------------------------|------------------------------|
| Paarweiser Wilcoxon-Rangsummentest | | P-Wert für Kruskal-Wallice Rangsummentest: 3,92e-113 | | |
| Korrekturmethode: Bonferroni | | Teststatistik: 539 | | |
| Region A | Region B | P-Wert | Ergebnis ($\alpha_{0,01}$) | Ergebnis ($\alpha_{0,05}$) |
| AL-KR | ESG | 2,10e-33 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| ZO | ESG | 3,19e-6 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| ZO | AL-KR | 5,07e-28 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| OMG | ESG | 1e+0 | Nullhypothese | Nullhypothese |
| OMG | AL-KR | 2,90e-33 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| OMG | ZO | 8,08e-4 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| RS | ESG | 7,81e-40 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| RS | AL-KR | 2,78e-40 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| RS | ZO | 1,30e-3 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| RS | OMG | 1,30e-30 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| FSA | ESG | 1,04e-9 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| FSA | AL-KR | 5,70e-20 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| FSA | ZO | 9,64e-11 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| FSA | OMG | 9,38e-8 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| FSA | RS | 1,91e-28 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| SMB | ESG | 3,65e-25 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| SMB | AL-KR | 6,97e-29 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| SMB | ZO | 3,49e-5 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| SMB | OMG | 1,65e-20 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |
| SMB | RS | 6,84e-2 | Nullhypothese | Nullhypothese |
| SMB | FSA | 3,64e-22 | Alternativhypothese | Alternativhypothese |

Tab. A-36: Testergebnisse für die Anzahl der Frost-Tau-Wechsel in den vorhergehenden 20 Jahren auf Basis der jährlichen Mittelwerte in ausgewählten Naturräumen (siehe Kapitel 5.4.3).

Kapitel 5.6, Datengrundlagen: HYRAS-1 und HYRAS-5

| PR | Testergebnisse für Niederschlagsparameter im gesamten Bearbeitungsgebiet | | |
|---|--|------------------------------|------------------------------|
| <i>Wilcoxon-Rangsummentest</i> | | | |
| Parameter | P-Wert | Ergebnis ($\alpha_{0,01}$) | Ergebnis ($\alpha_{0,05}$) |
| <i>Tagesniederschlagssumme [mm]</i> | 0,766 | Nullhypothese | Nullhypothese |
| <i>Ereignisniederschlagssumme [mm]</i> | 0,806 | Nullhypothese | Nullhypothese |
| <i>Ereignisniederschlagsdauer [d]</i> | 0,604 | Nullhypothese | Nullhypothese |
| <i>Mittlerer Jahresniederschlag (20 Jahre) [mm]</i> | 0,005 | <i>Alternativhypothese</i> | <i>Alternativhypothese</i> |

Tab. A-37: Testergebnisse für ausgewählte Niederschlagsparameter zum Vergleich der HYRAS-1 und HYRAS-5 Datensätze für das gesamte Bearbeitungsgebiet sowie ohne Prozesstypendifferenzierung (siehe Kapitel 5.6).

| FT-AN | Testergebnisse für Anzahl der Frost-Tau-Wechsel in den vorhergehenden 20 Jahren (jährliche Mittel) | | |
|--------------|--|------------------------------|------------------------------|
| Region | P-Wert | Ergebnis ($\alpha_{0,01}$) | Ergebnis ($\alpha_{0,05}$) |
| <i>AL-KR</i> | 0,7700 | Nullhypothese | Nullhypothese |
| <i>ESG</i> | 0,0151 | Nullhypothese | <i>Alternativhypothese</i> |
| <i>FSA</i> | 0,4330 | Nullhypothese | Nullhypothese |
| <i>OMG</i> | 0,1290 | Nullhypothese | Nullhypothese |
| <i>RS</i> | 0,0004 | <i>Alternativhypothese</i> | <i>Alternativhypothese</i> |
| <i>SMB</i> | 0,3720 | Nullhypothese | Nullhypothese |
| <i>ZO</i> | 0,6730 | Nullhypothese | Nullhypothese |

Tab. A-38: Testergebnisse für die Anzahl von Frost-Tau-Wechseln der vorherigen 20 Jahre zum Vergleich der HYRAS-1 und HYRAS-5 Datensätze ohne Prozesstypendifferenzierung für ausgewählte Naturräume (siehe Kapitel 5.6).

Anlage C Anwendung Schwellenwerte: Abbildungen zu Klimamodellen

Kapitel 7.2.2: Dauerniederschlag und Niederschlagsintensitäten (PR-E_{KUM}/D_f)

Anzahl Dauerregenklassen (normiert)

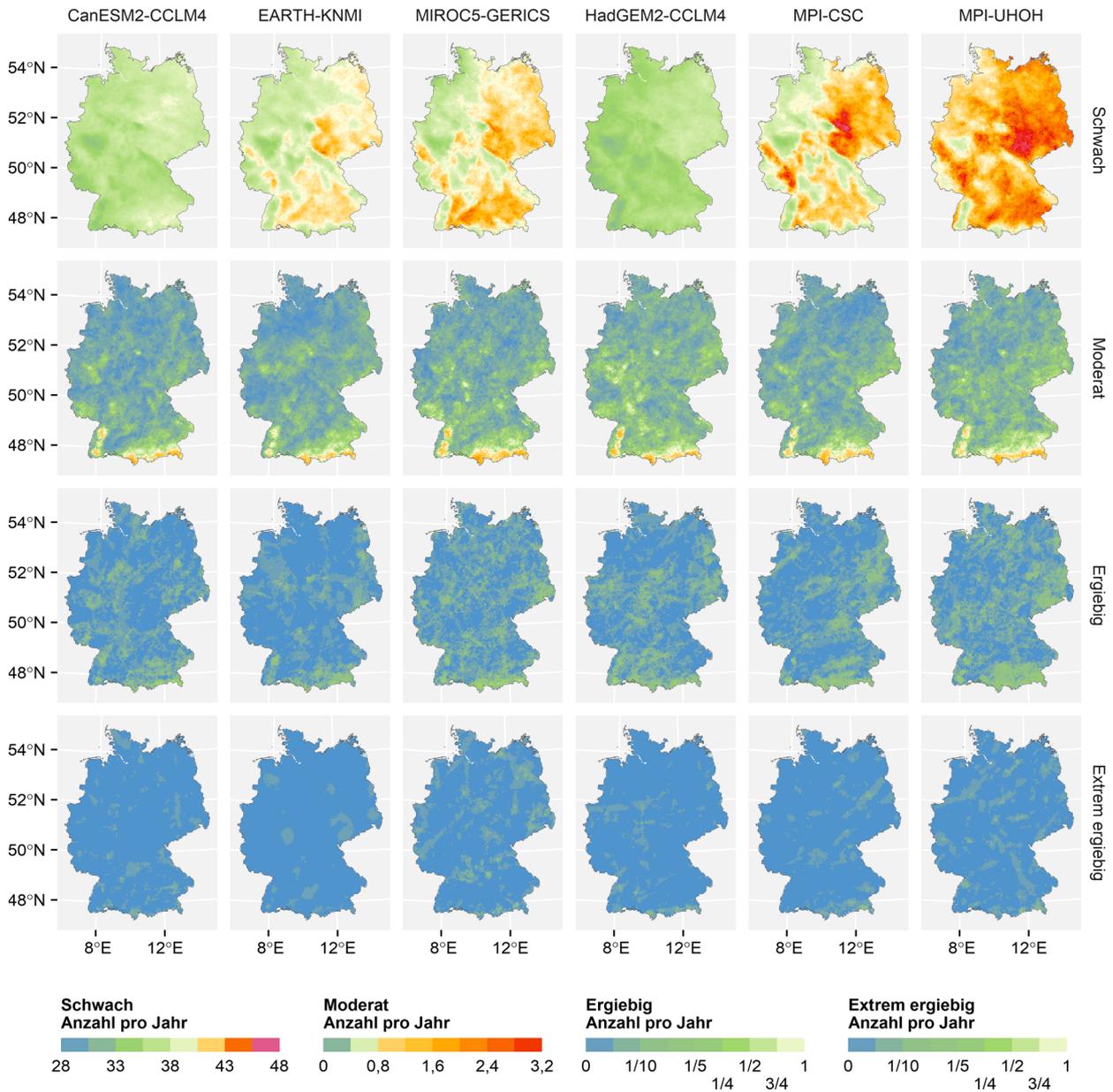


Bild A-1: Karten der verwendeten RCP8.5-Klimamodelle auf Basis der Dauerniederschlagsklassifizierung für die normierte Anzahl der Intensitätsstufen (schwach bis extrem ergiebig) im Zeitraum 2031-2060.

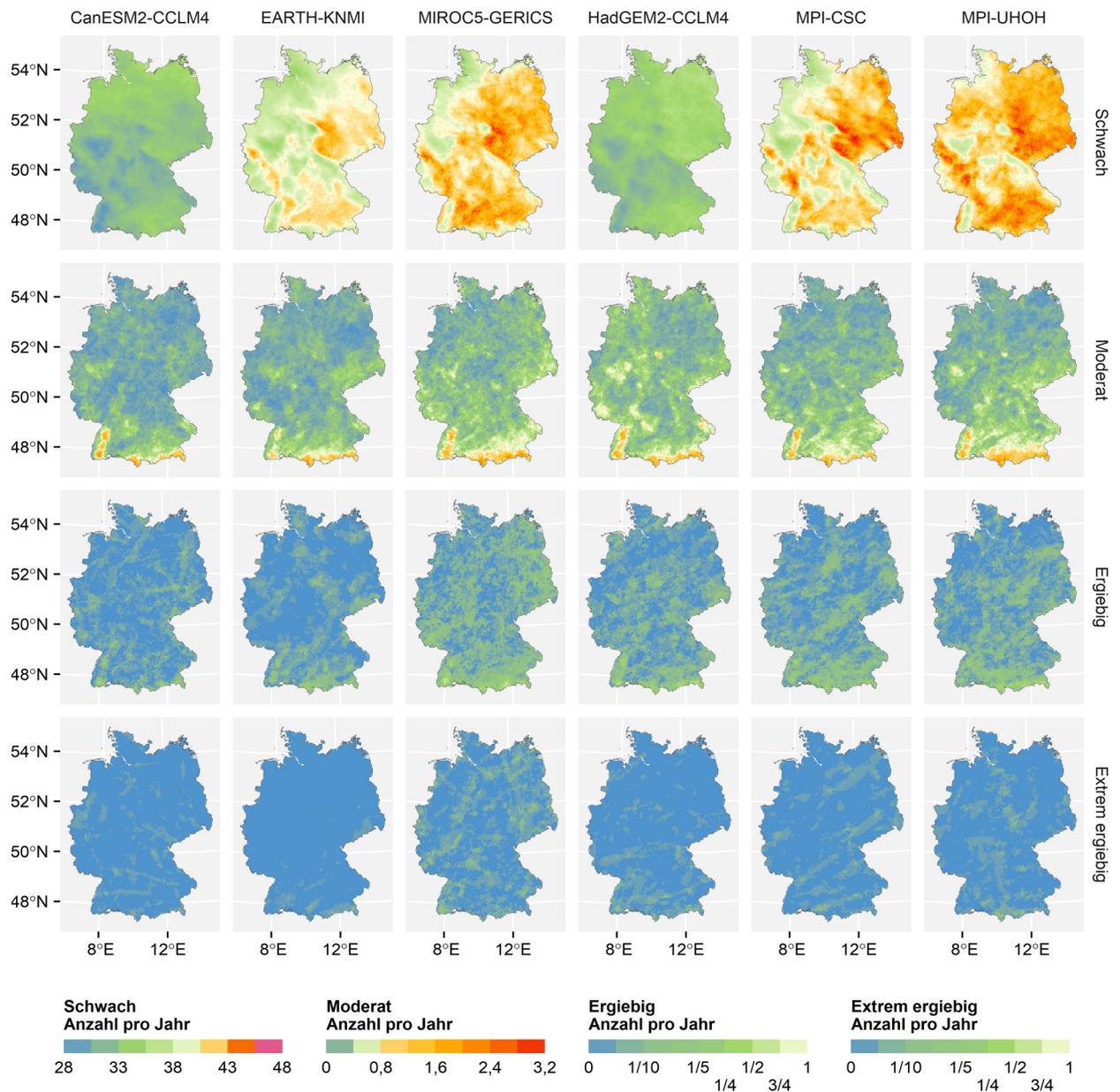


Bild A-2: Karten der verwendeten RCP8.5-Klimamodelle auf Basis der Dauerniederschlagsklassifizierung für die normierte Anzahl der Intensitätsstufen (schwach bis extrem ergiebig) im Zeitraum 2071-2100.

Änderung der Anzahl von Dauerregenklassen gegenüber Referenzdaten

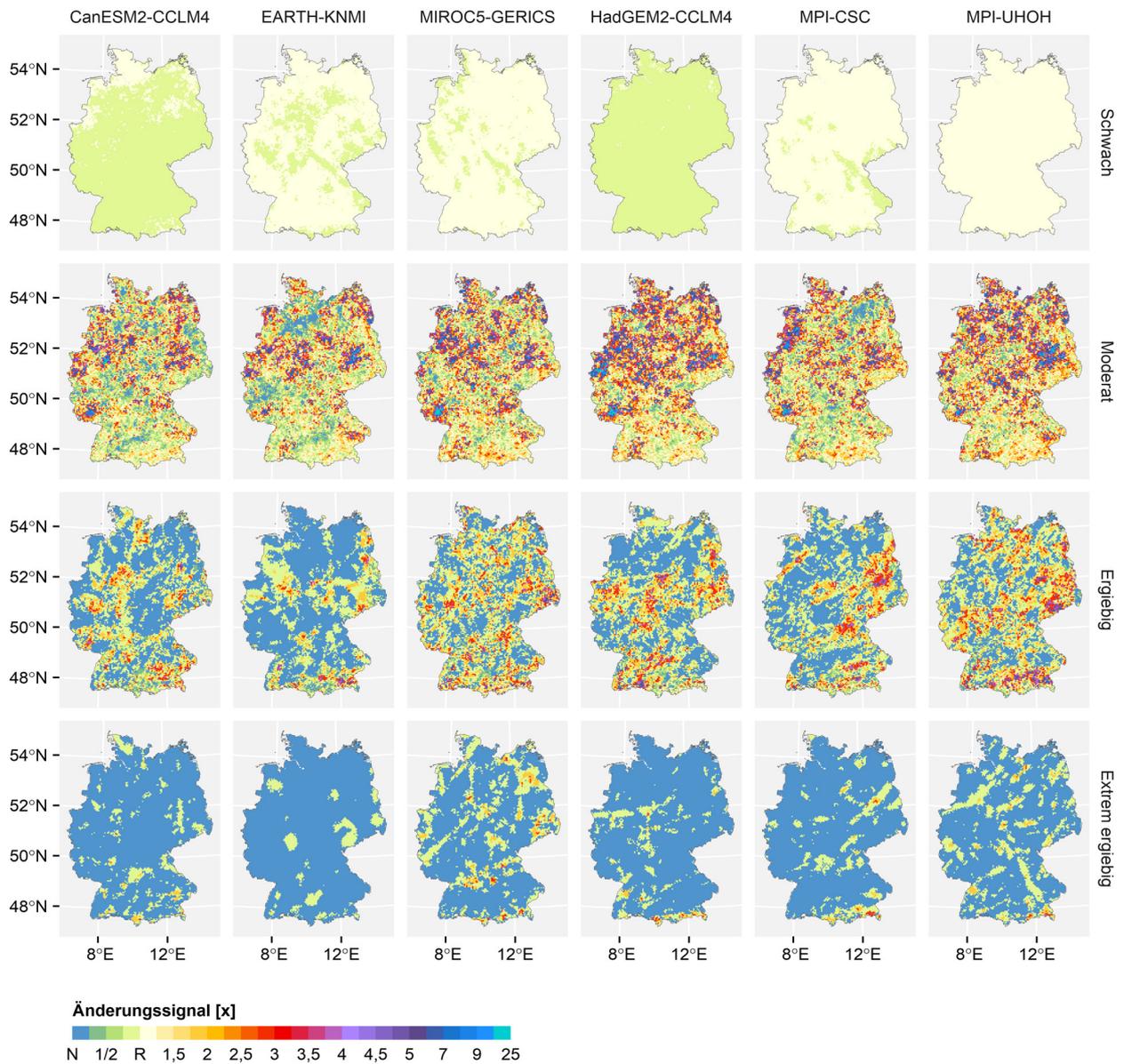


Bild A-3: Karten der verwendeten RCP8.5-Klimamodelle auf Basis der Dauerniederschlagsklassifizierung für das Änderungssignal der Intensitätsstufen (schwach bis extrem ergiebig) im Zeitraum 2031-2060.

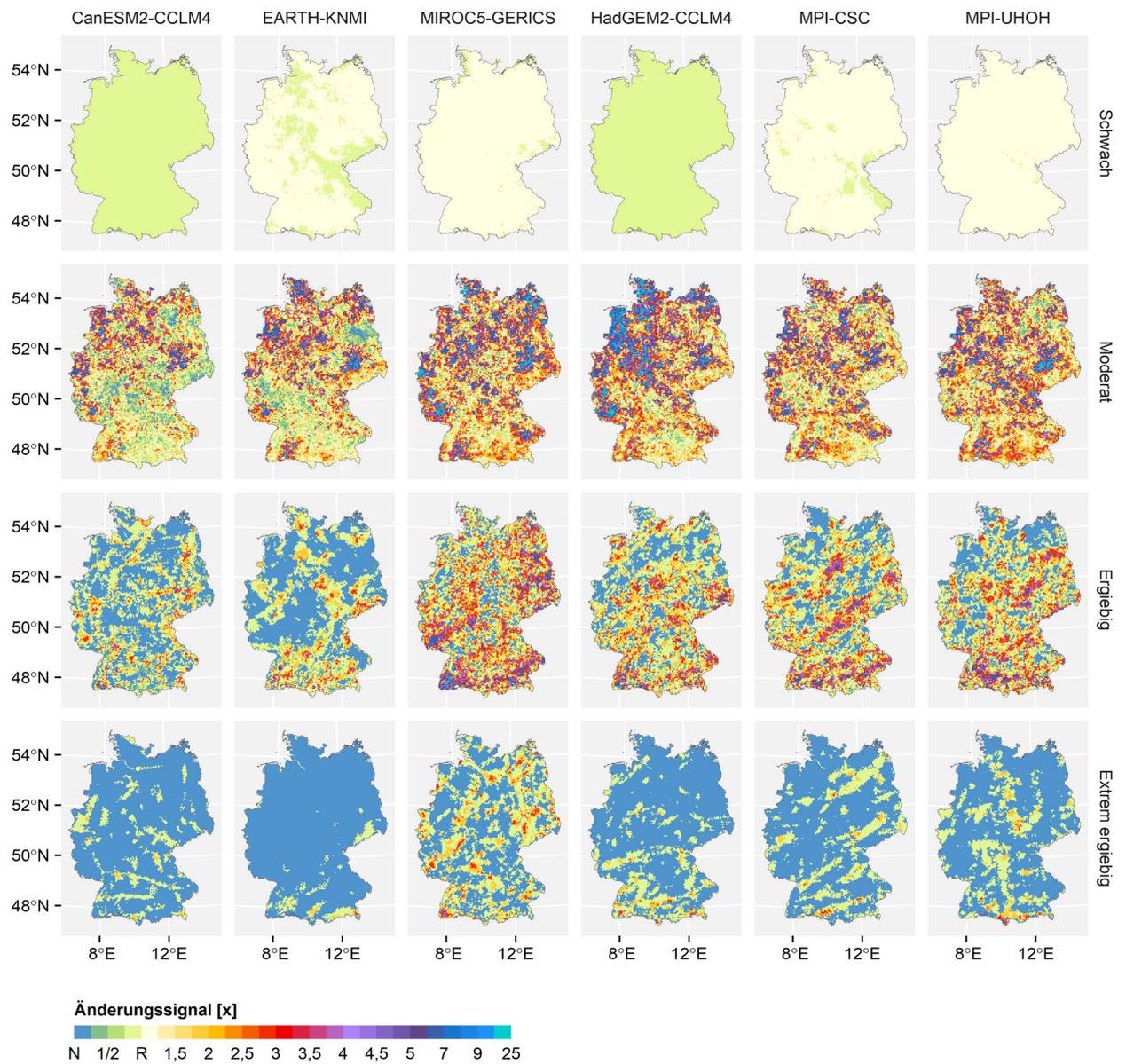


Bild A-4: Karten der verwendeten RCP8.5-Klimamodelle auf Basis der Dauerniederschlagsklassifizierung für das Änderungssignal der Intensitätsstufen (schwach bis extrem ergiebig) im Zeitraum 2071-2100.

Kennwerte der Verteilungen je RCP8.5-Modell je Intensitätsklasse

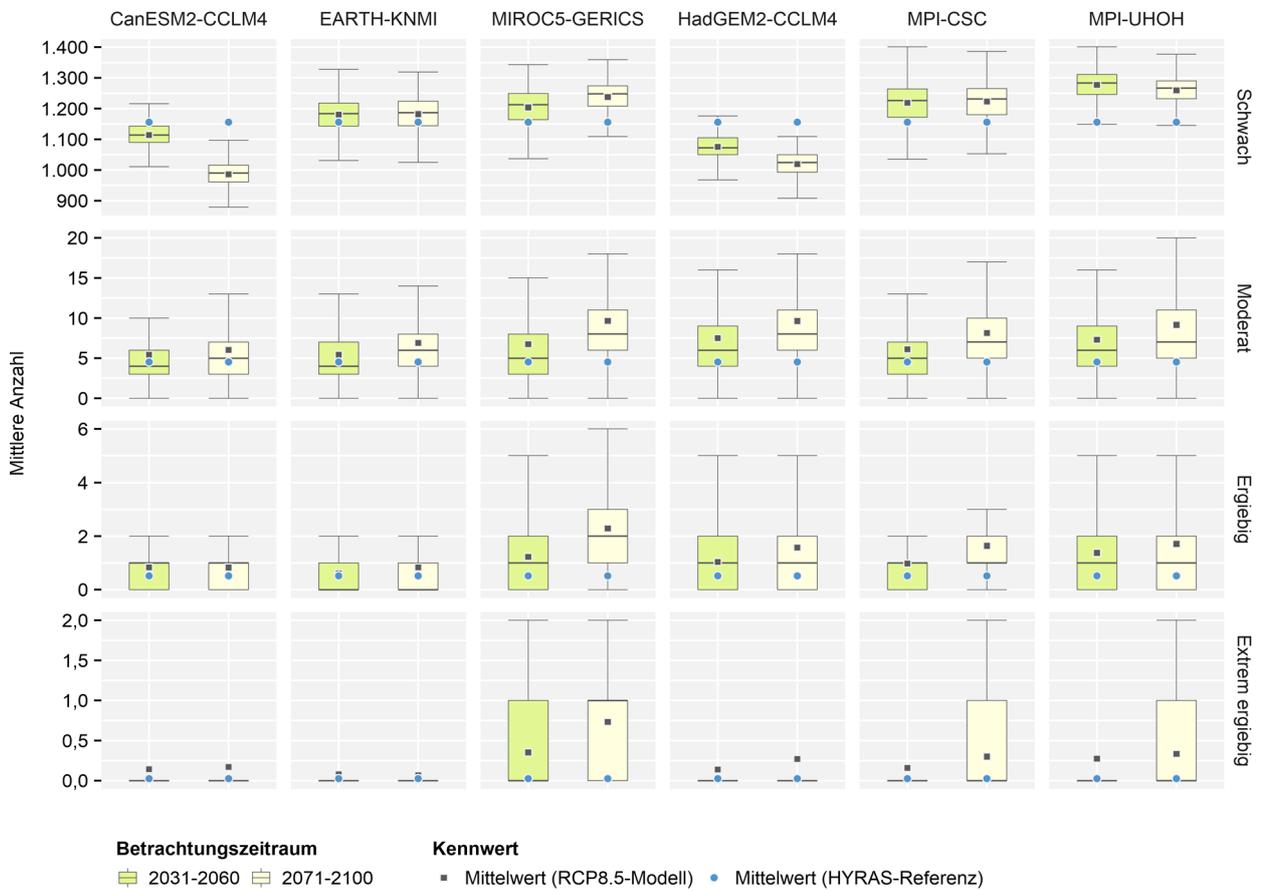
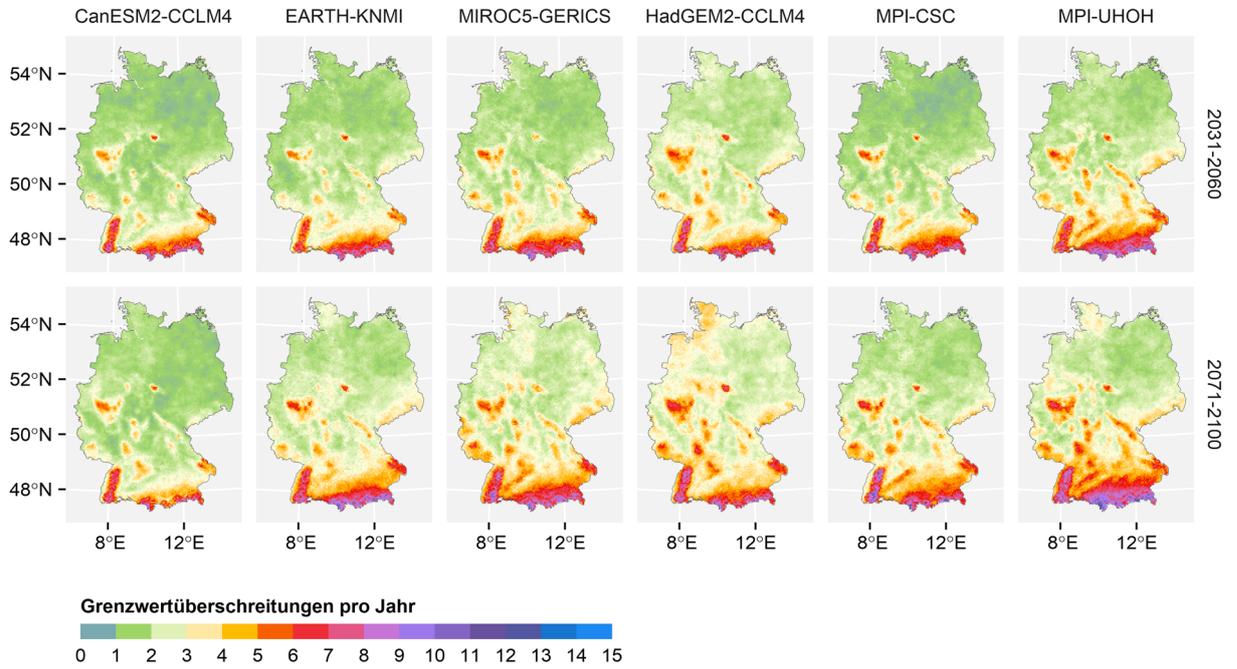


Bild A-5: Boxplot der verwendeten RCP8.5-Klimamodelle auf Basis der Dauerniederschlagsklassifizierung für die Anzahl der Intensitätsstufen (schwach bis extrem ergiebig) innerhalb des jeweiligen Zukunftsszenarios.

Kapitel 7.3.2: Ereignisniederschlag und Niederschlagsdauer für Rutschprozesse (PR-E/D)

A



B

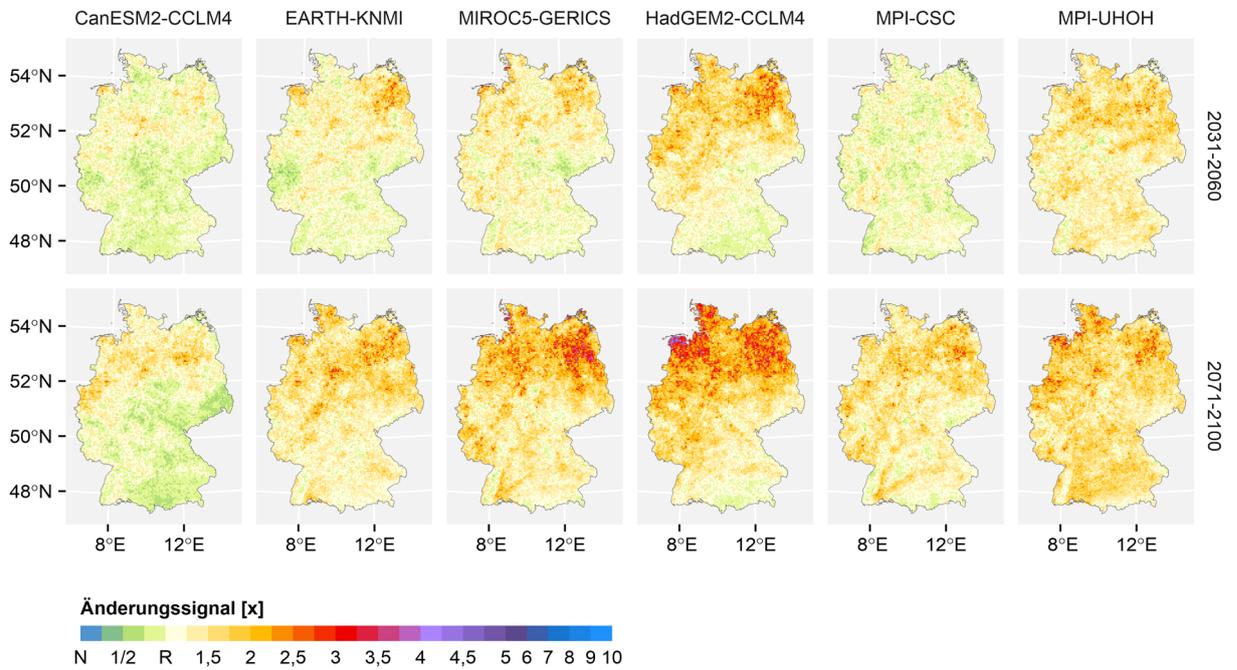
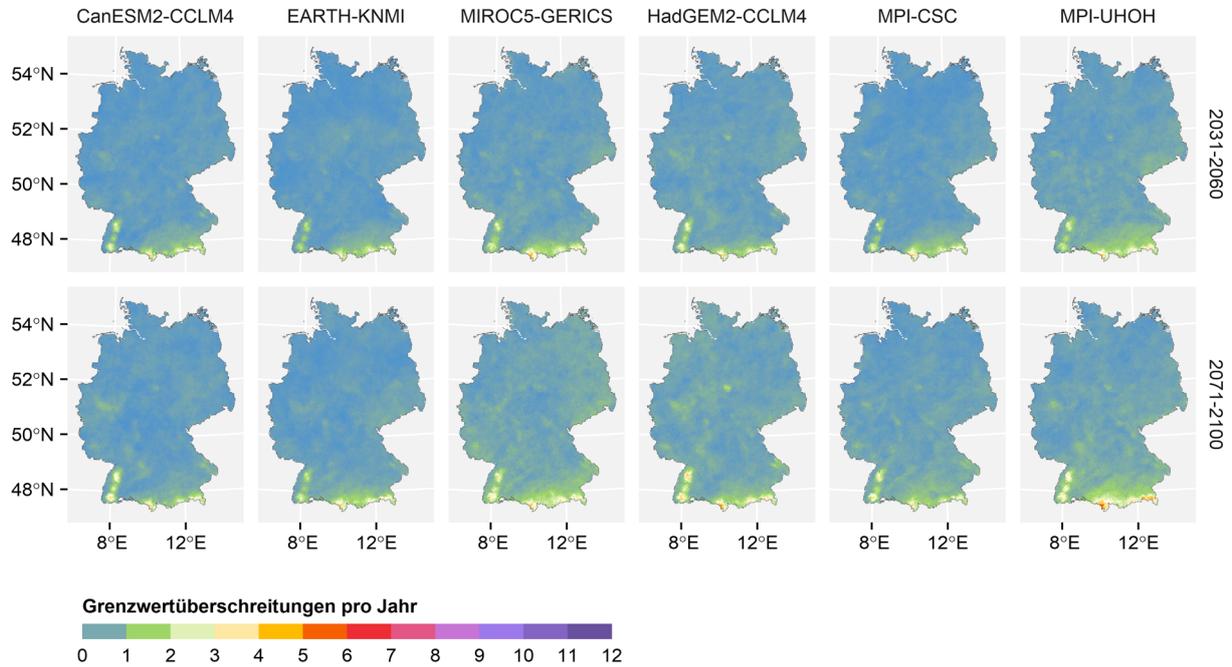


Bild A-6: Einzeldarstellungen der verwendeten RCP8.5-Klimamodelle für die Parameterkombination PR-E/D (Rutschprozesse). A: Normierte Anzahl der Grenzwertüberschreitungen auf Basis der MAP-Klassifikation. B: Änderungssignal gegenüber dem Referenzzeitraum 1971-2000.

Kapitel 7.3.3: Ereignisniederschlag und Niederschlagsdauer für Fließprozesse (PR- E/D)

A



B

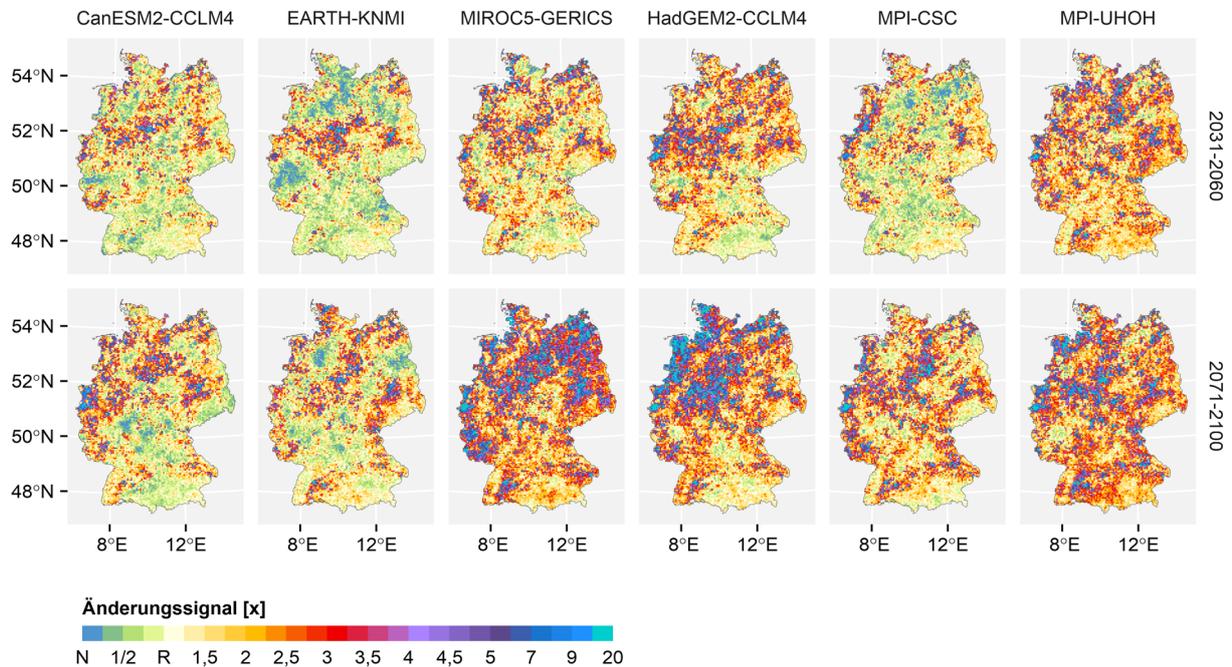
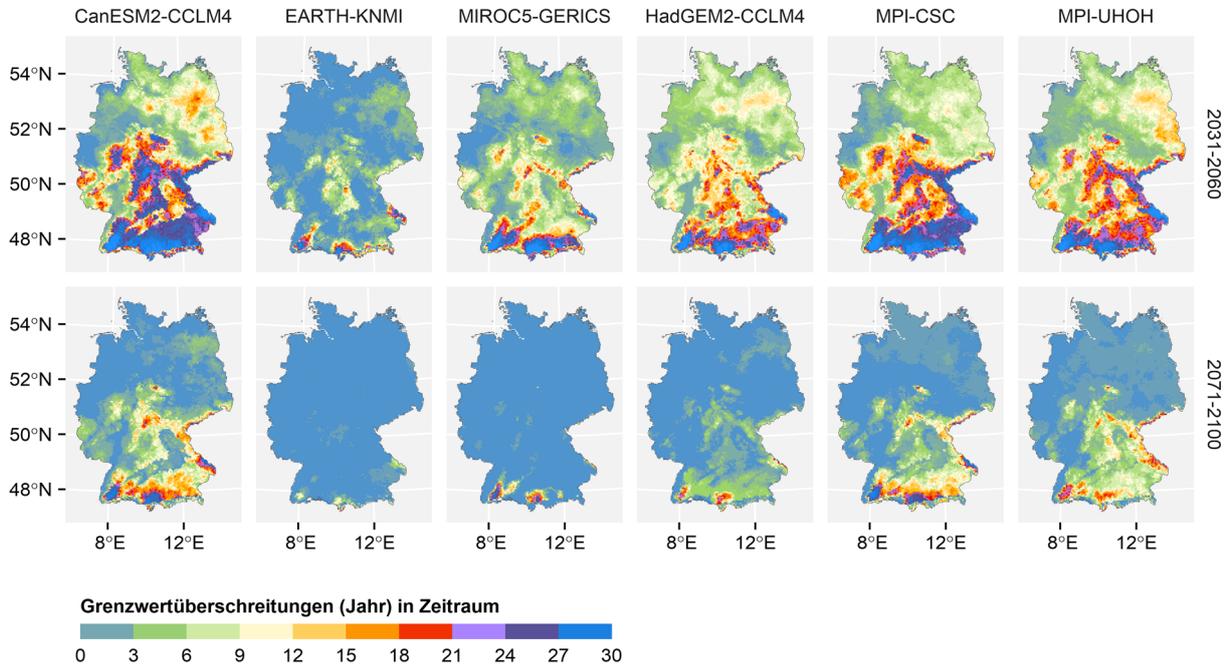


Bild A-7: Einzeldarstellungen der verwendeten RCP8.5-Klimamodelle für die Parameterkombination PR-E/D (Fließprozesse). A: Normierte Anzahl der Grenzwertüberschreitungen ohne Berücksichtigung der Naturräume. B: Änderungssignal gegenüber dem Referenzzeitraum 1971-2000.

Kapitel 7.4: Frost-Tau-Wechsel für Sturzprozesse (FT-N)

A



B

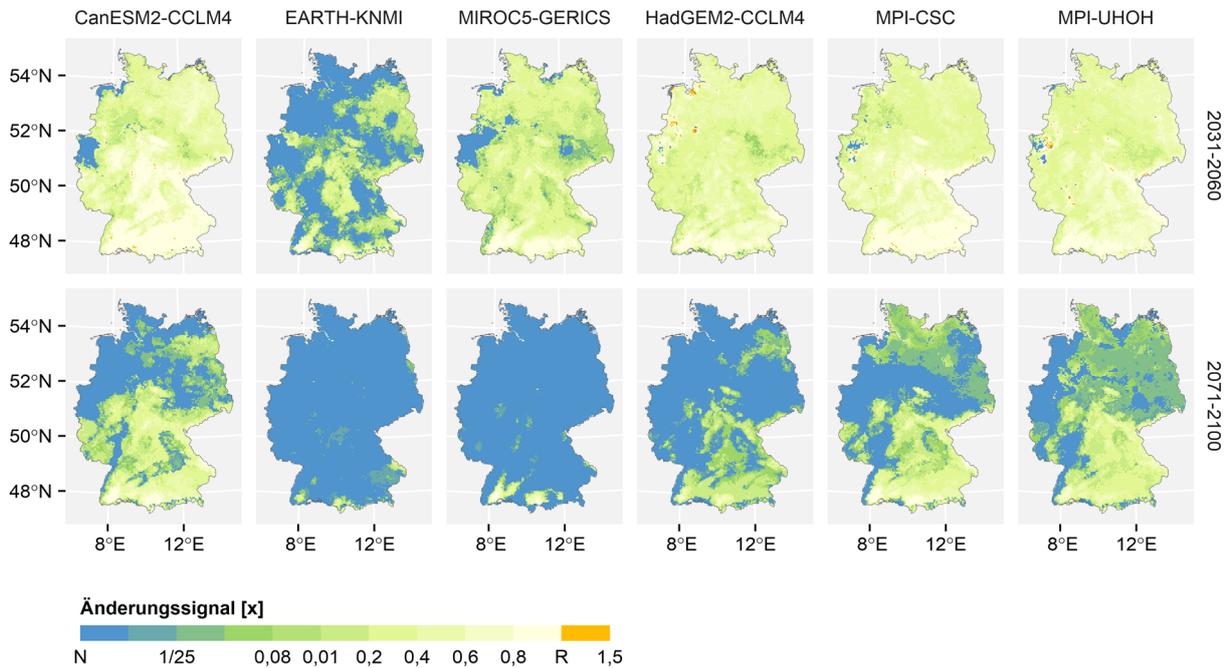


Bild A-9: Einzeldarstellungen der verwendeten RCP8.5-Klimamodelle für die Frost-Tau-Wechsel. A: Anzahl der Grenzwertüberschreitungen auf Basis der naturräumlichen Einheiten. B: Änderungssignal gegenüber dem Referenzzeitraum 1971-2000.

Anlage D Anwendung Schwellenwerte: Tabellen zu statistischen Maßzahlen

Kapitel 7.2.2: Dauerniederschlag und Niederschlagsintensitäten (PR-E_{KUM}/D_f)

| PR-E _{KUM} /D _f | Häufigkeit der Niederschlagsintensitäten auf Basis der Ereignisniederschläge Zukunftsszenarien: mittlere Häufigkeit aus den 6 verwendeten Klimamodellen | | | | | | |
|--------------------------------------|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Betrachtungszeitraum | Intensitätsklasse | MIN | MW | MAX | Q-0,25 | Q-0,5 | Q-0,75 |
| Referenzzeitraum 1971-2000 | <i>schwach</i> | 963,0 | 1155,8 | 1298,0 | 1125,0 | 1161,0 | 1189,0 |
| | <i>moderat</i> | 0,0 | 4,5 | 73,0 | 2,0 | 3,0 | 6,0 |
| | <i>ergiebig</i> | 0,0 | 0,5 | 21,0 | 0,0 | 0,0 | 1,0 |
| | <i>extrem ergiebig</i> | 0,0 | 0,0 | 3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Nahe Zukunft 2031-2060 | <i>schwach</i> | 1028,8 | 1178,1 | 1268,5 | 1146,2 | 1184,0 | 1213,2 |
| | <i>moderat</i> | 1,5 | 6,4 | 56,0 | 4,0 | 5,0 | 6,8 |
| | <i>ergiebig</i> | 0,0 | 1,0 | 10,3 | 0,5 | 0,8 | 1,2 |
| | <i>extrem ergiebig</i> | 0,0 | 0,2 | 2,2 | 0,0 | 0,2 | 0,3 |
| Ferne Zukunft 2071-2100 | <i>schwach</i> | 1016,5 | 1151,1 | 1237,5 | 1125,2 | 1158,2 | 1182,3 |
| | <i>moderat</i> | 1,5 | 8,2 | 61,2 | 5,2 | 6,5 | 9,0 |
| | <i>ergiebig</i> | 0,0 | 1,5 | 13,5 | 0,8 | 1,2 | 1,7 |
| | <i>extrem ergiebig</i> | 0,0 | 0,3 | 2,5 | 0,2 | 0,3 | 0,5 |

Tab. A-39: Übersicht der Kennwerte für die mittlere Anzahl der Niederschlagsintensitäten im Referenzzeitraum und den Zukunftsszenarien (siehe Kapitel 7.2.2).

Kapitel Anlage C: Dauerniederschlag und Niederschlagsintensitäten (PR-E_{KUM}/D_f)

| PR-E _{KUM} /D _f | Häufigkeit der Niederschlagsintensitäten auf Basis der Ereignisniederschläge | | | | | | | |
|-------------------------------------|--|------------------------|------|--------|------|--------|-------|--------|
| Klimamodell | Betrachtungszeitraum | Intensitätsklasse | MIN | MW | MAX | Q-0,25 | Q-0,5 | Q-0,75 |
| - | Referenzzeitraum 1971-2000 | <i>schwach</i> | 963 | 1155,8 | 1298 | 1125 | 1161 | 1189 |
| | | <i>moderat</i> | 0 | 4,5 | 73 | 2 | 3 | 6 |
| | | <i>ergiebig</i> | 0 | 0,5 | 21 | 0 | 0 | 1 |
| | | <i>extrem ergiebig</i> | 0 | 0,0 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| CanESM2-CCLM4 | Nahe Zukunft 2031-2060 | <i>schwach</i> | 984 | 1113,8 | 1225 | 1090 | 1114 | 1143 |
| | | <i>moderat</i> | 0 | 5,4 | 73 | 3 | 4 | 6 |
| | | <i>ergiebig</i> | 0 | 0,8 | 16 | 0 | 1 | 1 |
| | | <i>extrem ergiebig</i> | 0 | 0,1 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| | Ferne Zukunft 2071-2100 | <i>schwach</i> | 845 | 985,8 | 1107 | 961 | 990,5 | 1016 |
| | | <i>moderat</i> | 0 | 6,0 | 67 | 3 | 5 | 7 |
| | | <i>ergiebig</i> | 0 | 0,8 | 14 | 0 | 1 | 1 |
| | | <i>extrem ergiebig</i> | 0 | 0,2 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| EARTH-KNMI | Nahe Zukunft 2031-2060 | <i>schwach</i> | 1012 | 1180,3 | 1339 | 1143 | 1183 | 1218 |
| | | <i>moderat</i> | 0 | 5,4 | 54 | 3 | 4 | 7 |
| | | <i>ergiebig</i> | 0 | 0,6 | 10 | 0 | 0 | 1 |
| | | <i>extrem ergiebig</i> | 0 | 0,1 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| | Ferne Zukunft | <i>schwach</i> | 996 | 1182,0 | 1319 | 1144 | 1187 | 1224 |

| PR-E _{kum} /D _t | Häufigkeit der Niederschlagsintensitäten auf Basis der Ereignisniederschläge | | | | | | | |
|-------------------------------------|--|-----------------------|------|--------|------|--------|-------|--------|
| Klimamodell | Betrachtungszeitraum | Intensitätsklasse | MIN | MW | MAX | Q-0,25 | Q-0,5 | Q-0,75 |
| | 2071-2100 | <i>moderat</i> | 0 | 6,9 | 62 | 4 | 6 | 8 |
| | | <i>ergiebig</i> | 0 | 0,8 | 11 | 0 | 0 | 1 |
| | | <i>extrem eriebig</i> | 0 | 0,1 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| MIROC5-GERICS | Nahe Zukunft 2031-2060 | <i>schwach</i> | 991 | 1203,8 | 1343 | 1164 | 1213 | 1249 |
| | | <i>moderat</i> | 0 | 6,7 | 68 | 3 | 5 | 8 |
| | | <i>ergiebig</i> | 0 | 1,2 | 20 | 0 | 1 | 2 |
| | | <i>extrem eriebig</i> | 0 | 0,4 | 4 | 0 | 0 | 1 |
| | Ferne Zukunft 2071-2100 | <i>schwach</i> | 1015 | 1237,5 | 1359 | 1208 | 1248 | 1274 |
| | | <i>moderat</i> | 0 | 9,6 | 77 | 6 | 8 | 11 |
| | | <i>ergiebig</i> | 0 | 2,3 | 22 | 1 | 2 | 3 |
| | | <i>extrem eriebig</i> | 0 | 0,7 | 5 | 0 | 1 | 1 |
| HadGEM2-CCLM4 | Nahe Zukunft 2031-2060 | <i>schwach</i> | 950 | 1075,1 | 1176 | 1050 | 1072 | 1105 |
| | | <i>moderat</i> | 0 | 7,5 | 67 | 4 | 6 | 9 |
| | | <i>ergiebig</i> | 0 | 1,0 | 15 | 0 | 1 | 2 |
| | | <i>extrem eriebig</i> | 0 | 0,1 | 6 | 0 | 0 | 0 |
| | Ferne Zukunft 2071-2100 | <i>schwach</i> | 893 | 1019,2 | 1109 | 993 | 1024 | 1050 |
| | | <i>moderat</i> | 0 | 9,6 | 58 | 6 | 8 | 11 |
| | | <i>ergiebig</i> | 0 | 1,6 | 20 | 0 | 1 | 2 |
| | | <i>extrem eriebig</i> | 0 | 0,3 | 5 | 0 | 0 | 0 |
| MPI-CSC | Nahe Zukunft 2031-2060 | <i>schwach</i> | 1015 | 1218,5 | 1409 | 1172 | 1226 | 1264 |
| | | <i>moderat</i> | 0 | 6,1 | 59 | 3 | 5 | 7 |
| | | <i>ergiebig</i> | 0 | 1,0 | 12 | 0 | 1 | 1 |
| | | <i>extrem eriebig</i> | 0 | 0,2 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| | Ferne Zukunft 2071-2100 | <i>schwach</i> | 1031 | 1222,9 | 1386 | 1180 | 1231 | 1265 |
| | | <i>moderat</i> | 0 | 8,1 | 68 | 5 | 7 | 10 |
| | | <i>ergiebig</i> | 0 | 1,6 | 17 | 1 | 1 | 2 |
| | | <i>extrem eriebig</i> | 0 | 0,3 | 4 | 0 | 0 | 1 |
| MPI-UHOH | Nahe Zukunft 2031-2060 | <i>schwach</i> | 1061 | 1277,3 | 1401 | 1246 | 1283 | 1311 |
| | | <i>moderat</i> | 0 | 7,3 | 58 | 4 | 6 | 9 |
| | | <i>ergiebig</i> | 0 | 1,4 | 12 | 0 | 1 | 2 |
| | | <i>extrem eriebig</i> | 0 | 0,3 | 5 | 0 | 0 | 0 |
| | Ferne Zukunft 2071-2100 | <i>schwach</i> | 1100 | 1259,4 | 1377 | 1232 | 1267 | 1290 |
| | | <i>moderat</i> | 0 | 9,1 | 65 | 5 | 7 | 11 |
| | | <i>ergiebig</i> | 0 | 1,7 | 17 | 0 | 1 | 2 |
| | | <i>extrem eriebig</i> | 0 | 0,3 | 7 | 0 | 0 | 1 |

Tab. A-40: Übersicht der Kennwerte für die Anzahl der Niederschlagsintensitäten im Referenzzeitraum und den Zukunftsszenarien für jedes verwendete Klimamodell (siehe Kapitel 7.2.2 und Anlage C). Bezeichnungen der Klimamodelle nach Tab. 7-1.

Kapitel 7.3.2: Ereignisniederschlag und Niederschlagsdauer für Rutschprozesse (PR-E/D)

| PR-E/D | Häufigkeit der Grenzwertüberschreitungen auf Basis der Ereignisniederschlagssumme-Dauer-Beziehung für Rutschprozesse | | | | | | |
|--------------------------------------|--|-----|-------|-----|--------|-------|--------|
| Betrachtungszeitraum | Klimamodell | MIN | MW | MAX | Q-0,25 | Q-0,5 | Q-0,75 |
| Referenzzeitraum 1971-2000 | - | 17 | 66,2 | 381 | 40 | 53 | 78 |
| Nahe Zukunft 2031-2060 | <i>CanESM2-CCLM4</i> | 20 | 66,7 | 354 | 43 | 54 | 75 |
| | <i>EARTH-KNMI</i> | 23 | 73,4 | 311 | 50 | 61 | 83 |
| | <i>MIROC5-GERICS</i> | 26 | 77,7 | 325 | 52 | 64 | 89 |
| | <i>HadGEM2-CCLM4</i> | 30 | 84,6 | 307 | 63 | 74 | 93 |
| | <i>MPI-CSC</i> | 21 | 71,0 | 325 | 44 | 57 | 83 |
| | <i>MPI-UHOH</i> | 31 | 88,4 | 337 | 58 | 72 | 105 |
| Ferne Zukunft 2071-2100 | <i>CanESM2-CCLM4</i> | 23 | 67,8 | 301 | 46 | 57 | 77 |
| | <i>EARTH-KNMI</i> | 31 | 89,7 | 343 | 62 | 76 | 100 |
| | <i>MIROC5-GERICS</i> | 38 | 97,2 | 321 | 70 | 84 | 110 |
| | <i>HadGEM2-CCLM4</i> | 43 | 100,5 | 304 | 77 | 91 | 111 |
| | <i>MPI-CSC</i> | 33 | 88,2 | 354 | 60 | 74 | 102 |
| | <i>MPI-UHOH</i> | 33 | 101,6 | 392 | 65 | 84 | 123 |

Tab. A-41: Übersicht der Kennwerte für die mittlere Anzahl der Grenzwertüberschreitungen in den Zukunftsszenarien für die Beziehung *Ereignisniederschlagssumme und Niederschlagsdauer* (siehe Kapitel 7.3.2) für Rutschprozesse. Bezeichnungen der Klimamodelle nach Tab. 7-1.

Kapitel 7.3.3: Ereignisniederschlag und Niederschlagsdauer für Fließprozesse (PR-E/D)

| PR-E/D | Häufigkeit der Grenzwertüberschreitungen auf Basis der Ereignisniederschlagssumme-Dauer-Beziehung für Fließprozesse | | | | | | |
|--------------------------------------|---|-----|------|-----|--------|-------|--------|
| Betrachtungszeitraum | Klimamodell | MIN | MW | MAX | Q-0,25 | Q-0,5 | Q-0,75 |
| Referenzzeitraum 1971-2000 | - | 0 | 7,1 | 166 | 3 | 5 | 8 |
| Nahe Zukunft 2031-2060 | <i>CanESM2-CCLM4</i> | 0 | 8,5 | 152 | 4 | 6 | 9 |
| | <i>EARTH-KNMI</i> | 0 | 7,7 | 102 | 4 | 6 | 9 |
| | <i>MIROC5-GERICS</i> | 0 | 10,9 | 147 | 6 | 8 | 12 |
| | <i>HadGEM2-CCLM4</i> | 0 | 11,3 | 132 | 7 | 9 | 13 |
| | <i>MPI-CSC</i> | 0 | 8,8 | 132 | 4 | 6 | 10 |
| | <i>MPI-UHOH</i> | 0 | 13,4 | 137 | 8 | 11 | 15 |
| Ferne Zukunft 2071-2100 | <i>CanESM2-CCLM4</i> | 0 | 9,8 | 141 | 5 | 8 | 11 |
| | <i>EARTH-KNMI</i> | 0 | 10,1 | 129 | 5 | 8 | 11 |
| | <i>MIROC5-GERICS</i> | 1 | 16,7 | 131 | 10 | 14 | 18 |
| | <i>HadGEM2-CCLM4</i> | 1 | 15,3 | 151 | 10 | 13 | 17 |
| | <i>MPI-CSC</i> | 0 | 12,6 | 127 | 7 | 10 | 14 |
| | <i>MPI-UHOH</i> | 1 | 16,2 | 169 | 9 | 12 | 17 |

Tab. A-42: Übersicht der Kennwerte für die mittlere Anzahl der Grenzwertüberschreitungen in den Zukunftsszenarien für die Beziehung *Ereignisniederschlagssumme und Niederschlagsdauer* (siehe Kapitel 7.3.3) für Fließprozesse. Bezeichnungen der Klimamodelle nach Tab. 7-1.

Kapitel 7.3.4: Vorfeuchteindex und Niederschlagsdauer für Rutschprozesse (PR-API/D)

| PR-API/D | Häufigkeit der Grenzwertüberschreitungen auf Basis der Vorfeuchteindex-Niederschlagsdauer-Beziehung für Rutschprozesse | | | | | | |
|--------------------------------------|--|-----|-------|-----|--------|-------|--------|
| Betrachtungszeitraum | Klimamodell | MIN | MW | MAX | Q-0,25 | Q-0,5 | Q-0,75 |
| Referenzzeitraum 1971-2000 | - | 30 | 129,1 | 845 | 79 | 109 | 144 |
| Nahe Zukunft 2031-2060 | <i>CanESM2-CCLM4</i> | 28 | 116,0 | 769 | 74 | 98 | 127 |
| | <i>EARTH-KNMI</i> | 49 | 160,3 | 734 | 112 | 139 | 175 |
| | <i>MIROC5-GERICS</i> | 38 | 157,7 | 754 | 108 | 140 | 173 |
| | <i>HadGEM2-CCLM4</i> | 40 | 141,6 | 677 | 101 | 126 | 155 |
| | <i>MPI-CSC</i> | 36 | 142,1 | 756 | 90 | 121 | 160 |
| | <i>MPI-UHOH</i> | 45 | 153,3 | 782 | 97 | 129 | 173 |
| Ferne Zukunft 2071-2100 | <i>CanESM2-CCLM4</i> | 23 | 111,0 | 680 | 65 | 97 | 126 |
| | <i>EARTH-KNMI</i> | 76 | 186,8 | 801 | 132 | 165 | 206 |
| | <i>MIROC5-GERICS</i> | 62 | 183,0 | 757 | 136 | 164 | 199 |
| | <i>HadGEM2-CCLM4</i> | 59 | 158,2 | 616 | 118 | 143 | 175 |
| | <i>MPI-CSC</i> | 48 | 173,0 | 822 | 114 | 153 | 201 |
| | <i>MPI-UHOH</i> | 40 | 162,6 | 823 | 97 | 142 | 187 |

Tab. A-43: Übersicht der Kennwerte für die mittlere Anzahl der Grenzwertüberschreitungen in den Zukunftsszenarien für die Beziehung *Vorfeuchteindex und Niederschlagsdauer* (siehe Kapitel 7.3.4) für Rutschprozesse. Bezeichnungen der Klimamodelle nach Tab. 7-1.

Kapitel 7.4: Frost-Tau-Wechsel für Sturzprozesse (FT-N)

| FT-N | Häufigkeit der Grenzwertüberschreitungen auf Basis der Frost-Tau-Wechsel für Sturzprozesse | | | | | | |
|--------------------------------------|--|-----|------|-----|--------|-------|--------|
| Betrachtungszeitraum | Klimamodell | MIN | MW | MAX | Q-0,25 | Q-0,5 | Q-0,75 |
| Referenzzeitraum 1971-2000 | - | 0 | 20,5 | 30 | 15 | 22 | 28 |
| Nahe Zukunft 2031-2060 | <i>CanESM2-CCLM4</i> | 0 | 12,7 | 30 | 5 | 10 | 22 |
| | <i>EARTH-KNMI</i> | 0 | 2,3 | 30 | 0 | 1 | 3 |
| | <i>MIROC5-GERICS</i> | 0 | 6,6 | 30 | 2 | 5 | 8 |
| | <i>HadGEM2-CCLM4</i> | 0 | 9,5 | 30 | 5 | 8 | 12 |
| | <i>MPI-CSC</i> | 0 | 12,2 | 30 | 6 | 9 | 19 |
| | <i>MPI-UHOH</i> | 0 | 11,2 | 30 | 5 | 9 | 16 |
| Ferne Zukunft 2071-2100 | <i>CanESM2-CCLM4</i> | 0 | 4,0 | 29 | 0 | 1 | 5 |
| | <i>EARTH-KNMI</i> | 0 | 0,2 | 22 | 0 | 0 | 0 |
| | <i>MIROC5-GERICS</i> | 0 | 0,4 | 29 | 0 | 0 | 0 |
| | <i>HadGEM2-CCLM4</i> | 0 | 1,2 | 24 | 0 | 0 | 2 |
| | <i>MPI-CSC</i> | 0 | 3,3 | 30 | 0 | 1 | 4 |
| | <i>MPI-UHOH</i> | 0 | 3,1 | 26 | 1 | 1 | 5 |

Tab. A-44: Übersicht der Kennwerte für die mittlere Anzahl der Grenzwertüberschreitungen in den Zukunftsszenarien für die Frost-Tau-Wechsel (siehe Kapitel 7.4) für Sturzprozesse. Bezeichnungen der Klimamodelle nach Tab. 7-1.