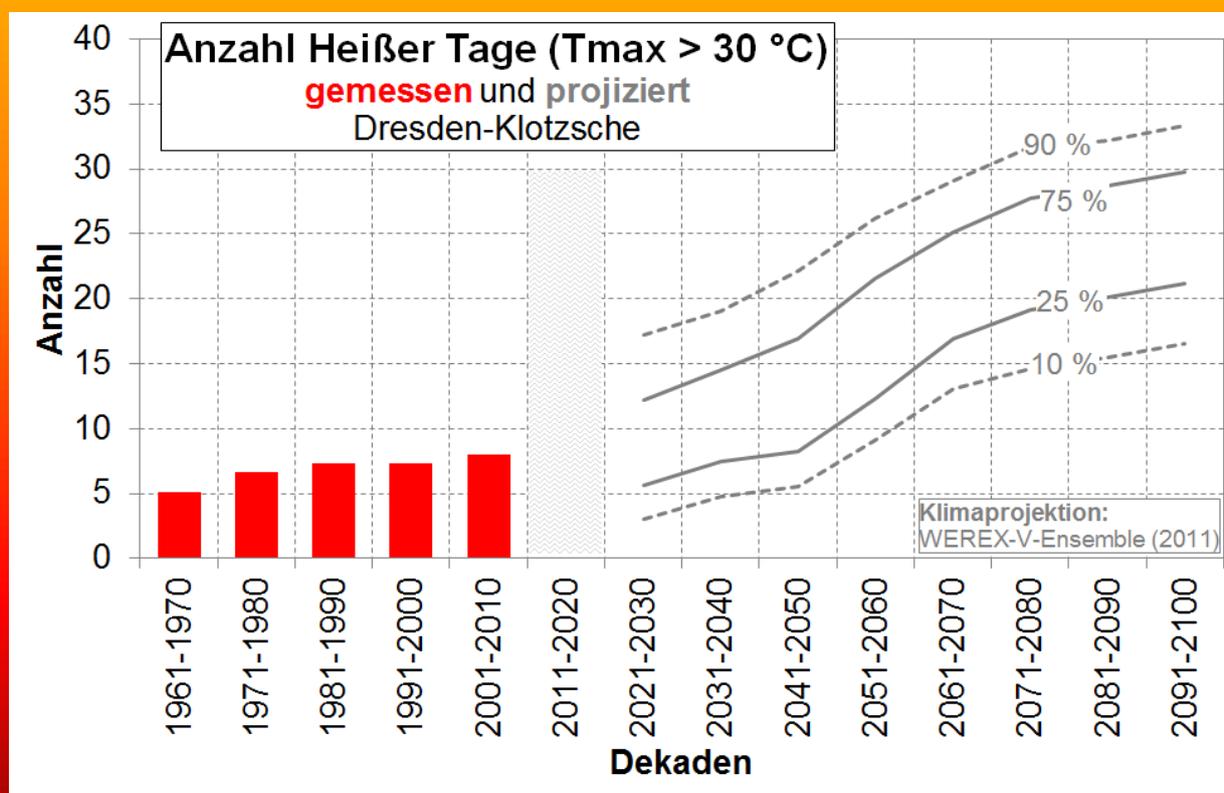


Bandbreiten regionaler Klima- projektionen für Sachsen

Schriftenreihe, Heft 13/2015



Bandbreiten regionaler Klimaprojektionen für Sachsen hinsichtlich relevanter Kenn- größen für die Klimafolgenabschätzung

Prof. Dr. Christian Bernhofer, Dr. Johannes Franke, Philipp Körner, Tobias Donix

1	Einleitung	10
2	Methodik	10
3	Ergebnisse	14
3.1	Anzahl der Frosttage (FD).....	16
3.2	Anzahl der Sommertage (SU)	18
3.3	Anzahl der Eistage (ID)	20
3.4	Anzahl der tropischen Nächte (TR).....	22
3.5	Monatlicher Maximalwert der täglichen Maximumtemperatur (TX _x)	24
3.6	Monatlicher Maximalwert der täglichen Minimumtemperatur (TN _x)	27
3.7	Monatlicher Minimalwert der täglichen Maximumtemperatur (TX _n)	30
3.8	Monatlicher Minimalwert der täglichen Minimumtemperatur (TN _n).....	33
3.9	Prozentsatz der Tage, an denen die Minimumtemperatur das 10-Perzentil der langjährigen Reihe der Minimumtemperaturen unterschreitet (TN10p).....	36
3.10	Prozentsatz der Tage, an denen die Maximumtemperatur das 10-Perzentil der langjährigen Reihe der Maximumtemperaturen unterschreitet (TX10p)	38
3.11	Prozentsatz der Tage, an denen die Minimumtemperatur das 90-Perzentil der langjährigen Reihe der Minimumtemperaturen überschreitet (TN90p).....	40
3.12	Prozentsatz der Tage, an denen die Maximumtemperatur das 90-Perzentil der langjährigen Reihe der Maximumtemperaturen überschreitet (TX90p)	42
3.13	Index für die Dauer von Wärmeperioden (WSDI)	44
3.14	Index für die Dauer von Kälteperioden (CSDI)	46
3.15	Tägliche Temperaturspanne (DTR)	48
3.16	Einfacher Niederschlagsintensitätsindex (SDII)	51
3.17	Maximale Dauer einer Trockenperiode im Jahr (CDD).....	53
3.18	Maximale Dauer einer Feuchteperiode im Jahr (CWD).....	55
3.19	Monatlicher Maximalwert für die tägliche Niederschlagssumme (Rx1day)	57
3.20	Monatlicher Maximalwert für Niederschlag, der an fünf aufeinanderfolgenden Tagen fällt (Rx5day)	60
3.21	Starkniederschlag (R95pTOT)	63
3.22	Extremniederschlag (R99pTOT)	65
3.23	Jährliche Niederschlagssumme für Tage, an denen mindestens 1 mm Niederschlag registriert wurde (PRCPTOT)	67
3.24	Heiße Tage (HT)	69
3.25	Maximale Dauer einer Trockenperiode im Monat (CDD_M).....	71
3.26	Maximale Dauer einer Feuchteperiode im Monat (CWD_M).....	74
4	Entfernungsabhängige Korrelationsanalyse	77
5	Fazit und Konsequenzen	80
6	Werkzeug zur Datensatzselektion DSEL	80
6.1	Zielstellung	80
6.2	Datengrundlage.....	80
6.3	Selektierbare Zeiträume.....	81
6.3.1	Subzeitraum	81
6.3.2	Hauptzeitraum	81
6.3.3	Referenzzeitraum (optional).....	82

6.4	Selektionskriterien.....	82
6.4.1	Selektion nach Element	82
6.4.2	Selektion nach WMO-Index	83
6.5	Stationen und Stationslisten.....	83
6.5.1	Selektion auf Basis mehrerer Stationen (Stationsliste).....	84
6.5.2	Selektion auf Basis einer Einzelstation	84
6.6	Ergebnisausgabe	84
6.6.1	Ausgabetable	84
6.6.2	Dateibenennung.....	85
6.7	Hinweise zur Bedienung	86
6.7.1	Optionen.....	87
7	Literatur.....	88
8	Anhang.....	89

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Legende der Projektionen	3
Abbildung 2:	FD Chemnitz.....	16
Abbildung 3:	FD Dresden-Klotzsche	16
Abbildung 4:	FD Fichtelberg	16
Abbildung 5:	FD Görlitz	16
Abbildung 6:	SU Chemnitz	18
Abbildung 7:	SU Dresden-Klotzsche	18
Abbildung 8:	SU Fichtelberg.....	18
Abbildung 9:	SU Görlitz	18
Abbildung 10:	ID Chemnitz.....	20
Abbildung 11:	ID Dresden-Klotzsche	20
Abbildung 12:	ID Fichtelberg	20
Abbildung 13:	ID Görlitz.....	20
Abbildung 14:	TR Chemnitz.....	22
Abbildung 15:	TR Dresden-Klotzsche	22
Abbildung 16:	TR Fichtelberg	22
Abbildung 17:	TR Görlitz	22
Abbildung 18:	TXX Chemnitz	24
Abbildung 19:	TXX Dresden-Klotzsche	24
Abbildung 20:	TXX Fichtelberg.....	24
Abbildung 21:	TXX Görlitz	24
Abbildung 22:	TNX Chemnitz	27
Abbildung 23:	TNX Dresden-Klotzsche	27
Abbildung 24:	TNX Fichtelberg.....	27
Abbildung 25:	TNX Görlitz	27
Abbildung 26:	TXN Chemnitz	30
Abbildung 27:	TXN Dresden-Klotzsche	30
Abbildung 28:	TXN Fichtelberg.....	30
Abbildung 29:	TXN Görlitz	30
Abbildung 30:	TNN Chemnitz	33
Abbildung 31:	TNN Dresden-Klotzsche.....	33
Abbildung 32:	TNN Fichtelberg	33
Abbildung 33:	TNN Görlitz.....	33
Abbildung 34:	TN10p Chemnitz.....	36
Abbildung 35:	TN10p Dresden-Klotzsche	36
Abbildung 36:	TN10p Fichtelberg	36
Abbildung 37:	TN10p Görlitz	36
Abbildung 38:	TX10p Chemnitz.....	38
Abbildung 39:	TX10p Dresden-Klotzsche	38
Abbildung 40:	TX10p Fichtelberg	38
Abbildung 41:	TX10p Görlitz.....	38
Abbildung 42:	TN90p Chemnitz.....	40
Abbildung 43:	TN90p Dresden-Klotzsche	40
Abbildung 44:	TN90p Fichtelberg	40

Abbildung 45:	TN90p Görlitz	40
Abbildung 46:	TX90p Chemnitz.....	42
Abbildung 47:	TX90p Dresden-Klotzsche	42
Abbildung 48:	TX90p Fichtelberg	42
Abbildung 49:	TX90p Görlitz.....	42
Abbildung 50:	WSDI Chemnitz.....	44
Abbildung 51:	WSDI Dresden-Klotzsche.....	44
Abbildung 52:	WSDI Fichtelberg	44
Abbildung 53:	WSDI Görlitz.....	44
Abbildung 54:	CSDI Chemnitz.....	46
Abbildung 55:	CSDI Dresden-Klotzsche	46
Abbildung 56:	CSDI Fichtelberg	46
Abbildung 57:	CSDI Görlitz.....	46
Abbildung 58:	DTR Chemnitz	48
Abbildung 59:	DTR Dresden-Klotzsche.....	48
Abbildung 60:	DTR Fichtelberg	48
Abbildung 61:	DTR Görlitz.....	48
Abbildung 62:	SDII Chemnitz	51
Abbildung 63:	SDII Dresden-Klotzsche	51
Abbildung 64:	SDII Fichtelberg.....	51
Abbildung 65:	SDII Görlitz	51
Abbildung 66:	CDD Chemnitz.....	53
Abbildung 67:	CDD Dresden-Klotzsche	53
Abbildung 68:	CDD Fichtelberg	53
Abbildung 69:	CDD Görlitz	53
Abbildung 70:	CWD Chemnitz.....	55
Abbildung 71:	CWD Dresden-Klotzsche	55
Abbildung 72:	CWD Fichtelberg	55
Abbildung 73:	CWD Görlitz.....	55
Abbildung 74:	Rx1day Chemnitz	57
Abbildung 75:	Rx1day Dresden-Klotzsche.....	57
Abbildung 76:	Rx1day Fichtelberg	57
Abbildung 77:	Rx1day Görlitz	57
Abbildung 78:	Rx5day Chemnitz	60
Abbildung 79:	Rx5day Dresden-Klotzsche.....	60
Abbildung 80:	Rx5day Fichtelberg	60
Abbildung 81:	Rx5day Görlitz	60
Abbildung 82:	R95pTOT Chemnitz	63
Abbildung 83:	R95pTOT Dresden-Klotzsche	63
Abbildung 84:	R95pTOT Fichtelberg.....	63
Abbildung 85:	R95pTOT Görlitz	63
Abbildung 86:	R99pTOT Chemnitz	65
Abbildung 87:	R99pTOT Dresden-Klotzsche	65
Abbildung 88:	R99pTOT Fichtelberg.....	65
Abbildung 89:	R99pTOT Görlitz	65
Abbildung 90:	PRCPTOT Chemnitz	67
Abbildung 91:	PRCPTOT Dresden-Klotzsche.....	67

Abbildung 92: PRCPTOT Fichtelberg	67
Abbildung 93: PRCPTOT Görlitz	67
Abbildung 94: HT Chemnitz.....	69
Abbildung 95: HT Dresden-Klotzsche	69
Abbildung 96: HT Fichtelberg	69
Abbildung 97: HT Görlitz	69
Abbildung 98: CDD_M Chemnitz.....	71
Abbildung 99: CDD_M Dresden-Klotzsche	71
Abbildung 100: CDD_M Fichtelberg	71
Abbildung 101: CDD_M Görlitz	71
Abbildung 102: CWD_M Chemnitz.....	74
Abbildung 103: CWD_M Dresden-Klotzsche	74
Abbildung 104: CWD_M Fichtelberg	74
Abbildung 105: CWD_M Görlitz.....	74
Abbildung 106: Korrelationsanalyse Starkniederschlag R95pTOT	78
Abbildung 107: Korrelationsanalyse Frosttage (FD)	79
Abbildung 108: Sortierung (Ranking) einzelner Realisierungen nach Quantilen in 5%-Schritten für das Selektionskriterium am Beispiel der mittleren Lufttemperatur (TM)	85
Abbildung 109: Programmoberfläche von DSEL (Änderungen vorbehalten)	86

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Erläuterungen zu Abbildung 1 (Legende der Projektionen).....	3
Tabelle 2:	Kennwerte FD	17
Tabelle 3:	Kennwerte SU	19
Tabelle 4:	Kennwerte ID	21
Tabelle 5:	Kennwerte TR	23
Tabelle 6:	Kennwerte TXX	25
Tabelle 7:	Kennwerte TNX.....	28
Tabelle 8:	Kennwerte TXN.....	31
Tabelle 9:	Kennwerte TNN	34
Tabelle 10:	Kennwerte TN10p	37
Tabelle 11:	Kennwerte TX10p	39
Tabelle 12:	Kennwerte TN90p	41
Tabelle 13:	Kennwerte TX90p	43
Tabelle 14:	Kennwerte WSDI	45
Tabelle 15:	Kennwerte CSDI	47
Tabelle 16:	Kennwerte DTR	49
Tabelle 17:	Kennwerte SDII	52
Tabelle 18:	Kennwerte CDD	54
Tabelle 19:	Kennwerte CWD	56
Tabelle 20:	Kennwerte Rx1day.....	58
Tabelle 21:	Kennwerte Rx5day.....	61
Tabelle 22:	Kennwerte R95pTOT	64
Tabelle 23:	Kennwerte R99pTOT	66
Tabelle 24:	Kennwerte PRCPTOT.....	68
Tabelle 25:	Kennwerte HT	70
Tabelle 26:	Kennwerte CDD_M	72
Tabelle 27:	Kennwerte CWD_M	75
Tabelle 28:	Datengrundlage für DSEL.....	81

Anhangverzeichnis

A 1:	Entfernungsabhängige Korrelationsanalyse SU.....	89
A 2:	Entfernungsabhängige Korrelationsanalyse ID	90
A 3:	Entfernungsabhängige Korrelationsanalyse TR.....	91
A 4:	Entfernungsabhängige Korrelationsanalyse TXX.....	92
A 5:	Entfernungsabhängige Korrelationsanalyse TNX	93
A 6:	Entfernungsabhängige Korrelationsanalyse TXN	94
A 7:	Entfernungsabhängige Korrelationsanalyse TNN	95
A 8:	Entfernungsabhängige Korrelationsanalyse TN10p.....	96
A 9:	Entfernungsabhängige Korrelationsanalyse TX10p	97
A 10:	Entfernungsabhängige Korrelationsanalyse TN90p.....	98
A 11:	Entfernungsabhängige Korrelationsanalyse TX90p	99
A 12:	Entfernungsabhängige Korrelationsanalyse WSDI	100
A 13:	Entfernungsabhängige Korrelationsanalyse CSDI	101
A 14:	Entfernungsabhängige Korrelationsanalyse DTR	102
A 15:	Entfernungsabhängige Korrelationsanalyse SDII.....	103
A 16:	Entfernungsabhängige Korrelationsanalyse CDD	104
A 17:	Entfernungsabhängige Korrelationsanalyse CWD	105
A 18:	Entfernungsabhängige Korrelationsanalyse Rx1day	106
A 19:	Entfernungsabhängige Korrelationsanalyse Rx5day	107
A 20:	Entfernungsabhängige Korrelationsanalyse R99pTOT	108
A 21:	Entfernungsabhängige Korrelationsanalyse PRCPTOT	109
A 22:	Entfernungsabhängige Korrelationsanalyse HT	110
A 23:	Entfernungsabhängige Korrelationsanalyse CDD_M.....	111
A 24:	Entfernungsabhängige Korrelationsanalyse CWD_M.....	112

1 Einleitung

Infolge der in großer Anzahl für den Freistaat Sachsen vorliegenden Klimaprojektionen für die Jahre 1961 bis 2100 hat sich in der Klimafolgenforschung ein ressourcenbegründeter Konflikt bei der Machbarkeit heraus kristallisiert. Vor diesem Hintergrund besteht zunehmend der Druck, eine Selektion von geeigneten Realisierungen einer zukünftig möglichen Klimaentwicklung vorzunehmen. Eine problemangepasste Selektion stellt in diesem Zusammenhang eine zweidimensionale Fragestellung dar. Zum einen muss hier die spezifische Sensitivität des Untersuchungsgegenstandes aus der Klimafolgenforschung gegenüber klimarelevanten Merkmalen und zum anderen die Abdeckung der Bandbreite der Merkmale berücksichtigt werden. Im Rahmen des FuE-Projektes „Vulnerabilitätsstudie Sachsen“ wurde von der Professur für Meteorologie der TU Dresden das Tool DSEL zur Selektion von Realisierungen aus dem WEREX V-Ensemble und WETTREG 2010 entwickelt, womit auf der Grundlage von simulierten Ausprägungen für Klimaelemente eine Selektion vorgenommen werden kann. Im Rahmen dieser Studie erfolgte eine Weiterentwicklung des Selektionstools. Im Fokus stand die Implementierung eines erweiterten Spektrums für Selektionsmerkmale, die sich an Aspekten aus der Klimafolgenforschung orientiert. In Kapitel 2 werden die ausgewählten Selektionsmerkmale detailliert beschrieben. Die aufgeführten Indizes eignen sich für Aussagen über Extremwerte der Temperatur (Anzahl besonders warmer oder kalter Tage sowie Hitze- und Kälteperioden) und des Niederschlages (Extremereignisse, Dürre- und Feuchteperioden). Untersucht werden insgesamt 153 Realisierungen aus dynamischen und statistischen Projektionsdatensätzen. Für eine Stationsauswahl liegen für den Vergleichszeitraum 1971–2000 Messwerte vor, die in Kapitel 3 mit den Projektionen verglichen werden. Betrachtet werden 192 sächsische Stationen und die sechs in räumlicher Nähe zu Sachsen liegenden Klimahauptstationen Cottbus, Halle-Kröllwitz, Wittenberg, Gera-Leumnitz, Doberlug-Kirchhain und Hof-Hohensaas.

Gemessen wurden die Werte im Zeitraum 1961–2012. Ausnahmen bilden Zinnwald und Leipzig-Halle. Hier begannen die Messungen erst ab 1971 beziehungsweise 1972.

2 Methodik

Für alle gemessenen und projizierten Daten werden folgende WMO-Indizes mittels eines Skriptes in der freien Sprache „R“ bestimmt (mit: i...Tag, j...Jahr):

FD (*eng: Number of frost days*), Anzahl der Frosttage: Jährliche Anzahl der Tage, an denen die minimale Temperatur 0 °C unterschreitet. $TN_{ij} < 0\text{ °C}$

SU (*eng: Number of summer days*), Anzahl der Sommertage: Jährliche Anzahl der Tage, an denen die maximale Temperatur 25 °C überschreitet. $TX_{ij} > 25\text{ °C}$

ID (*eng: Number of icing days*), Anzahl der Eistage: Jährliche Anzahl der Tage, an denen die maximale Temperatur den Wert von 0 °C nicht erreicht oder überschreitet. $TX_{ij} < 0\text{ °C}$

TR (*eng: Number of tropical nights*), Anzahl der tropischen Nächte: Jährliche Anzahl der Tage, an denen die minimale Temperatur den Wert von 20 °C überschreitet. $TN_{ij} > 20\text{ °C}$

TX_x (eng: *Monthly maximum value of daily maximum temperature*): Monatlicher Maximalwert der täglichen Maximumtemperatur $TX_{xkj} = \max(TX_{xkj})$

TN_x (eng: *Monthly maximum value of daily minimum temperature*): Monatlicher Maximalwert der täglichen Minimumtemperatur $TN_{xkj} = \max(TN_{xkj})$

TX_n (eng: *Monthly minimum value of daily maximum temperature*): Monatlicher Minimalwert der täglichen Maximumtemperatur $TX_{xkj} = \min(TX_{xkj})$

TN_n (eng: *Monthly minimum value of daily minimum temperature*): Monatlicher Minimalwert der täglichen Minimumtemperatur $TN_{xkj} = \min(TN_{xkj})$

TN10p (eng: *Percentage of days, when TN < 10th percentile*): Prozentsatz der Tage, an denen die Minimumtemperatur das 10-Perzentil der langjährigen Reihe der Minimumtemperaturen unterschreitet. Das 10-Perzentil der langjährigen Reihe wird durch Berücksichtigung aller 5-Punkt-geglätteten Tageswerte für jeden Tag gebildet. Für die ersten zwei und die letzten zwei Tage der langjährigen Zeitreihe stehen für die 5-Punkt-Glättung ein beziehungsweise zwei Werte weniger zur Verfügung.

$$TN10p = \frac{100\%}{n} \cdot \sum_{i=1}^n TN_i$$

Wenn $TN_{ij} < TN_{in}10$

$$\text{Mit } TN_{in}10 = p_i(0,1; [\frac{TN_{i-2,j} + TN_{i-1,j} + TN_{i,j} + TN_{i+1,j} + TN_{i+2,j}}{5}])$$

TX10p (eng: *Percentage of days when TX < 10th percentile*): Prozentsatz der Tage, an denen die Maximumtemperatur das 10-Perzentil der langjährigen Reihe der Maximumtemperaturen unterschreitet. Das 10-Perzentil der langjährigen Reihe wird durch Berücksichtigung aller 5-Punkt-geglätteten Tageswerte für jeden Tag gebildet. Für die ersten zwei und die letzten zwei Tage der langjährigen Zeitreihe stehen für die 5-Punkt-Glättung ein beziehungsweise zwei Werte weniger zur Verfügung.

$$TX10p = \frac{100\%}{n} \cdot \sum_{i=1}^n TX_i$$

Wenn $TX_{ij} < TX_{in}10$

$$\text{Mit } TX_{in}10 = p_i(0,1; [\frac{TX_{i-2,j} + TX_{i-1,j} + TX_{i,j} + TX_{i+1,j} + TX_{i+2,j}}{5}])$$

TN90p (eng: *Percentage of days when TN > 90th percentile*): Prozentsatz der Tage, an denen die Minimumtemperatur das 90-Perzentil der langjährigen Reihe der Minimumtemperaturen überschreitet. Das 90-Perzentil der langjährigen Reihe wird durch Berücksichtigung aller 5-Punkt-geglätteten Tageswerte für jeden Tag gebildet. Für die ersten zwei und die letzten zwei Tage der langjährigen Zeitreihe stehen für die 5-Punkt-Glättung ein beziehungsweise zwei Werte weniger zur Verfügung.

$$TN90p = \frac{100\%}{n} \cdot \sum_{i=1}^n TN_i$$

Wenn $TN_{ij} < TN_{in} 90$

$$\text{Mit } TN_{in} 90 = p_i(0,9; [\frac{TN_{i-2,j} + TN_{i-1,j} + TN_{i,j} + TN_{i+1,j} + TN_{i+2,j}}{5}])$$

TX90p (eng: *Percentage of days when TX > 90th percentile*): Prozentsatz der Tage, an denen die Maximumtemperatur das 90-Perzentil der langjährigen Reihe der Maximumtemperaturen überschreitet. Das 90-Perzentil der langjährigen Reihe wird durch Berücksichtigung aller 5-Punkt-geglätteten Tageswerte für jeden Tag gebildet. Für die ersten zwei und die letzten zwei Tage der langjährigen Zeitreihe stehen für die 5-Punkt-Glättung ein beziehungsweise zwei Werte weniger zur Verfügung.

$$TX90p = \frac{100\%}{n} \cdot \sum_{i=1}^n TX_i$$

Wenn $TX_{ij} < TX_{in} 90$

$$\text{Mit } TX_{in} 90 = p_i(0,9; [\frac{TX_{i-2,j} + TX_{i-1,j} + TX_{i,j} + TX_{i+1,j} + TX_{i+2,j}}{5}])$$

WSDI (eng: *Warm spell duration index*), Index für die Dauer von Wärmeperioden: Jährliche Anzahl der Tage mit mindestens sechs aufeinanderfolgenden Tagen, an denen die Maximumtemperatur das 90-Perzentil der langjährigen Reihe der Maximumtemperaturen überschreitet.

$$TX_{ij} > TX_{in} 90$$

CSDI (eng: *Cold spell duration index*), Index für die Dauer von Kälteperioden: Jährliche Anzahl der Tage mit mindestens sechs aufeinanderfolgenden Tagen, an denen die Minimumtemperatur das 10-Perzentil der langjährigen Reihe der Minimumtemperaturen unterschreitet.

$$TN_{ij} < TN_{in} 10$$

DTR (eng: *Daily temperature range*), tägliche Temperaturspanne: Mittlere monatliche Differenz zwischen den täglichen Maximum- und Minimumtemperaturen.

$$DTR_j = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n (Tx_{ij} - Tn_{ij})$$

SDII (eng: *Simple precipitation intensity index*), einfacher Niederschlagsintensivitätsindex: Mittlerer Tageswert des Niederschlages für Tage, für $RR_{ij} \geq 1 \text{ mm}$ mit W als Anzahl der feuchten Tage.

$$SDII_j = \frac{1}{W} \cdot \sum_{i=1}^W RR_{ij}$$

CDD (eng: *Maximum length of dry spell*), Maximale Dauer einer Trockenperiode im Jahr: Maximale Anzahl aufeinanderfolgender Tage, für $RR_{ij} < 1 \text{ mm}$

CWD (eng: *Maximum length of wet spell*), Maximale Dauer einer Feuchteperiode im Jahr: Maximale Anzahl aufeinanderfolgender Tage, für $RR_{ij} \geq 1 \text{ mm}$

Rx1day, Monatlicher Maximalwert für die tägliche Niederschlagssumme

Rx5day, Monatlicher Maximalwert für Niederschlag, welcher an fünf aufeinanderfolgenden Tagen fällt.

R95pTOT (eng: *Annual total PRCP when RR>95p*): Jährliche Niederschlagssumme für Tage, an denen das 95-Perzentil der langjährigen Reihe des Niederschlages und an denen mindestens 1 mm Niederschlag fiel, überschritten wurde.

$$R95p_j = \sum_{i=1}^W RR_{ij}$$

mit

$$RR_{ij} > RR_{in} 95$$

R99pTOT (eng: *Annual total PRCP when RR>99p*): Jährliche Niederschlagssumme für Tage, an denen das 99-Perzentil der langjährigen Reihe des Niederschlages und an denen mindestens 1 mm Niederschlag fiel, überschritten wurde.

$$R99p_j = \sum_{i=1}^W RR_{ij}$$

mit

$$RR_{ij} > RR_{in} 99$$

PRCPTOT (eng: *Annual total precipitation in wet days*): Jährliche Niederschlagssumme für Tage, an denen mindestens 1 mm Niederschlag registriert wurde.

$$PRCPTOT_j = \sum_{i=1}^W RR_{ij}$$

Die Definition der Indizes erfolgt nach der World Meteorological Organization (WMO, http://etccdi.pacificclimate.org/list_27_indices.shtml). Bei den Indizes TN10p, TX10p, TN90p und TX90p ist nicht eindeutig definiert, in welchem Berechnungsschritt die 5-Punktglättung zu erfolgen hat. Die obenstehende Definition ist eindeutig und richtet sich nach MATTHES et al. (2010).

Weiterhin werden folgende Indizes bestimmt, die nicht Teil der WMO-Kern-Indizes sind:

HT, Heißer Tag: Jährliche Anzahl der Tage, an denen die Maximumtemperatur 30 °C überschreitet.

$$TX30_{ij} > 30 \text{ °C}$$

CDD_M: wie CDD, jedoch bezogen auf Monate

CWD_M: wie CWD, jedoch bezogen auf Monate

Aus diesen werden dann ebenfalls mittels der Software „R“ Boxplots für die Zeiträume 1971–2000, 2021–2050 und 2071–2100 erstellt. Die Ergebnisse sind in Kapitel 3 dargestellt. Außerdem erfolgt eine abstandsabhängige Korrelationsanalyse. Diese stellt den Korrelationskoeffizienten zwischen Stationspaaren in Abhängigkeit des euklidischen Abstandes der Stationen dar. Diese Abhängigkeit wurde für jeden Projektionsdurchlauf separat berechnet und aggregiert in Kapitel 3 dargestellt.

3 Ergebnisse

In diesem Kapitel wird eine Auswahl der Ergebnisse dargestellt. Für die Stationen Fichtelberg, Dresden-Klotzsche, Chemnitz und Görlitz stehen im Vergleichszeitraum 1971–2000 Zeitreihen mit hoher Qualität zur Verfügung. Außerdem weisen diese Stationen eine gute repräsentative räumliche Verteilung auf. Für eine Darstellung der Abbildungen aller untersuchter Stationen wird auf den digitalen Anhang verwiesen. Die in Abbildung 1 dargestellte Legende gilt für alle folgenden und alle in digitaler Form verfügbaren Abbildungen. Aus den Abbildungen lassen sich zwei Hauptaussagen ablesen: Zum einen, wie gut die jeweiligen Projektionen mit den gemessenen Werten übereinstimmen und zum anderen, mit welchem Trend und welcher Bandbreite die Projektionen Aussagen für zukünftige Klimaentwicklungen treffen.

Die folgenden Abbildungen bestehen aus Boxplots, die Mittelwerte der Projektionen für die Jahre 1971–2000 (Vergleichszeitraum), 2021–2050 (nahe Zukunft) und 2071–2100 (ferne Zukunft) angeben. Die Boxplots ergeben sich aus der Auswertung von den drei dynamischen Projektionen von REMO10x und zwei CLM-Läufen sowie aus je zehn Realisierungen von drei WETTREG 2010 und zwölf WEREX V-Projektionen (statistische Projektionen). Die Abbildungen sind wie folgt aufgebaut: Der dicke mittlere Balken ist der Median aus allen zur Verfügung stehenden Realisierungen. Das obere Ende der Box beschreibt das 75-Perzentil, das Untere Ende das 25-Perzentil. Somit fallen in die Box 50 Prozent aller Werte. Der obere horizontale Balken beschreibt das Maximum der Werte, wenn dieses den 1,5-fachen Interquartilsabstand nicht überschreitet. Andernfalls zeigt er den 1,5-fachen Interquartilsabstand. Der untere horizontale Balken zeigt äquivalent zum oberen das Minimum oder entsprechend den 1,5-fachen Interquartilsabstand an. Die Werte der Indizes der Projektionen (CLM, REMO10x) beziehungsweise die Mittelwerte der je zehn Realisierungen (WETTREG 2010 und WEREX V) werden durch entsprechende Markierungen (Abbildung 1, Tabelle 1) dargestellt. Für einzelne Realisierungen die außerhalb der Interquartilsabstände liegen werden zusätzlich kleine schwarze Kreise verwendet.

Legende für Projektionen	
□	CLM_EH5L1
○	CLM_EH5L2
△	REMO10x_EH5L1
+	WETT2010_A1B
×	WETT2010_A2
◇	WETT2010_B1
▽	WEREXV_EH5_L1_A1B
■	WEREXV_EH5_L1_A1B_CLM
*	WEREXV_EH5_L1_E1
◆	WEREXV_EH5_L2_A1B
●	WEREXV_EH5_L2_A1B_CLM
⊗	WEREXV_EH5_L3_A1B
⊠	WEREXV_EH5_L3_A1B_RACMO
⊞	WEREXV_EH5_L3_A1B_REMO
■	WEREXV_HC3C_L1_A1B
○	WEREXV_HC3C_L1_E1
■	WEREXV_HCG2_L1_A1B
◇	WEREXV_HCG2_L1_E1
△	Obs

Tabelle 1: Erläuterungen zu Abbildung 1 (Legende der Projektionen)

Legendenbezeichnung	Globalmodell (GCM)			Regionalmodell (RCM)	
	Name	Lauf	Emissionsszenario (SRES)	dynamisch	statistisch
CLM_EH5L1		1 (L1)			
CLM_EH5L2		2 (L2)		CLM	
REMO10x_EH5L1			A1B	REMO 10x	
WETT2010_A1B					
WETT2010_A2			A2		WETTREG 2010
WETT2010_B1		1 (L1)	B1		
WEREXV_EH5_L1_A1B	ECHAM5 (EH5)		A1B		
WEREXV_EH5_L1_A1B_CLM				CLM	
WEREXV_EH5_L1_E1			E1		
WEREXV_EH5_L2_A1B		2 (L2)			
WEREXV_EH5_L2_A1B_CLM				CLM	
WEREXV_EH5_L3_A1B			A1B		WEREX V
WEREXV_EH5_L3_A1B_RACMO		3 (L3)		RACMO	
WEREXV_EH5_L3_A1B_REMO				REMO 10x	
WEREXV_HC3C_L1_A1B	HadCM3C (HC3C)				
WEREXV_HC3C_L1_E1		1 (L1)	E1		
WEREXV_HCG2_L1_A1B	HadGEM2-AO (HCG2)		A1B		
WEREXV_HCG2_L1_E1			E1		
Obs	gemessene Daten				

Abbildung 1: Legende der Projektionen

3.1 Anzahl der Frosttage (FD)

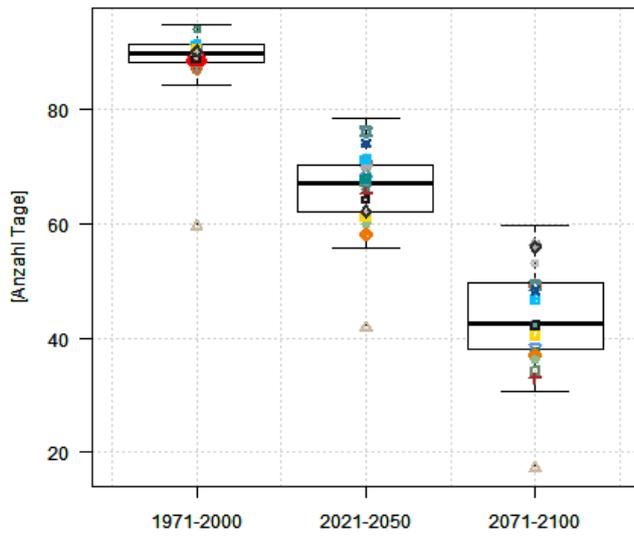


Abbildung 2: FD Chemnitz

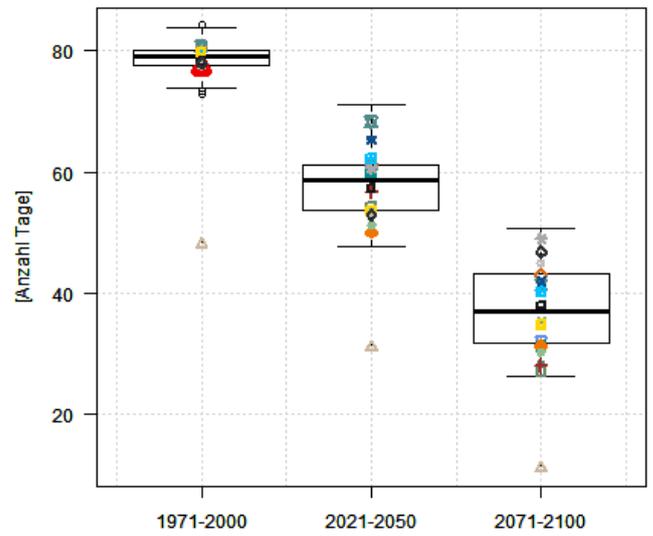


Abbildung 3: FD Dresden-Klotzsche

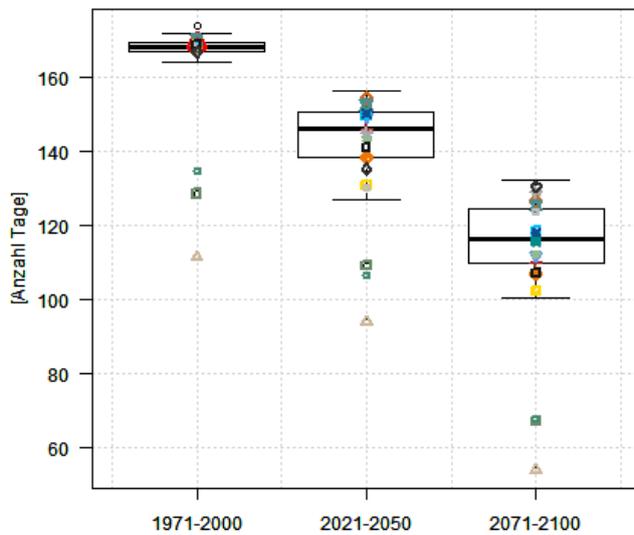


Abbildung 4: FD Fichtelberg

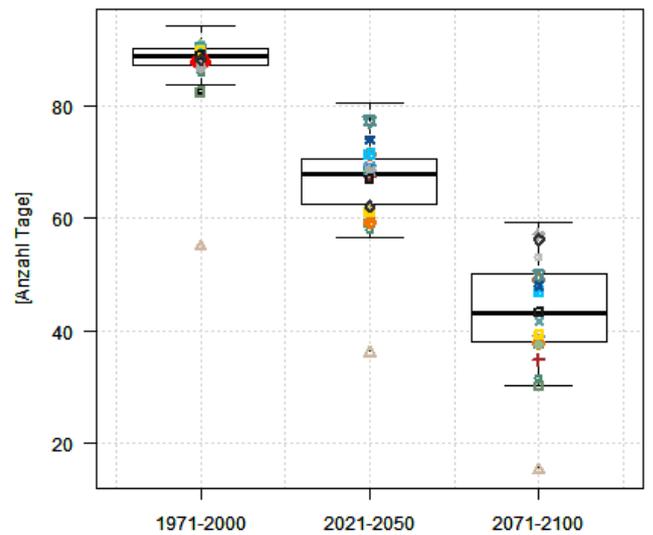


Abbildung 5: FD Görlitz

Die Anzahl der Frosttage im Vergleichszeitraum wird von allen Modellen mit Ausnahme von REMO10x sehr zutreffend wiedergegeben. REMO10x unterschätzt die Anzahl der Frosttage unabhängig vom Standort deutlich. Für den Mittelgebirgsstandort Fichtelberg unterschätzen außerdem die beiden Läufe der CLM-Modelle die Anzahl der Frosttage deutlich. Die Streuung im Vergleichszeitraum ist mit den genannten Ausnahmen sehr gering. Für die Projektionen in die nahe und ferne Zukunft nimmt die Streuung für alle Stationen deutlich zu. Wie im Vergleichszeitraum ist REMO10x für den Ausreißer verantwortlich. Der Trend ist für alle Modelle eindeutig fallend. Es ist somit künftig mit einer deutlichen Abnahme von Frosttagen in Sachsen zu rechnen.

Tabelle 2: Kennwerte FD

Chemnitz

	1971-2000	2021-2050	2071-2100
Obs	89.1	-	-
Minimum	84.4	55.7	30.6
25-Perzentil	88.2	62.1	37.9
Mittelwert	89.9	67.2	42.5
75-Perzentil	91.5	70.5	49.8
Maximum	94.9	78.5	59.6

Dresden-Klotzsche

Obs	77.0	-	-
Minimum	73.8	47.7	26.1
25-Perzentil	77.6	53.7	31.7
Mittelwert	79.0	58.7	37.0
75-Perzentil	80.2	61.2	43.2
Maximum	83.9	71.1	50.7

Fichtelberg

Obs	169.0	-	-
Minimum	164.2	126.9	100.6
25-Perzentil	167.0	138.5	110.0
Mittelwert	168.1	145.9	116.3
75-Perzentil	169.3	150.8	124.5
Maximum	171.9	156.4	132.1

Görlitz

Obs	88.3	-	-
Minimum	83.7	56.5	30.1
25-Perzentil	87.3	62.5	38.0
Mittelwert	88.9	67.9	43.2
75-Perzentil	90.3	70.6	50.2
Maximum	94.1	80.5	59.4

3.2 Anzahl der Sommertage (SU)

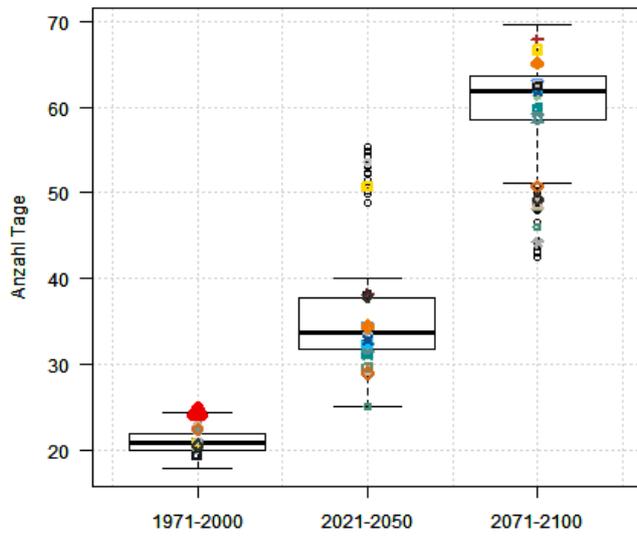


Abbildung 6: SU Chemnitz

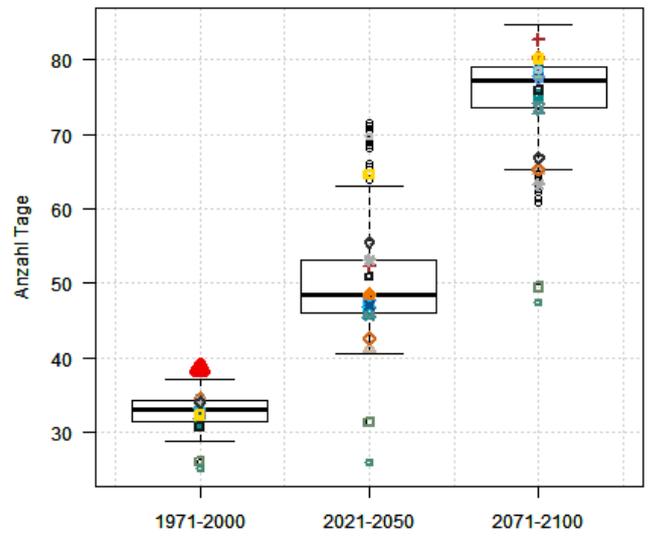


Abbildung 7: SU Dresden-Klotzsche

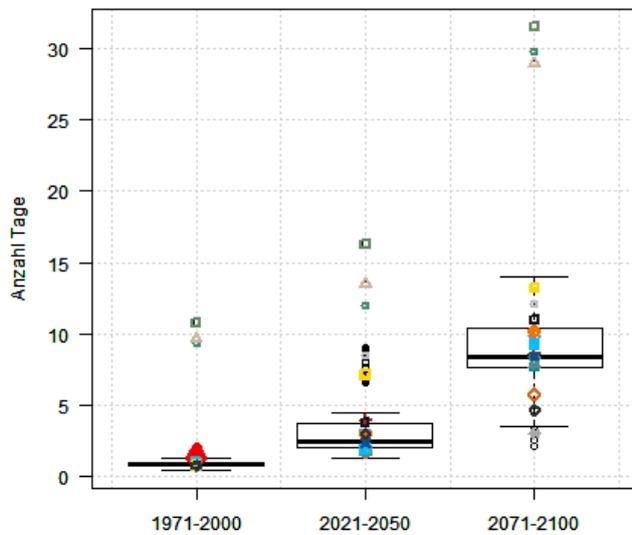


Abbildung 8: SU Fichtelberg

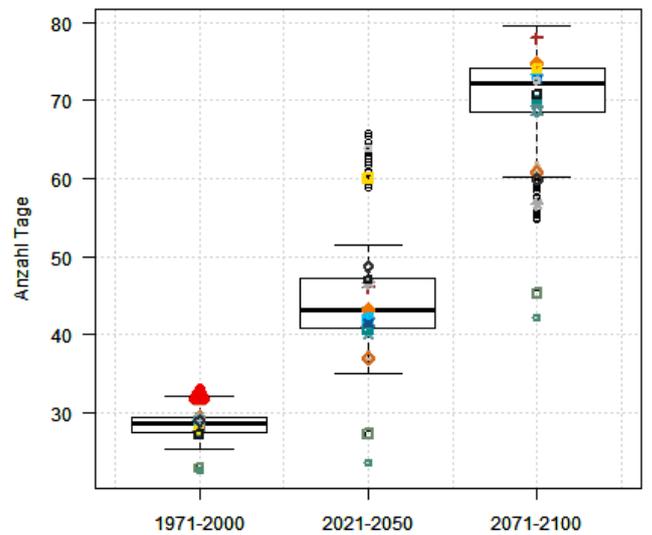


Abbildung 9: SU Görlitz

Mit Ausnahme der Mittelgebirgsstation Fichtelberg wird die Anzahl der Sommertage für alle Stationen durch die Projektionen unterschätzt. Es ist eine geringe Streuung zu verzeichnen. Aus dieser stechen die CLM-Modelle durch Abweichungen nach unten heraus. Für den Fichtelberg treffen bis auf die CLM-Modelle sowie REMO10x alle Projektionen sehr gut die niedrige Anzahl der Sommertage. Die Streuung nimmt mit zunehmendem Abstand von der Gegenwart zu. Der Trend ist insgesamt eindeutig und stark ansteigend. Es wird somit eine höhere Anzahl an Sommertagen im Jahr projiziert. Es fallen die CLM-Modelle auf, die für den Fichtelberg zusammen mit REMO10x einen deutlich höheren, für die anderen Stationen einen deutlich geringeren Anstieg der Sommertage im Jahr projizieren. Innerhalb der statistischen Modelle fällt der Lauf WEREX V_HC3C_L1_A1B auf, der ebenfalls einen stärkeren Anstieg als die übrigen projiziert.

Tabelle 3: Kennwerte SU

Chemnitz

	1971-2000	2021-2050	2071-2100
Obs	24.4	-	-
Minimum	17.9	25.2	51.1
25-Perzentil	20.1	31.8	58.5
Mittelwert	20.9	33.7	61.9
75-Perzentil	22.0	37.7	63.6
Maximum	24.4	40.1	69.5

Dresden-Klotzsche

Obs	38.6	-	-
Minimum	28.8	40.6	65.3
25-Perzentil	31.5	46.0	73.6
Mittelwert	33.0	48.4	77.3
75-Perzentil	34.2	53.2	79.1
Maximum	37.1	63.1	84.7

Fichtelberg

Obs	1.5	-	-
Minimum	0.4	1.3	3.5
25-Perzentil	0.7	2.0	7.6
Mittelwert	0.8	2.5	8.4
75-Perzentil	0.9	3.7	10.4
Maximum	1.3	4.4	14.0

Görlitz

Obs	32.2	-	-
Minimum	25.4	35.0	60.2
25-Perzentil	27.5	40.9	68.4
Mittelwert	28.6	43.2	72.3
75-Perzentil	29.4	47.3	74.1
Maximum	32.2	51.5	79.5

3.3 Anzahl der Eistage (ID)

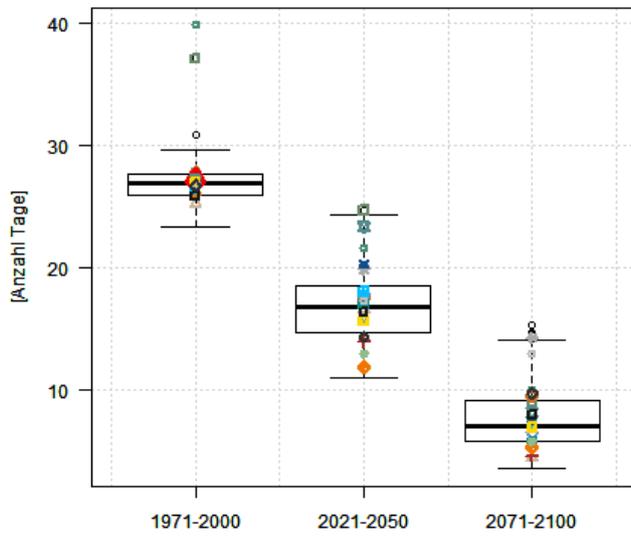


Abbildung 10: ID Chemnitz

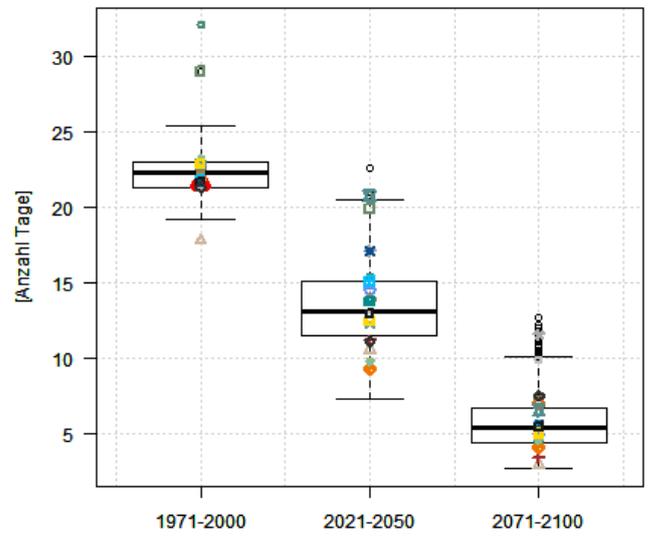


Abbildung 11: ID Dresden-Klotzsche

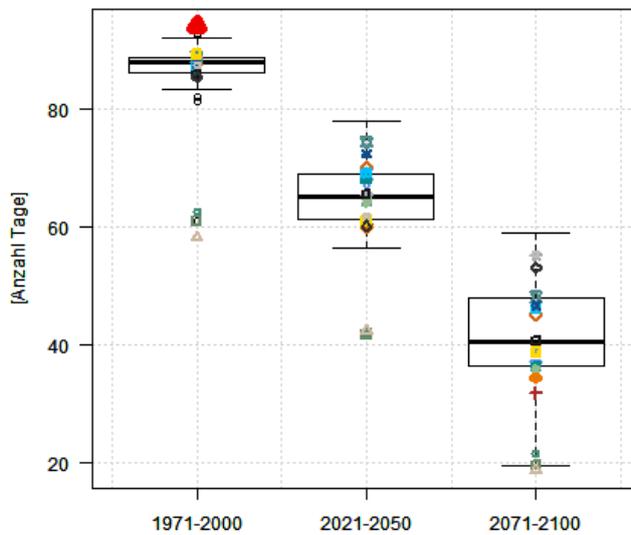


Abbildung 12: ID Fichtelberg

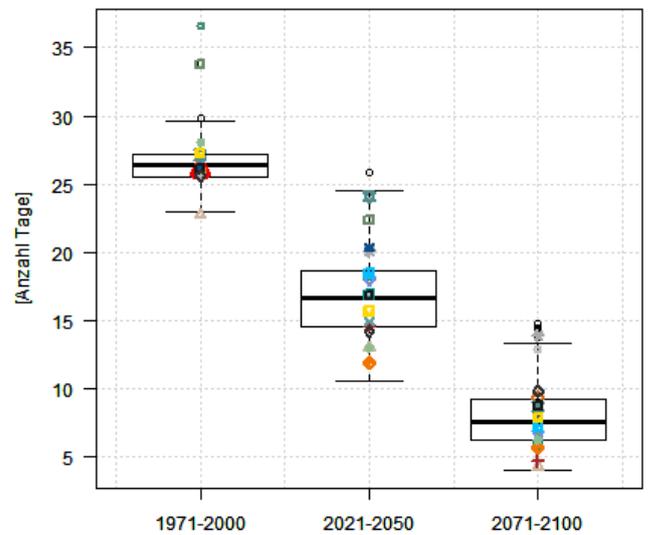


Abbildung 13: ID Görlitz

Für die Eistage liegen die statistischen Projektionen im Vergleichszeitraum für alle Stationen dicht beieinander. Die CLM-Läufe überschätzen den Wert für das Flachland und unterschätzen ihn für das Mittelgebirge. REMO10x unterschätzt die gemessenen Verhältnisse etwas (Chemnitz und Görlitz) bis deutlich (Dresden und Fichtelberg). In naher und ferner Zukunft wird von allen Modellen eine Abnahme der Anzahl der Eistage projiziert, wobei der Trend deutlich, die Streuung aber erheblich ist. In der fernen Zukunft ist kein signifikanter Unterschied zwischen dynamischen und statistischen Modellen auszumachen.

Tabelle 4: Kennwerte ID

Chemnitz

	1971-2000	2021-2050	2071-2100
Obs	27.3	-	-
Minimum	23.3	11.0	3.6
25-Perzentil	25.9	14.7	5.8
Mittelwert	26.9	16.8	7.0
75-Perzentil	27.7	18.6	9.1
Maximum	29.6	24.3	14.1

Dresden-Klotzsche

Obs	21.6	-	-
Minimum	19.2	7.3	2.7
25-Perzentil	21.3	11.5	4.4
Mittelwert	22.3	13.1	5.4
75-Perzentil	23.0	15.1	6.7
Maximum	25.4	20.5	10.1

Fichtelberg

Obs	94.0	-	-
Minimum	83.3	56.3	19.5
25-Perzentil	86.2	61.2	36.3
Mittelwert	87.9	65.1	40.5
75-Perzentil	88.7	68.9	47.9
Maximum	92.1	77.8	58.9

Görlitz

Obs	26.0	-	-
Minimum	23.0	10.6	4.0
25-Perzentil	25.5	14.5	6.2
Mittelwert	26.4	16.7	7.6
75-Perzentil	27.2	18.6	9.2
Maximum	29.6	24.5	13.3

3.4 Anzahl der tropischen Nächte (TR)

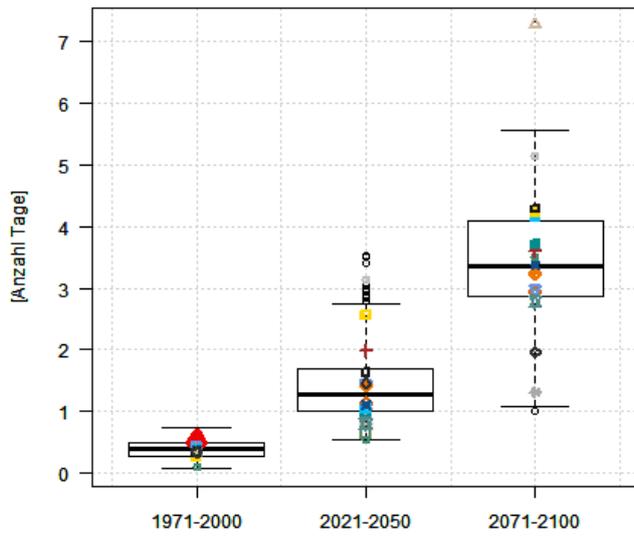


Abbildung 14: TR Chemnitz

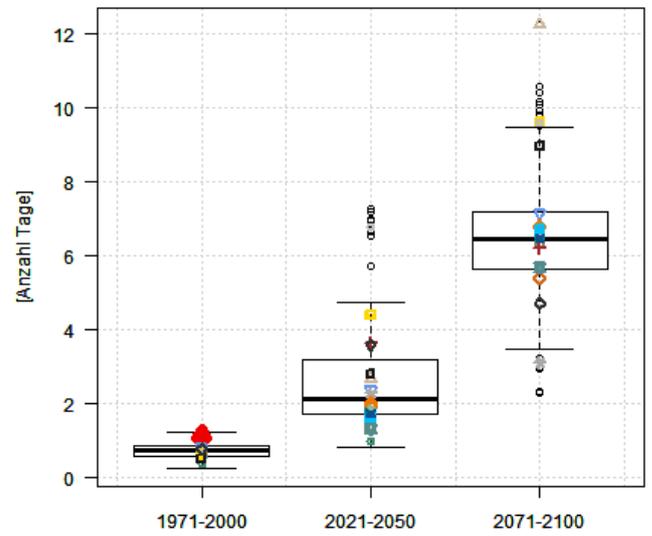


Abbildung 15: TR Dresden-Klotzsche

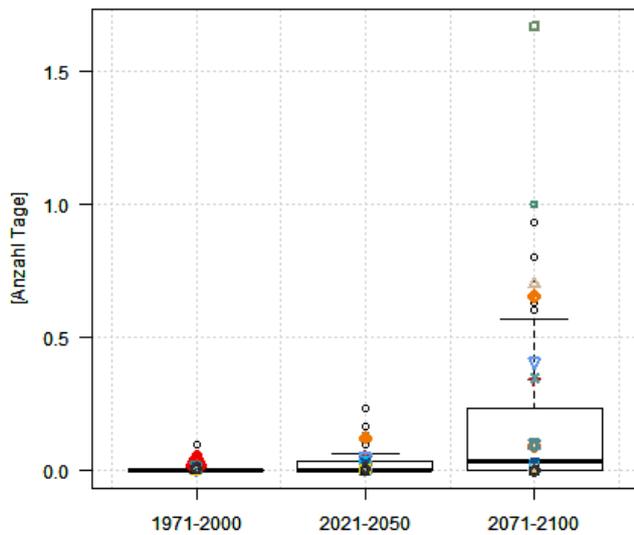


Abbildung 16: TR Fichtelberg

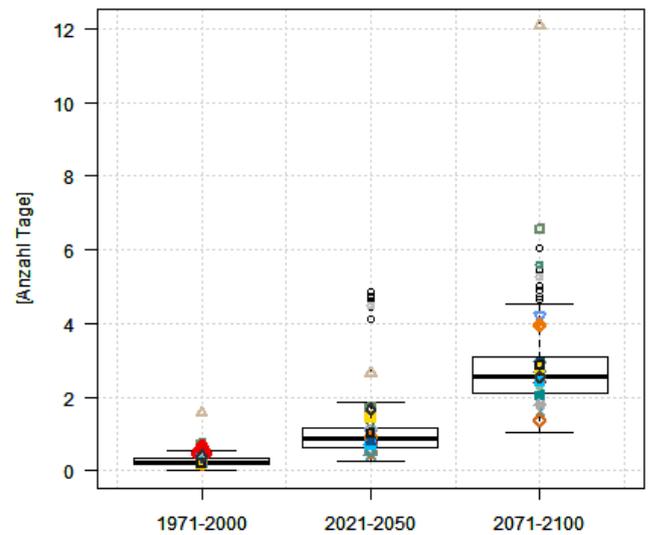


Abbildung 17: TR Görlitz

Die Anzahl der Tropennächte wird von allen Modellen für alle Stationen sehr leicht unterschätzt. Lediglich REMO10x überschätzt die Anzahl für den Fichtelberg leicht. Die Streuung im Vergleichszeitraum ist sehr gering. Sie nimmt für die Projektion in die Zukunft sehr deutlich zu. Alle Modelle projizieren einen Anstieg der Tropennächte. Auch sind die Schwankungen von Modell zu Modell und Station zu Station beim Index Tropennächte sehr stark, weswegen eine verallgemeinernde Aussage nicht möglich ist.

Tabelle 5: Kennwerte TR

Chemnitz

	1971-2000	2021-2050	2071-2100
Obs	0.5	-	-
Minimum	0.1	0.5	1.1
25-Perzentil	0.3	1.0	2.9
Mittelwert	0.4	1.3	3.4
75-Perzentil	0.5	1.7	4.1
Maximum	0.7	2.7	5.6

Dresden-Klotzsche

Obs	1.1	-	-
Minimum	0.2	0.8	3.5
25-Perzentil	0.6	1.7	5.6
Mittelwert	0.7	2.1	6.5
75-Perzentil	0.9	3.2	7.2
Maximum	1.2	4.7	9.5

Fichtelberg

Obs	0.0	-	-
Minimum	0.0	0.0	0.0
25-Perzentil	0.0	0.0	0.0
Mittelwert	0.0	0.0	0.0
75-Perzentil	0.0	0.0	0.2
Maximum	0.0	0.1	0.6

Görlitz

Obs	0.5	-	-
Minimum	0.0	0.3	1.0
25-Perzentil	0.2	0.6	2.1
Mittelwert	0.2	0.9	2.6
75-Perzentil	0.3	1.2	3.1
Maximum	0.5	1.9	4.5

3.5 Monatlicher Maximalwert der täglichen Maximumtemperatur (TX_x)

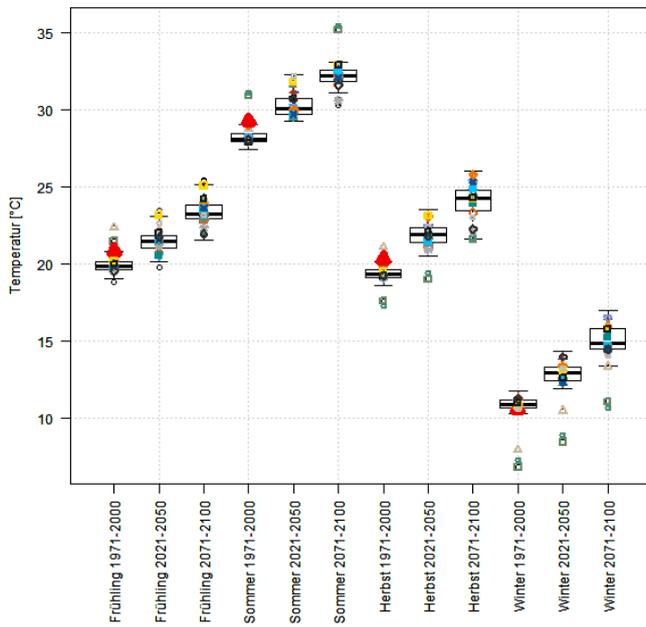


Abbildung 18: TX_x Chemnitz

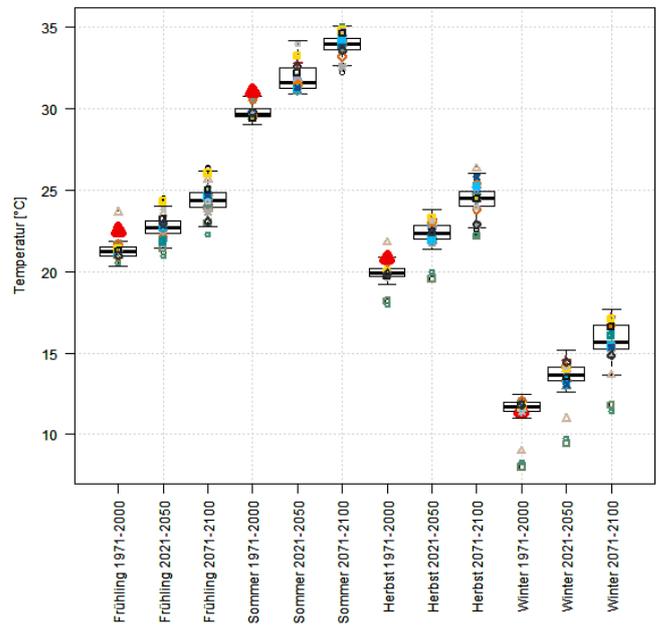


Abbildung 19: TX_x Dresden-Klotzsche

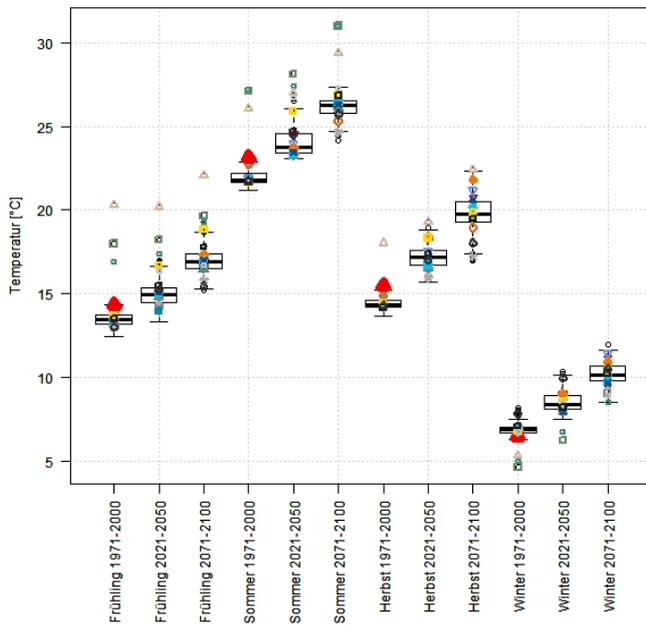


Abbildung 20: TX_x Fichtelberg

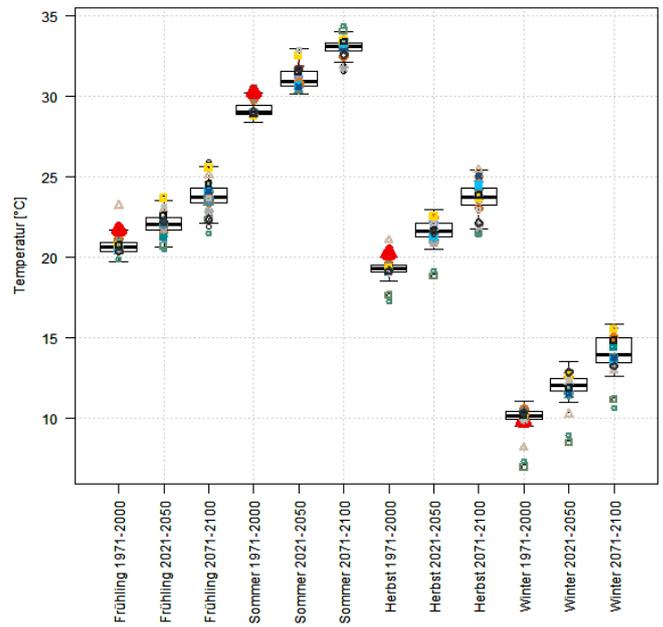


Abbildung 21: TX_x Görlitz

Die maximalen Maximumtemperaturen sind im Mittel für die Jahreszeiten Frühling, Sommer und Herbst leicht unterschätzt, im Winter treffen alle Modelle im Mittel den Wert recht gut. Ausreißer im Vergleichszeitraum treten bei den Modellen CLM und REMO10x auf, die die Werte je nach Jahreszeit entweder unter oder überschätzen. Für die Zukunft projizieren alle Modelle einen deutlichen Anstieg der maximalen Maximumtemperaturen. Ein besonders deutlicher Anstieg von im Mittel 5 Kelvin ist im Herbst zu verzeichnen. Die Bandbreite der Projektionen nimmt für die Zukunft zu, jedoch nicht so stark wie für die Ereignistage.

Tabelle 6: Kennwerte TXX

Chemnitz

	Frühling 1971-2000	Frühling 2021-2050	Frühling 2071-2100	Sommer 1971-2000	Sommer 2021-2050	Sommer 2071-2100
Obs	20.9	-	-	29.3	-	-
Minimum	19.1	20.2	21.6	27.5	29.3	31.1
25-Perzentil	19.7	21.1	22.9	27.9	29.7	31.9
Mittelwert	19.9	21.5	23.3	28.1	30.1	32.2
75-Perzentil	20.2	21.9	23.9	28.4	30.8	32.6
Maximum	20.9	23.1	25.1	29.1	32.3	33.1

Dresden-Klotzsche

Obs	22.5	-	-	31.0	-	-
Minimum	20.3	21.4	22.8	29.0	30.9	32.6
25-Perzentil	21.0	22.3	24.0	29.5	31.3	33.7
Mittelwert	21.2	22.7	24.3	29.7	31.6	34.0
75-Perzentil	21.5	23.1	24.9	30.0	32.5	34.3
Maximum	21.9	24.0	26.2	30.8	34.2	35.1

Fichtelberg

Obs	14.3	-	-	23.1	-	-
Minimum	12.4	13.3	15.3	21.2	23.0	24.7
25-Perzentil	13.2	14.5	16.5	21.7	23.4	25.8
Mittelwert	13.5	14.9	16.9	21.8	23.8	26.3
75-Perzentil	13.7	15.4	17.4	22.2	24.6	26.5
Maximum	14.3	16.6	18.7	22.9	26.1	27.3

Görlitz

Obs	21.7	-	-	30.2	-	-
Minimum	19.7	20.6	22.1	28.4	30.1	32.1
25-Perzentil	20.4	21.7	23.4	28.8	30.6	32.8
Mittelwert	20.6	22.0	23.7	29.0	30.9	33.1
75-Perzentil	20.9	22.4	24.3	29.4	31.6	33.3
Maximum	21.7	23.5	25.6	30.2	33.0	34.0

Chemnitz

	Herbst 1971-2000	Herbst 2021-2050	Herbst 2071-2100	Winter 1971-2000	Winter 2021-2050	Winter 2071-2100
Obs	20.3	-	-	10.6	-	-
Minimum	18.6	20.5	21.6	10.3	11.9	13.4
25-Perzentil	19.2	21.4	23.5	10.7	12.5	14.5
Mittelwert	19.3	21.9	24.3	10.9	12.9	14.9
75-Perzentil	19.6	22.4	24.8	11.2	13.4	15.8
Maximum	20.2	23.6	26.0	11.8	14.4	17.0

Dresden-Klotzsche

Obs	20.8	-	-	11.4	-	-
Minimum	19.2	21.3	22.7	11.0	12.6	13.7
25-Perzentil	19.7	22.0	24.0	11.5	13.3	15.3
Mittelwert	19.9	22.4	24.5	11.7	13.6	15.7
75-Perzentil	20.2	22.9	24.9	12.0	14.1	16.7
Maximum	20.9	23.8	26.0	12.5	15.2	17.7

Fichtelberg

Obs	15.5	-	-	6.5	-	-
Minimum	13.7	15.7	17.4	6.2	7.5	8.5
25-Perzentil	14.2	16.7	19.3	6.7	8.1	9.8
Mittelwert	14.4	17.2	19.7	6.9	8.4	10.1
75-Perzentil	14.6	17.6	20.5	7.0	8.9	10.6
Maximum	15.2	18.8	22.3	7.5	10.1	11.6

Görlitz

Obs	20.2	-	-	9.8	-	-
Minimum	18.5	20.5	21.8	9.5	11.0	12.6
25-Perzentil	19.1	21.2	23.2	9.9	11.7	13.5
Mittelwert	19.3	21.6	23.7	10.2	12.0	13.9
75-Perzentil	19.5	22.1	24.3	10.4	12.5	15.0
Maximum	20.0	22.9	25.4	11.1	13.5	15.8

3.6 Monatlicher Maximalwert der täglichen Minimumtemperatur (TN_x)

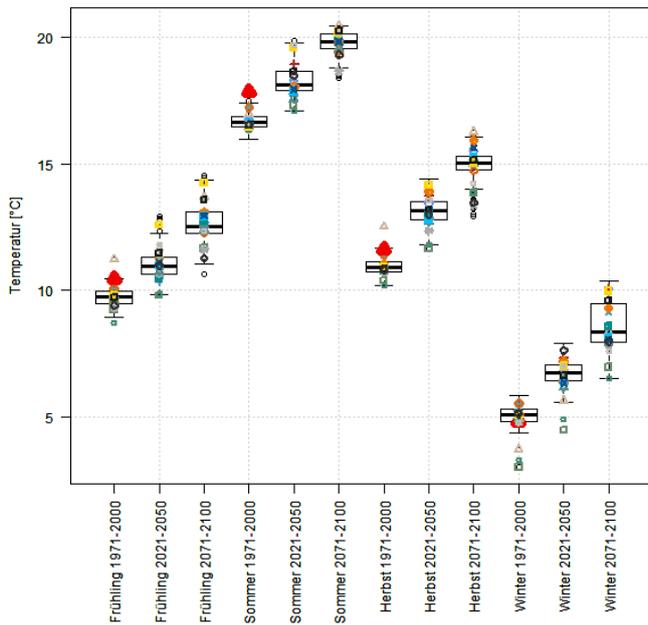


Abbildung 22: TN_x Chemnitz

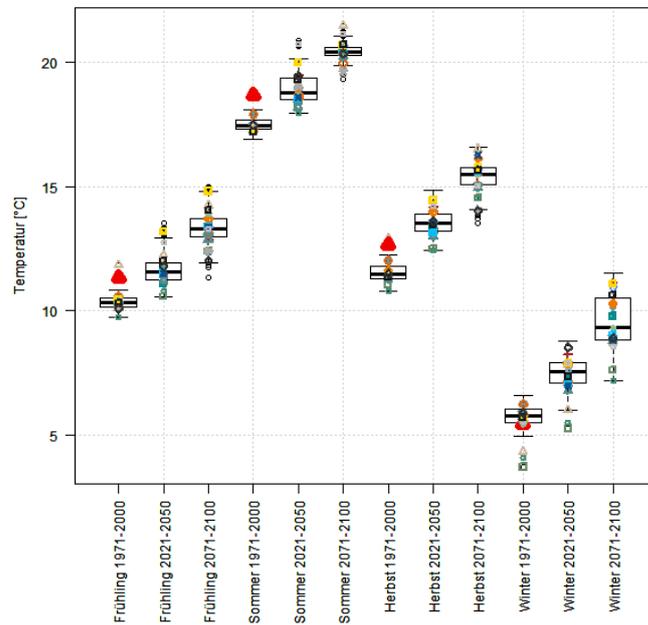


Abbildung 23: TN_x Dresden-Klotzsche

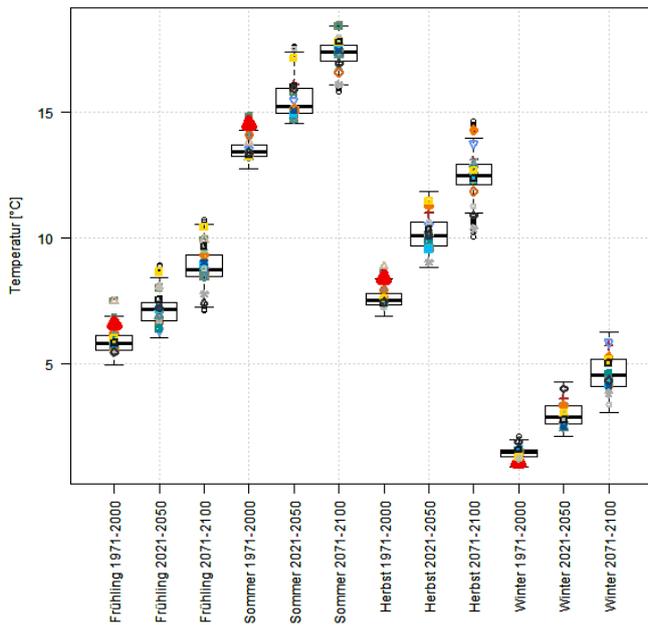


Abbildung 24: TN_x Fichtelberg

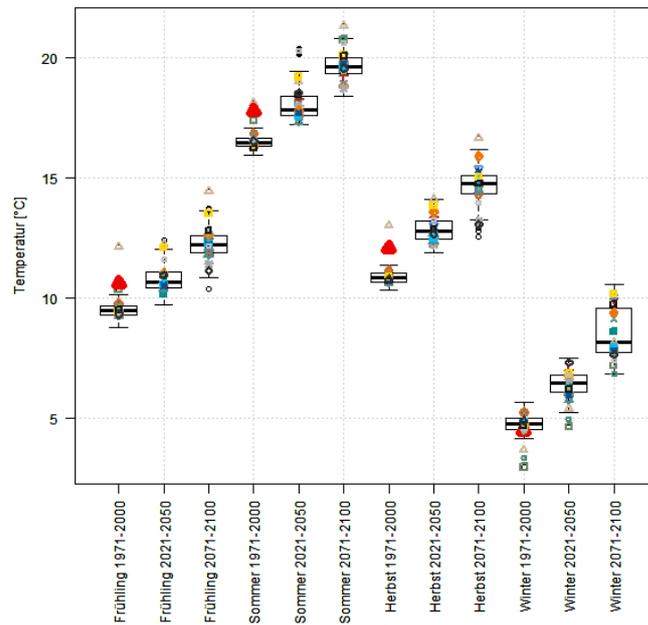


Abbildung 25: TN_x Görlitz

Die minimalen Maximumtemperaturen sind im Mittel für die Jahreszeiten Frühling, Sommer und Herbst leicht unterschätzt, im Winter treffen alle Modelle im Mittel den Wert recht gut. Ausreißer im Vergleichszeitraum treten bei den Modellen CLM und REMO10x auf, die die Werte je nach Jahreszeit entweder unter oder überschätzen. Für die Zukunft projizieren alle Modelle einen deutlichen Anstieg der minimalen Maximumtemperaturen. Die Bandbreite der Projektionen nimmt für die Zukunft zu, jedoch nicht so stark wie für die Ereignistage.

Tabelle 7: Kennwerte TNX

Chemnitz

	Frühling 1971-2000	Frühling 2021-2050	Frühling 2071-2100	Sommer 1971-2000	Sommer 2021-2050	Sommer 2071-2100
Obs	10.5	-	-	17.9	-	-
Minimum	9.0	9.8	11.1	16.0	17.1	18.8
25-Perzentil	9.5	10.6	12.3	16.5	17.9	19.6
Mittelwert	9.8	11.0	12.5	16.6	18.1	19.8
75-Perzentil	10.0	11.3	13.1	16.9	18.6	20.1
Maximum	10.5	12.3	14.4	17.4	19.8	20.5

Dresden-Klotzsche

Obs	11.3	-	-	18.7	-	-
Minimum	9.7	10.6	11.9	16.9	17.9	19.8
25-Perzentil	10.2	11.2	13.0	17.3	18.5	20.3
Mittelwert	10.4	11.6	13.3	17.4	18.7	20.4
75-Perzentil	10.5	11.9	13.7	17.7	19.3	20.6
Maximum	10.9	12.9	14.8	18.1	20.1	21.0

Fichtelberg

Obs	6.6	-	-	14.5	-	-
Minimum	5.0	6.0	7.2	12.8	14.6	16.1
25-Perzentil	5.5	6.7	8.5	13.2	14.9	17.0
Mittelwert	5.8	7.1	8.8	13.4	15.2	17.4
75-Perzentil	6.1	7.4	9.3	13.7	16.0	17.7
Maximum	6.9	8.4	10.5	14.3	17.4	18.4

Görlitz

Obs	10.6	-	-	17.8	-	-
Minimum	8.8	9.7	10.9	15.9	17.2	18.4
25-Perzentil	9.3	10.4	11.9	16.3	17.6	19.4
Mittelwert	9.5	10.7	12.2	16.5	17.9	19.7
75-Perzentil	9.7	11.1	12.6	16.7	18.4	20.0
Maximum	10.1	12.0	13.7	17.1	19.4	20.8

Chemnitz

	Herbst 1971-2000	Herbst 2021-2050	Herbst 2071-2100	Winter 1971-2000	Winter 2021-2050	Winter 2071-2100
Obs	11.6	-	-	4.8	-	-
Minimum	10.2	11.8	14.0	4.4	5.6	6.5
25-Perzentil	10.7	12.8	14.8	4.9	6.4	8.0
Mittelwert	10.9	13.1	15.0	5.1	6.8	8.4
75-Perzentil	11.1	13.5	15.3	5.3	7.1	9.5
Maximum	11.7	14.4	16.1	5.9	7.9	10.4

Dresden-Klotzsche

Obs	12.6	-	-	5.5	-	-
Minimum	10.8	12.5	14.1	5.0	6.0	7.2
25-Perzentil	11.3	13.2	15.1	5.5	7.1	8.9
Mittelwert	11.5	13.5	15.5	5.8	7.6	9.3
75-Perzentil	11.8	13.9	15.8	6.1	7.9	10.5
Maximum	12.2	14.8	16.6	6.6	8.8	11.5

Fichtelberg

Obs	8.4	-	-	1.1	-	-
Minimum	6.9	8.8	11.0	0.9	2.1	3.1
25-Perzentil	7.3	9.7	12.1	1.3	2.6	4.1
Mittelwert	7.5	10.1	12.5	1.5	2.9	4.5
75-Perzentil	7.8	10.6	12.9	1.6	3.3	5.2
Maximum	8.4	11.8	14.0	2.0	4.3	6.3

Görlitz

Obs	12.1	-	-	4.5	-	-
Minimum	10.3	11.9	13.3	4.1	5.2	6.8
25-Perzentil	10.7	12.5	14.4	4.5	6.1	7.8
Mittelwert	10.8	12.8	14.8	4.8	6.4	8.2
75-Perzentil	11.0	13.2	15.1	5.0	6.8	9.6
Maximum	11.4	14.1	16.2	5.7	7.5	10.6

3.7 Monatlicher Minimalwert der täglichen Maximumtemperatur (TX_n)

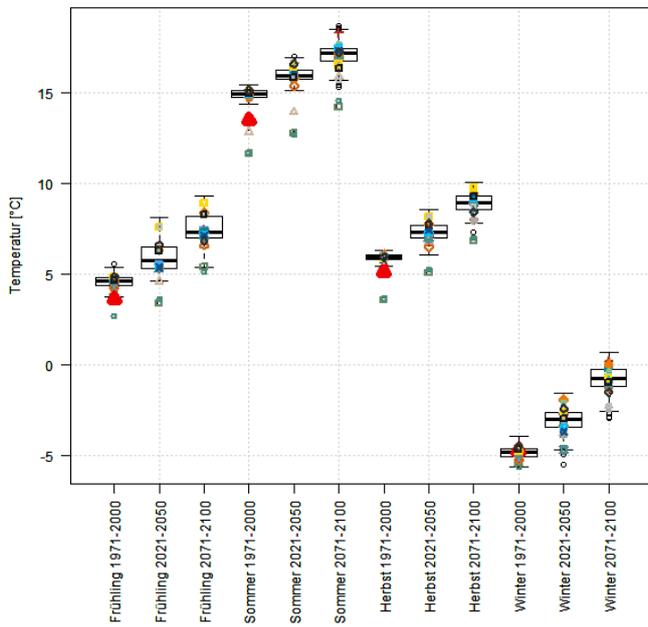


Abbildung 26: TXN Chemnitz

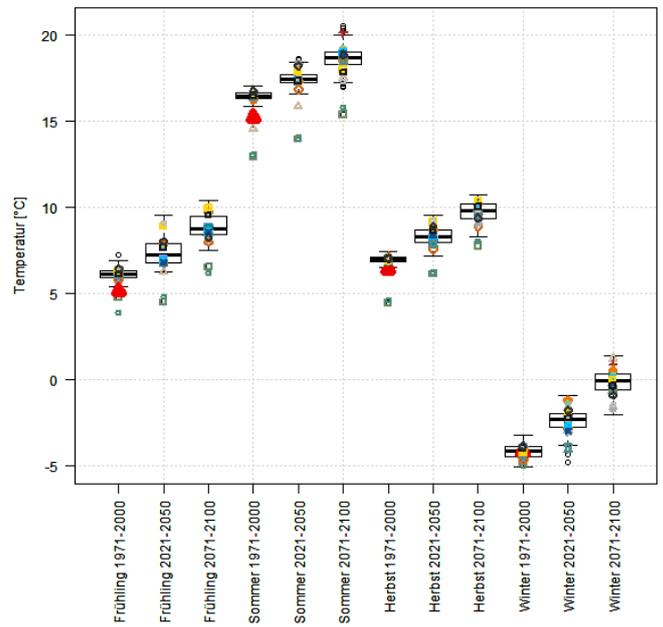


Abbildung 27: TXN Dresden-Klotzsche

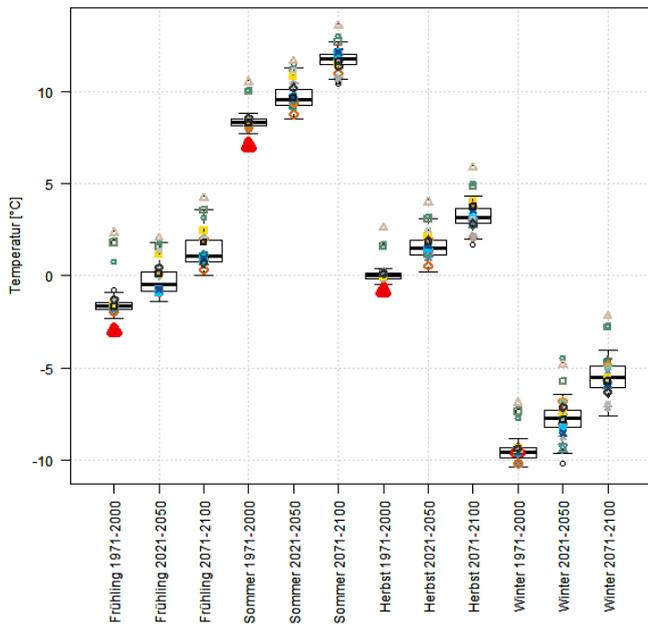


Abbildung 28: TXN Fichtelberg

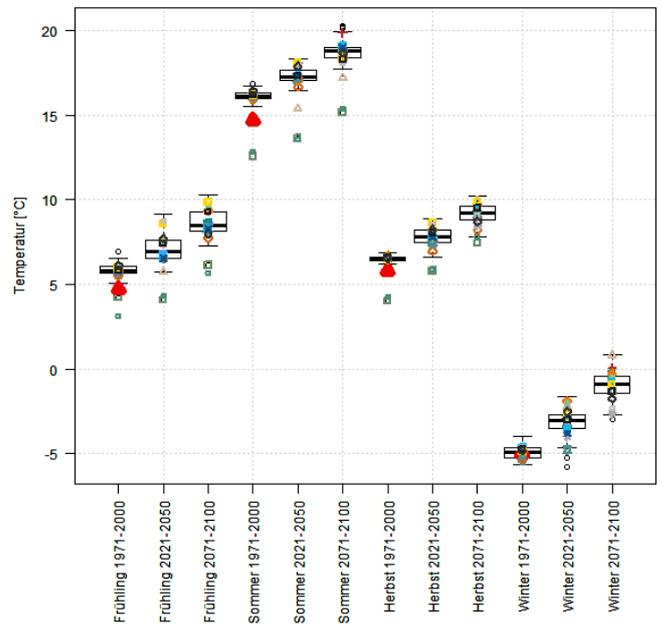


Abbildung 29: TXN Görlitz

Die maximalen Minimumtemperaturen werden für den Vergleichszeitraum im Frühling, Sommer und Herbst von fast allen Modellen unterschätzt, im Winter von allen Modellen sehr gut getroffen. Ausnahme sind die CLM-Modelle und REMO10x. Für die Zukunft projizieren alle Modelle einen Anstieg der maximalen Minimumtemperatur bei relativ geringer Bandbreite für alle Jahreszeiten.

Tabelle 8: Kennwerte TXN

Chemnitz

	Frühling 1971-2000	Frühling 2021-2050	Frühling 2071-2100	Sommer 1971-2000	Sommer 2021-2050	Sommer 2071-2100
Obs	3.6	-	-	13.5	-	-
Minimum	3.7	4.6	5.4	14.4	15.1	15.7
25-Perzentil	4.4	5.3	7.0	14.8	15.8	16.7
Mittelwert	4.6	5.8	7.3	15.0	16.0	17.2
75-Perzentil	4.8	6.5	8.2	15.1	16.2	17.4
Maximum	5.4	8.1	9.3	15.4	16.9	18.5

Dresden-Klotzsche

Obs	5.1	-	-	15.2	-	-
Minimum	5.4	6.3	7.5	15.9	16.6	17.3
25-Perzentil	5.9	6.8	8.5	16.3	17.3	18.3
Mittelwert	6.1	7.2	8.8	16.5	17.4	18.7
75-Perzentil	6.4	7.9	9.5	16.7	17.7	19.0
Maximum	6.9	9.5	10.4	17.1	18.4	20.0

Fichtelberg

Obs	-3.0	-	-	7.1	-	-
Minimum	-2.3	-1.4	0.0	7.8	8.5	10.7
25-Perzentil	-1.9	-0.8	0.8	8.2	9.3	11.5
Mittelwert	-1.6	-0.5	1.1	8.3	9.6	11.8
75-Perzentil	-1.4	0.2	1.9	8.5	10.1	12.1
Maximum	-0.9	1.8	3.6	8.8	11.3	12.7

Görlitz

Obs	4.7	-	-	14.7	-	-
Minimum	5.1	5.7	7.3	15.5	16.4	17.7
25-Perzentil	5.7	6.5	8.2	16.0	17.0	18.4
Mittelwert	5.8	6.9	8.5	16.1	17.3	18.8
75-Perzentil	6.0	7.6	9.3	16.3	17.6	19.0
Maximum	6.5	9.1	10.3	16.7	18.4	19.9

Chemnitz

	Herbst 1971-2000	Herbst 2021-2050	Herbst 2071-2100	Winter 1971-2000	Winter 2021-2050	Winter 2071-2100
Obs	5.2	-	-	-4.7	-	-
Minimum	5.5	6.0	7.8	-5.6	-4.7	-2.6
25-Perzentil	5.8	7.0	8.5	-5.1	-3.5	-1.2
Mittelwert	5.9	7.3	8.9	-4.8	-3.0	-0.7
75-Perzentil	6.0	7.7	9.3	-4.6	-2.7	-0.3
Maximum	6.3	8.6	10.1	-4.0	-1.6	0.7

Dresden-Klotzsche

Obs	6.4	-	-	-4.2	-	-
Minimum	6.5	7.2	8.3	-5.0	-3.8	-2.0
25-Perzentil	6.9	8.0	9.4	-4.5	-2.7	-0.6
Mittelwert	7.0	8.3	9.8	-4.1	-2.3	-0.1
75-Perzentil	7.1	8.7	10.2	-3.9	-2.0	0.4
Maximum	7.4	9.6	10.8	-3.2	-0.9	1.4

Fichtelberg

Obs	-0.8	-	-	-9.5	-	-
Minimum	-0.5	0.2	2.0	-10.4	-9.6	-7.6
25-Perzentil	-0.1	1.1	2.9	-9.9	-8.3	-6.1
Mittelwert	0.0	1.5	3.2	-9.6	-7.8	-5.6
75-Perzentil	0.2	1.9	3.6	-9.3	-7.3	-4.9
Maximum	0.4	3.1	4.3	-8.8	-6.5	-4.0

Görlitz

Obs	5.8	-	-	-5.0	-	-
Minimum	6.2	6.6	7.8	-5.6	-4.7	-2.7
25-Perzentil	6.4	7.5	8.8	-5.2	-3.5	-1.4
Mittelwert	6.5	7.8	9.3	-4.9	-3.0	-0.9
75-Perzentil	6.6	8.2	9.7	-4.7	-2.7	-0.4
Maximum	6.9	8.9	10.2	-4.0	-1.6	0.8

3.8 Monatlicher Minimalwert der täglichen Minimumtemperatur (TN_n)

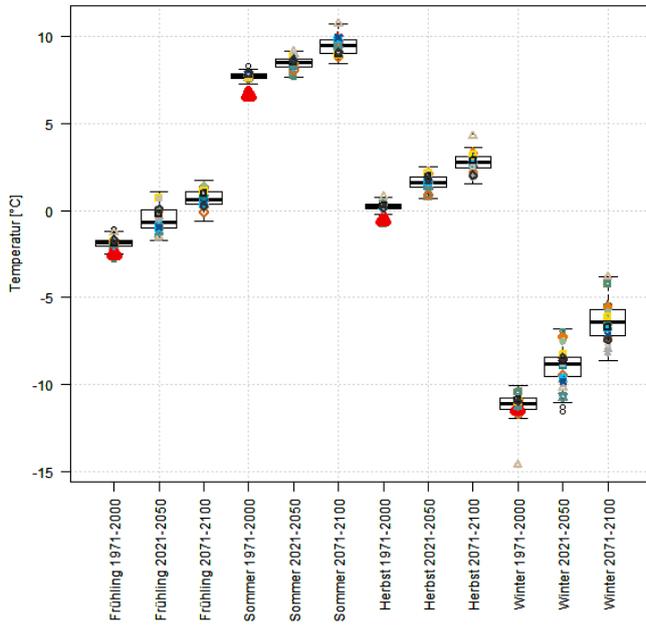


Abbildung 30: TNN Chemnitz

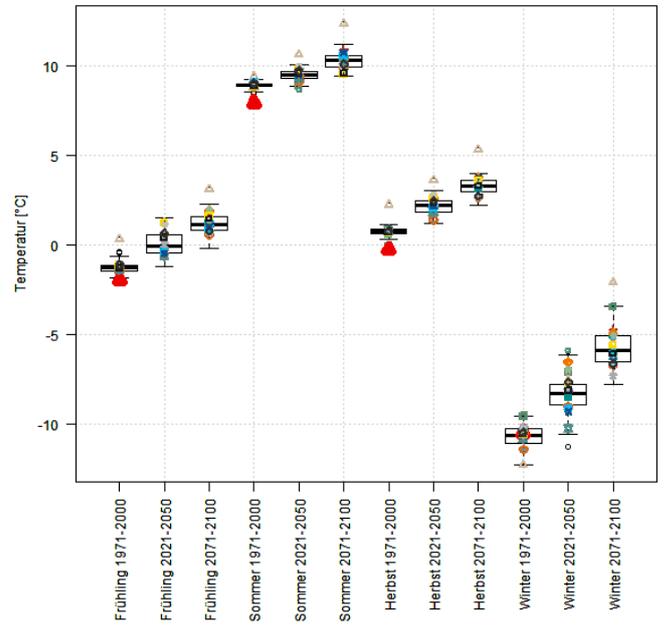


Abbildung 31: TNN Dresden-Klotzsche

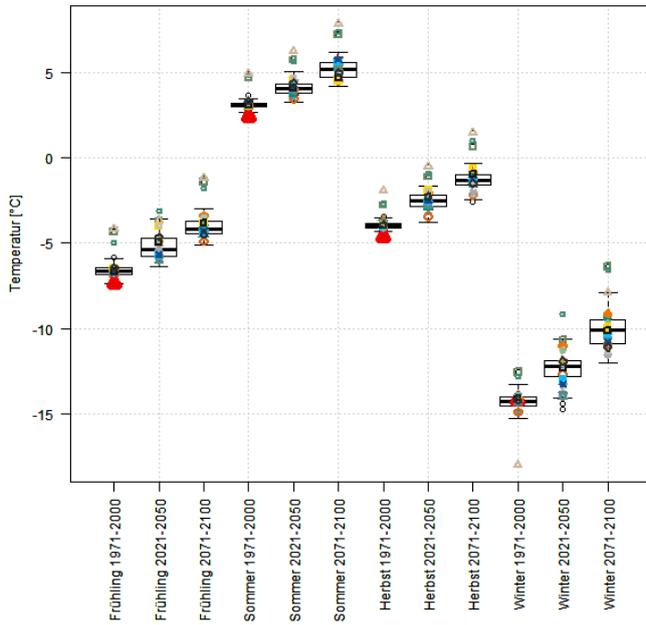


Abbildung 32: TNN Fichtelberg

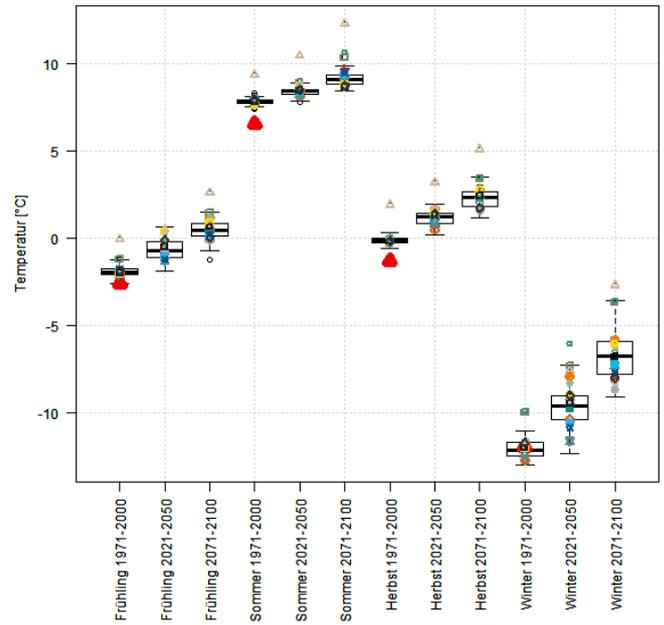


Abbildung 33: TNN Görlitz

Die minimalen Minimumtemperaturen werden für den Vergleichszeitraum im Frühling, Sommer und Herbst von fast allen Modellen unterschätzt, im Winter von allen Modellen sehr gut getroffen. Ausnahme sind die CLM-Modelle sowie REMO10x. Für die Zukunft projizieren alle Modelle einen Anstieg der minimalen Minimumtemperatur bei relativ geringer Bandbreite für alle Jahreszeiten. Lediglich im Winter ist die Bandbreite größer.

Tabelle 9: Kennwerte TNN

Chemnitz

	Frühling 1971-2000	Frühling 2021-2050	Frühling 2071-2100	Sommer 1971-2000	Sommer 2021-2050	Sommer 2071-2100
Obs	-2.5	-	-	6.6	-	-
Minimum	-2.5	-1.7	-0.6	7.3	7.6	8.4
25-Perzentil	-2.1	-1.0	0.3	7.6	8.3	9.0
Mittelwert	-1.8	-0.7	0.6	7.7	8.5	9.5
75-Perzentil	-1.7	0.0	1.1	7.9	8.7	9.8
Maximum	-1.2	1.1	1.8	8.1	9.2	10.7

Dresden-Klotzsche

Obs	-1.9	-	-	8.0	-	-
Minimum	-1.8	-1.2	-0.2	8.6	8.9	9.4
25-Perzentil	-1.4	-0.4	0.8	8.9	9.3	10.0
Mittelwert	-1.2	0.0	1.1	8.9	9.5	10.3
75-Perzentil	-1.1	0.6	1.6	9.0	9.7	10.6
Maximum	-0.6	1.5	2.3	9.3	10.1	11.2

Fichtelberg

Obs	-7.4	-	-	2.4	-	-
Minimum	-7.4	-6.4	-5.1	2.7	3.3	4.2
25-Perzentil	-6.8	-5.8	-4.4	3.0	3.8	4.7
Mittelwert	-6.6	-5.4	-4.2	3.1	4.1	5.2
75-Perzentil	-6.4	-4.7	-3.7	3.2	4.3	5.6
Maximum	-5.9	-3.6	-3.0	3.5	5.1	6.2

Görlitz

Obs	-2.6	-	-	6.6	-	-
Minimum	-2.6	-1.9	-0.8	7.5	7.9	8.4
25-Perzentil	-2.1	-1.1	0.1	7.8	8.3	8.8
Mittelwert	-2.0	-0.7	0.4	7.8	8.4	9.1
75-Perzentil	-1.8	-0.2	0.8	7.9	8.5	9.4
Maximum	-1.3	0.7	1.5	8.1	8.9	9.9

Chemnitz

	Herbst 1971-2000	Herbst 2021-2050	Herbst 2071-2100	Winter 1971-2000	Winter 2021-2050	Winter 2071-2100
Obs	-0.6	-	-	-11.4	-	-
Minimum	-0.2	0.7	1.5	-12.0	-11.1	-8.6
25-Perzentil	0.1	1.4	2.4	-11.4	-9.6	-7.2
Mittelwert	0.3	1.6	2.8	-11.1	-8.8	-6.4
75-Perzentil	0.4	2.0	3.1	-10.8	-8.4	-5.7
Maximum	0.8	2.5	3.6	-10.1	-6.8	-3.8

Dresden-Klotzsche

Obs	-0.2	-	-	-10.5	-	-
Minimum	0.3	1.2	2.3	-12.3	-10.6	-7.8
25-Perzentil	0.6	1.8	3.0	-11.0	-8.9	-6.5
Mittelwert	0.8	2.2	3.3	-10.6	-8.3	-5.9
75-Perzentil	0.9	2.5	3.6	-10.2	-7.7	-5.1
Maximum	1.2	3.1	4.0	-9.5	-6.1	-3.4

Fichtelberg

Obs	-4.6	-	-	-14.2	-	-
Minimum	-4.3	-3.8	-2.4	-15.3	-14.1	-12.0
25-Perzentil	-4.1	-2.8	-1.6	-14.5	-12.8	-10.9
Mittelwert	-4.0	-2.5	-1.3	-14.2	-12.2	-10.1
75-Perzentil	-3.8	-2.2	-1.0	-14.0	-11.9	-9.5
Maximum	-3.5	-1.6	-0.4	-13.3	-10.6	-7.9

Görlitz

Obs	-1.3	-	-	-11.9	-	-
Minimum	-0.6	0.2	1.2	-13.0	-12.4	-9.1
25-Perzentil	-0.3	0.9	1.8	-12.5	-10.4	-7.8
Mittelwert	-0.2	1.2	2.3	-12.2	-9.6	-6.8
75-Perzentil	0.0	1.4	2.7	-11.7	-9.1	-6.0
Maximum	0.3	1.9	3.5	-11.1	-7.3	-3.6

3.9 Prozentsatz der Tage, an denen die Minimumtemperatur das 10-Perzentil der langjährigen Reihe der Minimumtemperaturen unterschreitet (TN10p)

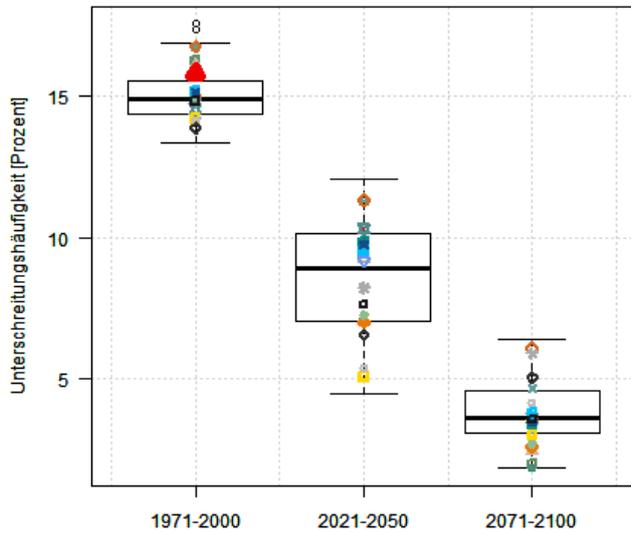


Abbildung 34: TN10p Chemnitz

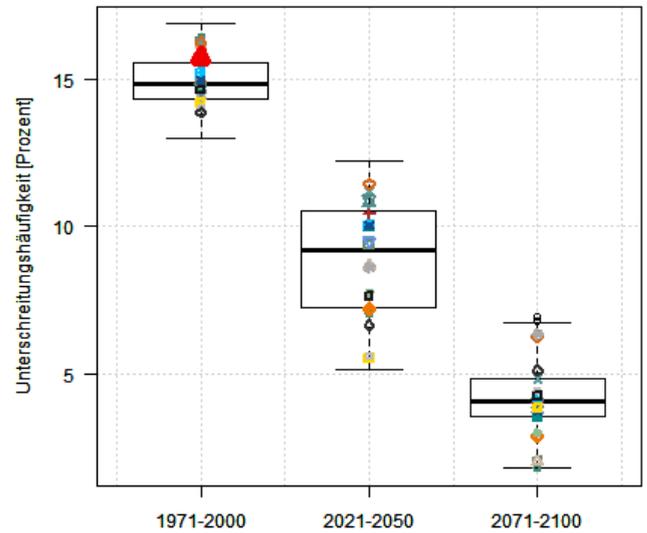


Abbildung 35: TN10p Dresden-Klotzsche

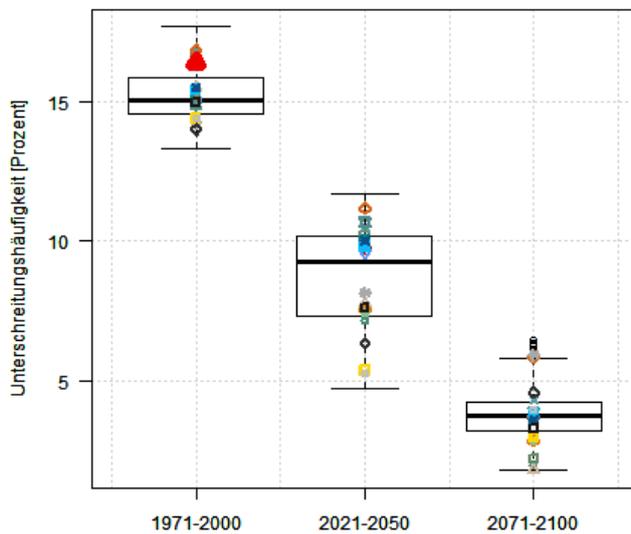


Abbildung 36: TN10p Fichtelberg

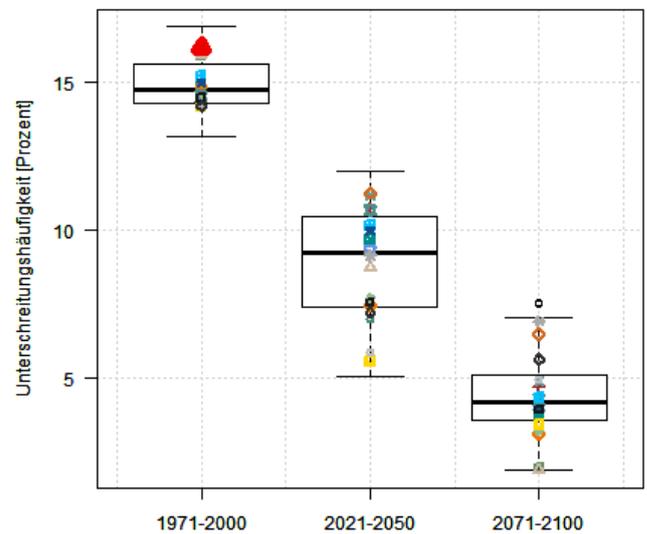


Abbildung 37: TN10p Görlitz

Die relative Unterschreitungshäufigkeit ist keine absolute Größe, sondern bezieht sich immer nur auf den jeweiligen Datensatz. Dadurch ist kein Vergleich im Zeitraum 1971–2000 möglich. Der allgemeine Trend ist stark abfallend. Das bedeutet, wenn im Vergleichszeitraum 15 Prozent aller Tage als „für die Jahreszeit zu kalt“ (bezogen auf die Minimumtemperatur) waren, so wird für die ferne Zukunft projiziert, dass im Mittel weniger als fünf Prozent aller Tage als „für die Jahreszeit zu kalt“ gelten. Deutlich wird hier der Einfluss der Klimaszenarien. So projizieren die Datensätze DS_WETT2010_B1_TW und WEREXV_EH5_L1_E1 für die ferne Zukunft einen verhältnismäßig geringeren Rückgang der zu kalten Tage, weil die Szenarien B1 und E1 optimistische Emissionsszenarien darstellen. Das Szenario A1B als pessimistischeres hingegen projiziert eine stärkere Erwärmung und so einen deutlicheren Rückgang der kalten Tage.

Tabelle 10: Kennwerte TN10p

Chemnitz

	1971-2000	2021-2050	2071-2100
Obs	15.8	-	-
Minimum	13.3	4.5	1.9
25-Perzentil	14.3	7.0	3.1
Mittelwert	14.9	8.9	3.6
75-Perzentil	15.5	10.1	4.6
Maximum	16.8	12.1	6.4

Dresden-Klotzsche

Obs	15.7	-	-
Minimum	13.0	5.1	1.8
25-Perzentil	14.3	7.3	3.5
Mittelwert	14.8	9.2	4.1
75-Perzentil	15.6	10.5	4.8
Maximum	16.9	12.2	6.8

Fichtelberg

Obs	16.4	-	-
Minimum	13.3	4.7	1.8
25-Perzentil	14.6	7.3	3.2
Mittelwert	15.0	9.2	3.7
75-Perzentil	15.8	10.2	4.3
Maximum	17.7	11.7	5.8

Görlitz

Obs	16.2	-	-
Minimum	13.2	5.1	1.9
25-Perzentil	14.3	7.4	3.6
Mittelwert	14.7	9.2	4.2
75-Perzentil	15.6	10.5	5.1
Maximum	16.9	12.0	7.1

3.10 Prozentsatz der Tage, an denen die Maximumtemperatur das 10-Perzentil der langjährigen Reihe der Maximumtemperaturen unterschreitet (TX10p)

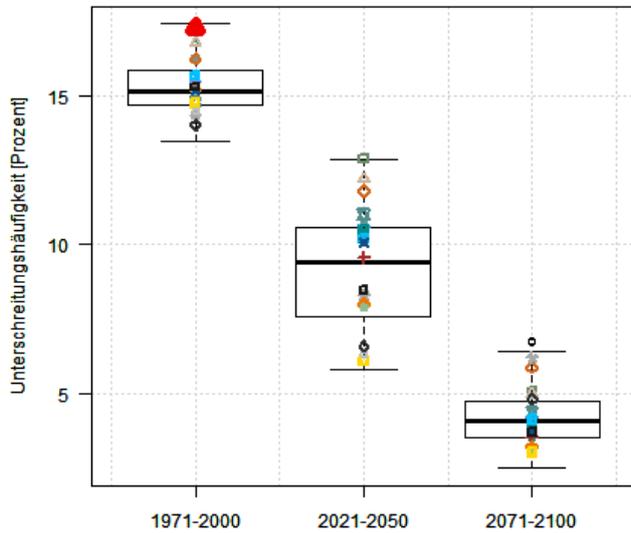


Abbildung 38: TX10p Chemnitz

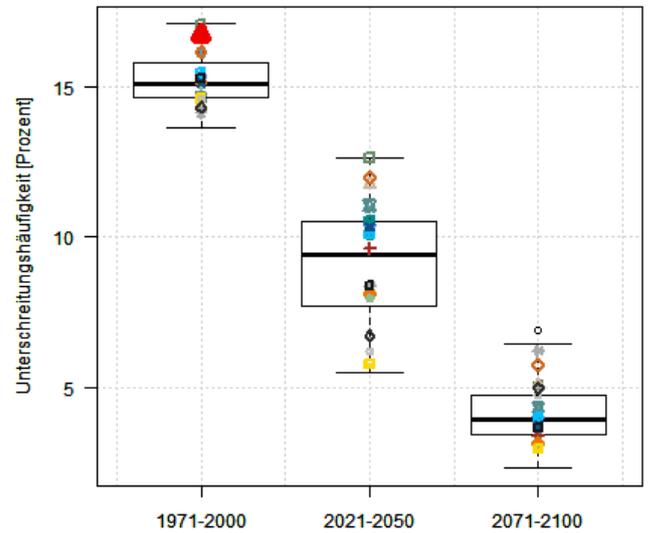


Abbildung 39: TX10p Dresden-Klotzsche

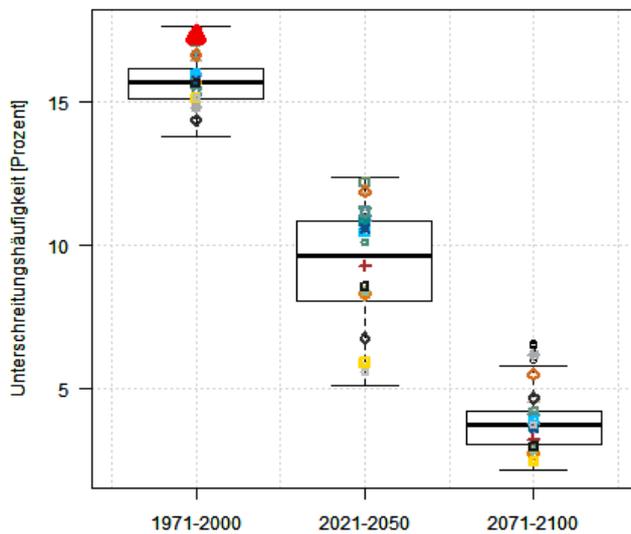


Abbildung 40: TX10p Fichtelberg

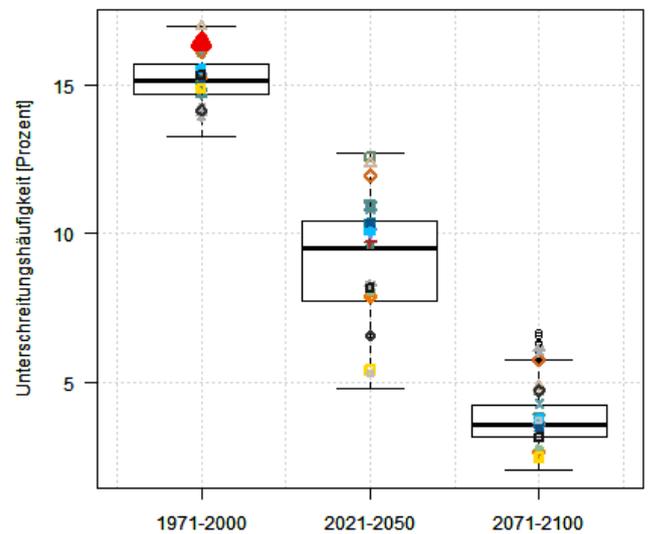


Abbildung 41: TX10p Görlitz

Der allgemeine Trend ist stark abfallend. Das bedeutet, wenn im Vergleichszeitraum 15 Prozent aller Tage als „für die Jahreszeit zu kalt“ (bezogen auf die Maximumtemperatur) waren, so wird für die ferne Zukunft projiziert, dass im Mittel weniger als vier Prozent aller Tage als „für die Jahreszeit zu kalt“ gelten. Deutlich wird hier der Einfluss der Klimaszenarien. So projizieren die Datensätze DS_WETT2010_B1_TW und WEREXV_EH5_L1_E1 für die ferne Zukunft einen verhältnismäßig geringeren Rückgang der zu kalten Tage, weil die Szenarien B1 und E1 optimistische Emissionsszenarien darstellen. Das Szenario A1B als pessimistischeres hingegen projiziert eine stärkere Erwärmung und so einen deutlicheren Rückgang der kalten Tage.

Tabelle 11: Kennwerte TX10p

Chemnitz

	1971-2000	2021-2050	2071-2100
Obs	17.3	-	-
Minimum	13.5	5.8	2.5
25-Perzentil	14.7	7.6	3.5
Mittelwert	15.2	9.4	4.1
75-Perzentil	15.8	10.6	4.8
Maximum	17.4	12.9	6.4

Dresden-Klotzsche

Obs	16.7	-	-
Minimum	13.7	5.5	2.3
25-Perzentil	14.6	7.7	3.4
Mittelwert	15.1	9.4	3.9
75-Perzentil	15.8	10.5	4.7
Maximum	17.1	12.6	6.5

Fichtelberg

Obs	17.3	-	-
Minimum	13.8	5.1	2.2
25-Perzentil	15.1	8.1	3.1
Mittelwert	15.7	9.6	3.8
75-Perzentil	16.2	10.8	4.2
Maximum	17.6	12.4	5.8

Görlitz

Obs	16.4	-	-
Minimum	13.3	4.8	2.0
25-Perzentil	14.7	7.7	3.2
Mittelwert	15.2	9.5	3.6
75-Perzentil	15.7	10.5	4.2
Maximum	17.0	12.7	5.7

3.11 Prozentsatz der Tage, an denen die Minimumtemperatur das 90-Perzentil der langjährigen Reihe der Minimumtemperaturen überschreitet (TN90p)

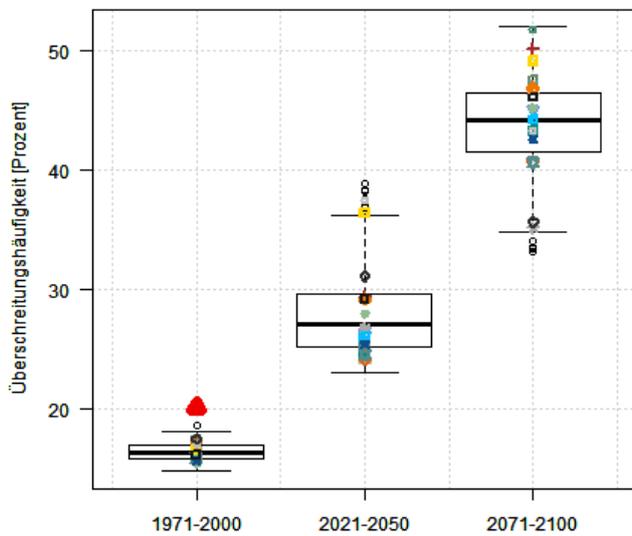


Abbildung 42: TN90p Chemnitz

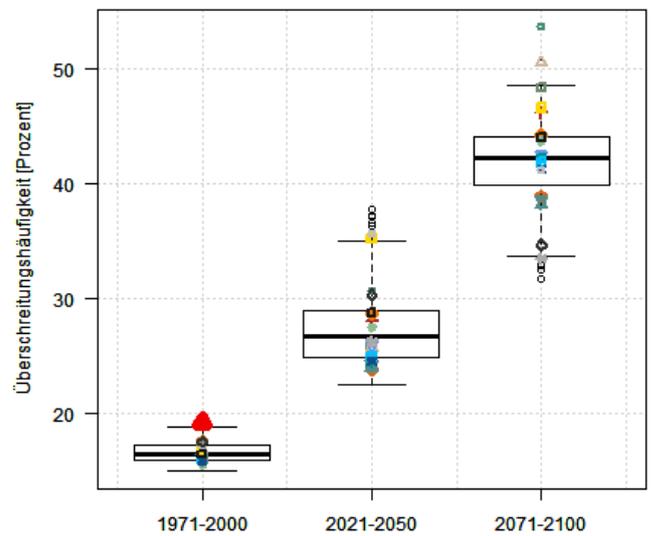


Abbildung 43: TN90p Dresden-Klotzsche

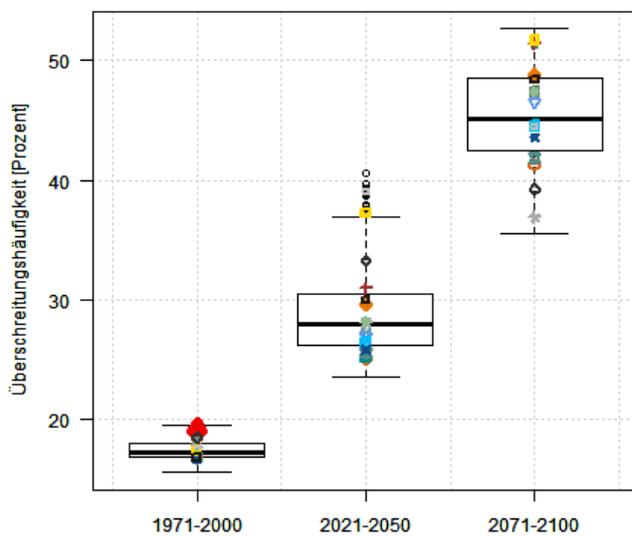


Abbildung 44: TN90p Fichtelberg

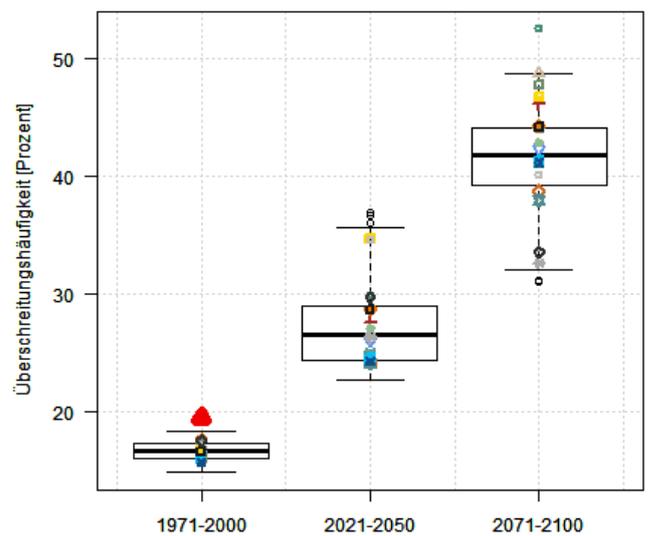


Abbildung 45: TN90p Görlitz

Äquivalent zum Rückgang der „für die Jahreszeit zu kalten Tage“ wird ein Anstieg der „für die Jahreszeit zu warmen Tage“ für die Minimumtemperatur projiziert. Je nach Emissionsszenario fällt der Anstieg mehr oder weniger deutlich aus. Im günstigsten Fall wird eine Verdopplung der „für die Jahreszeit zu warmen Tage“, im ungünstigsten eine Verdreifachung projiziert.

Tabelle 12: Kennwerte TN90p

Chemnitz

	1971-2000	2021-2050	2071-2100
Obs	20.1	-	-
Minimum	14.8	23.1	34.8
25-Perzentil	15.8	25.2	41.5
Mittelwert	16.3	27.1	44.2
75-Perzentil	16.9	29.6	46.5
Maximum	18.1	36.2	52.0

Dresden-Klotzsche

Obs	19.2	-	-
Minimum	15.0	22.5	33.7
25-Perzentil	16.0	24.9	39.9
Mittelwert	16.5	26.7	42.3
75-Perzentil	17.2	29.0	44.1
Maximum	18.8	35.0	48.6

Fichtelberg

Obs	19.2	-	-
Minimum	15.5	23.6	35.5
25-Perzentil	16.7	26.2	42.4
Mittelwert	17.2	27.9	45.1
75-Perzentil	17.9	30.5	48.5
Maximum	19.4	36.9	52.7

Görlitz

Obs	19.6	-	-
Minimum	14.9	22.8	32.1
25-Perzentil	16.1	24.4	39.2
Mittelwert	16.6	26.5	41.8
75-Perzentil	17.3	29.0	44.1
Maximum	18.4	35.7	48.8

3.12 Prozentsatz der Tage, an denen die Maximumtemperatur das 90-Perzentil der langjährigen Reihe der Maximumtemperaturen überschreitet (TX90p)

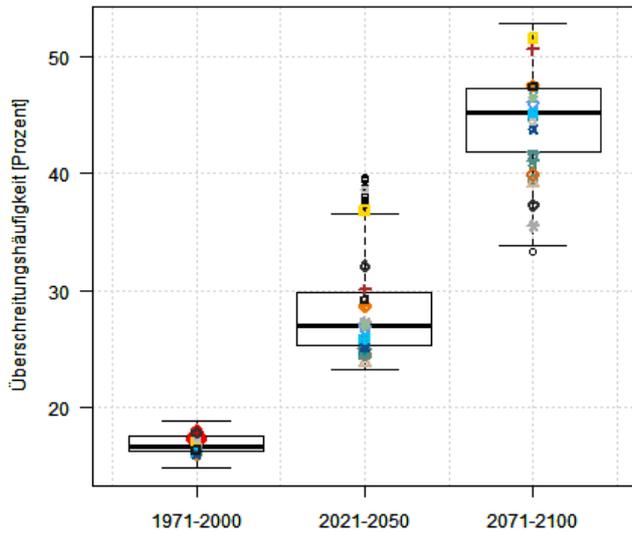


Abbildung 46: TX90p Chemnitz

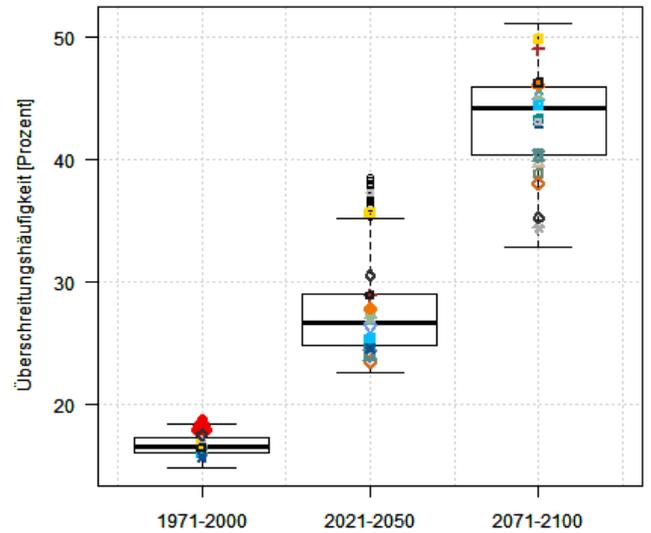


Abbildung 47: TX90p Dresden-Klotzsche

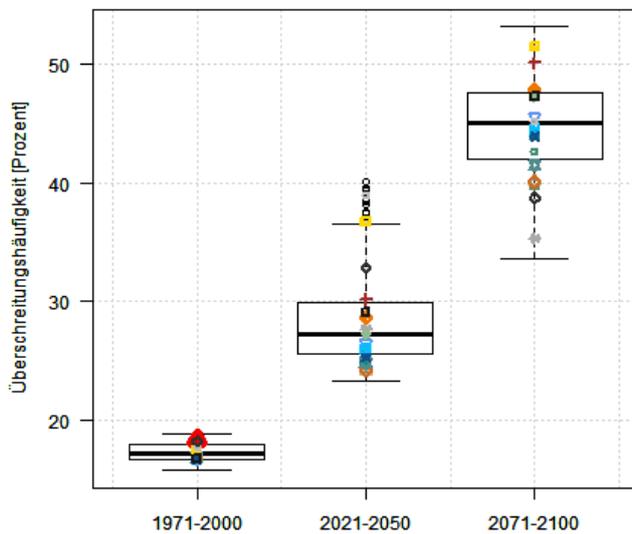


Abbildung 48: TX90p Fichtelberg

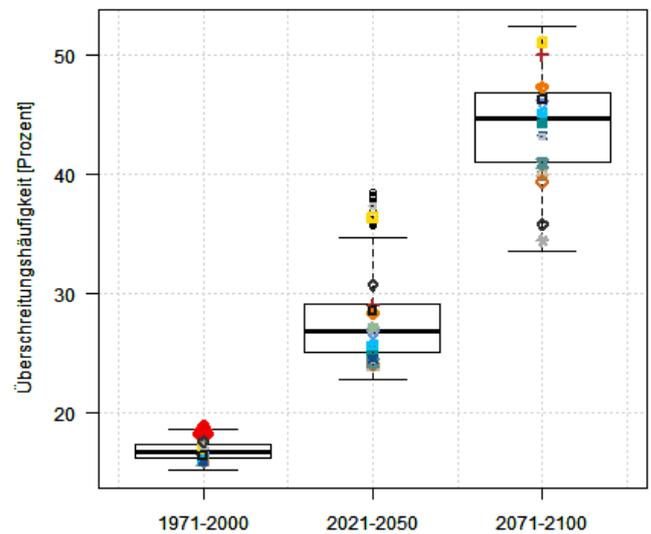


Abbildung 49: TX90p Görlitz

Äquivalent zum Rückgang der „für die Jahreszeit zu kalten Tage“ wird ein Anstieg der „für die Jahreszeit zu warmen Tage“ für die Maximumtemperatur projiziert. Je nach Emissionsszenario fällt der Anstieg mehr oder weniger deutlich aus. Im günstigsten Fall wird eine Verdopplung der „für die Jahreszeit zu warmen Tage“, im ungünstigsten eine Verdreifachung projiziert.

Tabelle 13: Kennwerte TX90p

Chemnitz

	1971-2000	2021-2050	2071-2100
Obs	17.6	-	-
Minimum	14.9	23.3	33.9
25-Perzentil	16.3	25.3	41.8
Mittelwert	16.7	27.1	45.3
75-Perzentil	17.6	29.8	47.3
Maximum	18.9	36.6	52.8

Dresden-Klotzsche

Obs	18.2	-	-
Minimum	14.8	22.6	32.8
25-Perzentil	16.0	24.8	40.4
Mittelwert	16.5	26.7	44.2
75-Perzentil	17.3	29.0	46.0
Maximum	18.4	35.2	51.1

Fichtelberg

Obs	18.3	-	-
Minimum	15.7	23.3	33.6
25-Perzentil	16.7	25.5	41.9
Mittelwert	17.1	27.2	45.0
75-Perzentil	17.9	30.0	47.6
Maximum	18.9	36.6	53.2

Görlitz

Obs	18.4	-	-
Minimum	15.1	22.7	33.5
25-Perzentil	16.1	25.0	41.1
Mittelwert	16.6	26.9	44.8
75-Perzentil	17.2	29.1	46.9
Maximum	18.5	34.7	52.4

3.13 Index für die Dauer von Wärmeperioden (WSDI)

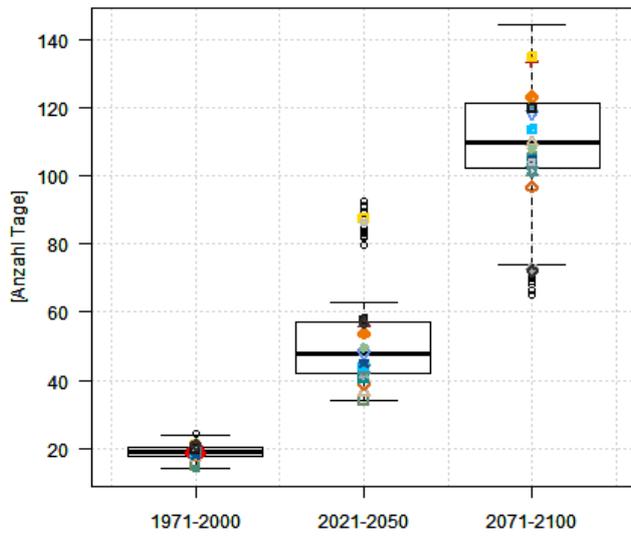


Abbildung 50: WSDI Chemnitz

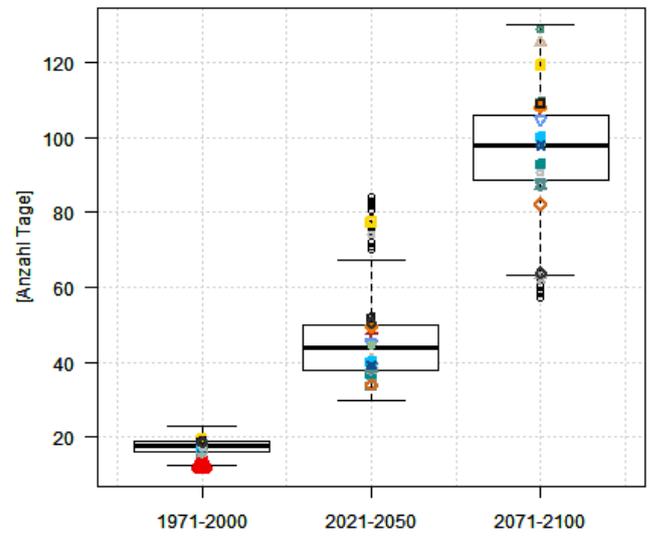


Abbildung 51: WSDI Dresden-Klotzsche

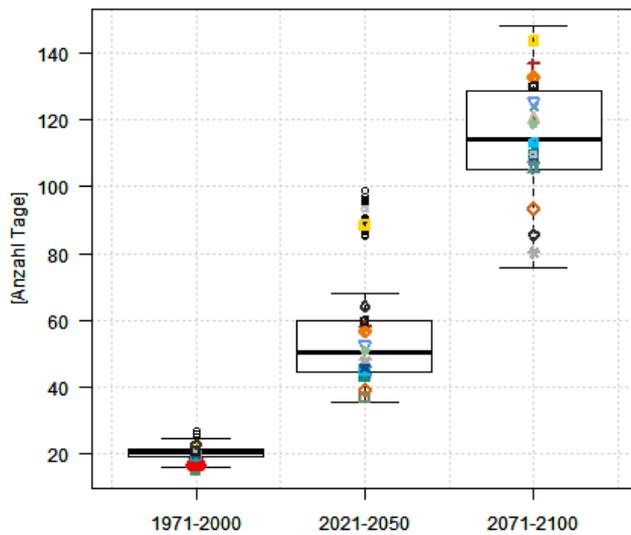


Abbildung 52: WSDI Fichtelberg

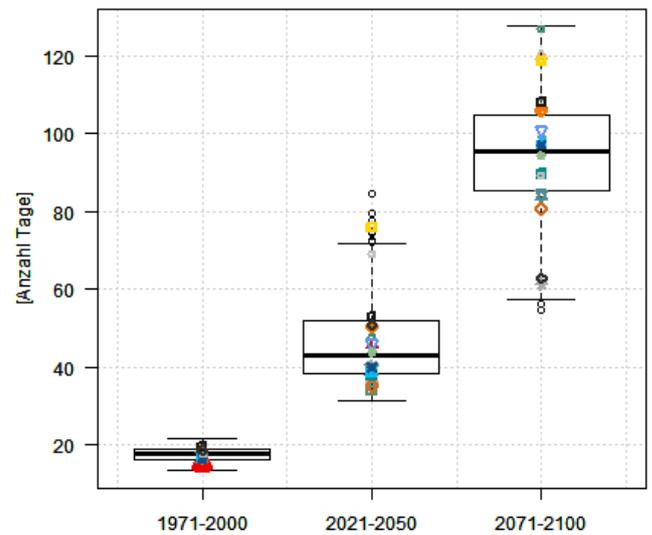


Abbildung 53: WSDI Görlitz

Der WSDI als Index für die Dauer von Wärmeperioden wird für den Vergleichszeitraum von allen Modellen getroffen oder leicht überschätzt. Weil sich dieser Index auf den relativen Index TX90p bezieht, ist die Projektion in die Zukunft wieder deutlicher von dem verwendeten Szenario abhängig. Die Bandbreite nimmt mit fortschreitender Zeit deutlich zu, die Projektionen mit optimistischen Szenarien liegen am unteren Ende, jene mit pessimistischen Szenarien am oberen Ende der Werte. Insgesamt ist ein deutlicher, je nach Szenario sehr deutlicher Trend hin zu deutlich häufiger auftretenden Wärmeperioden projiziert.

Tabelle 14: Kennwerte WSDI

Chemnitz

	1971-2000	2021-2050	2071-2100
Obs	19.4	-	-
Minimum	14.0	34.2	73.8
25-Perzentil	17.7	41.9	102.1
Mittelwert	18.8	47.9	109.9
75-Perzentil	20.4	56.9	121.3
Maximum	23.9	62.7	144.2

Dresden-Klotzsche

Obs	12.6	-	-
Minimum	12.3	29.7	63.3
25-Perzentil	16.1	37.8	88.6
Mittelwert	17.7	43.8	97.8
75-Perzentil	18.9	49.8	105.9
Maximum	23.1	67.3	130.0

Fichtelberg

Obs	17.7	-	-
Minimum	15.9	35.5	75.7
25-Perzentil	19.2	44.5	105.0
Mittelwert	20.6	50.4	114.2
75-Perzentil	21.5	60.0	128.8
Maximum	24.8	68.0	148.0

Görlitz

Obs	14.8	-	-
Minimum	13.3	31.3	57.2
25-Perzentil	16.3	38.5	85.6
Mittelwert	17.6	43.1	95.5
75-Perzentil	18.9	51.8	104.7
Maximum	21.6	71.7	127.7

3.14 Index für die Dauer von Kälteperioden (CSDI)

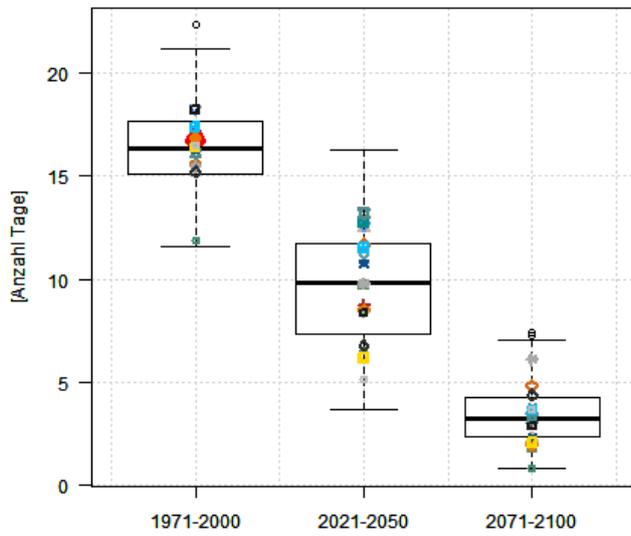


Abbildung 54: CSDI Chemnitz

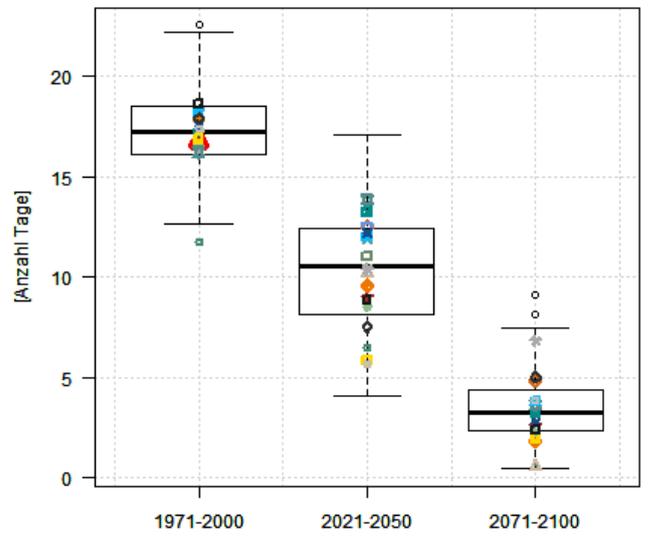


Abbildung 55: CSDI Dresden-Klotzsche

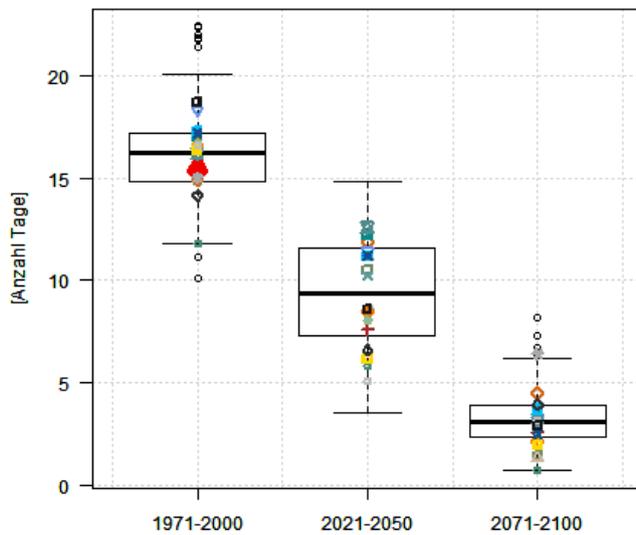


Abbildung 56: CSDI Fichtelberg

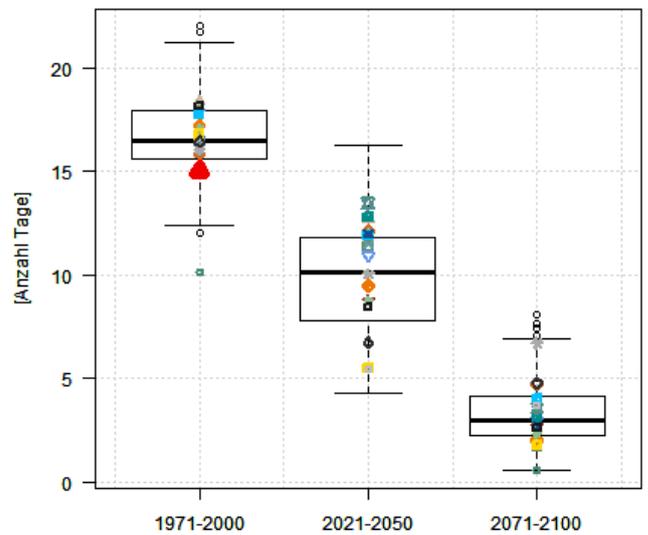


Abbildung 57: CSDI Görlitz

Der CDSI als Index für die Dauer von Kälteperioden wird für den Vergleichszeitraum von allen Modellen mit geringen Abweichungen getroffen oder leicht überschätzt. Weil sich dieser Index auf den relativen Index TN10p bezieht, ist die Projektion in die Zukunft wieder deutlicher von dem verwendeten Szenario abhängig. Die Bandbreite nimmt für diesen Index mit der Zeit nicht zu, weil die Absolutwerte stark abnehmen. Die Projektionen mit optimistischen Szenarien liegen am oberen, jene mit pessimistischen Szenarien am unteren Ende der Werte. Insgesamt ist ein deutlicher, je nach Szenario sehr deutlicher Trend, hin zu deutlich seltener auftretenden Kälteperioden projiziert.

Tabelle 15: Kennwerte CSDI

Chemnitz

	1971-2000	2021-2050	2071-2100
Obs	16.9	-	-
Minimum	11.6	3.7	0.8
25-Perzentil	15.1	7.3	2.3
Mittelwert	16.4	9.8	3.2
75-Perzentil	17.7	11.8	4.2
Maximum	21.2	16.3	7.1

Dresden-Klotzsche

Obs	16.7	-	-
Minimum	12.7	4.0	0.4
25-Perzentil	16.1	8.1	2.3
Mittelwert	17.2	10.5	3.2
75-Perzentil	18.5	12.4	4.4
Maximum	22.2	17.1	7.4

Fichtelberg

Obs	15.5	-	-
Minimum	11.8	3.5	0.7
25-Perzentil	14.9	7.3	2.4
Mittelwert	16.3	9.4	3.1
75-Perzentil	17.2	11.6	3.9
Maximum	20.1	14.8	6.2

Görlitz

Obs	15.0	-	-
Minimum	12.4	4.3	0.5
25-Perzentil	15.6	7.8	2.3
Mittelwert	16.5	10.1	2.9
75-Perzentil	17.9	11.8	4.2
Maximum	21.3	16.3	6.9

3.15 Tägliche Temperaturspanne (DTR)

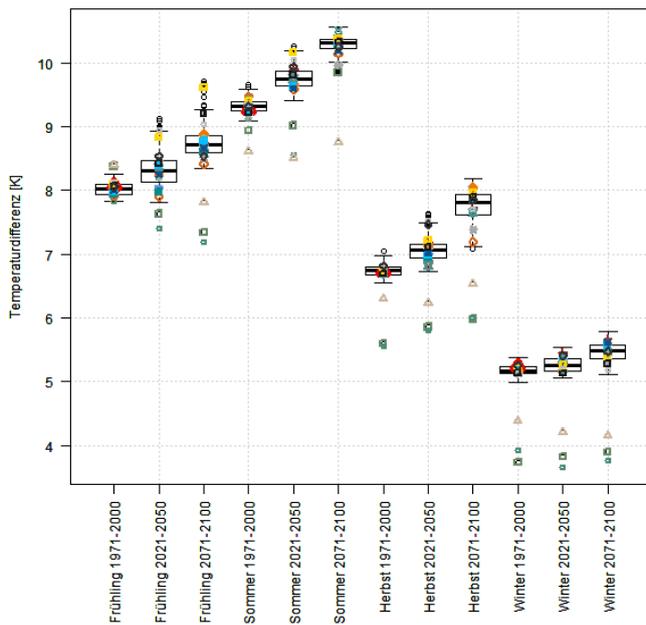


Abbildung 58: DTR Chemnitz

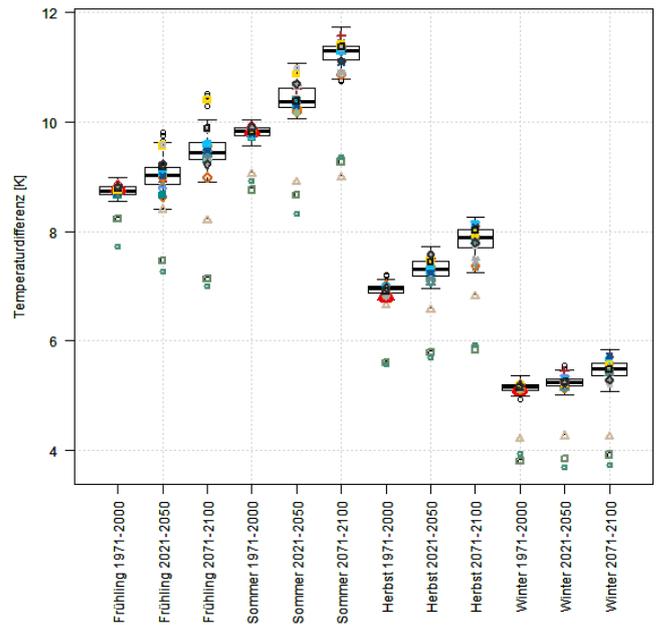


Abbildung 59: DTR Dresden-Klotzsche

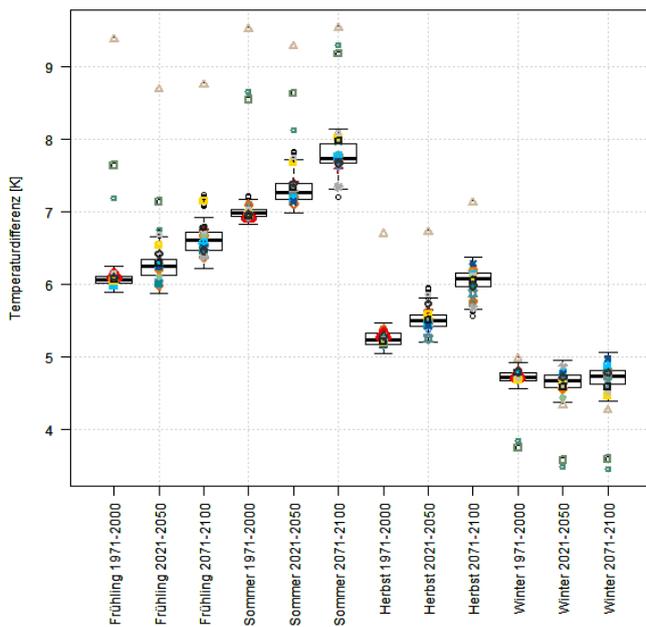


Abbildung 60: DTR Fichtelberg

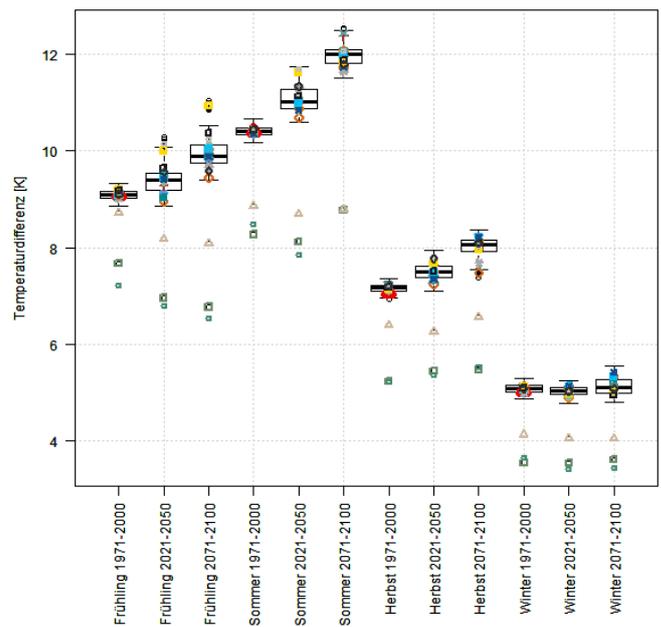


Abbildung 61: DTR Görlitz

Die mittlere Temperaturspannweite wird von den statistischen Modellen im Vergleichszeitraum sehr gut wiedergegeben. Die dynamischen Modelle überschätzen (Fichtelberg) beziehungsweise unterschätzen diesen Wert teilweise stark. Werden die dynamischen Modelle von der Betrachtung ausgenommen, so ist die Bandbreite im Vergleichszeitraum gering und nimmt für die Zukunft nur leicht zu. Für Frühling, Sommer und Herbst wird von allen Modellen ein Ansteigender Trend projiziert. Der Trend für den Winter ist nicht eindeutig und reicht von gleichbleibend bis zu einem leichten Anstieg.

Tabelle 16: Kennwerte DTR

Chemnitz

	Frühling 1971-2000	Frühling 2021-2050	Frühling 2071-2100	Sommer 1971-2000	Sommer 2021-2050	Sommer 2071-2100
Obs	8.1	-	-	9.3	-	-
Minimum	7.8	7.8	8.3	9.1	9.4	10.0
25-Perzentil	7.9	8.1	8.6	9.3	9.7	10.2
Mittelwert	8.0	8.3	8.7	9.3	9.8	10.3
75-Perzentil	8.1	8.5	8.9	9.4	9.9	10.4
Maximum	8.3	8.9	9.3	9.6	10.2	10.6

Dresden-Klotzsche

Obs	8.8	-	-	9.8	-	-
Minimum	8.5	8.4	8.9	9.6	10.1	10.8
25-Perzentil	8.7	8.9	9.3	9.8	10.3	11.1
Mittelwert	8.7	9.0	9.4	9.8	10.4	11.3
75-Perzentil	8.8	9.2	9.6	9.9	10.6	11.4
Maximum	9.0	9.6	10.0	10.1	11.1	11.7

Fichtelberg

Obs	6.1	-	-	6.9	-	-
Minimum	5.9	5.9	6.2	6.8	7.0	7.3
25-Perzentil	6.0	6.1	6.5	6.9	7.2	7.7
Mittelwert	6.1	6.3	6.6	7.0	7.3	7.7
75-Perzentil	6.1	6.3	6.7	7.0	7.4	7.9
Maximum	6.3	6.7	6.9	7.2	7.7	8.1

Görlitz

Obs	9.1	-	-	10.4	-	-
Minimum	8.9	8.9	9.4	10.2	10.6	11.5
25-Perzentil	9.0	9.2	9.8	10.4	10.9	11.8
Mittelwert	9.1	9.4	9.9	10.4	11.0	12.0
75-Perzentil	9.2	9.6	10.1	10.5	11.3	12.1
Maximum	9.3	10.1	10.5	10.7	11.8	12.5

Chemnitz

	Herbst 1971-2000	Herbst 2021-2050	Herbst 2071-2100	Winter 1971-2000	Winter 2021-2050	Winter 2071-2100
Obs	6.7	-	-	5.2	-	-
Minimum	6.6	6.7	7.1	5.0	5.1	5.1
25-Perzentil	6.7	6.9	7.6	5.1	5.2	5.4
Mittelwert	6.7	7.1	7.8	5.2	5.3	5.5
75-Perzentil	6.8	7.2	7.9	5.2	5.4	5.6
Maximum	7.0	7.5	8.2	5.4	5.5	5.8

Dresden-Klotzsche

Obs	6.8	-	-	5.1	-	-
Minimum	6.7	7.0	7.2	5.0	5.0	5.1
25-Perzentil	6.9	7.2	7.7	5.1	5.2	5.4
Mittelwert	7.0	7.3	7.9	5.2	5.2	5.5
75-Perzentil	7.0	7.5	8.0	5.2	5.3	5.6
Maximum	7.1	7.7	8.3	5.4	5.5	5.8

Fichtelberg

Obs	5.3	-	-	4.7	-	-
Minimum	5.1	5.2	5.7	4.6	4.4	4.4
25-Perzentil	5.2	5.4	6.0	4.7	4.6	4.6
Mittelwert	5.2	5.5	6.1	4.7	4.7	4.7
75-Perzentil	5.3	5.6	6.2	4.8	4.8	4.8
Maximum	5.5	5.8	6.4	4.9	5.0	5.1

Görlitz

Obs	7.1	-	-	5.0	-	-
Minimum	7.0	7.1	7.5	4.9	4.8	4.8
25-Perzentil	7.1	7.4	7.9	5.0	5.0	5.0
Mittelwert	7.2	7.5	8.1	5.1	5.0	5.1
75-Perzentil	7.2	7.6	8.2	5.2	5.1	5.3
Maximum	7.4	8.0	8.4	5.3	5.2	5.5

3.16 Einfacher Niederschlagsintensitätsindex (SDII)

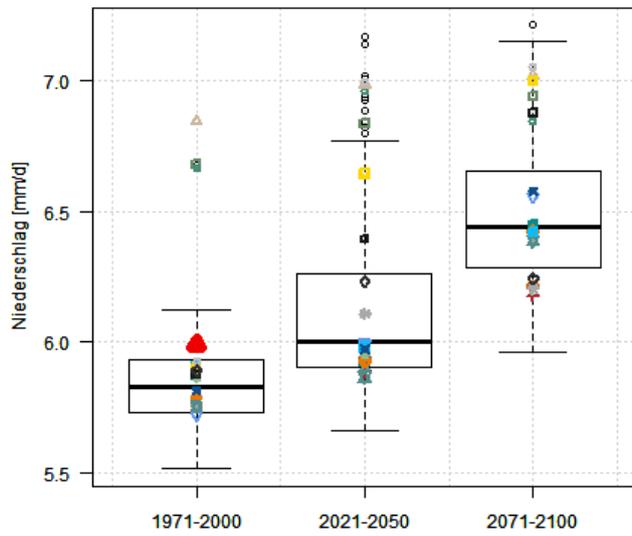


Abbildung 62: SDII Chemnitz

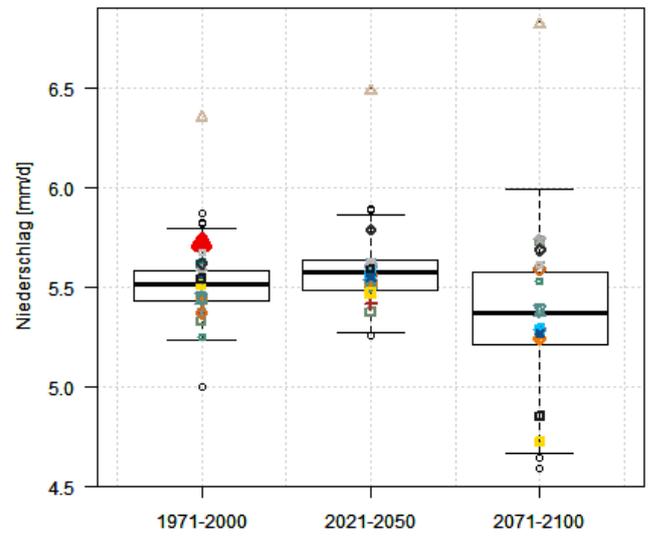


Abbildung 63: SDII Dresden-Klotzsche

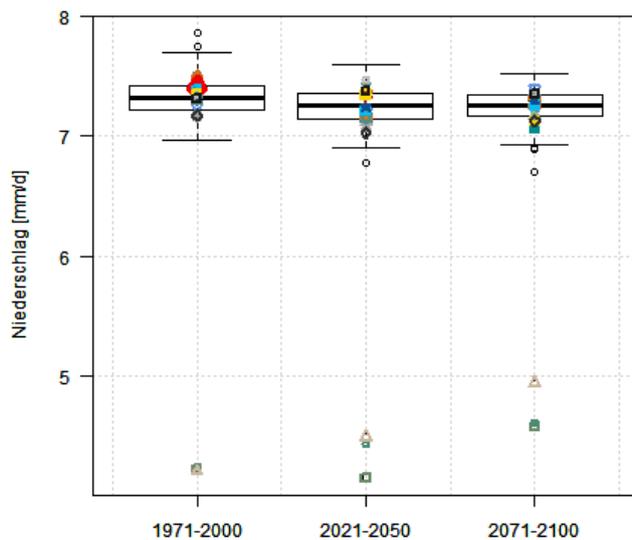


Abbildung 64: SDII Fichtelberg

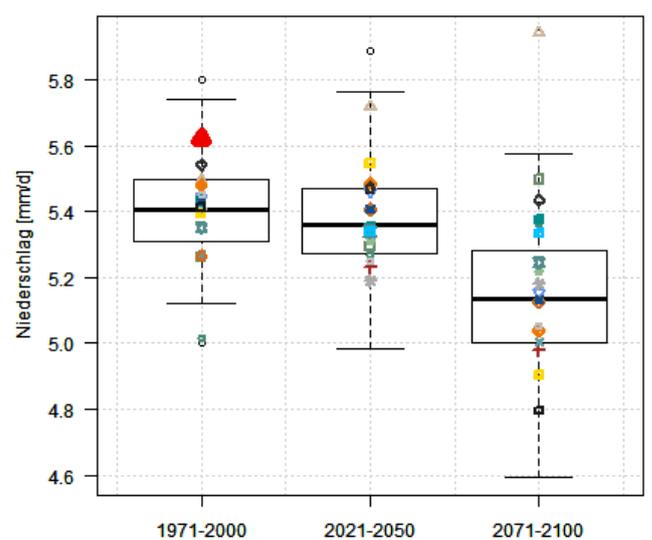


Abbildung 65: SDII Görlitz

Die mittlere Niederschlagsintensität zeigt für den Vergleichszeitraum keine klaren Ergebnisse. Die Schwankungsbreiten sind hoch und die tatsächlichen Werte höher als der Mittelwert der Projektionen. Dennoch treten aus diesem Ensemble die dynamischen Modelle mit besonders großen Abweichungen hervor. Für die Zukunft ist der Trend ebenfalls nicht eindeutig. Für den Fichtelberg wird keine große Veränderung, für Chemnitz ein Anstieg und für Görlitz ein Rückgang der mittleren Niederschlagsintensität projiziert.

Tabelle 17: Kennwerte SDII

Chemnitz

	1971-2000	2021-2050	2071-2100
Obs	6.0	-	-
Minimum	5.5	5.7	6.0
25-Perzentil	5.7	5.9	6.3
Mittelwert	5.8	6.0	6.4
75-Perzentil	5.9	6.3	6.7
Maximum	6.1	6.8	7.2

Dresden-Klotzsche

Obs	5.7	-	-
Minimum	5.2	5.3	4.7
25-Perzentil	5.4	5.5	5.2
Mittelwert	5.5	5.6	5.4
75-Perzentil	5.6	5.6	5.6
Maximum	5.8	5.9	6.0

Fichtelberg

Obs	7.4	-	-
Minimum	7.0	6.9	6.9
25-Perzentil	7.2	7.1	7.2
Mittelwert	7.3	7.3	7.3
75-Perzentil	7.4	7.4	7.3
Maximum	7.7	7.6	7.5

Görlitz

Obs	5.6	-	-
Minimum	5.1	5.0	4.6
25-Perzentil	5.3	5.3	5.0
Mittelwert	5.4	5.4	5.1
75-Perzentil	5.5	5.5	5.3
Maximum	5.7	5.8	5.6

3.17 Maximale Dauer einer Trockenperiode im Jahr (CDD)

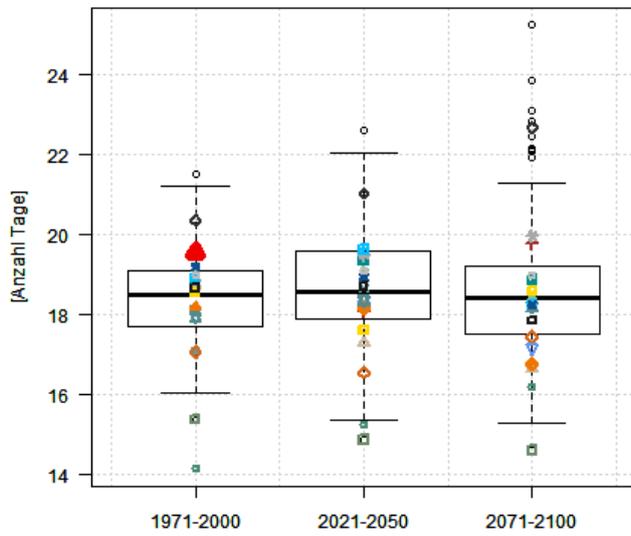


Abbildung 66: CDD Chemnitz

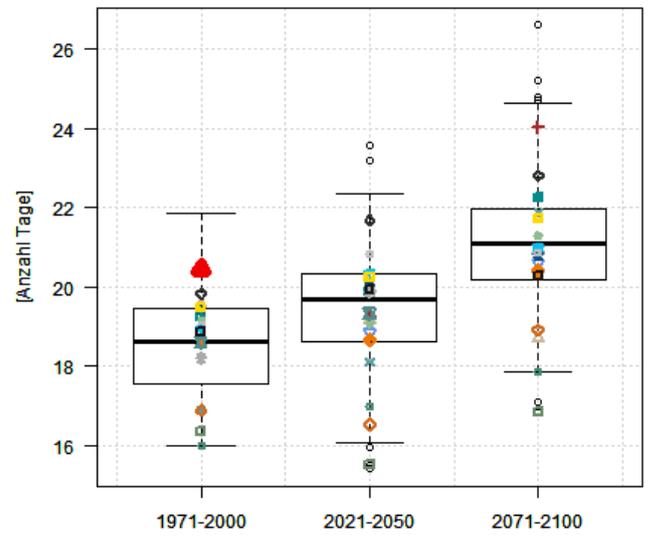


Abbildung 67: CDD Dresden-Klotzsche

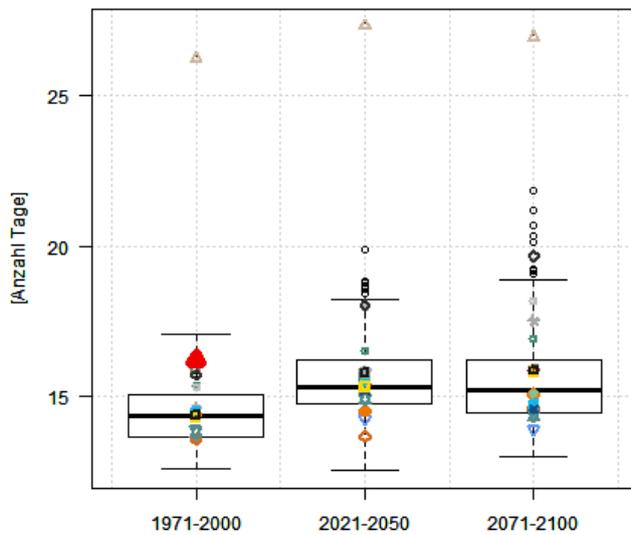


Abbildung 68: CDD Fichtelberg

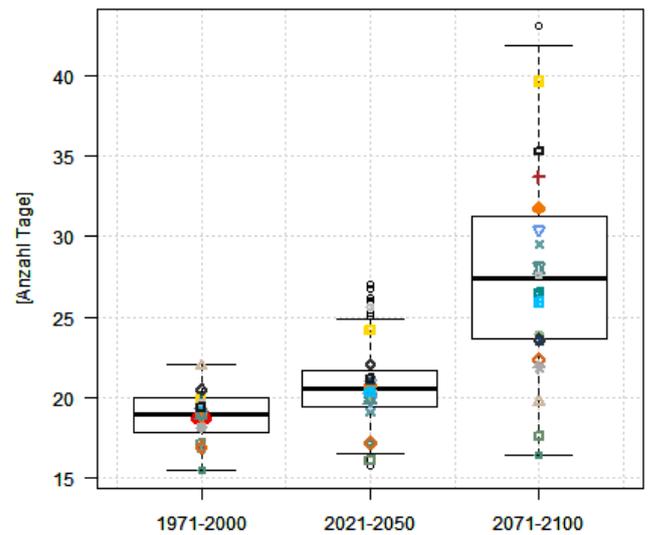


Abbildung 69: CDD Görlitz

Die maximale Länge von Trockenperioden wird für Görlitz für den Vergleichszeitraum im Mittel gut abgebildet, die die anderen Stationen etwas unterschätzt. REMO10x tritt als einziger Ausreißer bei der Station Fichtelberg auf. Die Projektionen projizieren einen gleichbleibenden bis ansteigenden Trend, der je nach Modell mit starken Schwankungen behaftet ist.

Tabelle 18: Kennwerte CDD

Chemnitz			
	1971-2000	2021-2050	2071-2100
Obs	19.5	-	-
Minimum	16.0	15.4	15.3
25-Perzentil	17.7	17.9	17.5
Mittelwert	18.5	18.6	18.4
75-Perzentil	19.1	19.6	19.2
Maximum	21.2	22.0	21.3
Dresden-Klotzsche			
Obs	20.4	-	-
Minimum	16.0	16.1	17.9
25-Perzentil	17.5	18.6	20.2
Mittelwert	18.6	19.7	21.1
75-Perzentil	19.5	20.3	22.0
Maximum	21.8	22.3	24.6
Fichtelberg			
Obs	16.2	-	-
Minimum	12.6	12.5	13.0
25-Perzentil	13.7	14.7	14.4
Mittelwert	14.3	15.3	15.2
75-Perzentil	15.1	16.2	16.2
Maximum	17.1	18.2	18.9
Görlitz			
Obs	18.8	-	-
Minimum	15.4	16.5	16.4
25-Perzentil	17.8	19.4	23.6
Mittelwert	19.0	20.6	27.4
75-Perzentil	20.0	21.6	31.3
Maximum	22.0	24.9	41.8

3.18 Maximale Dauer einer Feuchteperiode im Jahr (CWD)

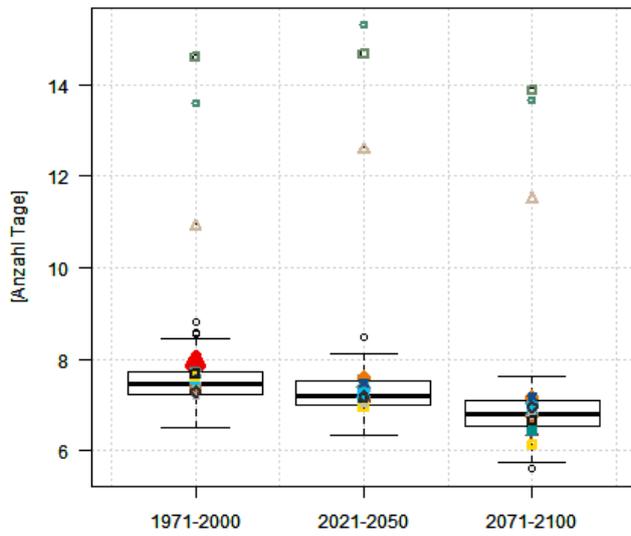


Abbildung 70: CWD Chemnitz

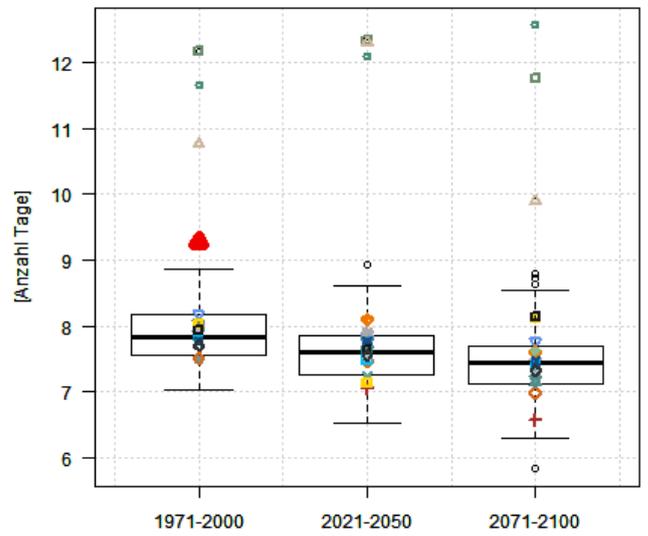


Abbildung 71: CWD Dresden-Klotzsche

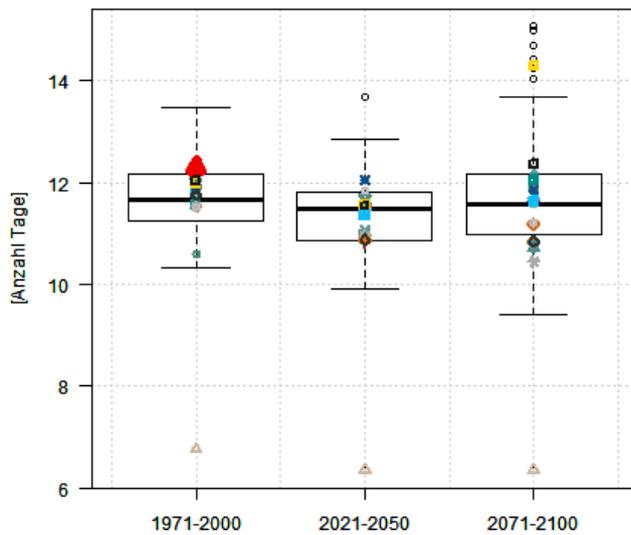


Abbildung 72: CWD Fichtelberg

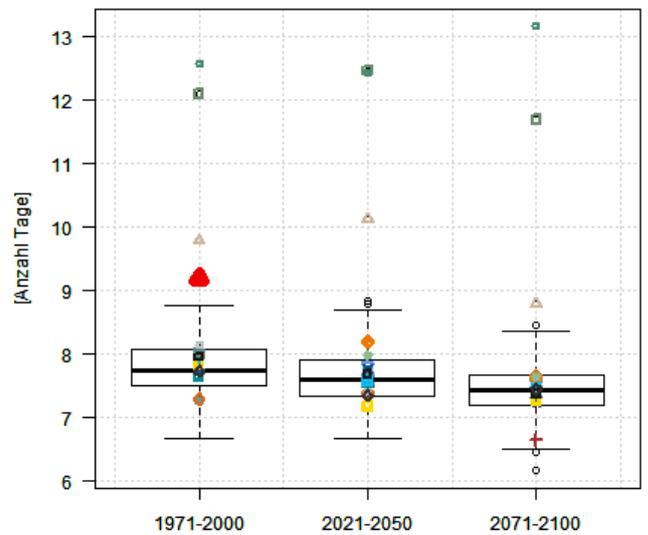


Abbildung 73: CWD Görlitz

Die maximale Dauer von Trockenperioden wird für den Vergleichszeitraum von den dynamischen Modellen stark über-, am Fichtelberg unterschätzt. Die statistischen Modelle unterschätzen die Dauer im Allgemeinen. Für die Zukunft projizieren die Modelle überwiegend einen leichten Rückgang der maximalen Dauer von Trockenperioden.

Tabelle 19: Kennwerte CWD

Chemnitz

	1971-2000	2021-2050	2071-2100
Obs	7.9	-	-
Minimum	6.5	6.3	5.7
25-Perzentil	7.2	7.0	6.5
Mittelwert	7.5	7.2	6.8
75-Perzentil	7.7	7.5	7.1
Maximum	8.4	8.1	7.6

Dresden-Klotzsche

Obs	9.3	-	-
Minimum	7.0	6.5	6.3
25-Perzentil	7.6	7.3	7.1
Mittelwert	7.8	7.6	7.4
75-Perzentil	8.2	7.9	7.7
Maximum	8.9	8.6	8.5

Fichtelberg

Obs	12.3	-	-
Minimum	10.3	9.9	9.4
25-Perzentil	11.2	10.9	11.0
Mittelwert	11.7	11.5	11.6
75-Perzentil	12.2	11.8	12.2
Maximum	13.5	12.8	13.7

Görlitz

Obs	9.2	-	-
Minimum	6.7	6.7	6.5
25-Perzentil	7.5	7.3	7.2
Mittelwert	7.8	7.6	7.4
75-Perzentil	8.1	7.9	7.7
Maximum	8.8	8.7	8.4

3.19 Monatlicher Maximalwert für die tägliche Niederschlagssumme (Rx1day)

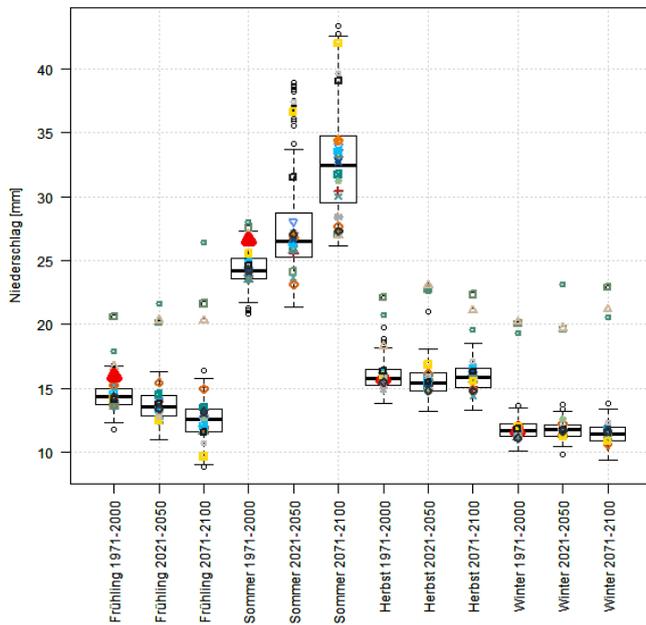


Abbildung 74: Rx1day Chemnitz

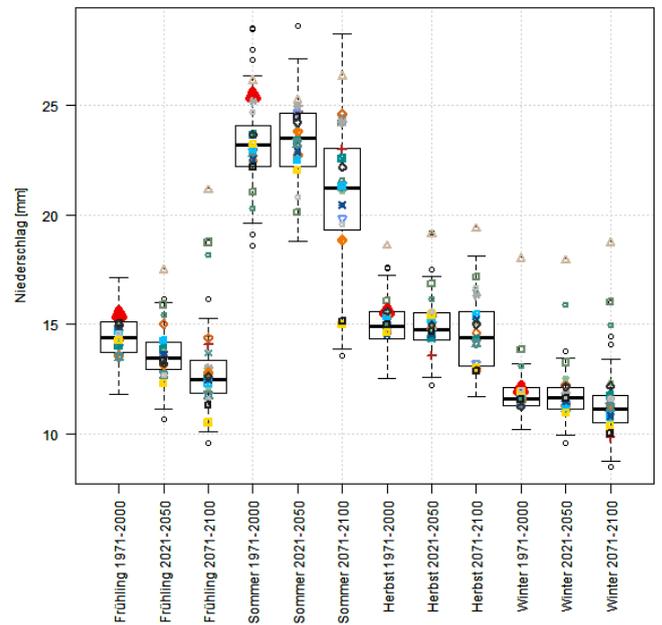


Abbildung 75: Rx1day Dresden-Klotzsche

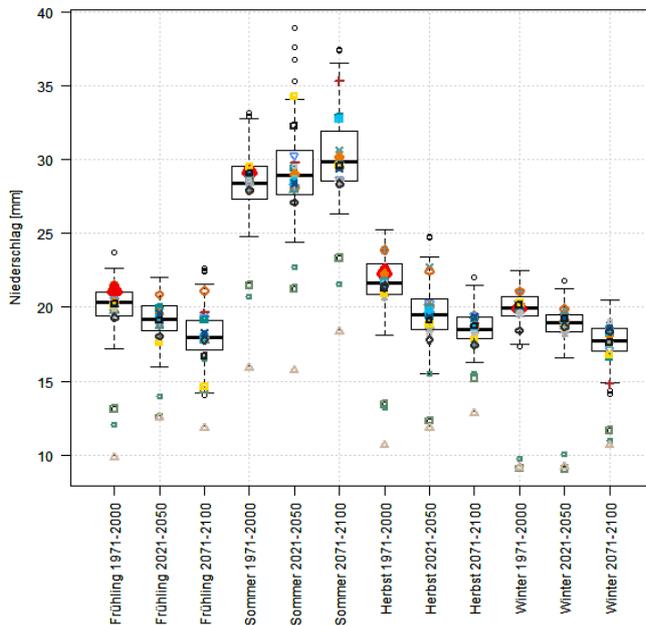


Abbildung 76: Rx1day Fichtelberg

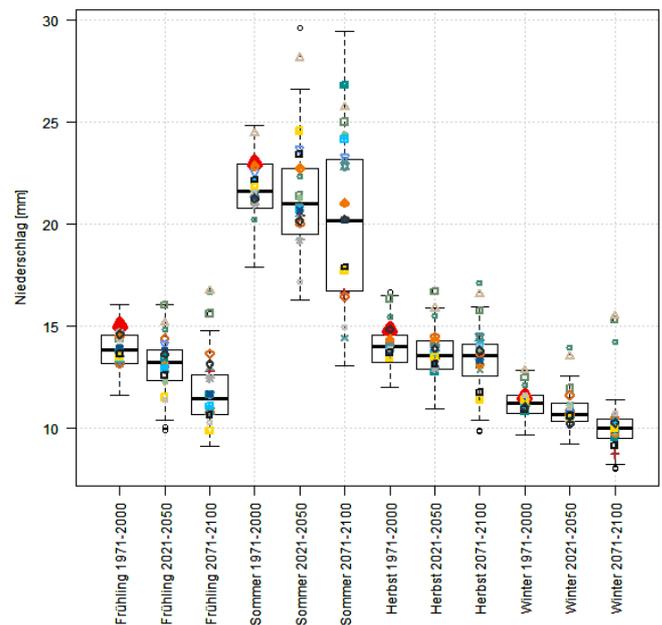


Abbildung 77: Rx1day Görlitz

Der mittlere maximale Tagesniederschlag wird im Vergleichszeitraum im Frühling und Sommer von den Modellen im Allgemeinen unterschätzt, im Herbst und Winter gut abgeschätzt. Die größten Abweichungen im Vergleichszeitraum weisen die dynamischen Modelle auf. Im Allgemeinen wird ein gleichbleibender bis rückläufiger Trend bei einer hohen Bandbreite projiziert, Ausnahme bilden der Fichtelberg und Chemnitz, wo im Sommer ein Anstieg des täglichen Maximalniederschlages projiziert wird.

Tabelle 20: Kennwerte Rx1day

Chemnitz

	Frühling 1971-2000	Frühling 2021-2050	Frühling 2071-2100	Sommer 1971-2000	Sommer 2021-2050	Sommer 2071-2100
Obs	15.9	-	-	26.6	-	-
Minimum	12.3	11.0	9.0	21.7	21.4	26.1
25-Perzentil	13.7	12.9	11.6	23.6	25.2	29.5
Mittelwert	14.4	13.6	12.6	24.2	26.5	32.5
75-Perzentil	14.9	14.4	13.4	25.2	28.7	34.8
Maximum	16.7	16.3	15.7	27.3	33.7	42.6

Dresden-Klotzsche

Obs	15.4	-	-	25.4	-	-
Minimum	11.8	11.2	10.1	19.6	18.8	13.9
25-Perzentil	13.7	12.9	11.8	22.2	22.2	19.3
Mittelwert	14.4	13.4	12.4	23.2	23.5	21.2
75-Perzentil	15.1	14.2	13.4	24.1	24.6	23.0
Maximum	17.1	16.0	15.2	26.4	27.1	28.2

Fichtelberg

Obs	21.2	-	-	29.2	-	-
Minimum	17.2	15.9	14.2	24.8	24.4	26.3
25-Perzentil	19.5	18.4	17.1	27.3	27.6	28.5
Mittelwert	20.3	19.2	18.0	28.4	29.0	29.9
75-Perzentil	21.0	20.1	19.1	29.6	30.6	31.9
Maximum	22.7	22.0	21.6	32.8	34.1	36.5

Görlitz

Obs	15.0	-	-	23.0	-	-
Minimum	11.6	10.4	9.1	17.9	16.3	13.0
25-Perzentil	13.1	12.3	10.7	20.8	19.5	16.7
Mittelwert	13.8	13.2	11.4	21.6	21.0	20.2
75-Perzentil	14.5	13.8	12.6	22.9	22.7	23.2
Maximum	16.0	16.0	14.7	24.8	26.6	29.4

Chemnitz

	Herbst 1971-2000	Herbst 2021-2050	Herbst 2071-2100	Winter 1971-2000	Winter 2021-2050	Winter 2071-2100
Obs	15.8	-	-	11.7	-	-
Minimum	13.8	13.1	13.3	10.1	10.4	9.4
25-Perzentil	15.3	14.8	15.0	11.2	11.3	10.9
Mittelwert	15.8	15.5	15.9	11.7	11.8	11.4
75-Perzentil	16.5	16.2	16.6	12.2	12.1	11.9
Maximum	18.1	18.1	18.6	13.4	13.2	13.4

Dresden-Klotzsche

Obs	15.6	-	-	12.0	-	-
Minimum	12.5	12.6	11.7	10.2	9.9	8.8
25-Perzentil	14.3	14.3	13.1	11.3	11.1	10.5
Mittelwert	14.9	14.8	14.4	11.6	11.6	11.1
75-Perzentil	15.6	15.5	15.6	12.1	12.1	11.7
Maximum	17.3	17.2	18.1	13.2	13.4	13.4

Fichtelberg

Obs	22.4	-	-	20.0	-	-
Minimum	18.1	15.5	16.3	17.5	16.6	14.9
25-Perzentil	20.9	18.5	17.9	19.4	18.3	17.0
Mittelwert	21.6	19.5	18.5	20.0	18.9	17.8
75-Perzentil	23.0	20.6	19.3	20.8	19.5	18.6
Maximum	25.2	23.4	21.5	22.5	21.2	20.5

Görlitz

Obs	14.8	-	-	11.6	-	-
Minimum	12.0	10.9	10.4	9.7	9.2	8.2
25-Perzentil	13.2	12.9	12.5	10.7	10.3	9.5
Mittelwert	14.0	13.6	13.5	11.2	10.7	10.0
75-Perzentil	14.5	14.3	14.1	11.6	11.2	10.4
Maximum	16.5	15.9	15.9	12.8	12.6	11.4

3.20 Monatlicher Maximalwert für Niederschlag, der an fünf aufeinanderfolgenden Tagen fällt (Rx5day)

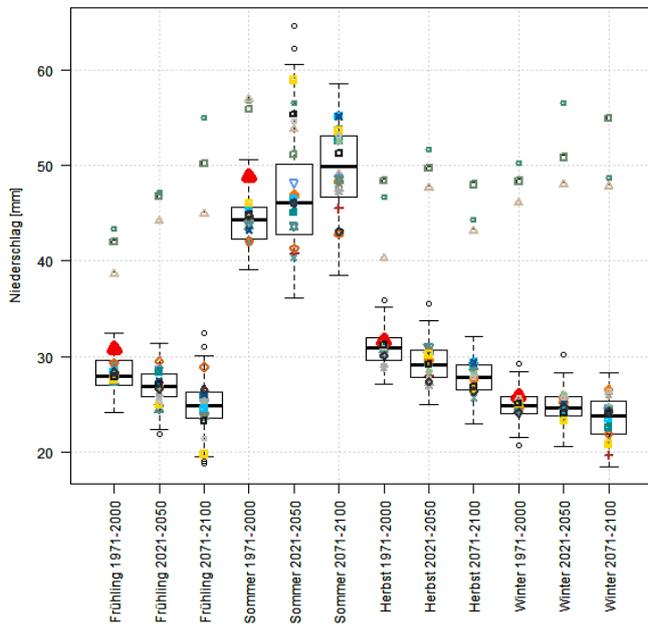


Abbildung 78: Rx5day Chemnitz

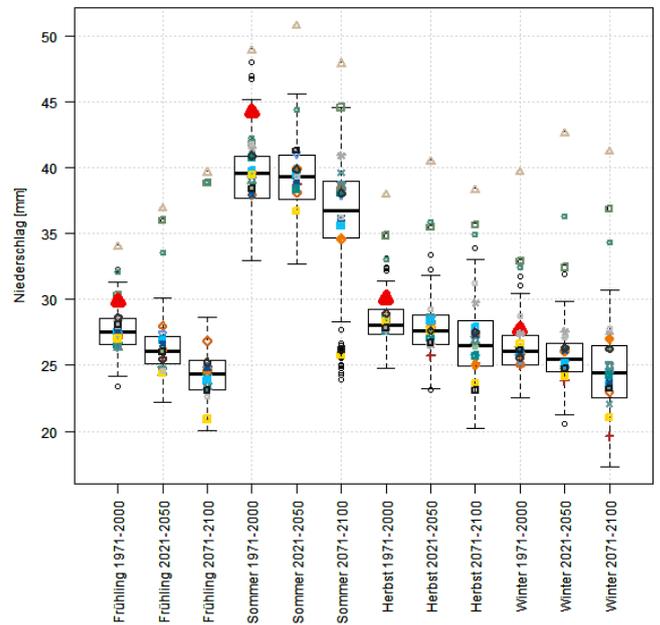


Abbildung 79: Rx5day Dresden-Klotzsche

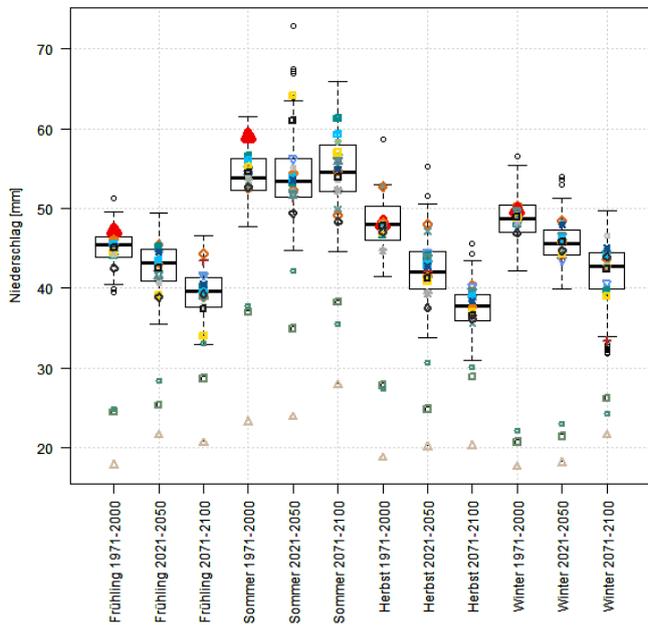


Abbildung 80: Rx5day Fichtelberg

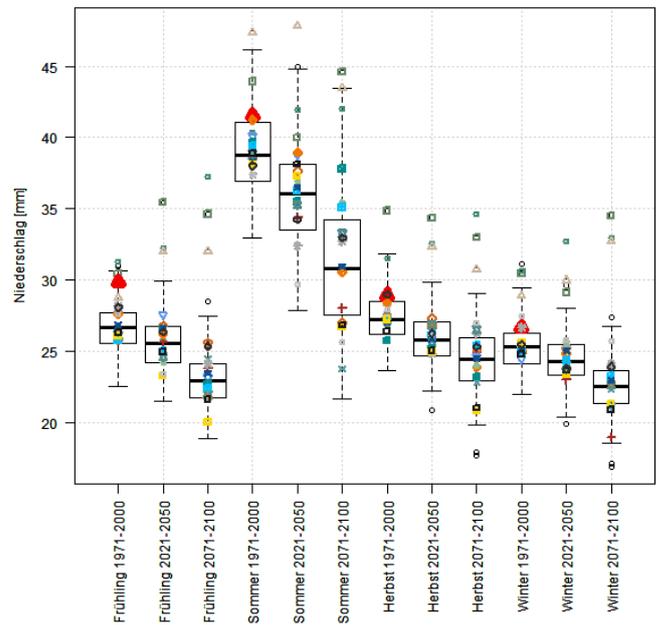


Abbildung 81: Rx5day Görlitz

Der mittlere maximale 5-Tagesniederschlag wird im Vergleichszeitraum im Frühling und Sommer von den Modellen im Allgemeinen unterschätzt, im Herbst und Winter gut abgeschätzt. Die größten Abweichungen im Vergleichszeitraum weisen die dynamischen Modelle auf. Im Allgemeinen wird ein gleichbleibender bis rückläufiger Trend bei einer hohen Bandbreite projiziert, Ausnahme bilden der Fichtelberg und Chemnitz, wo im Sommer ein Anstieg des fünftägigen Maximalniederschlages projiziert wird.

Tabelle 21: Kennwerte Rx5day

Chemnitz

	Frühling 1971-2000	Frühling 2021-2050	Frühling 2071-2100	Sommer 1971-2000	Sommer 2021-2050	Sommer 2071-2100
Obs	30.8	-	-	48.8	-	-
Minimum	24.1	22.4	19.5	39.1	36.2	38.5
25-Perzentil	27.0	25.8	23.5	42.3	42.8	46.7
Mittelwert	28.0	26.9	24.9	44.4	46.1	49.9
75-Perzentil	29.6	28.2	26.3	45.7	50.2	53.1
Maximum	32.5	31.4	30.1	50.6	60.6	58.6

Dresden-Klotzsche

Obs	29.9	-	-	44.3	-	-
Minimum	24.2	22.2	20.0	33.0	32.7	28.3
25-Perzentil	26.6	25.1	23.2	37.7	37.6	34.7
Mittelwert	27.6	26.1	24.3	39.6	39.4	36.7
75-Perzentil	28.5	27.2	25.4	40.9	41.0	39.0
Maximum	31.3	30.2	28.6	45.2	45.6	44.6

Fichtelberg

Obs	47.2	-	-	59.0	-	-
Minimum	40.4	35.5	33.0	47.8	44.7	44.6
25-Perzentil	44.0	41.0	37.6	52.3	51.4	52.2
Mittelwert	45.4	43.2	39.6	53.9	53.4	54.6
75-Perzentil	46.4	44.9	41.4	56.2	56.3	57.9
Maximum	49.6	49.4	46.6	61.5	63.5	66.0

Görlitz

Obs	29.9	-	-	41.5	-	-
Minimum	22.5	21.5	18.9	32.9	27.9	21.7
25-Perzentil	25.6	24.3	21.8	36.9	33.5	27.6
Mittelwert	26.7	25.6	22.9	38.8	36.1	30.8
75-Perzentil	27.7	26.7	24.2	41.1	38.1	34.3
Maximum	30.7	29.9	27.5	46.1	44.8	43.5

Chemnitz

	Herbst 1971-2000	Herbst 2021-2050	Herbst 2071-2100	Winter 1971-2000	Winter 2021-2050	Winter 2071-2100
Obs	31.6	-	-	25.8	-	-
Minimum	27.1	24.9	23.0	21.6	20.6	18.4
25-Perzentil	29.6	27.8	26.5	24.0	23.7	21.9
Mittelwert	30.8	29.1	27.9	24.8	24.5	23.8
75-Perzentil	32.0	30.6	29.1	25.8	25.8	25.4
Maximum	35.2	33.7	32.0	28.4	28.3	28.3

Dresden-Klotzsche

Obs	30.1	-	-	27.7	-	-
Minimum	24.8	23.2	20.2	22.5	21.3	17.3
25-Perzentil	27.4	26.6	24.9	25.0	24.5	22.6
Mittelwert	28.1	27.6	26.5	26.0	25.5	24.4
75-Perzentil	29.3	28.8	28.4	27.3	26.7	26.5
Maximum	31.4	31.9	33.1	30.5	29.9	30.7

Fichtelberg

Obs	48.1	-	-	49.7	-	-
Minimum	41.4	33.8	31.0	42.2	39.9	34.0
25-Perzentil	46.0	39.9	36.0	47.0	44.1	40.0
Mittelwert	48.1	42.0	37.8	48.7	45.6	42.8
75-Perzentil	50.2	44.6	39.3	50.5	47.3	44.5
Maximum	52.9	50.5	43.5	55.5	51.3	49.8

Görlitz

Obs	28.9	-	-	26.7	-	-
Minimum	23.7	22.3	19.8	22.0	20.4	18.6
25-Perzentil	26.2	24.7	22.9	24.1	23.3	21.3
Mittelwert	27.2	25.8	24.5	25.3	24.3	22.6
75-Perzentil	28.5	27.0	25.9	26.3	25.5	23.6
Maximum	31.9	29.9	29.0	29.5	28.1	26.8

3.21 Starkniederschlag (R95pTOT)

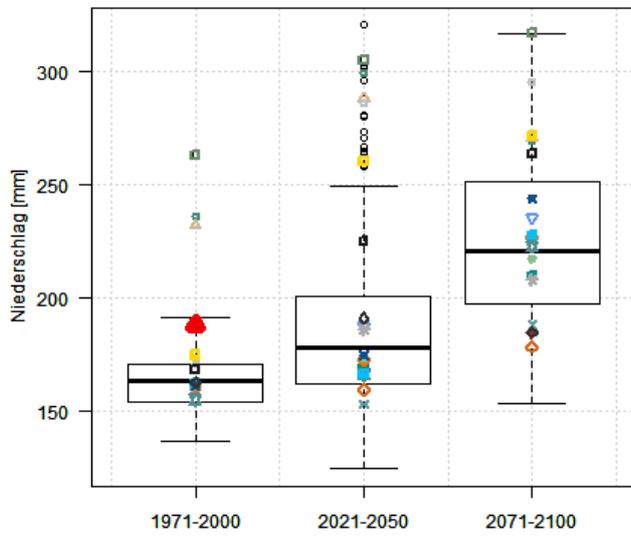


Abbildung 82: R95pTOT Chemnitz

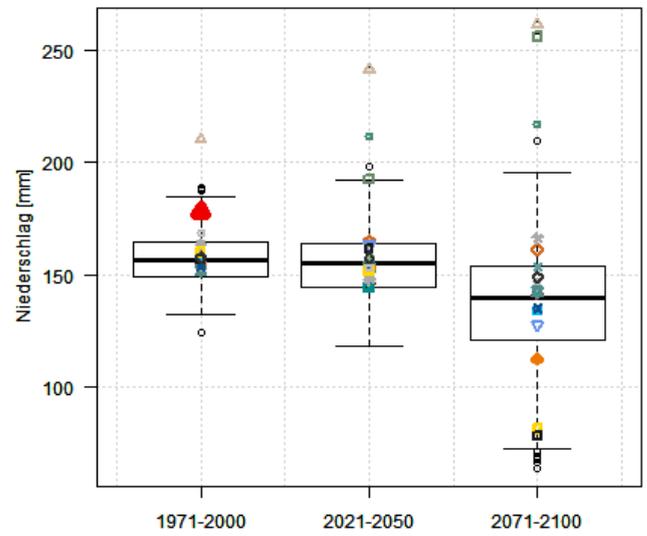


Abbildung 83: R95pTOT Dresden-Klotzsche

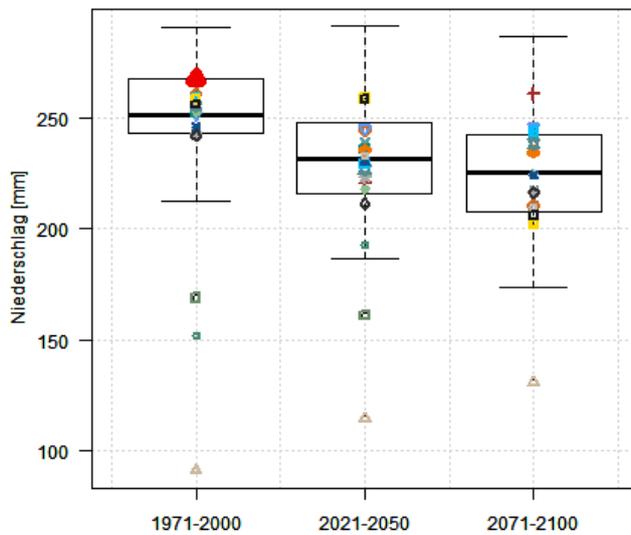


Abbildung 84: R95pTOT Fichtelberg

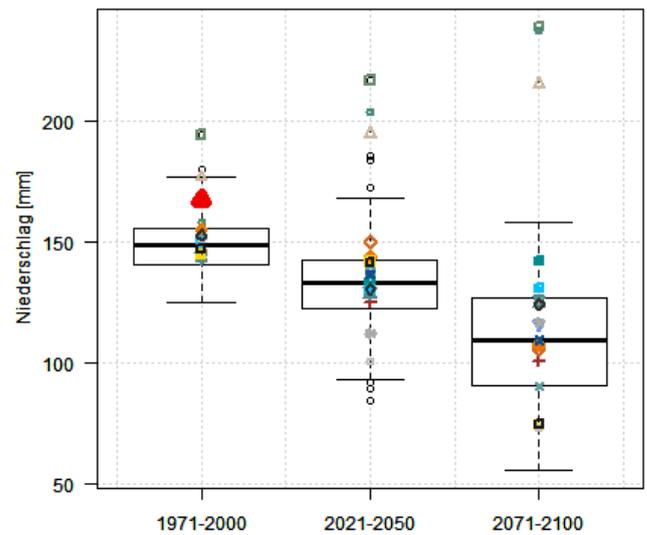


Abbildung 85: R95pTOT Görlitz

Die Summe der Starkniederschläge wird im Vergleichszeitraum von den statistischen Modellen überwiegend unterschätzt, von den dynamischen eher überschätzt, für den Fichtelberg stark unterschätzt. Für die Projektionen ist kein eindeutiger Trend auszumachen, er verläuft teilweise ansteigend, stagnierend oder rückläufig. Es existiert eine große Bandbreite der Projektionen, was die Bestimmung eines Trends zusätzlich erschwert.

Tabelle 22: Kennwerte R95pTOT

Chemnitz

	1971-2000	2021-2050	2071-2100
Obs	188.2	-	-
Minimum	137.1	124.8	153.8
25-Perzentil	154.2	162.6	197.6
Mittelwert	163.4	178.1	220.8
75-Perzentil	171.2	200.6	251.3
Maximum	191.6	249.3	316.9

Dresden-Klotzsche

Obs	178.2	-	-
Minimum	132.6	117.9	72.5
25-Perzentil	149.3	144.2	121.0
Mittelwert	156.4	155.4	139.8
75-Perzentil	164.3	164.2	153.7
Maximum	184.5	192.4	195.5

Fichtelberg

Obs	267.7	-	-
Minimum	212.8	186.6	173.9
25-Perzentil	243.0	215.7	207.7
Mittelwert	251.5	231.8	225.3
75-Perzentil	267.7	247.8	242.4
Maximum	290.9	291.3	286.5

Görlitz

Obs	167.2	-	-
Minimum	124.9	93.1	55.3
25-Perzentil	140.5	122.5	90.7
Mittelwert	148.6	132.8	109.0
75-Perzentil	155.2	142.3	126.5
Maximum	176.5	167.8	158.2

3.22 Extremniederschlag (R99pTOT)

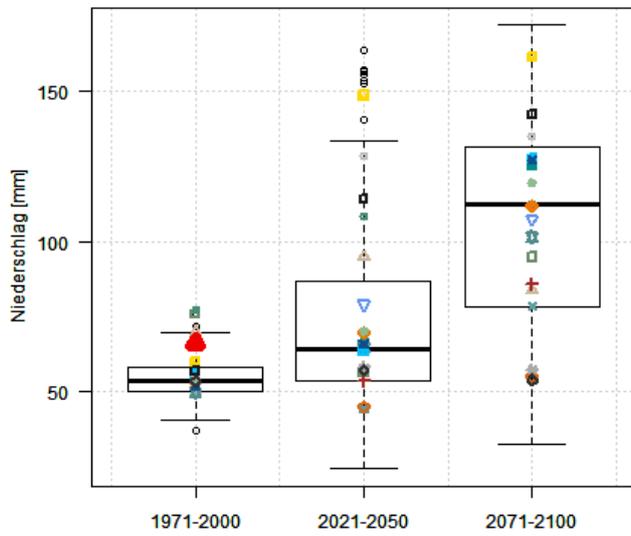


Abbildung 86: R99pTOT Chemnitz

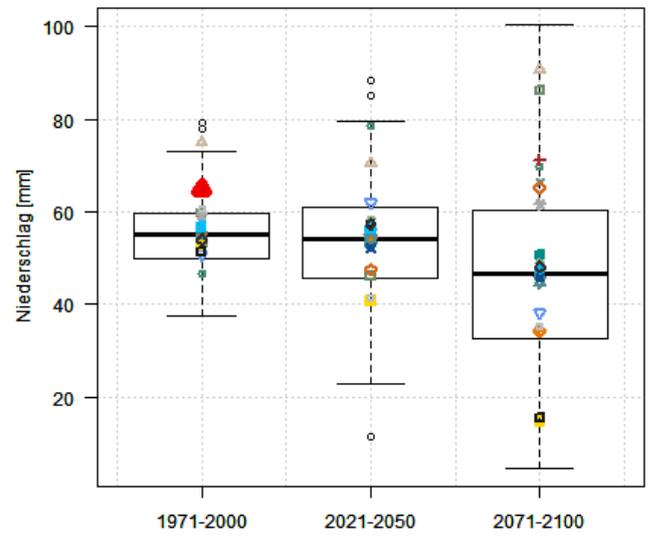


Abbildung 87: R99pTOT Dresden-Klotzsche

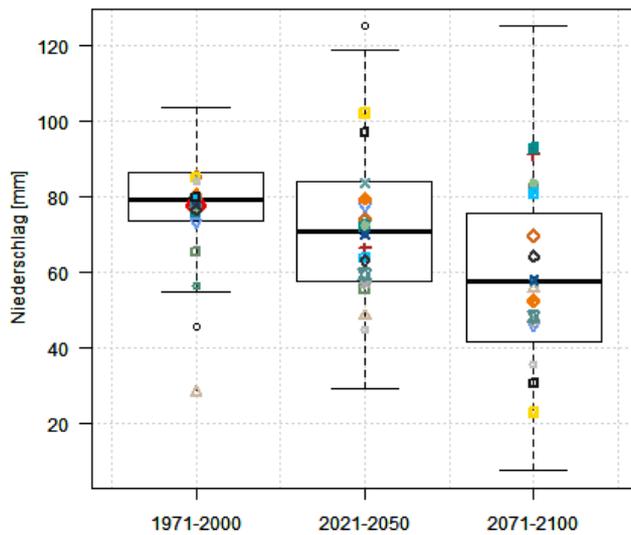


Abbildung 88: R99pTOT Fichtelberg

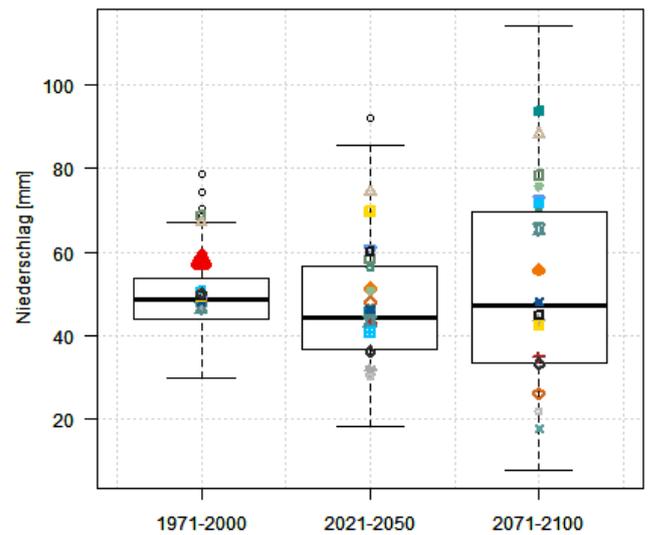


Abbildung 89: R99pTOT Görlitz

Noch deutlicher als bei den Starkniederschlägen fällt die Bandbreite bei den sehr starken Niederschlägen auf.

Im Vergleichszeitraum wird dieser Niederschlag von den meisten Modellen getroffen oder unterschätzt. Für die Zukunft ergeben sich so große Bandbreiten, dass Maximal- und Minimalwert um Faktor zehn auseinanderliegen. Auf dieser Grundlage lässt sich kein Trend ablesen.

Tabelle 23: Kennwerte R99pTOT

Chemnitz

	1971-2000	2021-2050	2071-2100
Obs	66.4	-	-
Minimum	40.4	24.4	32.4
25-Perzentil	50.1	53.6	78.1
Mittelwert	53.4	64.2	112.6
75-Perzentil	58.3	86.6	131.7
Maximum	70.0	133.4	172.1

Dresden-Klotzsche

Obs	64.8	-	-
Minimum	37.4	22.7	4.4
25-Perzentil	49.8	45.7	32.6
Mittelwert	55.2	54.2	46.8
75-Perzentil	59.6	61.1	60.2
Maximum	73.0	79.5	100.3

Fichtelberg

Obs	78.4	-	-
Minimum	54.8	29.2	7.5
25-Perzentil	73.6	57.8	41.5
Mittelwert	79.3	70.8	57.8
75-Perzentil	86.6	84.2	75.5
Maximum	103.6	118.7	125.2

Görlitz

Obs	57.9	-	-
Minimum	30.0	18.3	7.7
25-Perzentil	43.9	36.6	33.4
Mittelwert	48.7	44.2	47.3
75-Perzentil	53.8	56.8	69.5
Maximum	67.1	85.6	113.9

3.23 Jährliche Niederschlagssumme für Tage, an denen mindestens 1 mm Niederschlag registriert wurde (PRCPTOT)

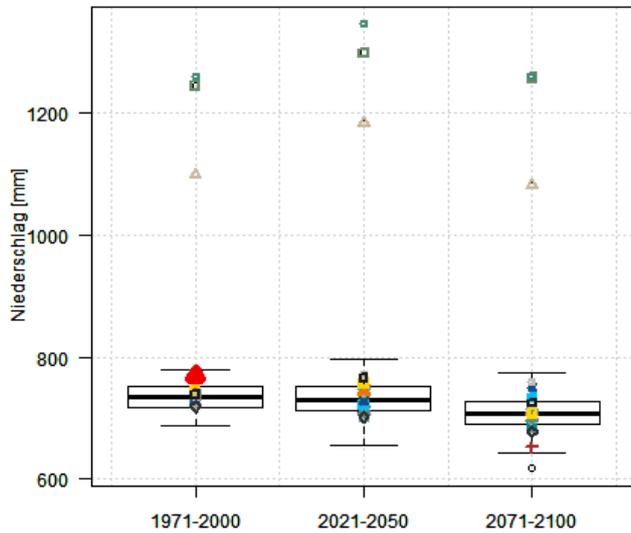


Abbildung 90: PRCPTOT Chemnitz

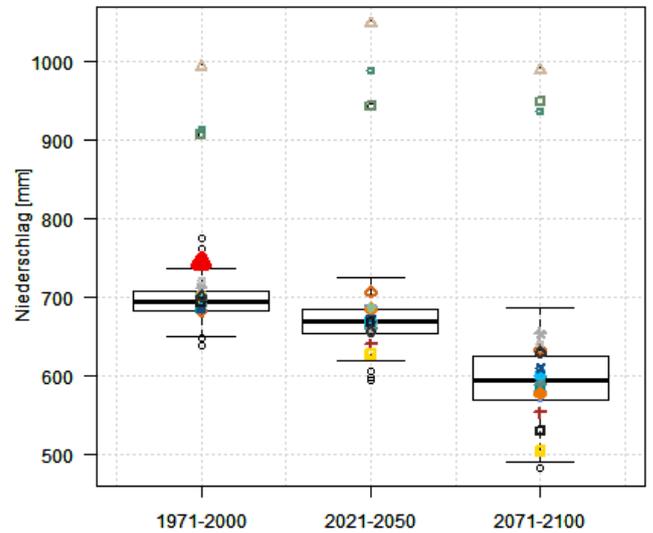


Abbildung 91: PRCPTOT Dresden-Klotzsche

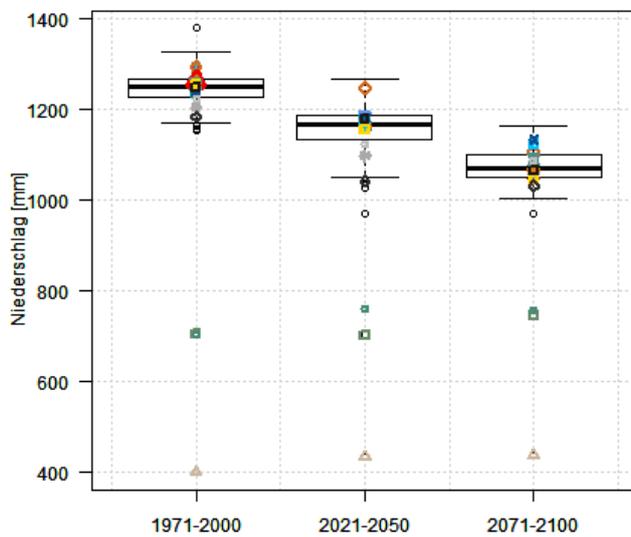


Abbildung 92: PRCPTOT Fichtelberg

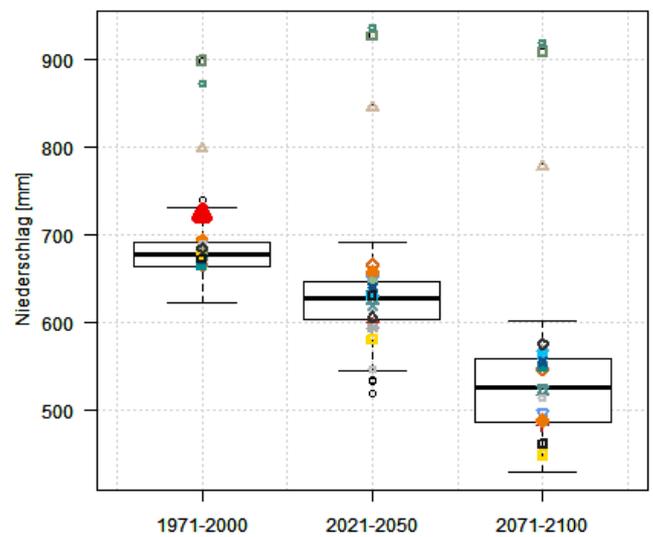


Abbildung 93: PRCPTOT Görlitz

Der Niederschlag an feuchten Tagen wird von den statistischen Modellen im Allgemeinen leicht unterschätzt, von den dynamischen stark überschätzt, für den Fichtelberg stark unterschätzt. Die Modelle projizieren insgesamt einen rückläufigen Trend des Niederschlages bei geringer Bandbreite. Die dynamischen Modelle hingegen projizieren einen uneinheitlichen Trend mit Werten fernab der gemessenen.

Tabelle 24: Kennwerte PRCPTOT

Chemnitz

	1971-2000	2021-2050	2071-2100
Obs	769.5	-	-
Minimum	687.8	656.2	642.3
25-Perzentil	718.3	712.4	689.8
Mittelwert	735.3	729.4	706.6
75-Perzentil	752.2	752.1	726.9
Maximum	779.9	796.3	773.4

Dresden-Klotzsche

Obs	744.0	-	-
Minimum	650.1	618.6	490.1
25-Perzentil	682.6	652.5	569.3
Mittelwert	694.3	667.8	592.7
75-Perzentil	706.3	683.6	624.6
Maximum	737.1	723.7	686.7

Fichtelberg

Obs	1261.2	-	-
Minimum	1170.3	1048.8	1002.8
25-Perzentil	1227.2	1132.0	1051.0
Mittelwert	1248.6	1165.2	1071.3
75-Perzentil	1267.4	1187.8	1098.9
Maximum	1327.5	1266.3	1164.2

Görlitz

Obs	723.1	-	-
Minimum	623.2	544.6	429.1
25-Perzentil	663.6	602.8	486.1
Mittelwert	677.1	628.2	526.7
75-Perzentil	690.7	645.8	558.9
Maximum	731.1	691.0	601.2

3.24 Heiße Tage (HT)

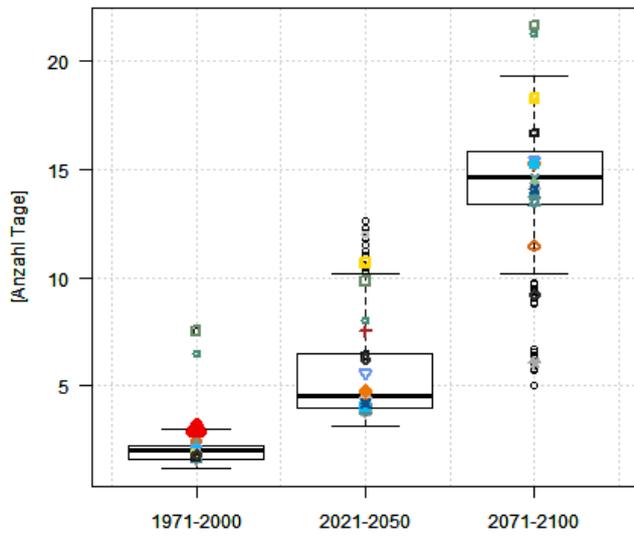


Abbildung 94: HT Chemnitz

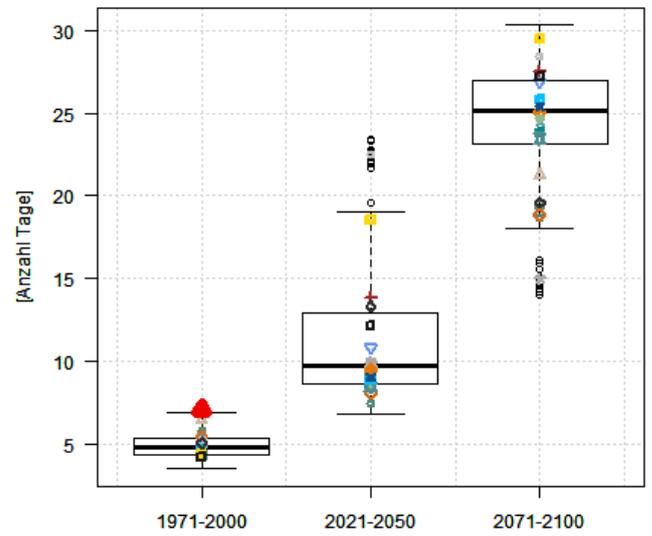


Abbildung 95: HT Dresden-Klotzsche

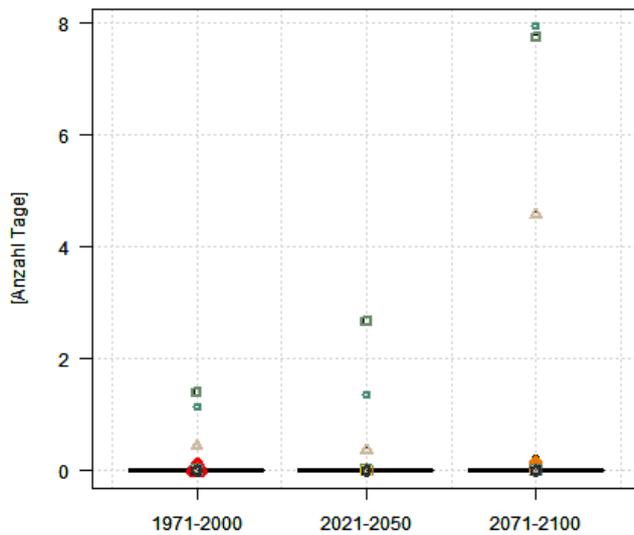


Abbildung 96: HT Fichtelberg

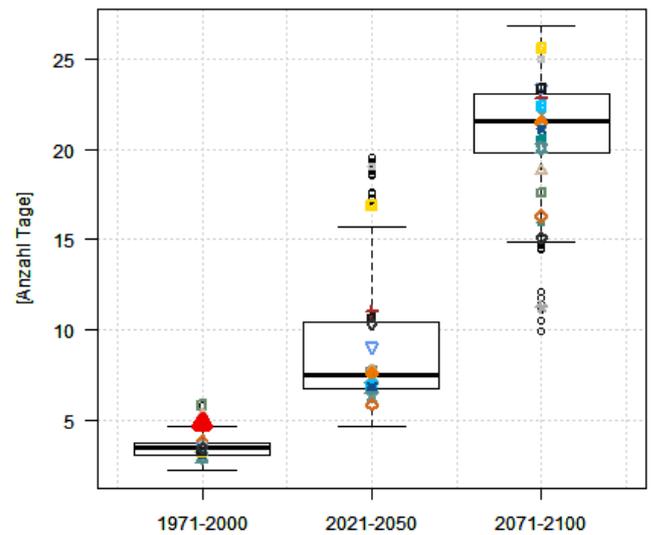


Abbildung 97: HT Görlitz

Die heißen Tage werden von den Modellen im Vergleichszeitraum gut abgebildet oder unterschätzt. Einzig die dynamischen Modelle überschätzen die Anzahl der heißen Tage teilweise. Für die Zukunft wird mit Ausnahme der Station Fichtelberg ein deutlicher Anstieg der heißen Tage mit einer hohen Bandbreite projiziert. Für den Fichtelberg projizieren die dynamischen Modelle einen deutlichen Anstieg der heißen Tage, die statistischen Modelle eine gleichbleibende Tendenz mit null Tagen pro Jahr.

Tabelle 25: Kennwerte HT

Chemnitz

	1971-2000	2021-2050	2071-2100
Obs	3.0	-	-
Minimum	1.2	3.2	10.2
25-Perzentil	1.6	4.0	13.4
Mittelwert	2.0	4.6	14.7
75-Perzentil	2.2	6.5	15.8
Maximum	3.0	10.2	19.3

Dresden-Klotzsche

Obs	7.1	-	-
Minimum	3.5	6.8	18.0
25-Perzentil	4.3	8.6	23.1
Mittelwert	4.8	9.7	25.1
75-Perzentil	5.3	12.9	27.0
Maximum	6.8	19.0	30.3

Fichtelberg

Obs	0.0	-	-
Minimum	0.0	0.0	0.0
25-Perzentil	0.0	0.0	0.0
Mittelwert	0.0	0.0	0.0
75-Perzentil	0.0	0.0	0.0
Maximum	0.0	0.0	0.0

Görlitz

Obs	4.8	-	-
Minimum	2.2	4.6	14.9
25-Perzentil	3.0	6.8	19.8
Mittelwert	3.5	7.5	21.5
75-Perzentil	3.7	10.5	23.1
Maximum	4.6	15.7	26.8

3.25 Maximale Dauer einer Trockenperiode im Monat (CDD_M)

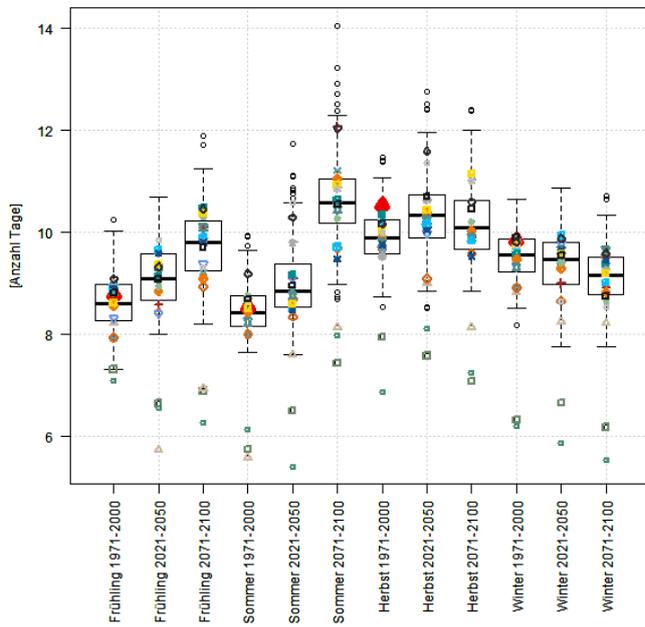


Abbildung 98: CDD_M Chemnitz

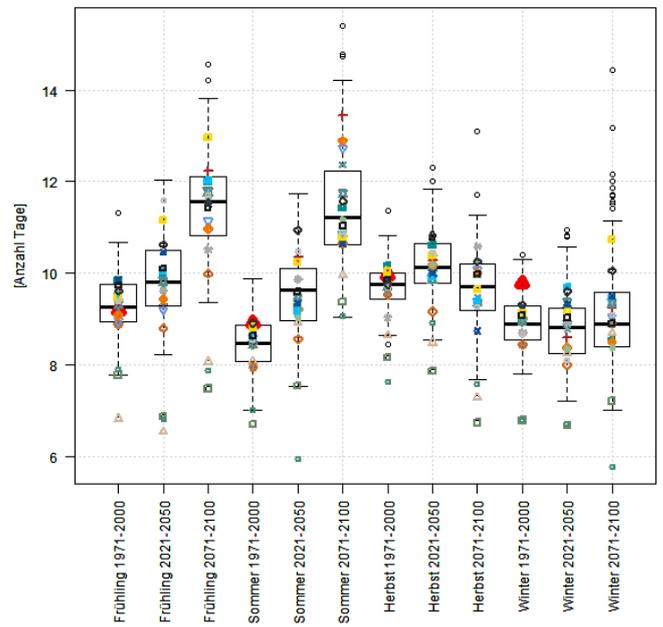


Abbildung 99: CDD_M Dresden-Klotzsche

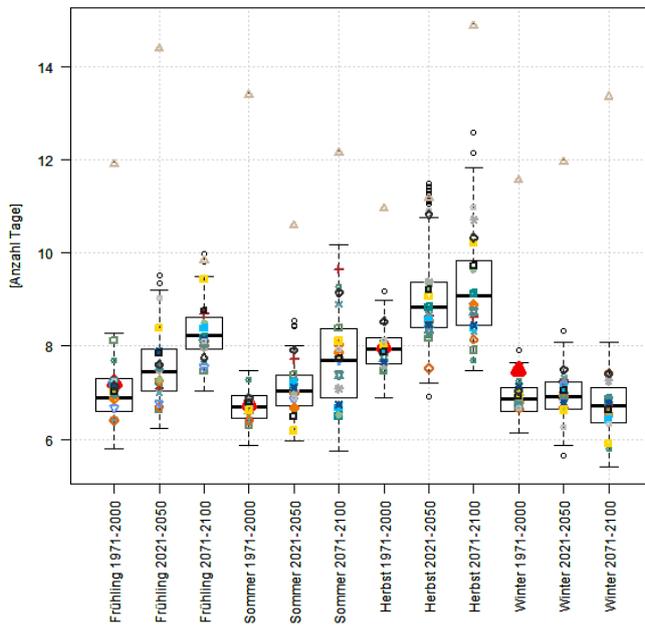


Abbildung 100: CDD_M Fichtelberg

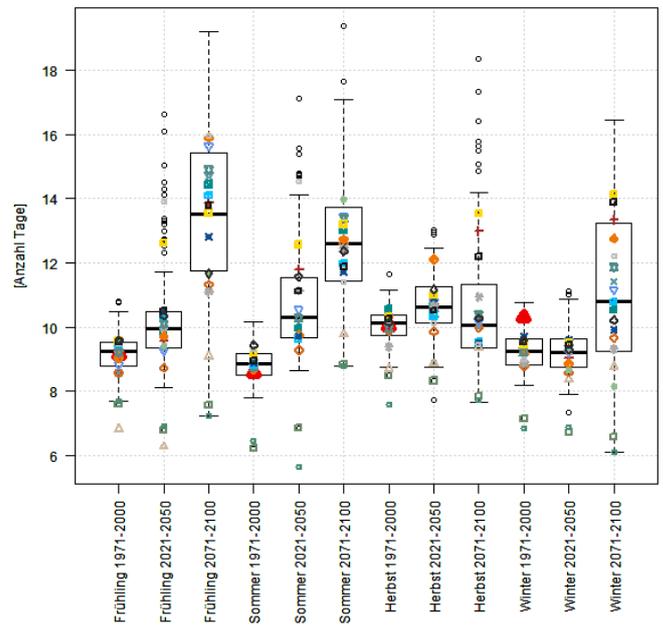


Abbildung 101: CDD_M Görlitz

Die maximale Dauer von Trockenperioden für Monate wird von den statistischen Modellen im Allgemeinen gut abgebildet. Im Winter werden die Werte leicht unterschätzt. Die dynamischen Modelle zeigen größere Abweichungen im Vergleichszeitraum. Die Abbildungen zeigen, dass eine Zunahme der Trockenperioden überwiegend für den Frühling und Sommer projiziert wird, für Herbst und Winter hingegen eher eine Abnahme. Es ist anzumerken, dass die Bandbreiten insbesondere für die ferne Zukunft groß sind.

Tabelle 26: Kennwerte CDD_M

Chemnitz

	Frühling 1971-2000	Frühling 2021-2050	Frühling 2071-2100	Sommer 1971-2000	Sommer 2021-2050	Sommer 2071-2100
Obs	8.8	-	-	8.5	-	-
Minimum	7.3	8.0	8.2	7.6	7.6	9.0
25-Perzentil	8.3	8.7	9.2	8.1	8.5	10.2
Mittelwert	8.6	9.1	9.8	8.4	8.8	10.6
75-Perzentil	9.0	9.6	10.2	8.8	9.4	11.0
Maximum	10.0	10.7	11.2	9.6	10.6	12.3

Dresden-Klotzsche

Obs	9.2	-	-	8.9	-	-
Minimum	7.8	8.2	9.4	7.0	7.5	9.0
25-Perzentil	8.9	9.3	10.8	8.1	9.0	10.6
Mittelwert	9.3	9.8	11.6	8.5	9.6	11.2
75-Perzentil	9.8	10.5	12.1	8.9	10.1	12.2
Maximum	10.7	12.0	13.8	9.9	11.7	14.2

Fichtelberg

Obs	7.2	-	-	6.8	-	-
Minimum	5.8	6.2	7.0	5.9	6.0	5.8
25-Perzentil	6.6	7.0	7.9	6.5	6.7	6.9
Mittelwert	6.9	7.4	8.2	6.7	7.0	7.7
75-Perzentil	7.3	7.9	8.6	6.9	7.4	8.4
Maximum	8.3	9.2	9.5	7.5	8.0	10.2

Görlitz

Obs	9.2	-	-	8.6	-	-
Minimum	7.7	8.1	7.2	7.8	8.7	8.8
25-Perzentil	8.8	9.4	11.8	8.5	9.7	11.5
Mittelwert	9.2	9.9	13.5	8.9	10.3	12.6
75-Perzentil	9.5	10.5	15.4	9.2	11.5	13.7
Maximum	10.5	11.7	19.2	10.2	14.1	17.1

Chemnitz

	Herbst 1971-2000	Herbst 2021-2050	Herbst 2071-2100	Winter 1971-2000	Winter 2021-2050	Winter 2071-2100
Obs	10.5	-	-	9.8	-	-
Minimum	8.7	8.8	8.8	8.5	7.7	7.7
25-Perzentil	9.6	9.9	9.7	9.2	9.0	8.8
Mittelwert	9.9	10.3	10.1	9.6	9.5	9.2
75-Perzentil	10.2	10.7	10.6	9.9	9.8	9.5
Maximum	11.1	11.9	12.0	10.6	10.9	10.3

Dresden-Klotzsche

Obs	10.0	-	-	9.8	-	-
Minimum	8.6	8.5	7.7	7.8	7.2	7.0
25-Perzentil	9.4	9.8	9.2	8.5	8.3	8.4
Mittelwert	9.7	10.1	9.7	8.9	8.8	8.9
75-Perzentil	10.0	10.6	10.2	9.3	9.2	9.6
Maximum	10.8	11.8	11.3	10.3	10.6	11.1

Fichtelberg

Obs	8.0	-	-	7.5	-	-
Minimum	6.9	7.2	7.5	6.1	5.9	5.4
25-Perzentil	7.6	8.4	8.5	6.6	6.7	6.4
Mittelwert	7.9	8.8	9.1	6.9	6.9	6.7
75-Perzentil	8.2	9.4	9.8	7.1	7.2	7.1
Maximum	9.0	10.8	11.8	7.7	8.1	8.1

Görlitz

Obs	10.0	-	-	10.3	-	-
Minimum	8.8	8.7	7.7	8.2	7.9	6.1
25-Perzentil	9.7	10.1	9.4	8.8	8.8	9.3
Mittelwert	10.1	10.6	10.1	9.2	9.2	10.8
75-Perzentil	10.4	11.2	11.3	9.6	9.6	13.2
Maximum	11.2	12.5	14.2	10.8	10.9	16.4

3.26 Maximale Dauer einer Feuchteperiode im Monat (CWD_M)

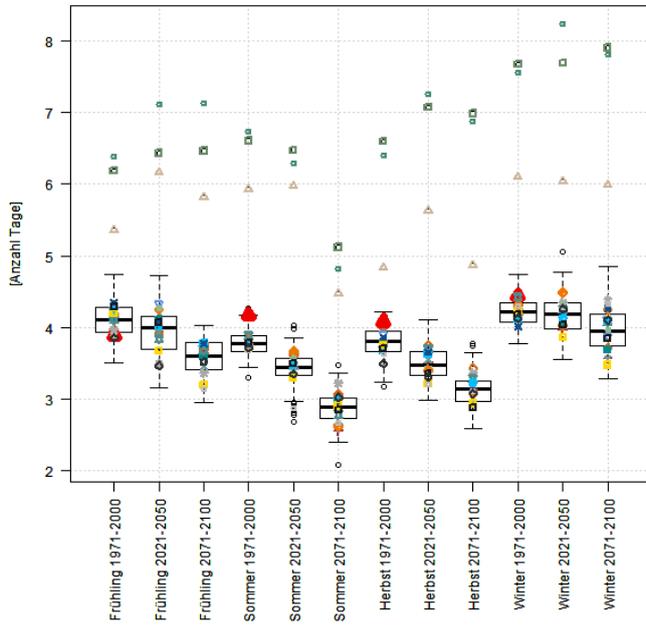


Abbildung 102: CWD_M Chemnitz

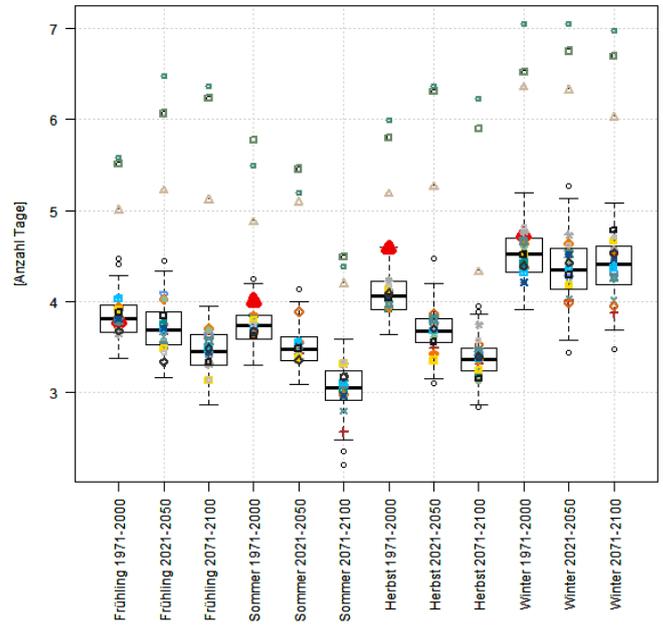


Abbildung 103: CWD_M Dresden-Klotzsche

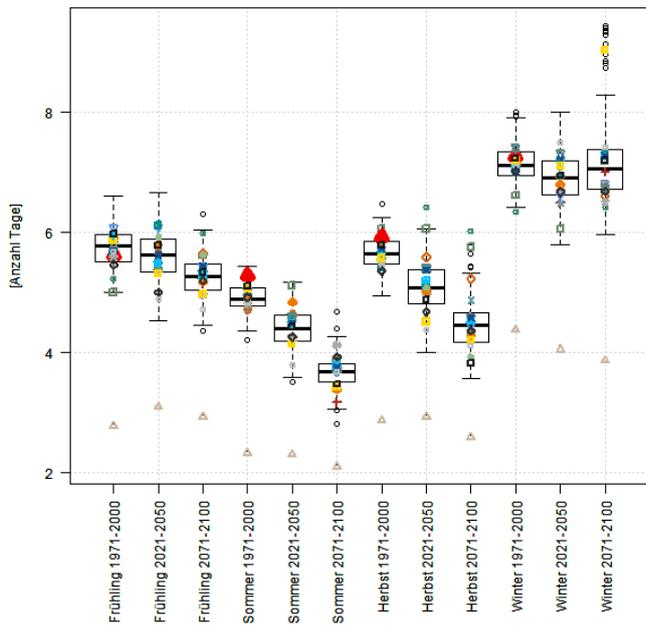


Abbildung 104: CWD_M Fichtelberg

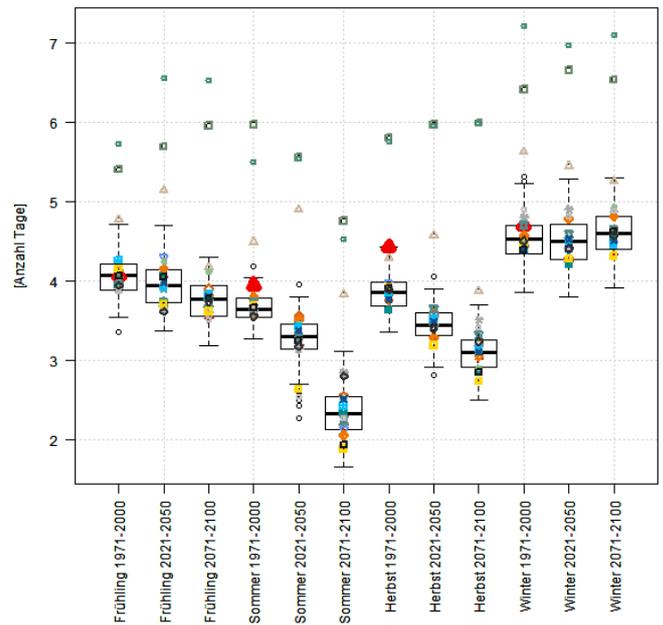


Abbildung 105: CWD_M Görlitz

Die statistischen Modelle zeigen im Vergleichszeitraum eine recht gute Anpassung. Größere Unterschätzungen gibt es vor allem im Sommer und Herbst. Die dynamischen Modelle zeigen deutlich größere Abweichungen über alle Jahreszeiten. Für den Winter projizieren die Modelle keinen eindeutigen Trend, für Frühling, Sommer und Herbst eine deutliche Abnahme der Feuchteperioden. Die Bandbreiten nehmen hier gegenüber dem Vergleichszeitraum nicht bedeutend zu.

Tabelle 27: Kennwerte CWD_M

Chemnitz

	Frühling 1971-2000	Frühling 2021-2050	Frühling 2071-2100	Sommer 1971-2000	Sommer 2021-2050	Sommer 2071-2100
Obs	3.9	-	-	4.2	-	-
Minimum	3.5	3.2	2.9	3.4	3.0	2.4
25-Perzentil	3.9	3.7	3.4	3.7	3.3	2.7
Mittelwert	4.1	4.0	3.6	3.8	3.4	2.9
75-Perzentil	4.3	4.1	3.8	3.9	3.6	3.0
Maximum	4.7	4.7	4.0	4.2	3.9	3.4

Dresden-Klotzsche

Obs	3.8	-	-	4.0	-	-
Minimum	3.4	3.2	2.9	3.3	3.1	2.5
25-Perzentil	3.7	3.5	3.3	3.6	3.3	2.9
Mittelwert	3.8	3.7	3.4	3.7	3.5	3.0
75-Perzentil	4.0	3.9	3.6	3.8	3.6	3.2
Maximum	4.3	4.3	3.9	4.2	4.0	3.6

Fichtelberg

Obs	5.6	-	-	5.3	-	-
Minimum	5.0	4.5	4.4	4.4	3.6	3.0
25-Perzentil	5.5	5.3	5.0	4.8	4.2	3.5
Mittelwert	5.8	5.6	5.3	4.9	4.4	3.7
75-Perzentil	6.0	5.9	5.5	5.1	4.6	3.8
Maximum	6.6	6.7	6.0	5.4	5.2	4.3

Görlitz

Obs	4.1	-	-	3.9	-	-
Minimum	3.5	3.4	3.2	3.3	2.7	1.7
25-Perzentil	3.9	3.7	3.6	3.5	3.1	2.1
Mittelwert	4.1	3.9	3.8	3.6	3.3	2.3
75-Perzentil	4.2	4.1	3.9	3.8	3.5	2.5
Maximum	4.7	4.7	4.3	4.0	3.8	3.1

Chemnitz

	Herbst 1971-2000	Herbst 2021-2050	Herbst 2071-2100	Winter 1971-2000	Winter 2021-2050	Winter 2071-2100
Obs	4.1	-	-	4.4	-	-
Minimum	3.2	3.0	2.6	3.8	3.6	3.3
25-Perzentil	3.7	3.3	3.0	4.1	4.0	3.7
Mittelwert	3.8	3.5	3.1	4.2	4.2	3.9
75-Perzentil	3.9	3.7	3.3	4.3	4.3	4.2
Maximum	4.2	4.1	3.6	4.7	4.8	4.8

Dresden-Klotzsche

Obs	4.6	-	-	4.7	-	-
Minimum	3.6	3.1	2.9	3.9	3.6	3.7
25-Perzentil	3.9	3.5	3.2	4.3	4.1	4.2
Mittelwert	4.1	3.7	3.4	4.5	4.3	4.4
75-Perzentil	4.2	3.8	3.5	4.7	4.6	4.6
Maximum	4.6	4.2	3.9	5.2	5.1	5.1

Fichtelberg

Obs	5.9	-	-	7.3	-	-
Minimum	4.9	4.0	3.6	6.4	5.8	6.0
25-Perzentil	5.5	4.8	4.2	7.0	6.6	6.7
Mittelwert	5.7	5.1	4.4	7.1	6.9	7.1
75-Perzentil	5.9	5.4	4.7	7.3	7.2	7.4
Maximum	6.3	6.1	5.3	7.9	8.0	8.3

Görlitz

Obs	4.4	-	-	4.7	-	-
Minimum	3.4	2.9	2.5	3.9	3.8	3.9
25-Perzentil	3.7	3.3	2.9	4.3	4.3	4.4
Mittelwert	3.9	3.4	3.1	4.5	4.5	4.6
75-Perzentil	4.0	3.6	3.3	4.7	4.7	4.8
Maximum	4.4	3.9	3.7	5.2	5.3	5.3

4 Entfernungsabhängige Korrelationsanalyse

Um die Relevanz der Ergebnisse zu beurteilen, wurden die Daten der Modelloutputs auf Plausibilität überprüft. Diese Prüfung erfolgte mithilfe einer entfernungsabhängigen Korrelationsanalyse. Hierbei wird die Korrelation der Klimaindizes zwischen Stationspaaren in Abhängigkeit ihrer Entfernung voneinander abgetragen. Die Ermittlung der Korrelationskoeffizienten erfolgt für jede Realisierung separat, eine Regressionsanalyse untereinander ist nicht sinnvoll. Es wurde der Pearsonsche Korrelationskoeffizient verwendet. Dieser erreicht den Wert „1“ bei direkter Proportionalität, den Wert „0“, wenn kein Zusammenhang zwischen den Modellergebnissen besteht und den Wert „-1“ bei indirekter Proportionalität. Bei plausiblen Ergebnissen ist davon auszugehen, dass sich die Mittelwerte je nach Index im Bereich zwischen 0 und 1 bewegen. Außerdem ist davon auszugehen, dass die Korrelation mit zunehmendem Abstand der Stationen sinkt. Die folgenden Abbildungen zeigen die Ergebnisse beispielhaft für Starkniederschlag (Abbildung 106) und Frosttage (Abbildung 107). Die Symbolik der Boxplots erfolgt wie in Kapitel 3 beschrieben.

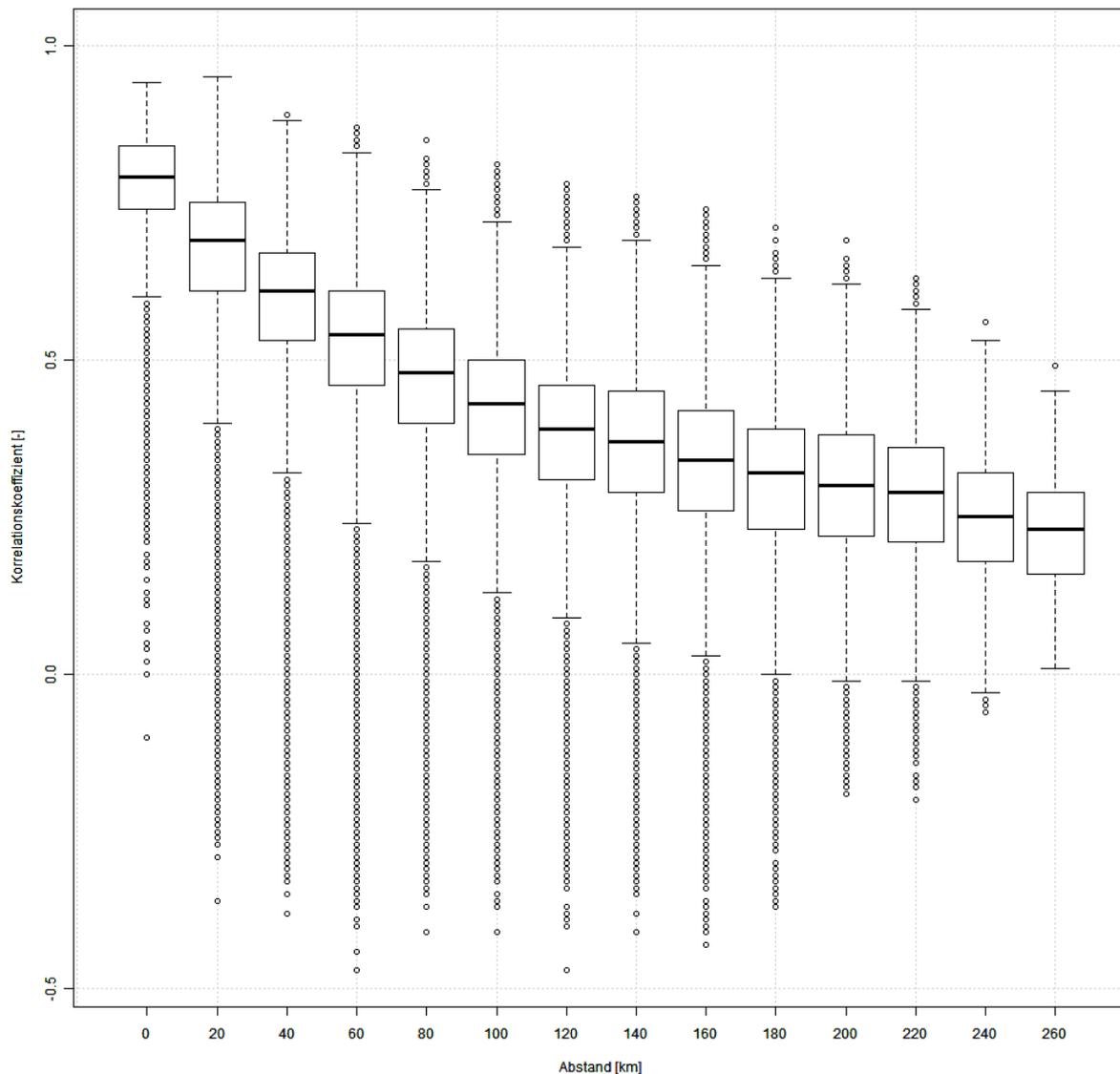


Abbildung 106: Korrelationsanalyse Starkniederschlag R95pTOT

Für den Starkniederschlag nimmt die Korrelation wie erwartet mit zunehmender Entfernung ab und bewegt sich im Mittel deutlich im positiven Bereich. Deutliche Abweichungen nach unten sind aufgrund der Masse an Datenpunkten und der Variabilität des Niederschlages zu erwarten. Insgesamt ist die entfernungsabhängige Korrelation des Starkniederschlags wie auch die der weiteren Niederschlagsindizes (siehe Anhang) als plausibel zu bewerten.

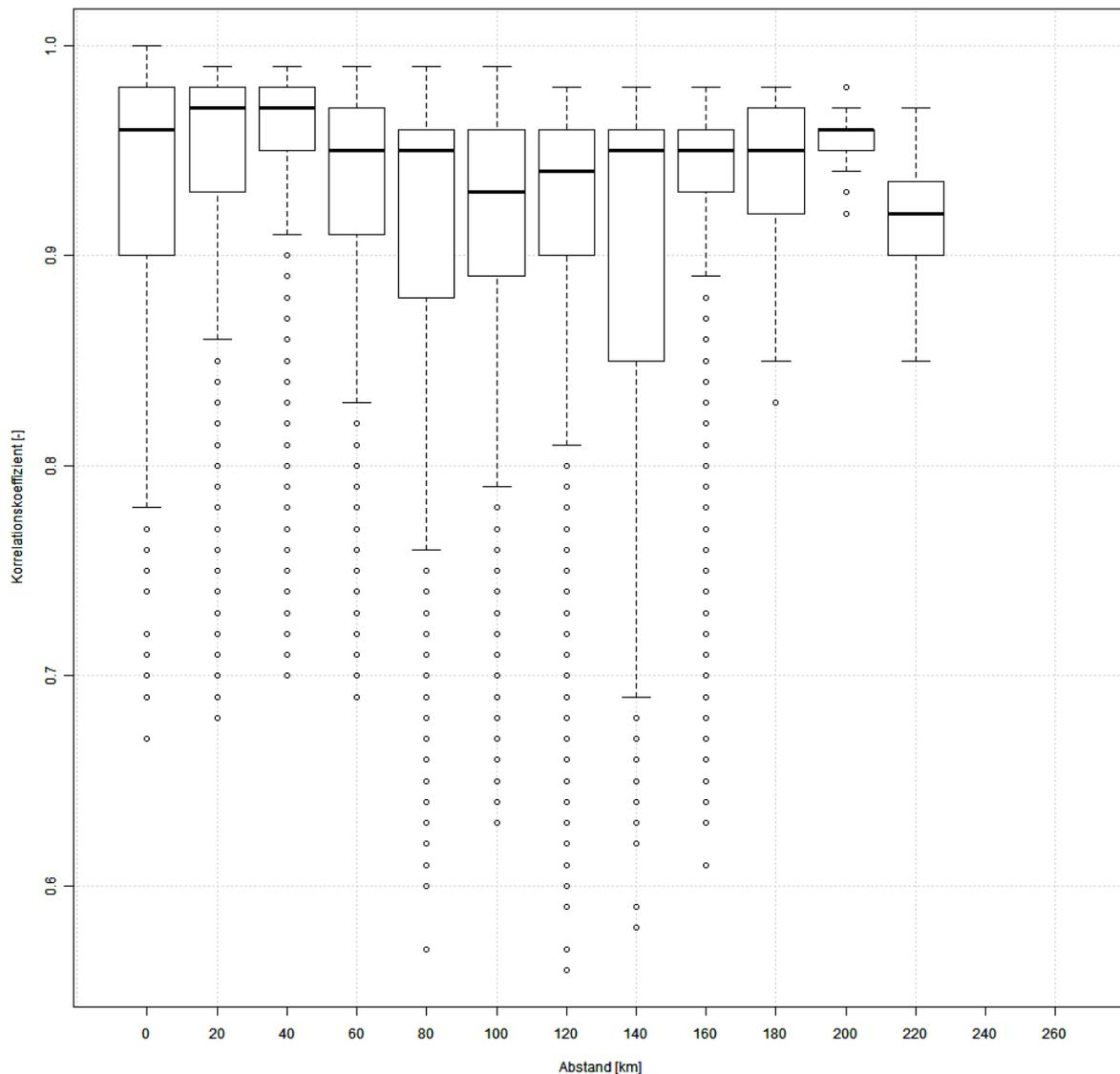


Abbildung 107: Korrelationsanalyse Frosttage (FD)

Für die Frosttage weisen die Korrelationen insgesamt deutlich höhere Werte und absolut geringere Schwankungen auf als bei den Niederschlagsbezogenen Indizes. Dies liegt zum einen in der geringeren räumlichen Variabilität der Temperatur im Vergleich zum Niederschlag, andererseits an der deutlich geringeren Datenverfügbarkeit der Temperatur, ebenfalls verglichen mit dem Niederschlag. Insgesamt ist die Plausibilität der entfernungsabhängigen Korrelationsanalyse als gegeben zu betrachten.

5 Fazit und Konsequenzen

Im Vergleichszeitraum weisen alle statistischen Projektionen gute Ergebnisse auf. Größere Abweichungen gibt es vor allen Dingen bei Indizes, die auf Jahreszeiten aufgelöst sind. Hier treten häufiger Unter- beziehungsweise Überschätzungen auf. Für die Zukunft projizieren die statistischen Modelle im Mittel einen deutlichen Anstieg der Minimum- und Maximumtemperaturen sowie einen Rückgang der Kälte- und Zunahme der Wärmeperioden. Die Bandbreite der Projektionen steigt mit zunehmendem Abstand von der Gegenwart. Die Indizes für den Niederschlag beziehungsweise den Starkniederschlag werden im Vergleichszeitraum von den statistischen Projektionen im Mittel etwas unterschätzt. Für die Zukunft projizieren die Modelle je nach Station einen sehr uneinheitlichen Trend mit einer sehr hohen Bandbreite der Ergebnisse, der eine allgemeine Aussage zu erwarteten Ereignissen unmöglich macht. Dennoch lassen sich aus diesen Daten mittels des Selektions-Tools DSEL (Kapitel 6) Abschätzungen für unterschiedliche Schwellenwerte machen. Im Gegensatz zu den statistischen Modellen (WETTREG 2010, WEREX V) weisen die dynamischen Modelle (CLM, REMO10x) extreme Abweichungen im Vergleichszeitraum auf, die von Station zu Station sehr unterschiedlich ausfallen. Aus diesem Grund wird empfohlen, diese Projektionen in der vorliegenden Form nicht für die Klimafolgenforschung zu verwenden.

6 Werkzeug zur Datensatzselektion DSEL

6.1 Zielstellung

Das MS Access-basierte Werkzeug DSEL ermöglicht die gezielte Selektion einzelner Klimaprojektionen aus einem Projektionsensemble von simulierten Klimadatensätzen und deren Realisierungen.

Die Selektion kann nach verschiedenen Fragestellungen (Kriterien) erfolgen und ist somit anwenderspezifisch durchführbar. Im Ergebnis erhält der Anwender eine nach Größe (Quantilen) sortierte Liste an Realisierungen für die jeweilige Fragestellung.

6.2 Datengrundlage

Zum derzeitig selektierbaren Datenbestand gehören insgesamt 150 verschiedene Realisierungen simulierter Klimadatensätze. Tabelle 28 zeigt eine Übersicht der verfügbaren Datensätze und der darin enthaltenen Szenarien, Realisierungen und Stationen:

Tabelle 28: Datengrundlage für DSEL

Regionalmodell	Szenario	Datensätze	Stationen Ges.	RR	KL	Realisierungen
WEREX V	A1B	9	530	471	59	90
	E1	3	616	554	62	30
WETTREG 2010	A1B	1	3329	2942	387	10
	A2	1	3329	2942	387	10
	B1	1	3329	2942	387	10
Gesamt		15	3393	2975	418	150

RR = Niederschlagsstationen, KL = Klimastationen

Die oben genannten Datensätze wurden vorab für die Selektion jahresweise aggregiert. Selektionsgrundlage bilden demzufolge entweder Summen oder Mittelwerte der Klimagrößen für jedes einzelne Jahr (inkl. Subzeiträumen). Zeit- und Subzeiträume sind in Kapitel 6.3.1, die verfügbaren Klimagrößen in Kapitel 6.4.1 beschrieben. Zusätzlich stehen für eine begrenzte Stationszahl auch ausgewählte WMO-Indizes zur Selektion bereit (siehe Kapitel 6.4.2).

6.3 Selektierbare Zeiträume

6.3.1 Subzeitraum

Folgende Subzeiträume sind für die Selektion wählbar (nicht bei WMO-Indizes, siehe Kapitel 6.4.2):

- Jahr (1–12)
- Frühjahr (3–5)
- Sommer (6–8)
- Herbst (9–11)
- Winter (12–2)
- Meteorol. Sommerhalbjahr (4–9)
- Meteorol. Winterhalbjahr (10–3)
- Vegetationsperiode I (4–6)
- Vegetationsperiode II (7–9)
- Wasserhaushaltsjahr (11–10)
- Hydrol. Sommerhalbjahr (5–10)
- Hydrol. Winterhalbjahr (11–4)

6.3.2 Hauptzeitraum

Der Hauptzeitraum für die Selektion kann in verschiedener Weise gewählt werden:

- Vorgegebene Dekaden 2021 bis 2100
- Vorgegebene Klima-Normalperioden in 2021 bis 2100

Deaktiviert, aber technisch verfügbar sind außerdem:

- Dekaden und Klima-Normalperioden von 1961 bis 2100
- freie Wahl des Hauptzeitraumes von 1961 bis 2100

6.3.3 Referenzzeitraum (optional)

Statt die Werte für den ausgewählten Sub- und Hauptzeitraum zu selektieren, kann alternativ auch die Änderung dieses Zeitraumes gegenüber einem der folgenden Referenzzeiträume selektiert werden (siehe auch Kapitel 6.7):

- 1961 bis 1990 (WMO-Referenz-Periode) oder
- 1961 bis 2000 (Kontrolllauf) oder
- 1971 bis 2000 (Kontrolllauf)

Hinweis: Änderungen zu einem der genannten Referenz-Zeiträume können nicht in jedem Fall selektiert werden. Bei Elementen oder Klimagrößen, deren Werte für den ausgewählten Sub- und Hauptzeitraum summiert vorliegen, wird auf eine gleiche Jahresanzahl geachtet. In der aktuellen Konfiguration wählbarer Zeiträume können also in diesen Fällen nur Klima-Normalperioden mit den Referenz-Zeiträumen 1961 bis 1990 oder 1971 bis 2000 in Beziehung gesetzt werden. Eine weitere Einschränkung bei summierten Elementen erfolgt bei den Subzeiträumen Winter (WIN), Meteorologisches Winterhalbjahr (WIHJ), Wasserhaushaltsjahr (HYJA) und Hydrologisches Winterhalbjahr (HYWI): hier steht nur der Referenz-Zeitraum 1971 bis 2000 zur Verfügung, da für die genannten Subzeiträume keine Werte für das Jahr 1961 vorliegen. Bei gemittelten Klimagrößen gelten die genannten Beschränkungen nicht. In diesen Fällen ist der entsprechende Umstand aber bei der Interpretation der Ergebnisse zu berücksichtigen. Bei WMO-Indizes wird zudem die Verrechnung mit einem Referenz-Zeitraum immer dann nicht erlaubt, wenn der betreffende Index selbst schon Ergebnis einer solchen Berechnung ist.

6.4 Selektionskriterien

Das Werkzeug DSEL unterscheidet zunächst zwei grundlegende Selektionsansätze (Kriterien):

- Selektion nach Element
(alle verfügbaren Klimatelemente oder -größen)
- Selektion nach WMO-Index
(festgelegtes Spektrum an WMO-Indizes)

6.4.1 Selektion nach Element

Für die Selektion nach Klimatelementen bzw. -größen steht das gesamte, in den momentan für DSEL aggregierten Datensätzen verfügbare Spektrum bereit. Zusätzlich kann nach zwei Klimatischen Wasserbilanzen selektiert werden (RK-ET und RK-GR). Die für die Selektion freigegebenen Elemente und Größen sind im Einzelnen:

- Maximale Lufttemperatur TX [°C] (Mittelwerte)
- Mittlere Lufttemperatur TM [°C] (Mittelwerte)
- Minimale Lufttemperatur TN [°C] (Mittelwerte)
- Niederschlag RR [mm] (Summen)
- Korrigierter Niederschlag RK [mm] (Summen)
- Sonnenscheindauer SD [h] (Summen)
- Windgeschwindigkeit FF [m/s] (Mittelwerte)
- Globalstrahlung GS [kWh/m²] (Summen)
- Potenzielle Verdunstung nach Turc-Wendling ET [mm] (Summen)

- Gras-Referenz-Verdunstung GR [mm] (Summen)
- Klimatische Wasserbilanz „KWET“ [mm] (Summen, RK – ET)
- Klimatische Wasserbilanz „KWGR“ [mm] (Summen, RK – GR)

Verfügbar, für die Selektion aber ausgeblendet, sind ferner folgende Größen:

- Relative Luftfeuchte RF [%] (Mittelwerte)
- Luftdruck PP [h/Pa] (Mittelwerte)
- Dampfdruck DD [h/Pa] (Mittelwerte)
- Bedeckungsgrad NN [Achtel] (Mittelwerte)

6.4.2 Selektion nach WMO-Index

Die Datensatz-Selektion kann alternativ auch nach folgenden WMO-Indizes erfolgen:

- Sommertage (SU)
- Heiße Tage (HD)
- Tropische Nächte (TR)
- Frosttage (FD)
- Eistage (ID)
- % Tage mit TN < 10p Referenz (TN10p)
- % Tage mit TN > 90p Referenz (TN90p)
- % Tage mit TX < 10p Referenz (TX10p)
- % Tage mit TX > 90p Referenz (TX90p)
- Anzahl Tage 6-täg. Wärme-Perioden (WSDI)
- Anzahl Tage 6-täg. Kälte-Perioden (CSDI)
- Niederschlags-Intensitäts-Index (SDII)
- Anzahl Tage längste Trockenperiode (CDD)
- Anzahl Tage längste Feuchteperioden (CWD)
- Jährl. Niederschlag > 95p Referenz (R95pTOT)
- Jährl. Niederschlag > 99p Referenz (R99pTOT)
- Jährl. Niederschlag (PRCPTOT)

Alle genannten WMO-Indizes wurden für eine spezifische Stationsliste (198 Stationen aus Sachsen und ausgewählte Randstationen) berechnet. Entsprechend kann bei der Selektion nach WMO-Indizes nur diese Stationsliste berücksichtigt werden (siehe auch Kapitel 6.5.1).

6.5 Stationen und Stationslisten

Die Anzahl der Stationen, auf deren Basis die Datensatzselektion vorgenommen werden kann, richtet sich nach dem momentanen Datenbestand und verschiedenen Optionen:

- Gewähltes Selektionskriterium (Kapitel 6.4)
- Gewählte Datensätze

6.5.1 Selektion auf Basis mehrerer Stationen (Stationsliste)

In der Regel wird die Datensatzselektion für mehrere Stationen vorgenommen. Hierfür stehen folgende Stationslisten zu Verfügung:

- alle Stationen
- sächsische Stationen
- thüringische Stationen (nur WETTREG 2010)
- sachsen-anhaltinische Stationen (nur WETTREG 2010)

Hinweis: Stationslisten können nur bei ausgewählter Option „einheitliche Stationsliste über alle Datensätze“ genutzt werden (siehe Bedienhinweise, Kapitel 6.7)

Theoretisch können weitere Stationslisten hinzugefügt werden. Dies richtet sich nach dem selektierbaren Datenbestand (siehe Kap. 6.2).

6.5.2 Selektion auf Basis einer Einzelstation

Durch die Auswahl einer einzelnen Niederschlags- oder Klimastation können gezielt für diese Station Realisierungen simulierter Klimadatenätze ausgewählt werden. Es steht je nach Selektionskriterium (z. B. Element) die maximal mögliche Anzahl an Stationen zu Verfügung.

6.6 Ergebnisausgabe

6.6.1 Ausgabetable

Bei Durchführung der Selektion erfolgt eine Größensortierung (Ranking) einzelner Realisierungen anhand von Quantilen und Extremen im gewählten Sub- und Hauptzeitraum. Für das gewählte Selektionskriterium werden sämtliche Quantile in 5%-Schritten ausgegeben. Die Selektionstabelle wird als Excel-Datei im Unterordner ‚Ausgabe‘ abgelegt (siehe Beispiel Abbildung 108).

	A	B	C	D	E
1	QUANTIL	DS_SZEN_REAL	IST_WERT	SOLL_WERT	TREFFER
2	MINIMUM	WEREXV_EH5_L3_REMO_A1B_55	1,0813	1,0813	100
3	Q_5	WEREXV_EH5_L3_A1B_33	1,1435	1,1475	99,6565
4	Q_10	WEREXV_EH5_L1_CLM_A1B_55	1,2016	1,2008	99,9295
5	Q_15	WETTREG_2010_A2_55	1,2487	1,2529	99,6726
6	Q_20	WEREXV_EH5_L3_RACMO_A1B_88	1,2928	1,2926	99,9874
7	Q_25	WETTREG_2010_A2_33	1,3274	1,3277	99,9767
8	Q_30	WETTREG_2010_A2_22	1,3761	1,3753	99,9403
9	Q_35	WETTREG_2010_A2_66	1,3924	1,3936	99,916
10	Q_40	WEREXV_EH5_L3_A1B_99	1,4508	1,445	99,603
11	Q_45	WEREXV_EH5_L2_A1B_99	1,4895	1,4895	99,9974
12	MEDIAN	WEREXV_EH5_L3_RACMO_A1B_66	1,5189	1,5195	99,9581
13	Q_55	WEREXV_EH5_L1_CLM_A1B_99	1,583	1,5822	99,9491
14	Q_60	WEREXV_EH5_L2_A1B_22	1,7245	1,7264	99,8949
15	Q_65	WEREXV_HCG2_L1_E1_66	1,8304	1,8271	99,8157
16	Q_70	WEREXV_EH5_L1_E1_33	1,9327	1,933	99,9882
17	Q_75	WEREXV_EH5_L1_E1_77	1,9913	1,9887	99,8707
18	Q_80	WEREXV_HCG2_L1_E1_11	2,0599	2,0622	99,8909
19	Q_85	WEREXV_HCG2_L1_E1_55	2,2097	2,1972	99,4317
20	Q_90	WEREXV_HC3C_L1_A1B_55	3,2301	3,2314	99,9596
21	Q_95	WEREXV_HC3C_L1_E1_88	3,4815	3,4689	99,6377
22	MAXIMUM	WEREXV_HC3C_L1_E1_33	3,7053	3,7053	100

Abbildung 108: Sortierung (Ranking) einzelner Realisierungen nach Quantilen in 5%-Schritten für das Selektionskriterium am Beispiel der mittleren Lufttemperatur (TM)

Zusätzlich werden als Information mit ausgegeben:

- Ist-Wert des Quantils [IST_WERT] (am besten passende Realisierung)
- Soll-Wert des Quantils [SOLL_WERT]
- Differenz zwischen Soll- und Ist-Wert in % [TREFFER]
- sämtliche Selektionsparameter und Stationsliste (in zusätzlichen Arbeitsblättern der Ausgabe-Datei)

6.6.2 Dateibenennung

Am Namen der Ausgabedatei lassen sich Selektionskriterien, Zeiträume und Konfigurationen ablesen:

SEL_TM_SOM_saechsische_Stationen_2021_2050_vs_1961_1990_N_19022014_145419.xls

TM	→ mittlere Lufttemperatur
SOM	→ Subzeitraum Sommer
saechsische Stationen:	→ nur sächsische Stationen wurden berücksichtigt
2021_2050	→ Hauptzeitraum 2021 bis 2050
vs6190	→ selektiert wurden die Änderungen des Hauptzeitraumes gegenüber der Referenzperiode 1961 bis 1990
19022014	→ Tag der Berechnung 19.02.2014
145419	→ Uhrzeit der Berechnung 14:54:19 Uhr

6.7 Hinweise zur Bedienung

DSEL - Werkzeug zur Selektion simulierter Datensätze Version: 28.02.2014

Datensätze

1. WEREX V WETTREG 2010

Selektions-Kriterium

2. Element (einzeln)

Selektieren nach Element (einzeln)

3. TM: Lufttemperatur Mittel [°C]

Selektions-Subzeitraum

4. SOM: Sommer (06-08)

Selektions-Hauptzeitraum

5. von: 2021 bis: 2050 Klima-Normalp...

Stationsliste

7. -> sächsische Stationen Anzahl: 12

Optionen

6. einheitliche Stationsliste über alle Datensätze

Referenz-Zeitraum einbeziehen

- Änderungen zu 1961 bis 1990 (WMO-Referenz)
- Änderungen zu 1961 bis 2000 (Kontroll-Lauf)
- Änderungen zu 1971 bis 2000 (Kontroll-Lauf)

Buttons:

8.

Realisierungen werden selektiert...

Informationen

Lufttemperatur Mittel (TM)

Mittelwert der mittleren Lufttemperatur in [°C] für den ausgewählten Zeitraum.

Abbildung 109: Programmoberfläche von DSEL (Änderungen vorbehalten)

Die Datensatzselektion mit DSEL wird wie folgt vorgenommen (Abbildung 109):

1. Datensätze wählen (mindestens ein Datensatz)
2. Selektionskriterium festlegen (z. B. einzelnes Element)
3. Subzeitraum festlegen

Es erfolgt die Zusammenstellung der Datengrundlage und der Stationsliste

Hinweis: Berechnungsschritt kann je nach gewählten Kriterien einige Zeit beanspruchen!

4. Hauptzeitraum für die Selektion festlegen
5. Einzelstation oder Stationsliste wählen
6. ggf. zusätzliche Option wählen (siehe Kapitel 6.7.1)
7. Selektion starten

Das Selektions-Ergebnis wird berechnet und als Excel-Datei abgelegt

Wird auf Basis einer Stationsliste selektiert, erscheint je nach individueller Parameterwahl die Anzahl der in die Selektion einbezogenen Stationen als Information unter der Stationsauswahl (siehe Abbildung 109).

Hinweis: In einem Informationsfenster rechts oben werden zusätzliche Informationen zu Klimaelementen/-größen oder WMO-Indizes angezeigt. Außerdem werden am unteren Rand Zwischeninformationen angezeigt (Lesen der Datensätze, Erstellung der Stationsliste).

6.7.1 Optionen

Folgende Optionen stehen für die Selektion zur Verfügung (siehe Abbildung 109):

- einheitliche Stationsliste über alle Datensätze
(Voraussetzung für die Selektion über mehrere Stationen)

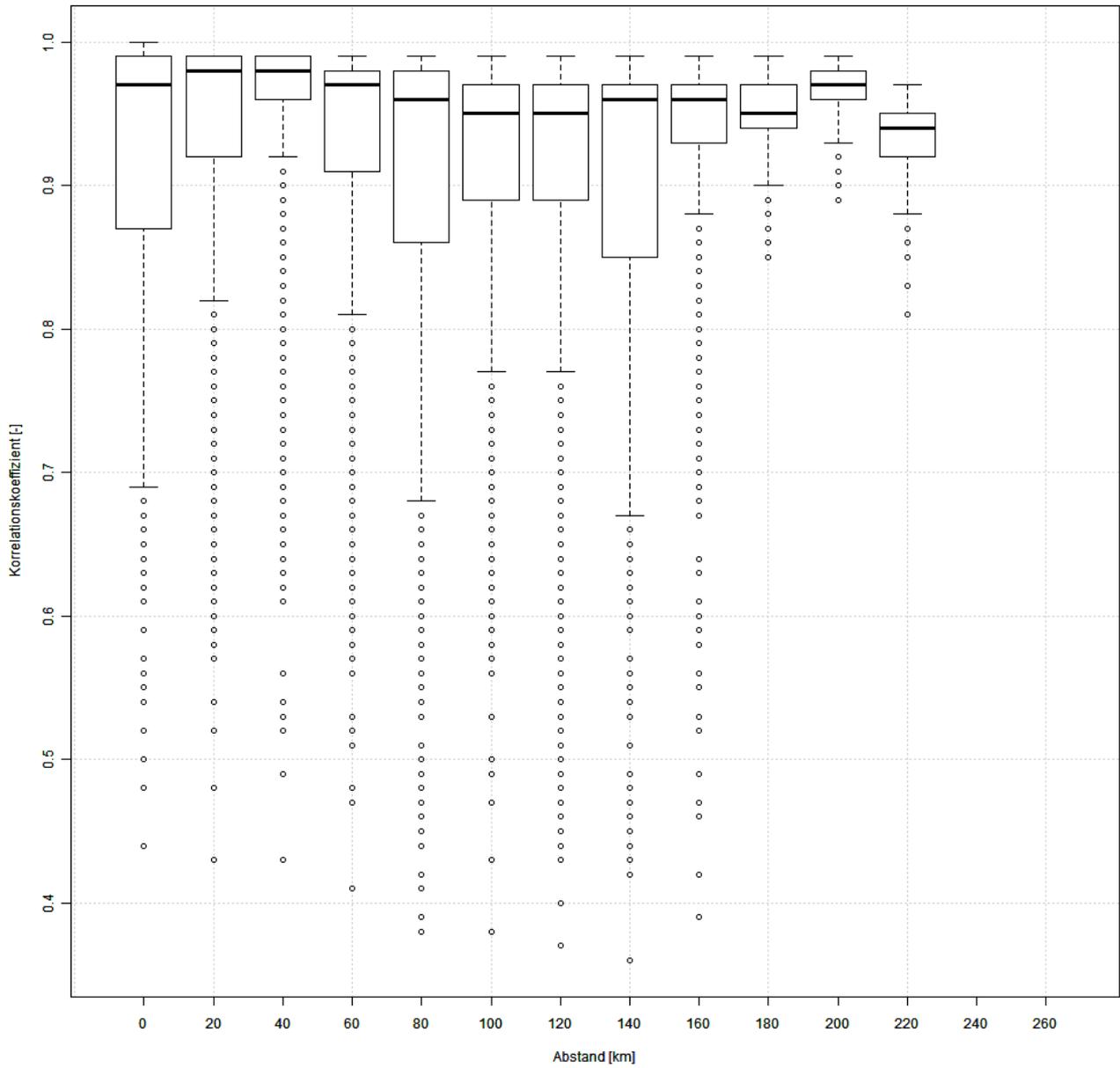
- Selektion der Änderung zu einem Referenzzeitraum
(es werden vor der Selektion die Änderungen zur gewählten Referenz berechnet)

7 Literatur

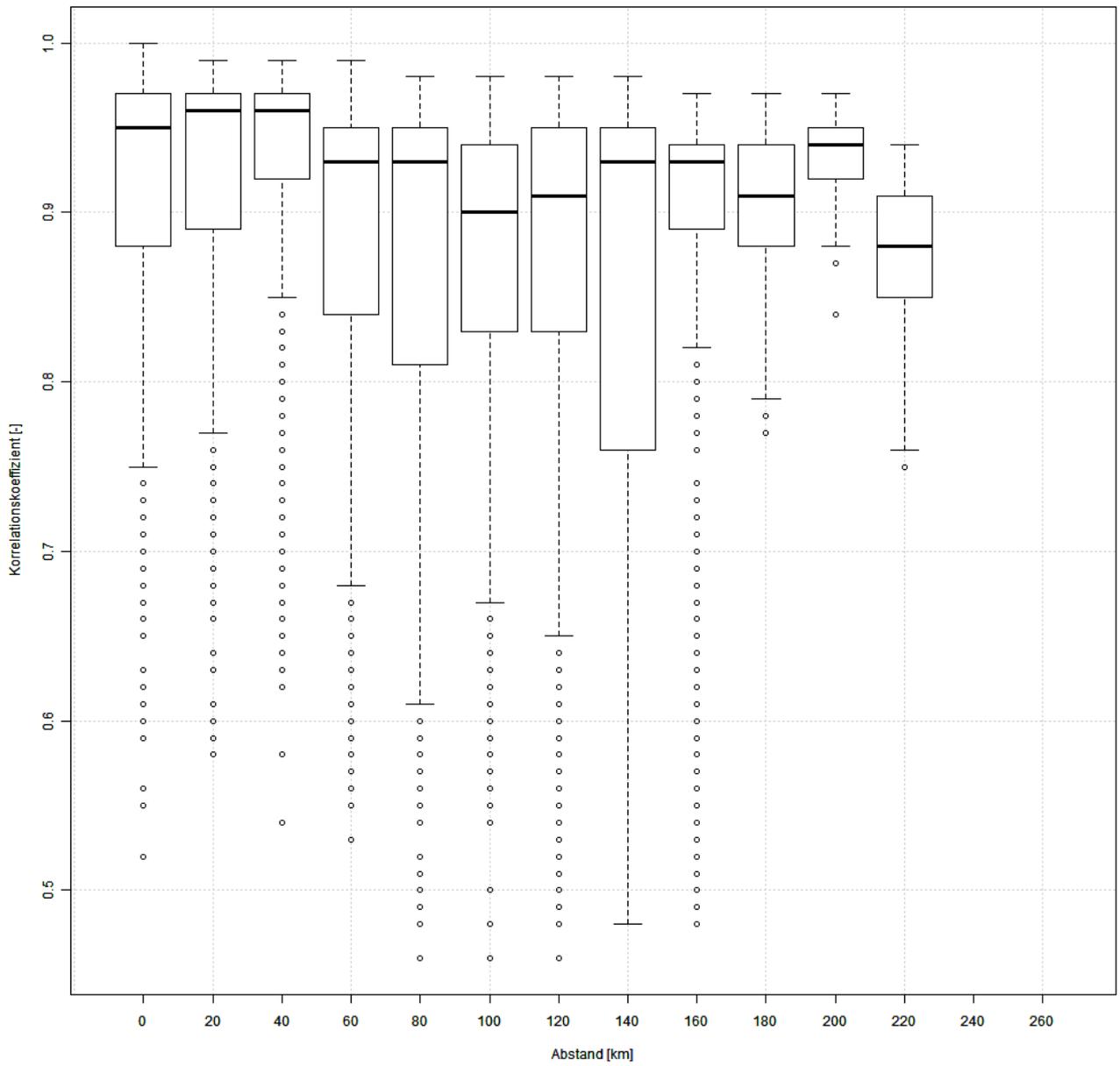
MATTHES, H.; RINKE, A. & DETHLOFF, K.: (2010): Variability of Extreme Temperature in the Arctic- Observation and RCM. *Open Atmospheric Science Journal* 4 (2010): 126–136.

WMO-Indizeseite: http://etccdi.pacificclimate.org/list_27_indices.shtml

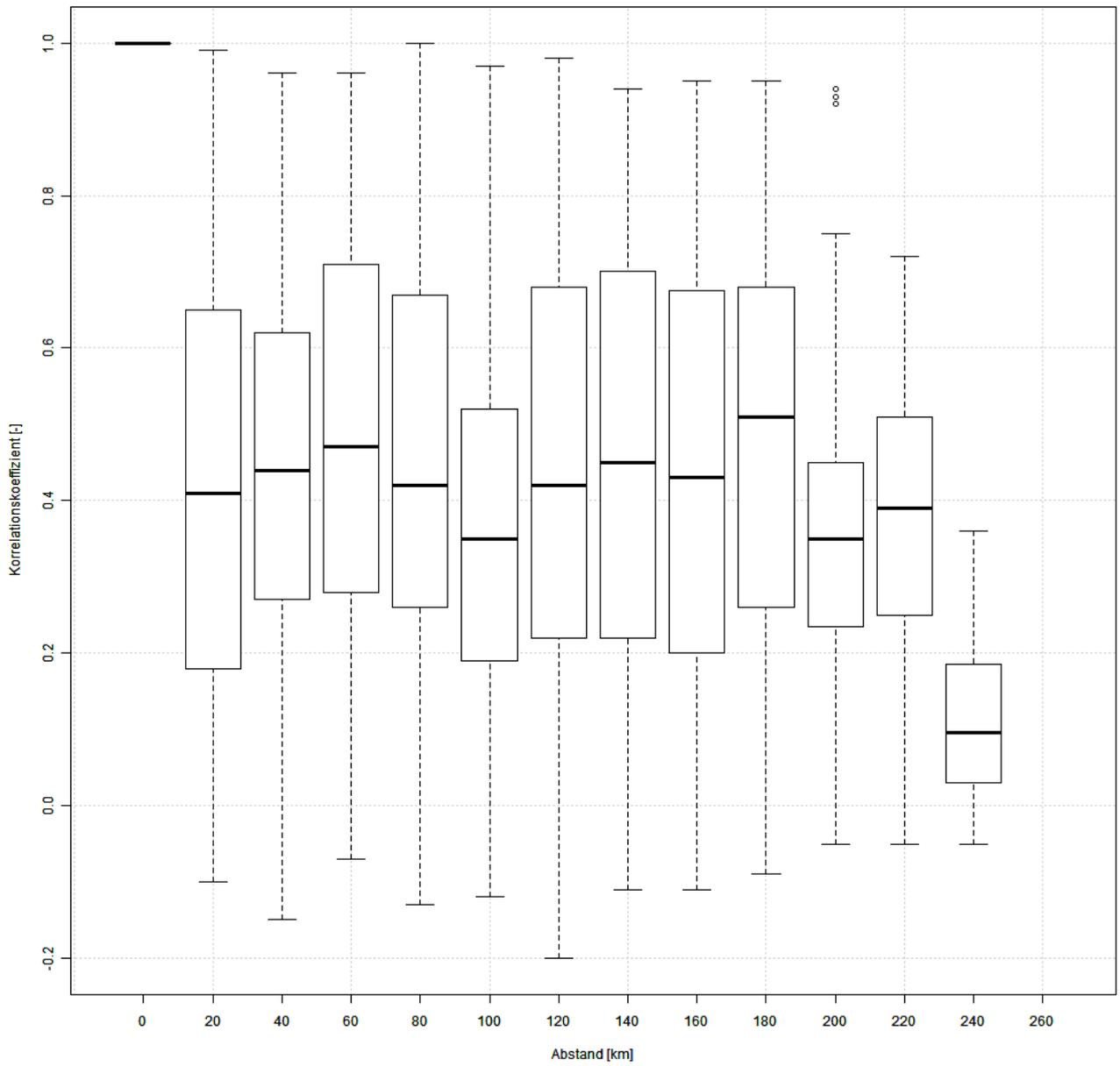
8 Anhang



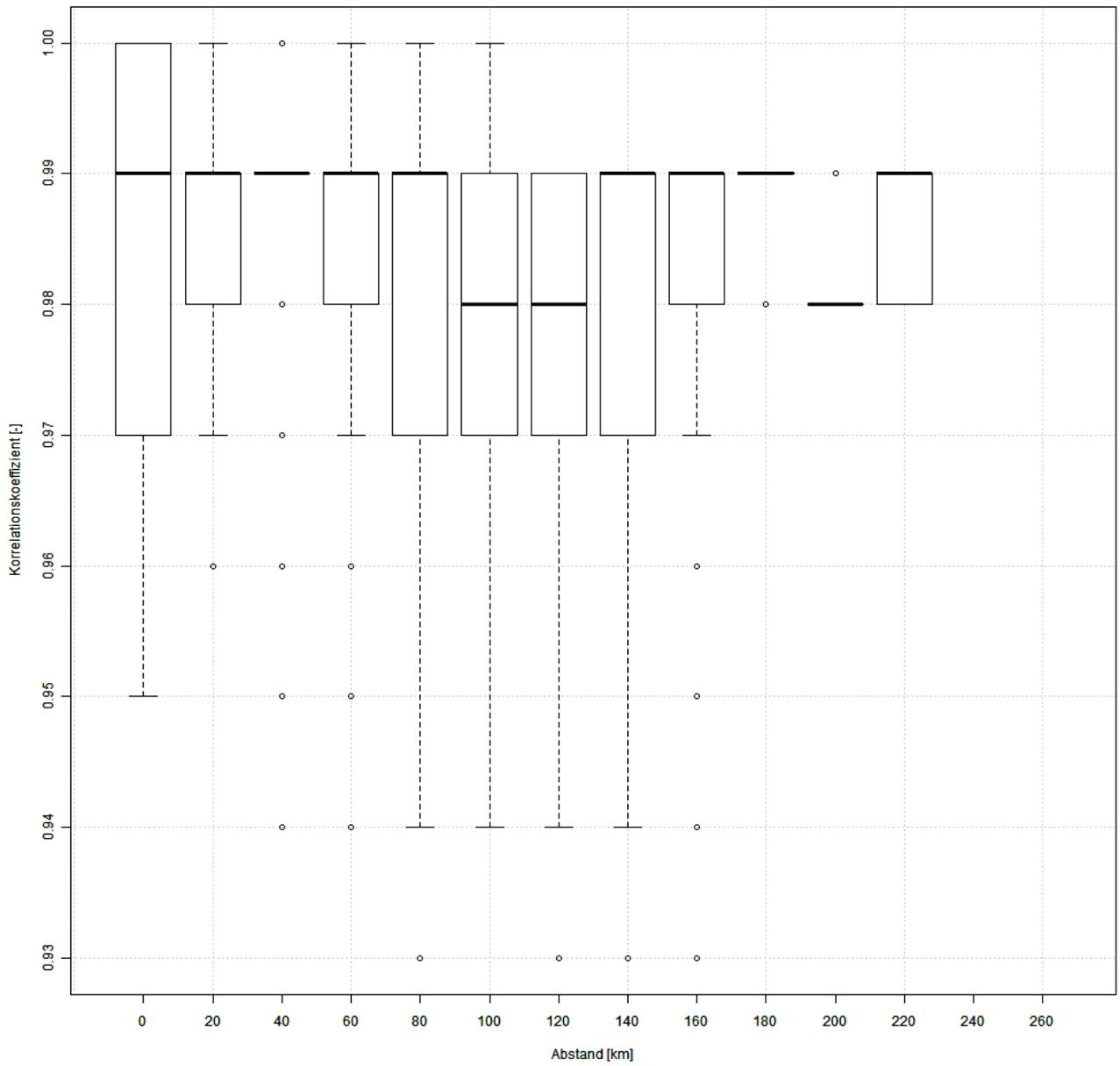
A 1: Entfernungsabhängige Korrelationsanalyse SU



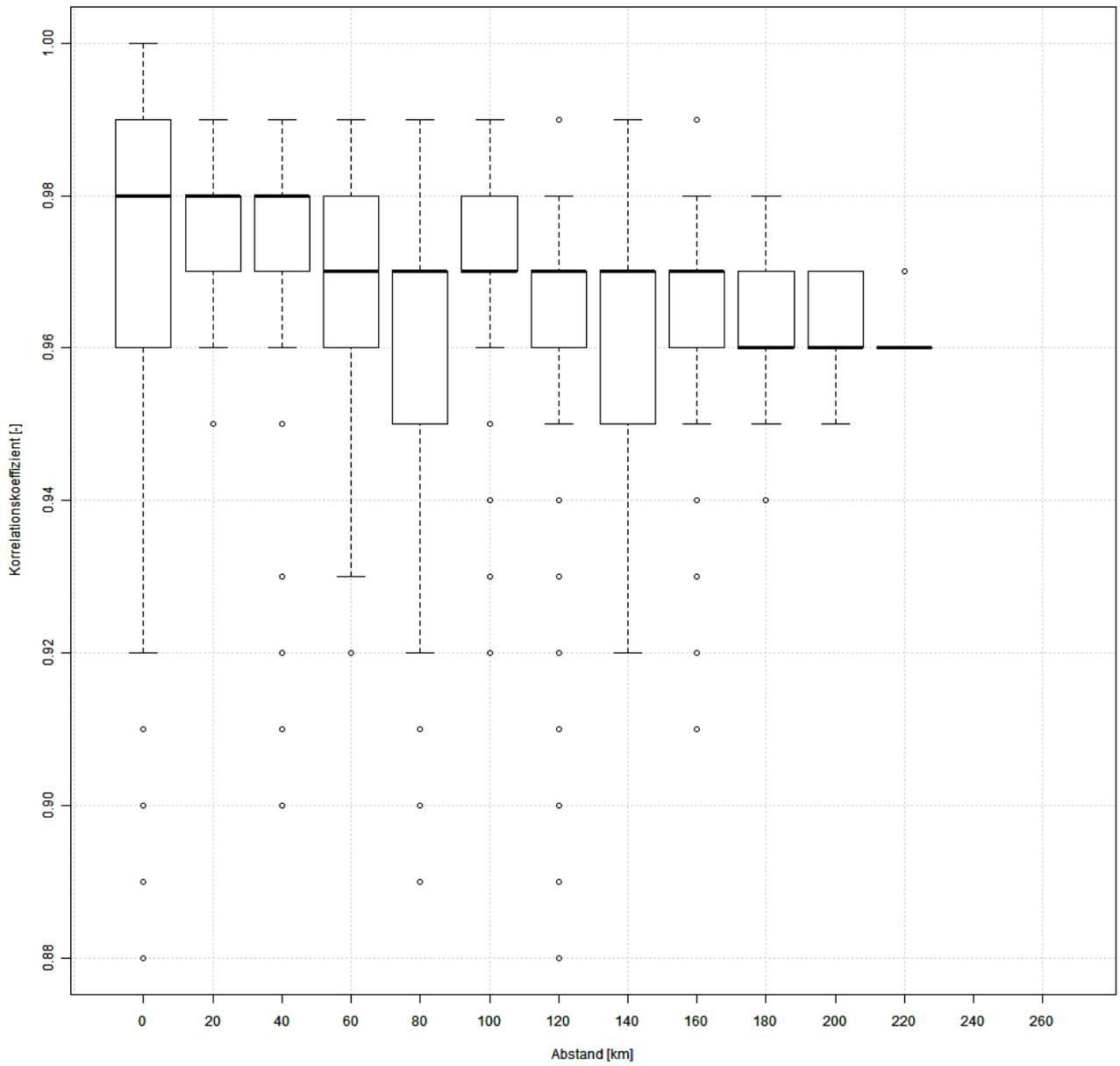
A 2: Entfernungsabhängige Korrelationsanalyse ID



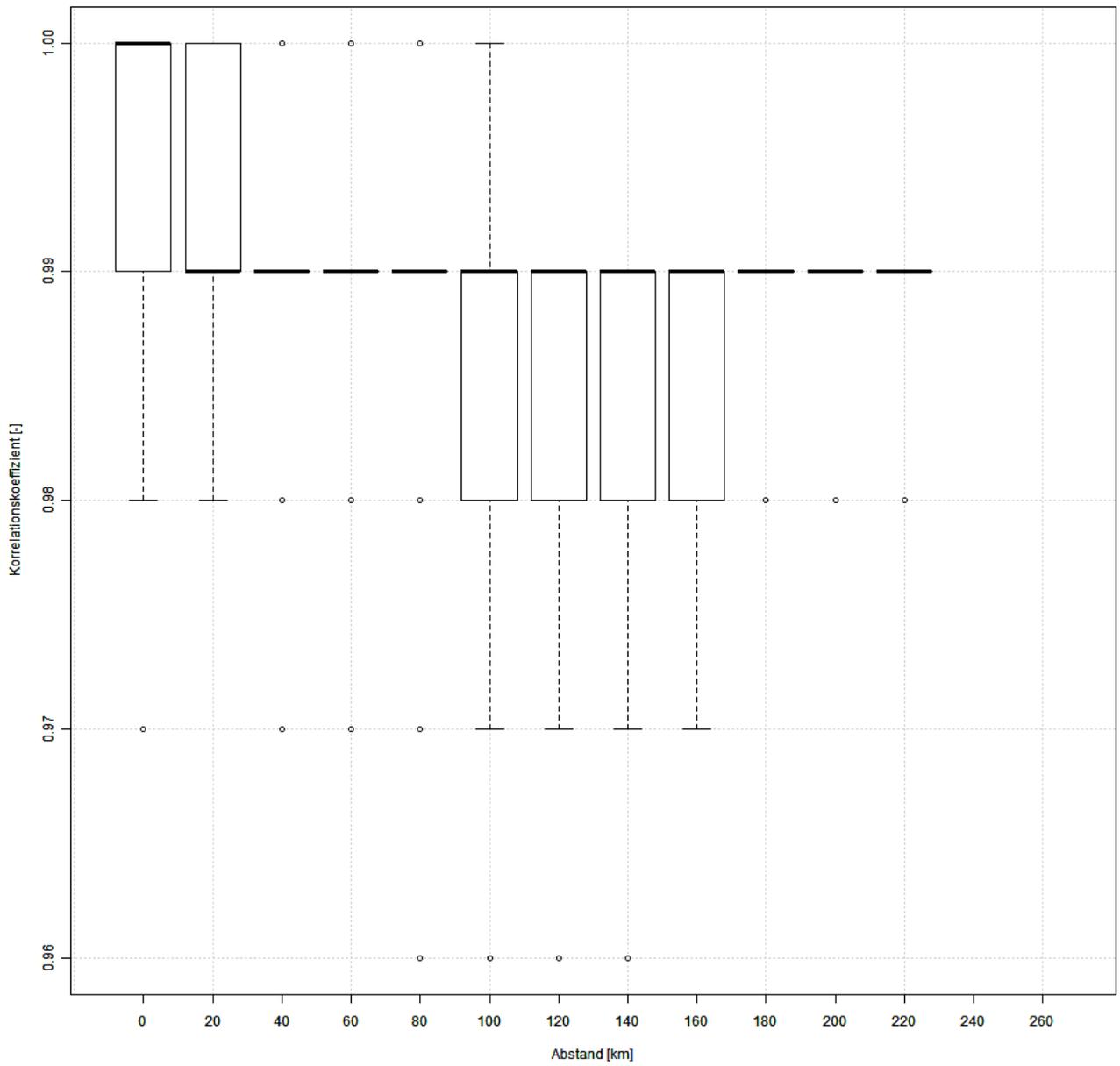
A 3: Entfernungsabhängige Korrelationsanalyse TR



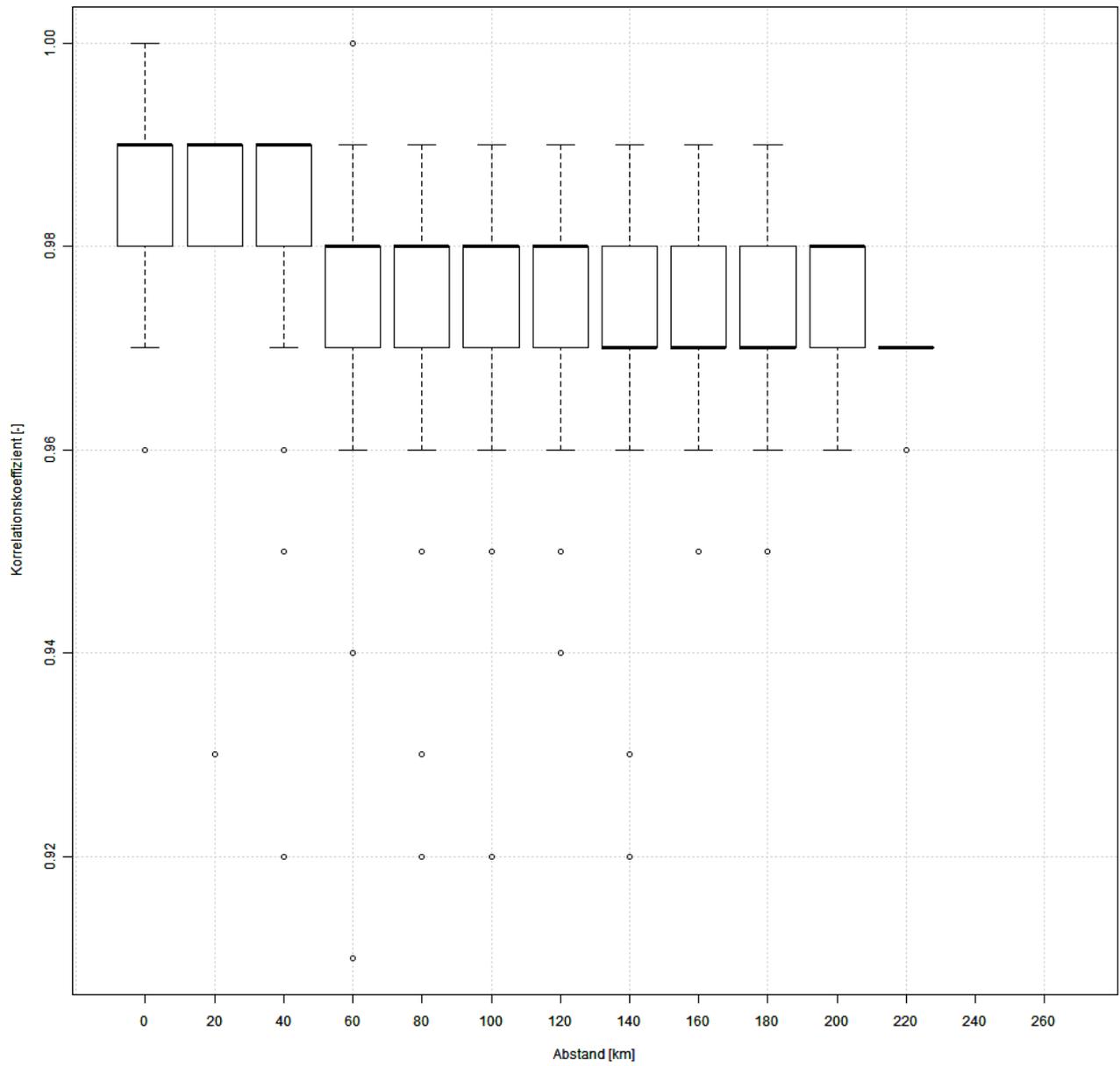
A 4: Entfernungsabhängige Korrelationsanalyse TXX



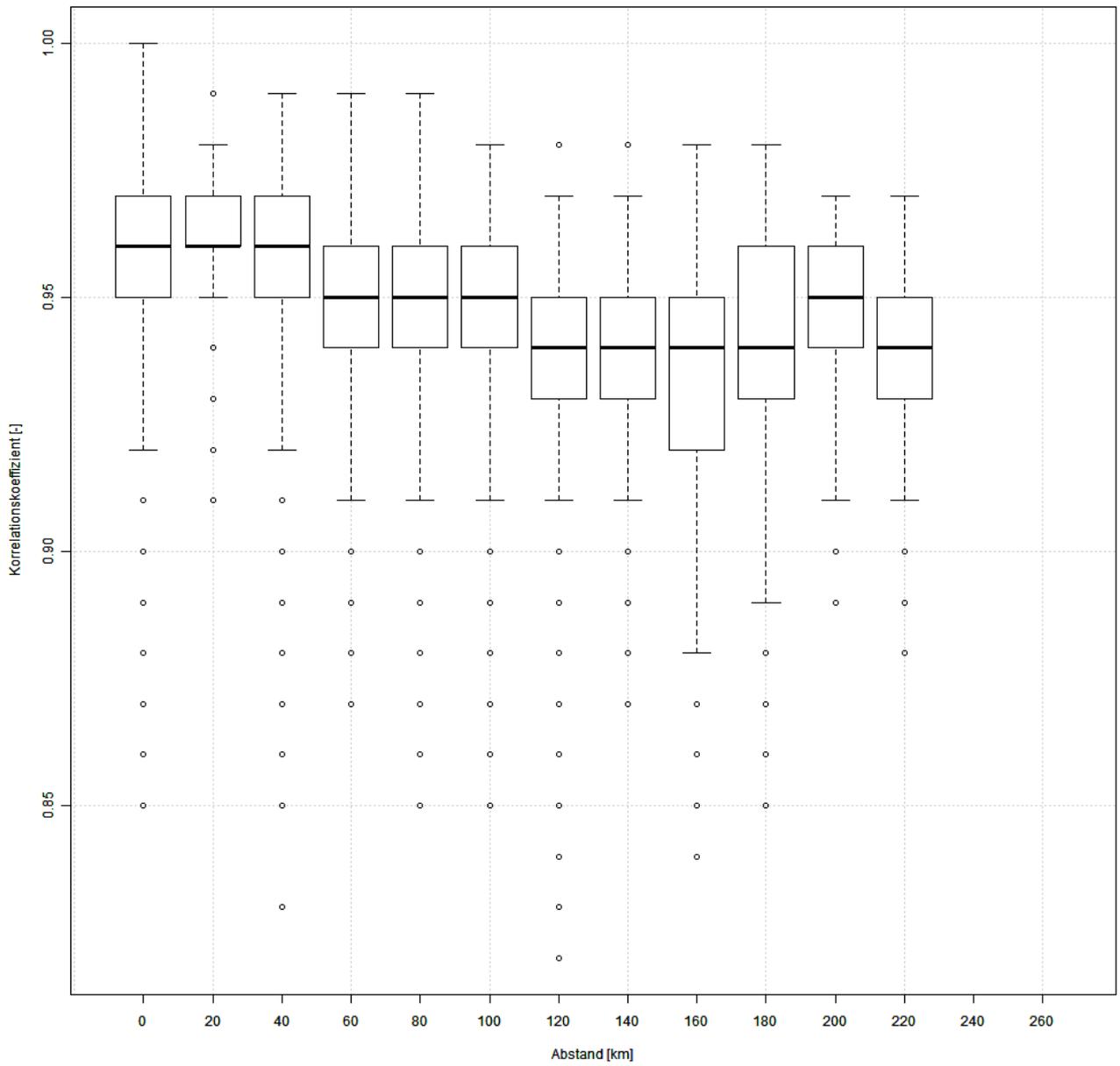
A 5: Entfernungsabhängige Korrelationsanalyse TNX



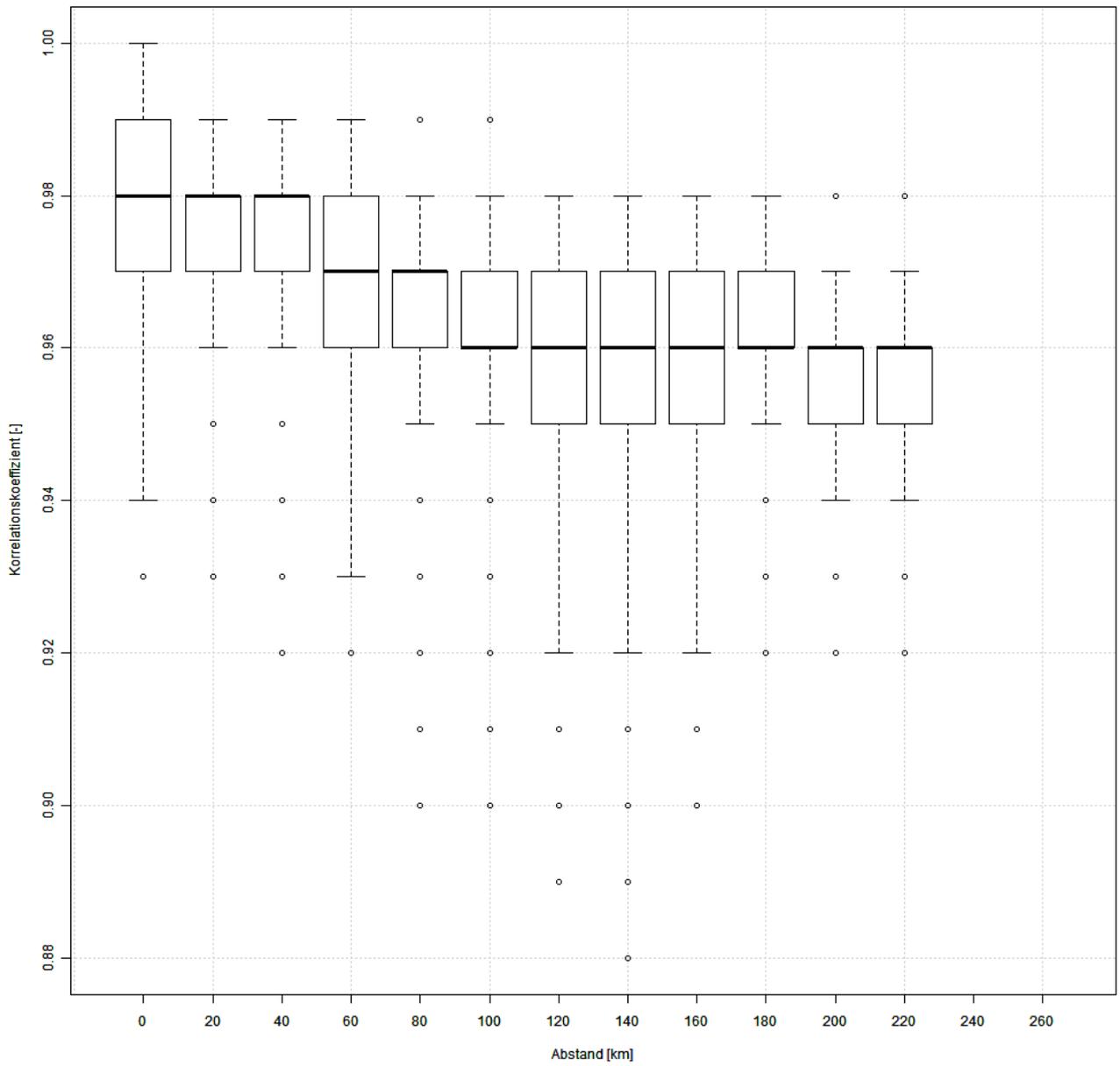
A 6: Entfernungsabhängige Korrelationsanalyse TXN



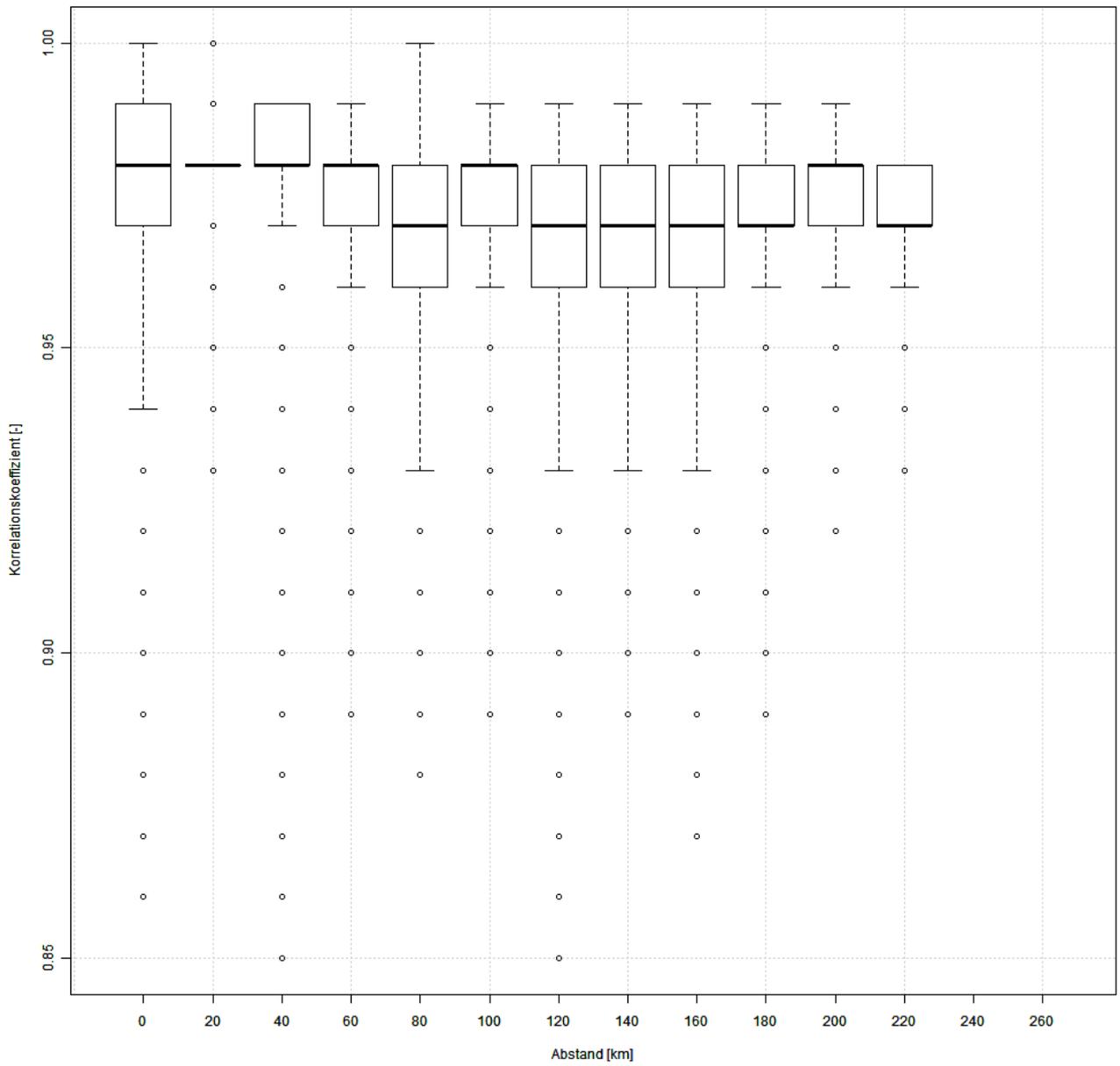
A 7: Entfernungsabhängige Korrelationsanalyse TNN



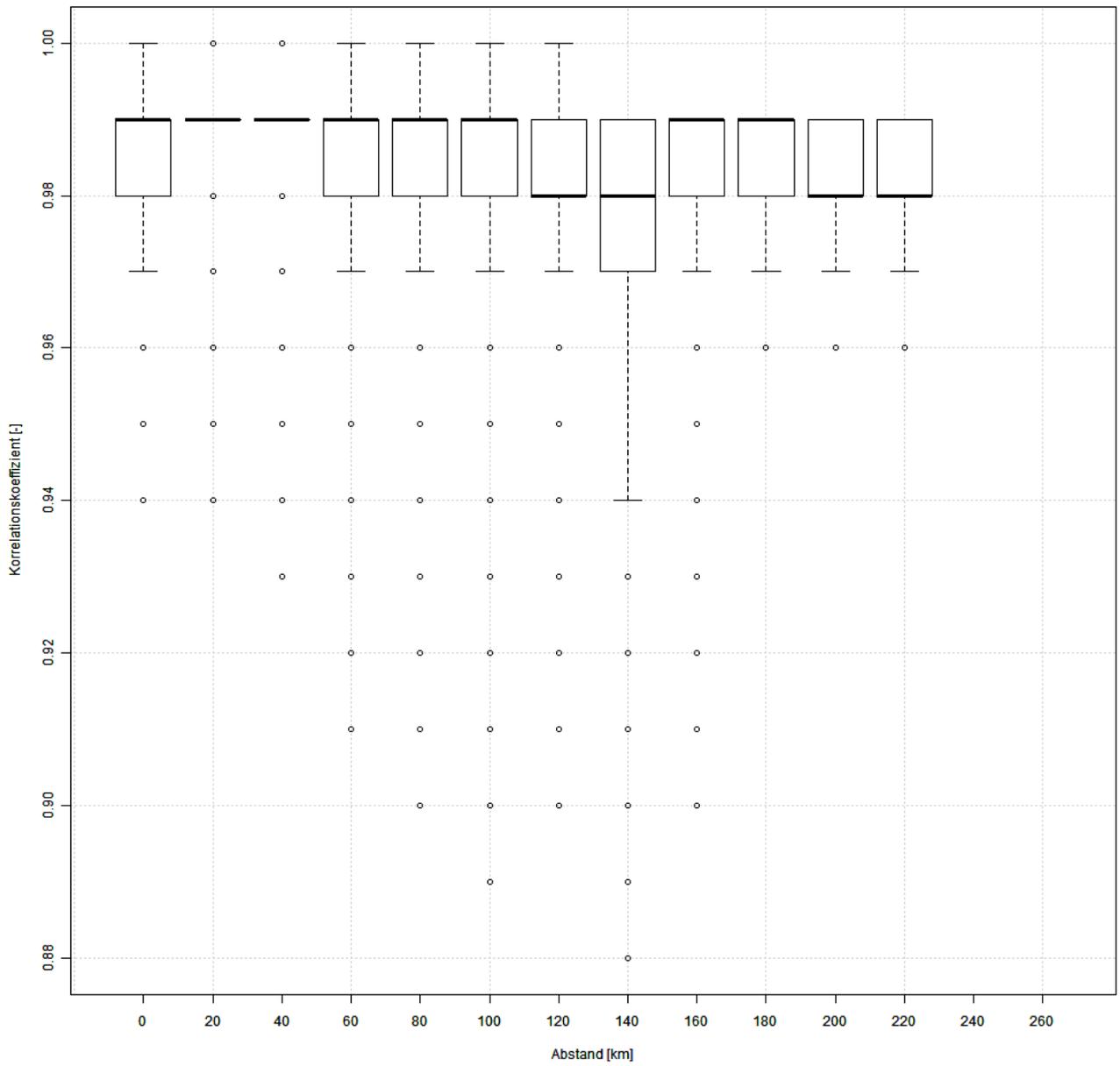
A 8: Entfernungsabhängige Korrelationsanalyse TN10p



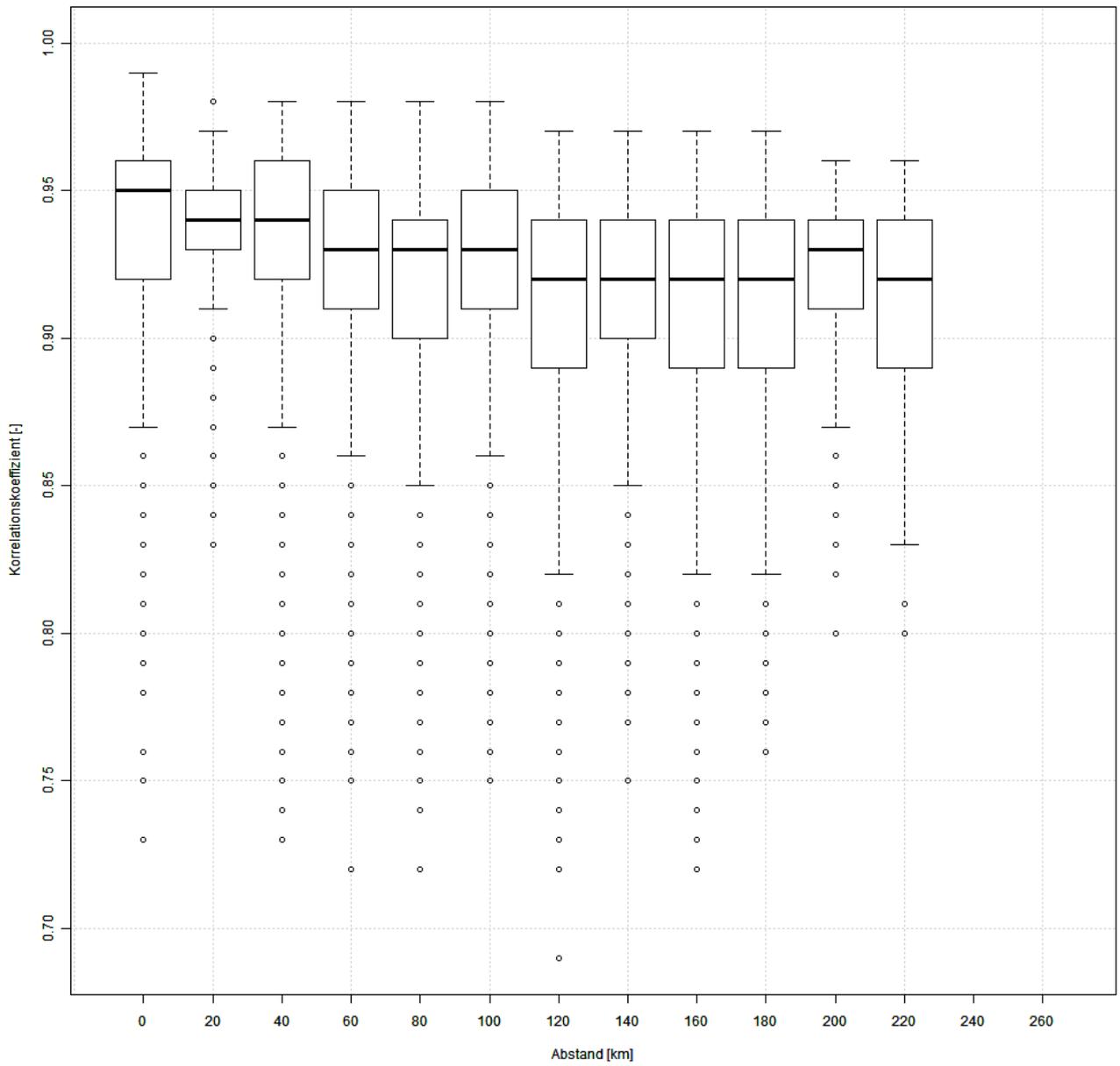
A 9: Entfernungsabhängige Korrelationsanalyse TX10p



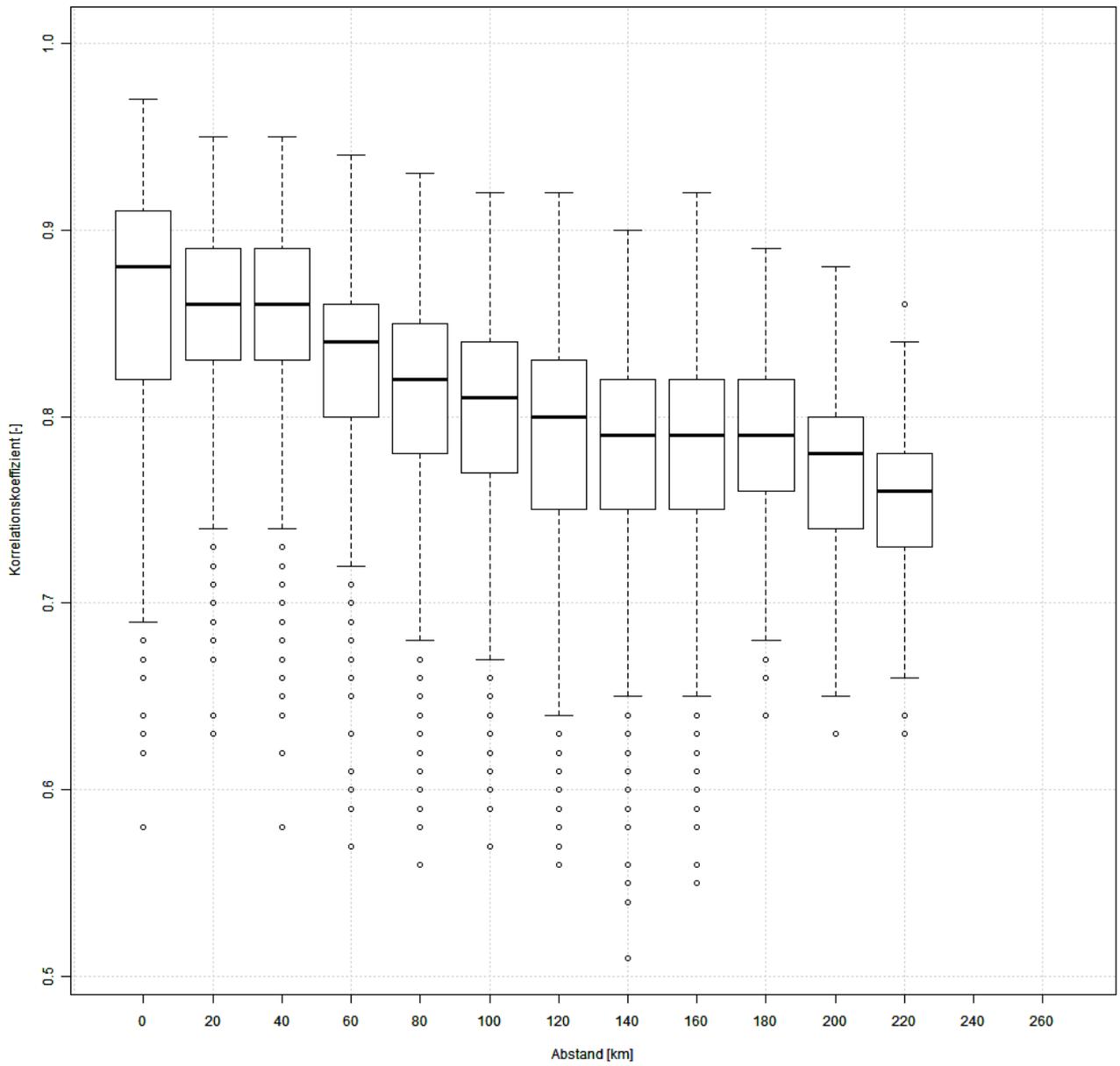
A 10: Entfernungsabhängige Korrelationsanalyse TN90p



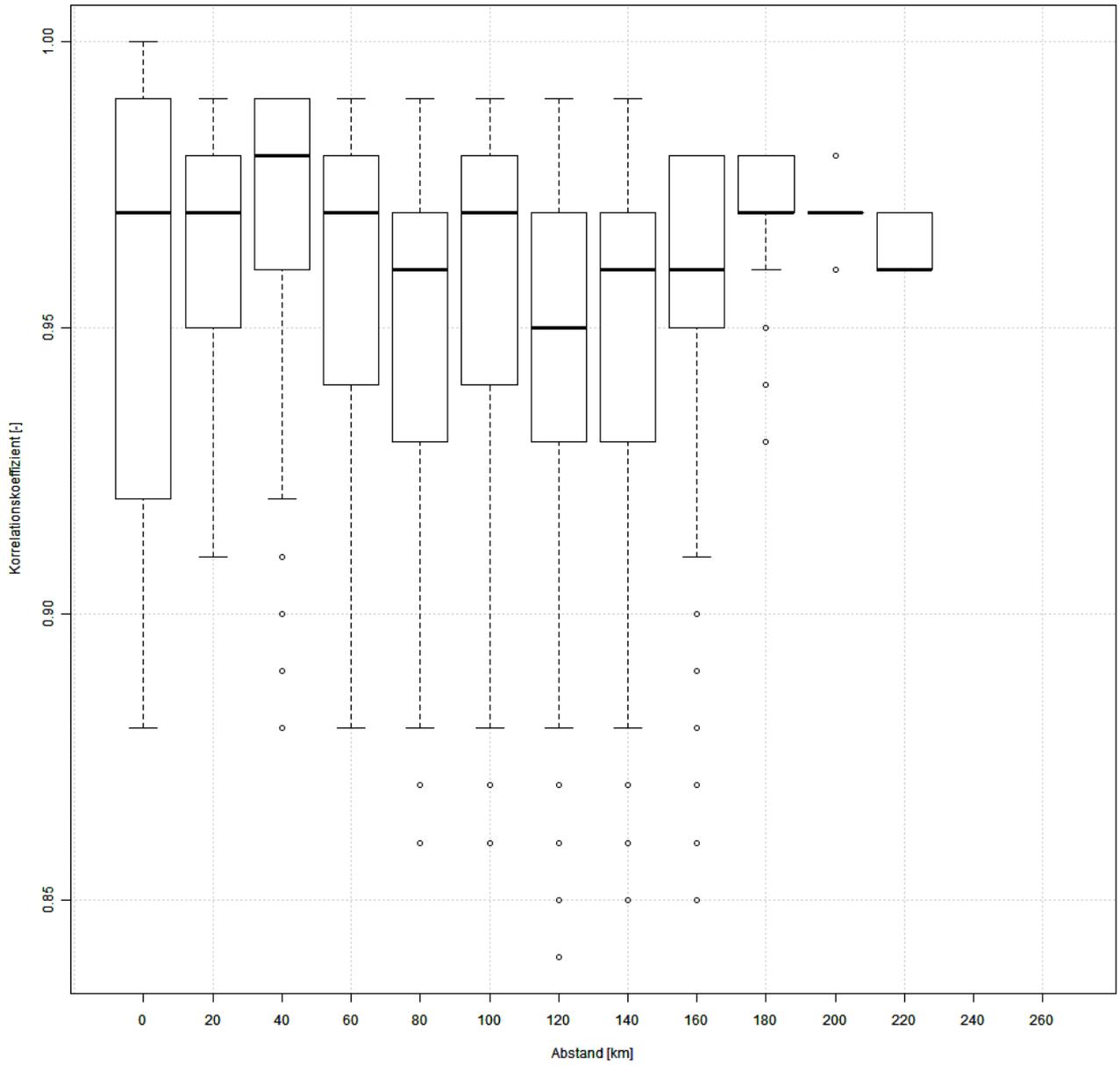
A 11: Entfernungsabhängige Korrelationsanalyse TX90p



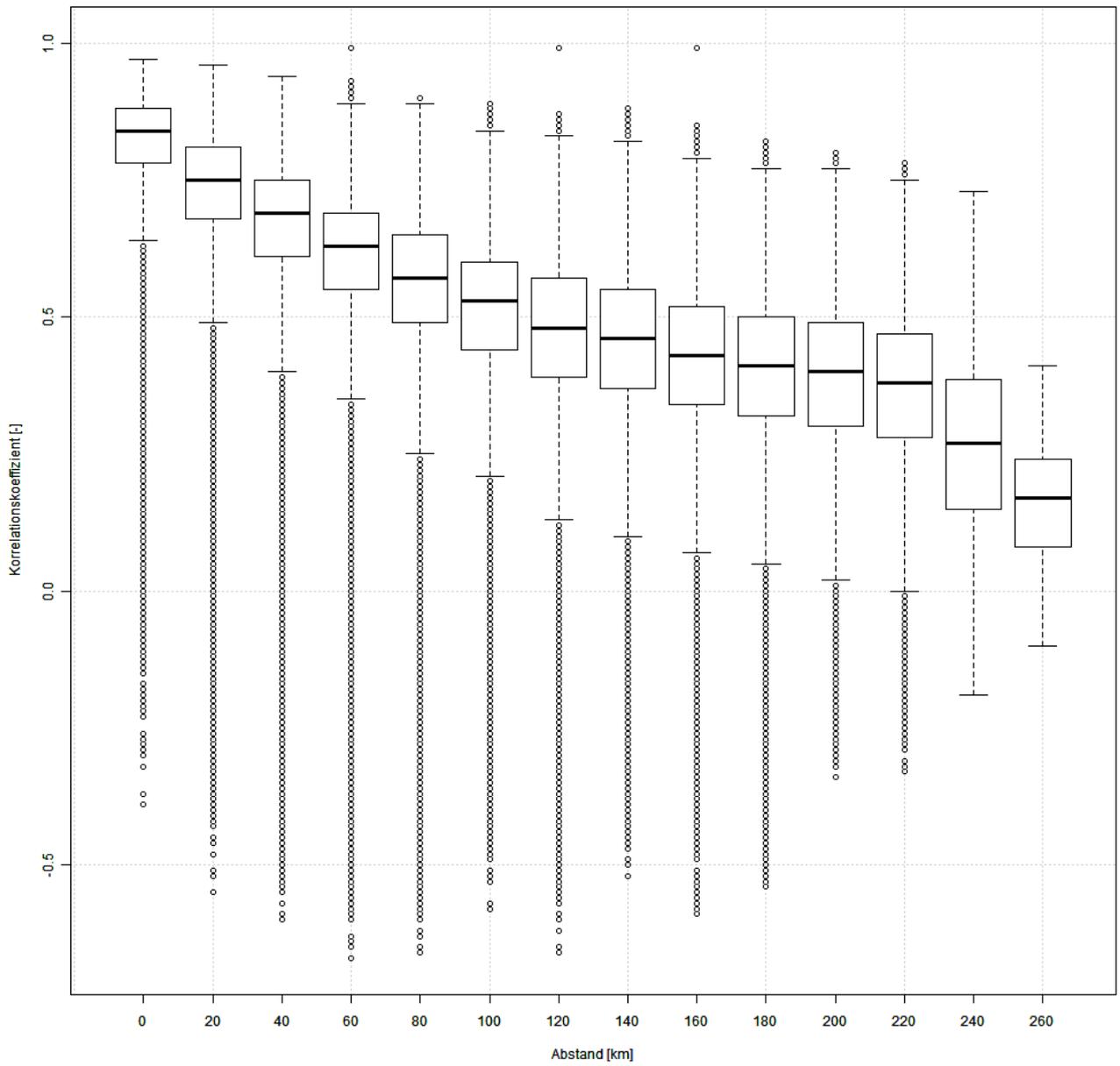
A 12: Entfernungsabhängige Korrelationsanalyse WSDI



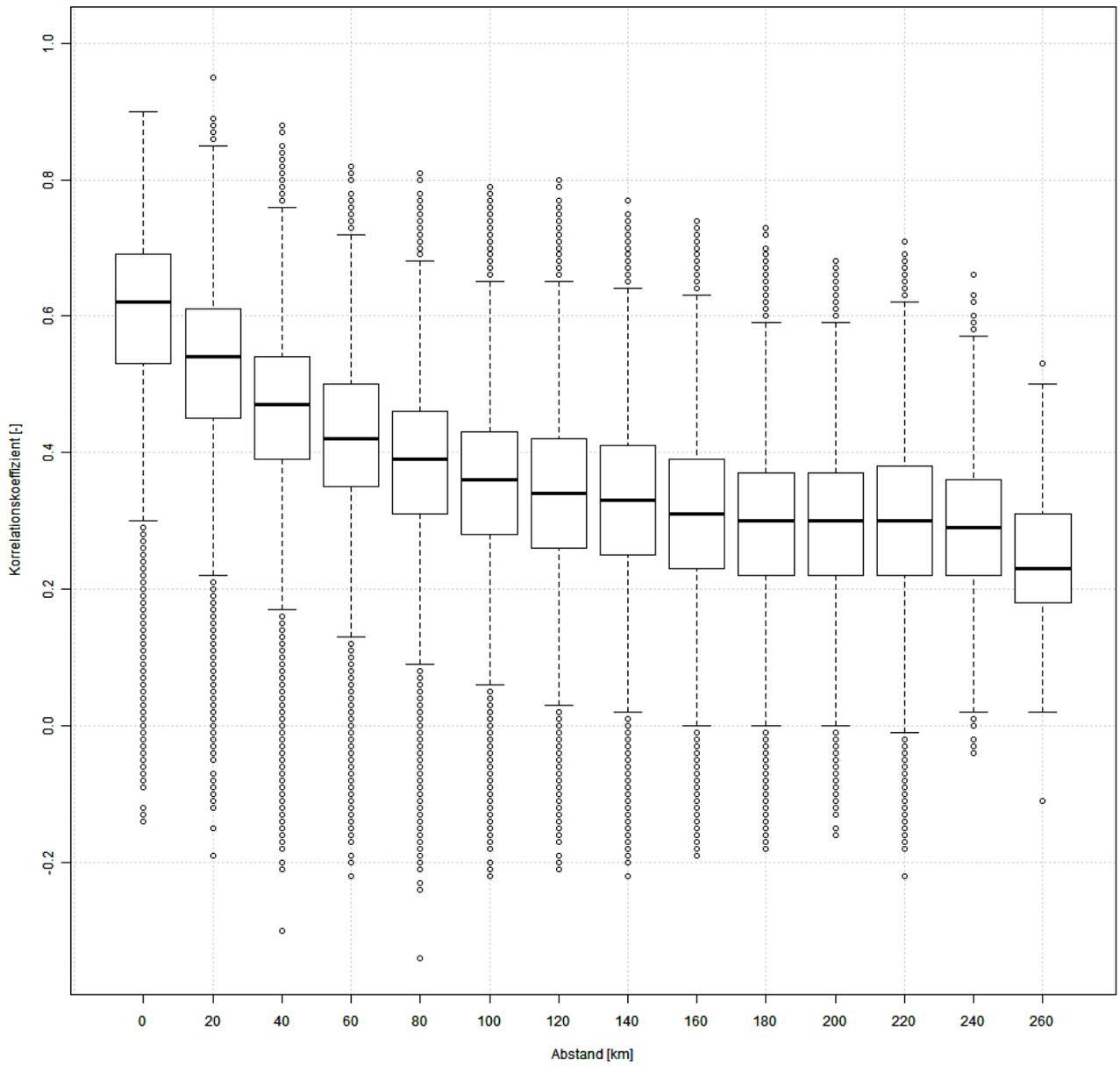
A 13: Entfernungsabhängige Korrelationsanalyse CSDI



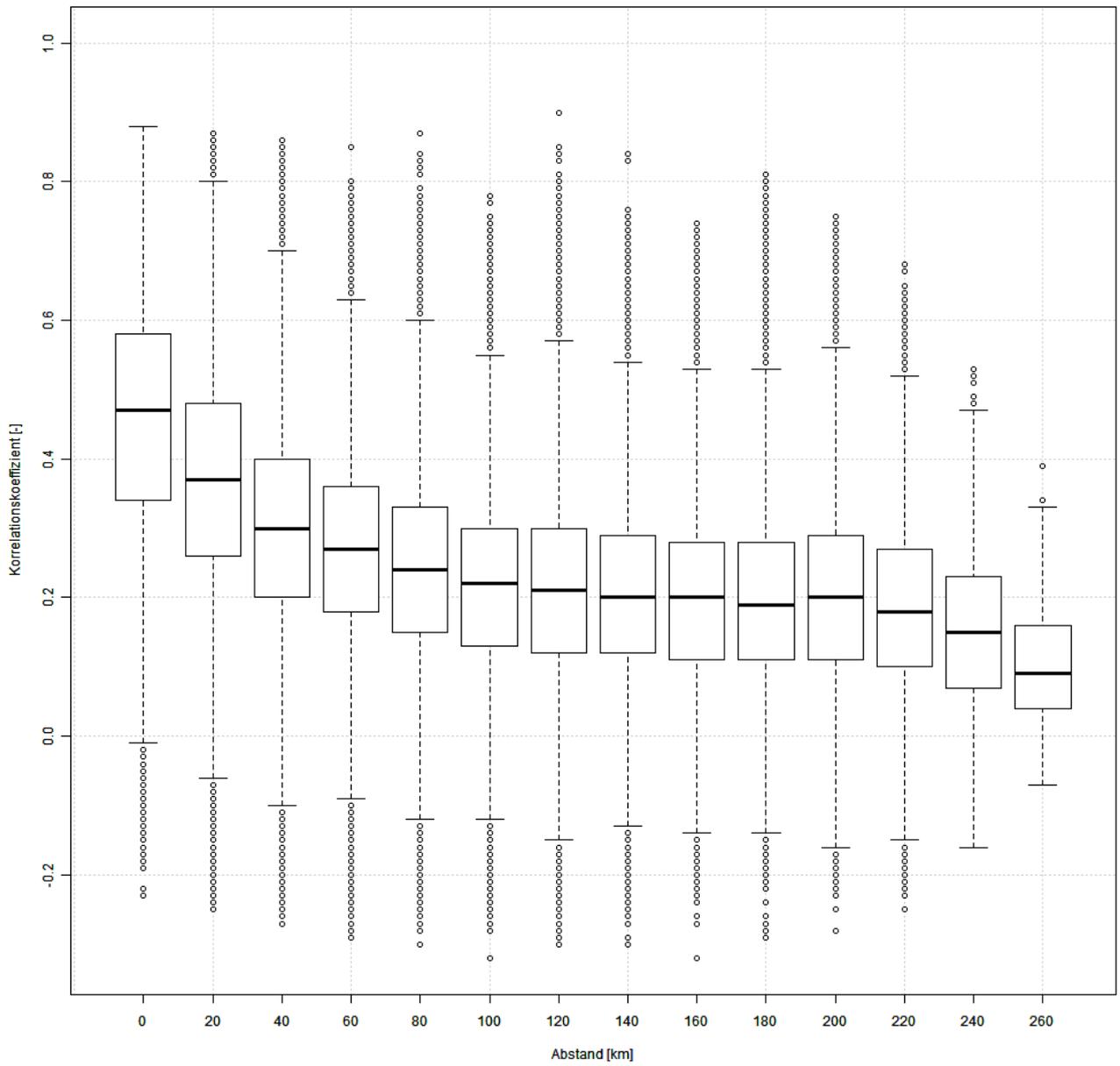
A 14: Entfernungsabhängige Korrelationsanalyse DTR



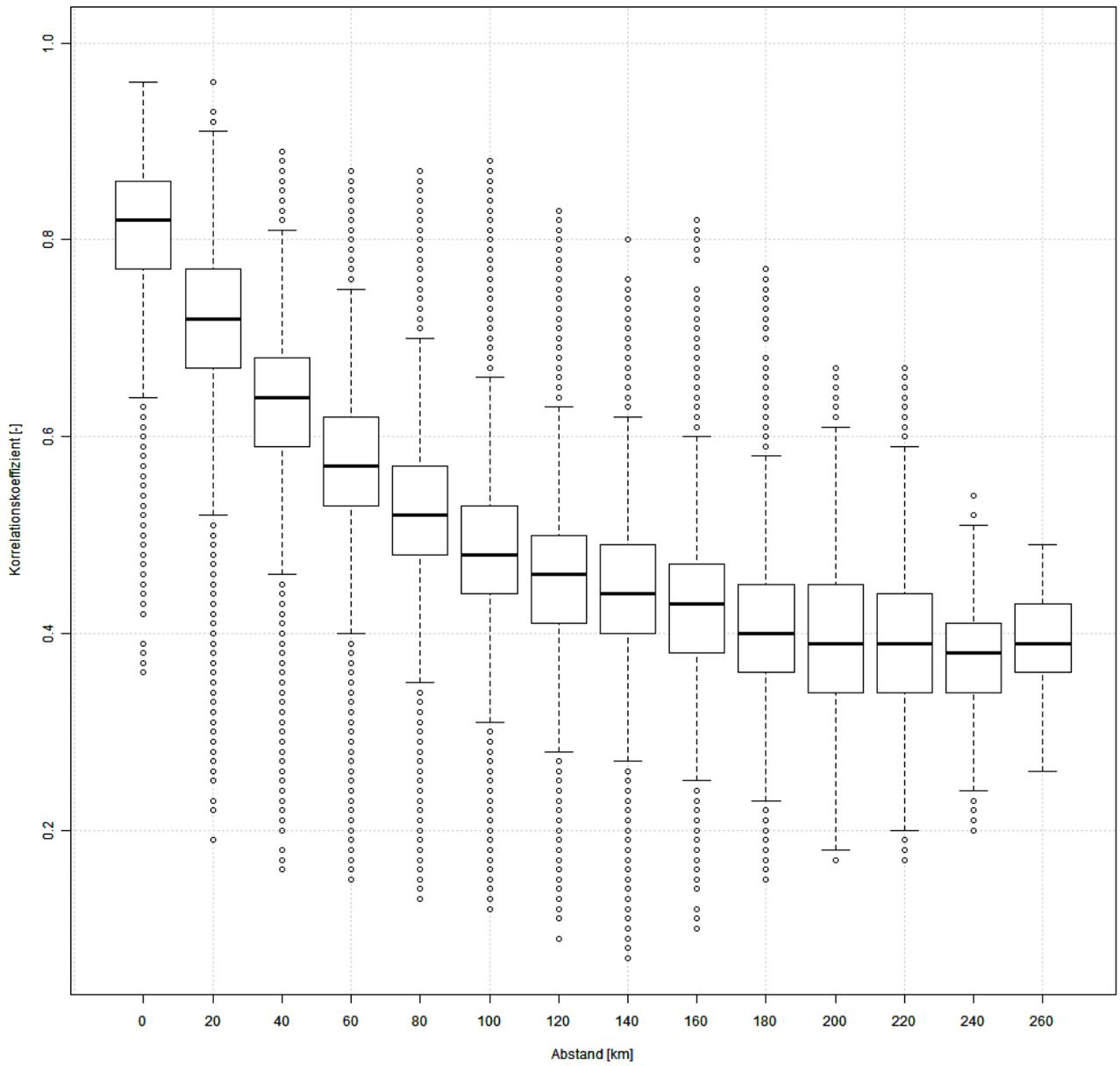
A 15: Entfernungsabhängige Korrelationsanalyse SDII



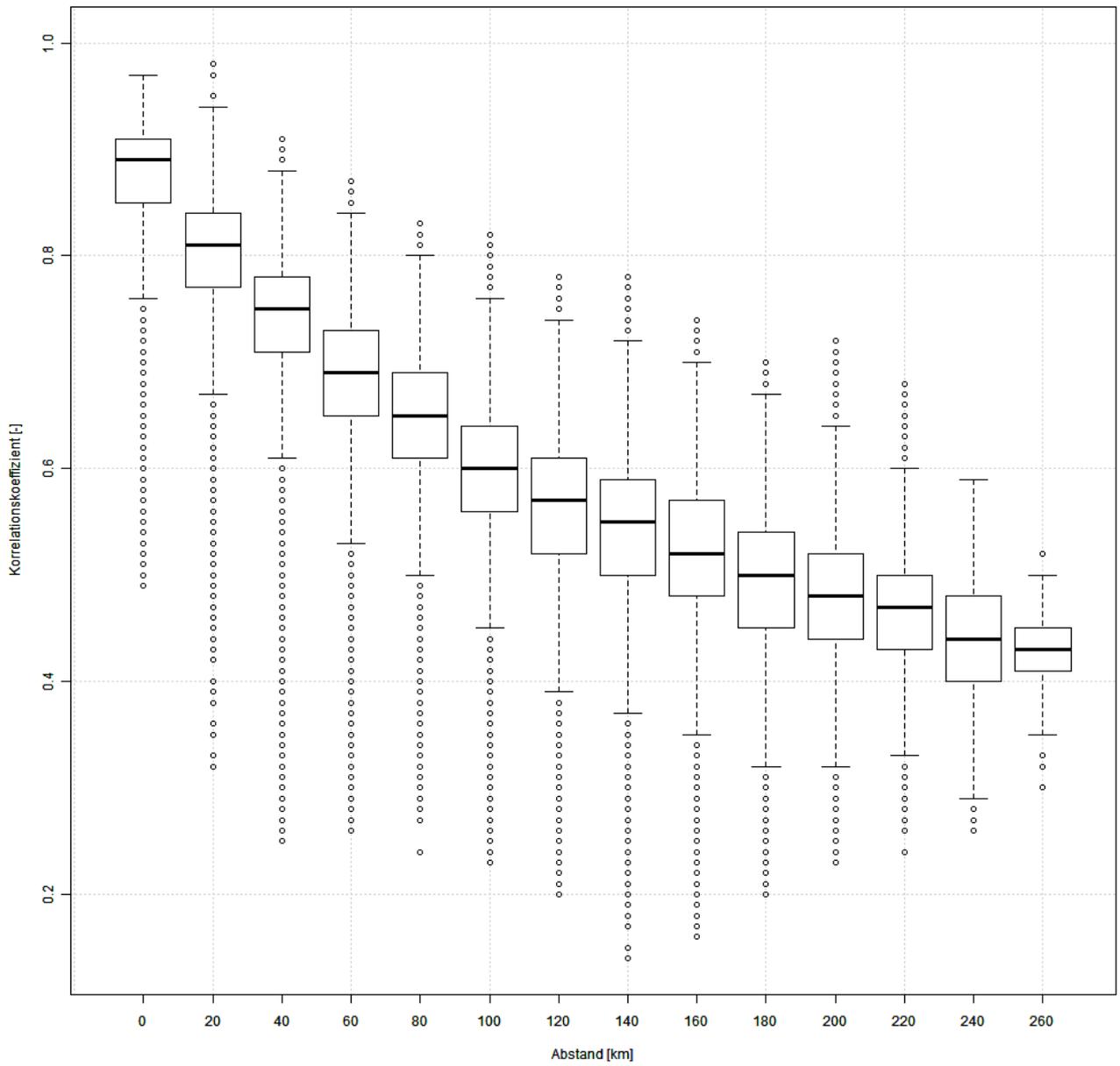
A 16: Entfernungsabhängige Korrelationsanalyse CDD



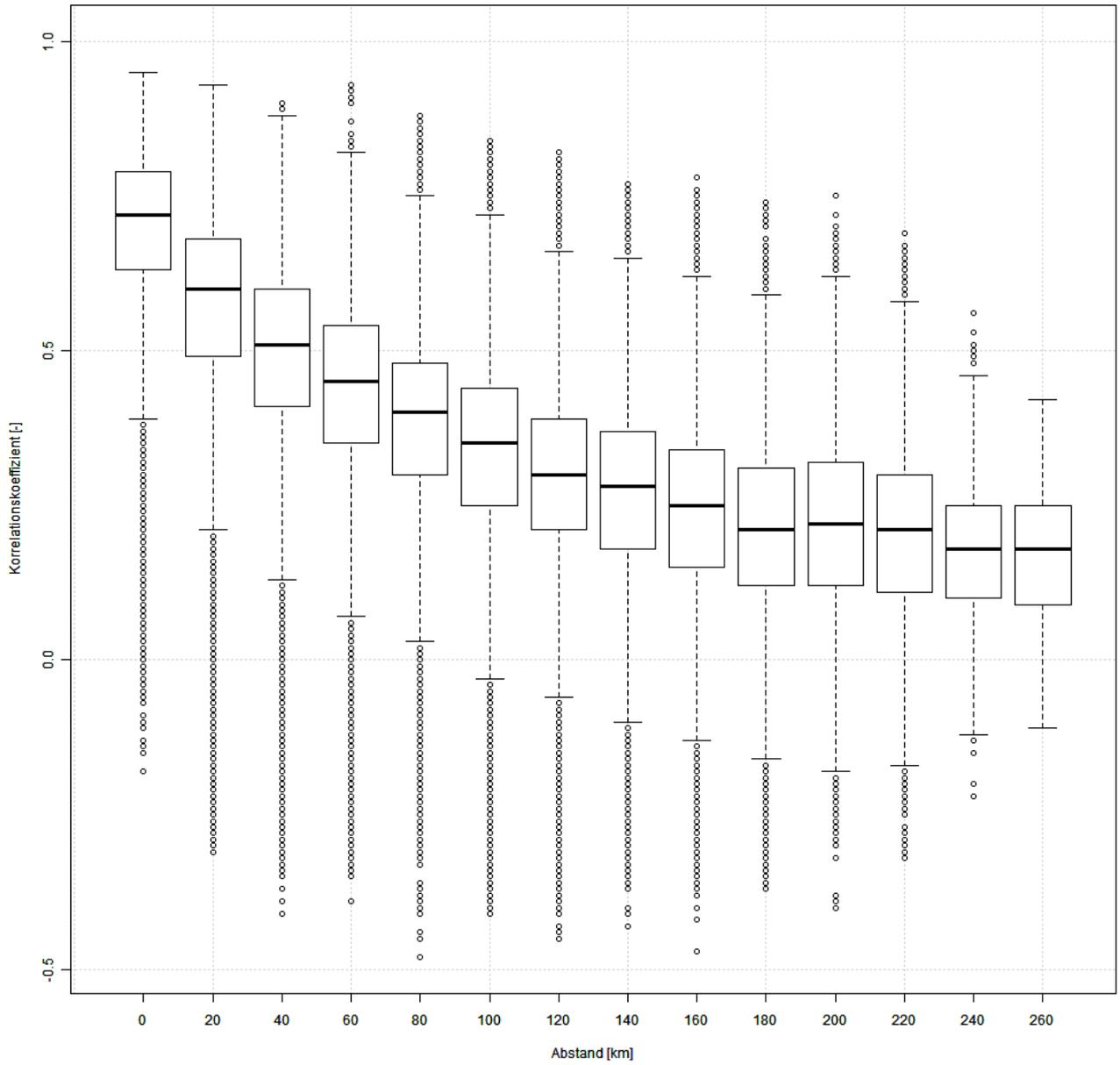
A 17: Entfernungsabhängige Korrelationsanalyse CWD



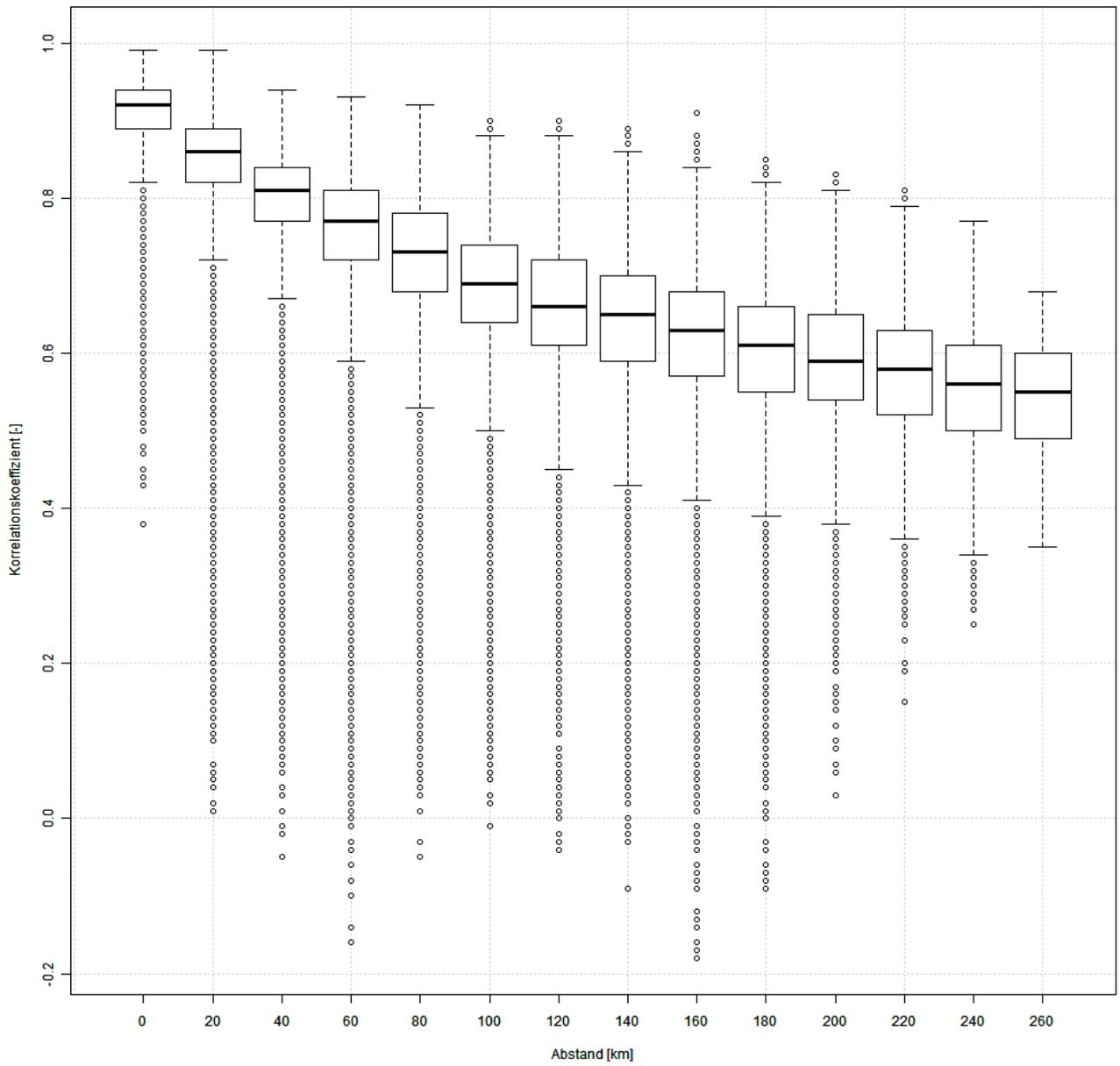
A 18: Entfernungsabhängige Korrelationsanalyse Rx1day



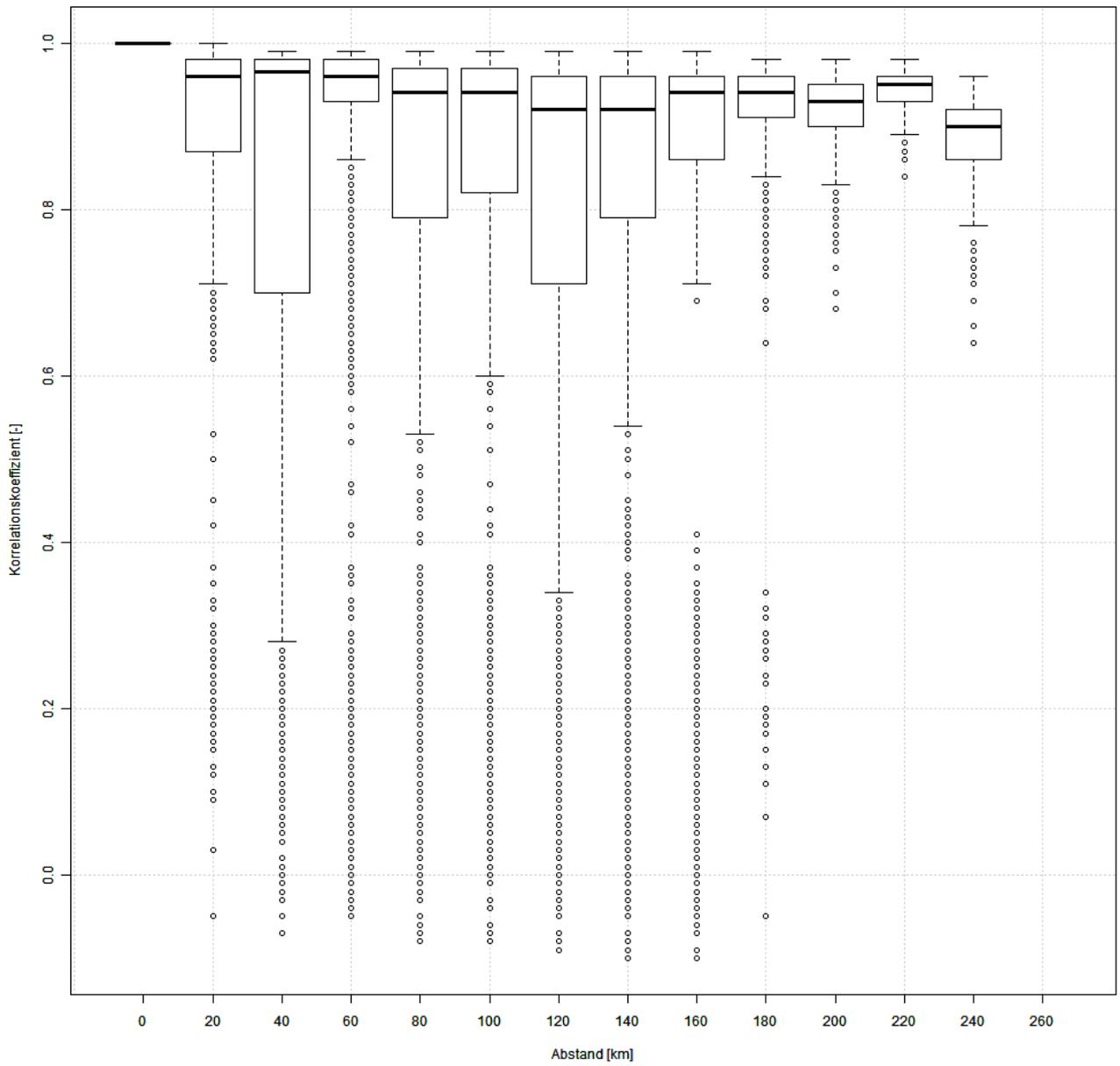
A 19: Entfernungsabhängige Korrelationsanalyse Rx5day



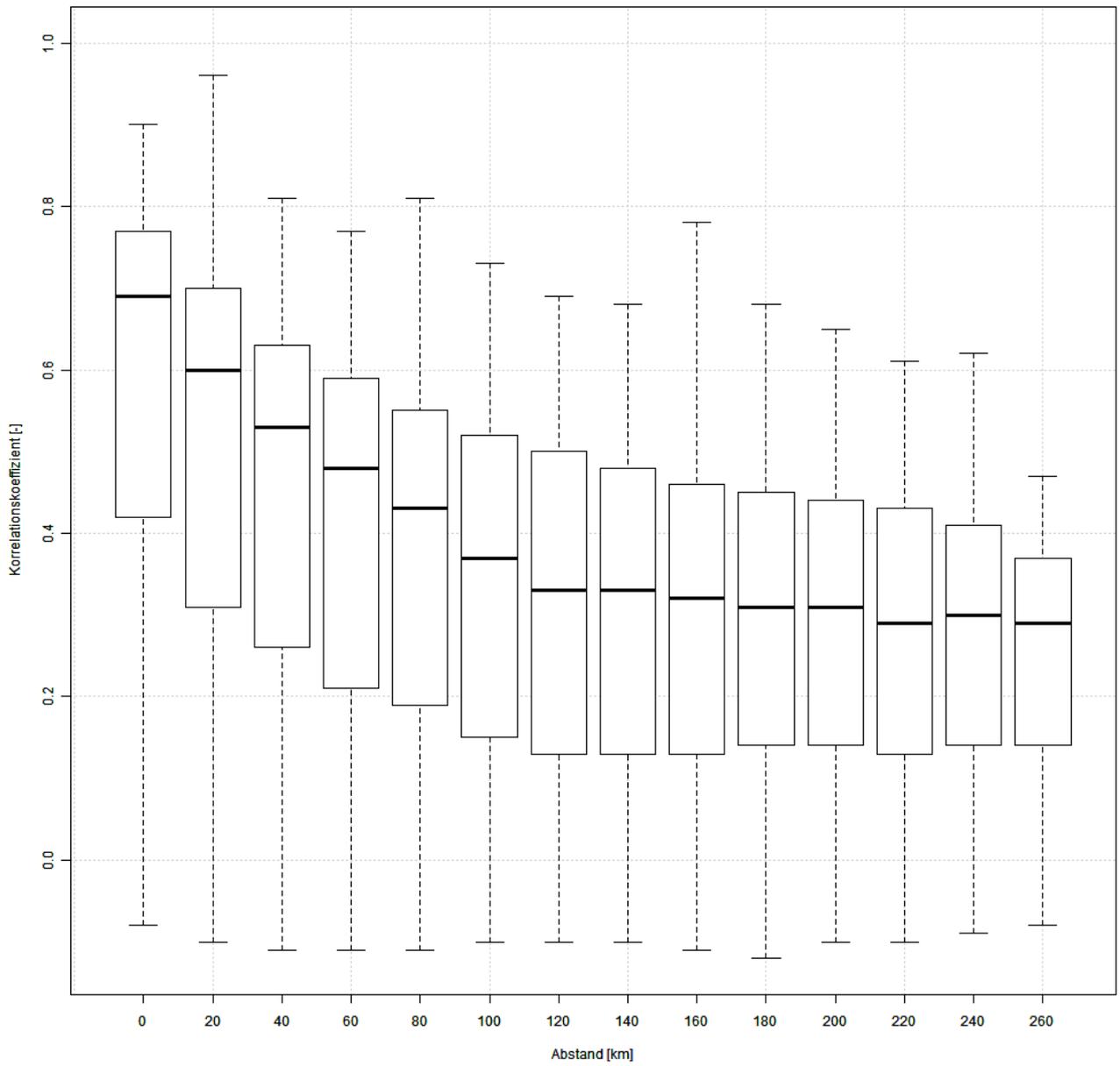
A 20: Entfernungsabhängige Korrelationsanalyse R99pTOT



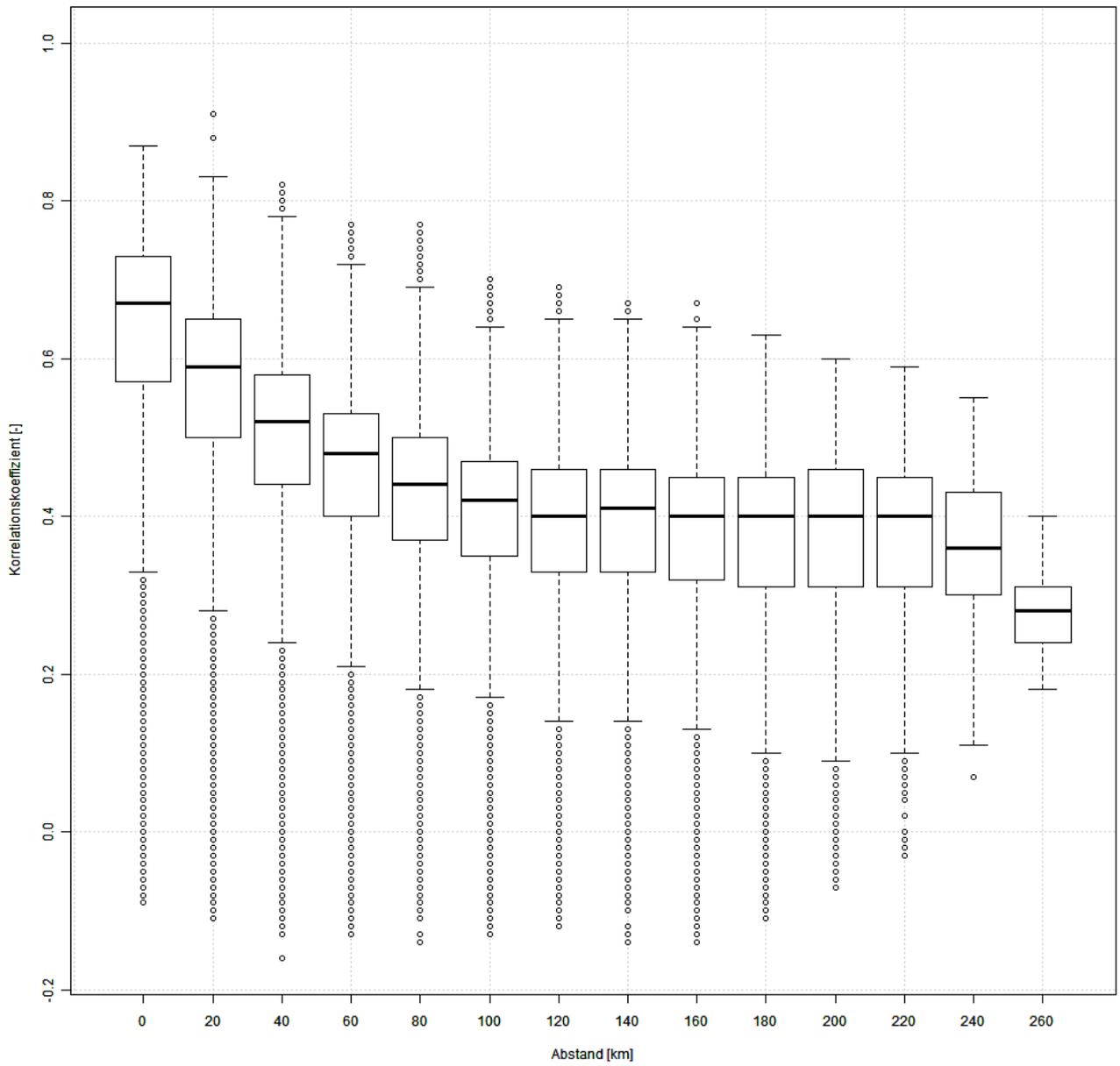
A 21: Entfernungsabhängige Korrelationsanalyse PRCPTOT



A 22: Entfernungsabhängige Korrelationsanalyse HT



A 23: Entfernungsabhängige Korrelationsanalyse CDD_M



A 24: Entfernungsabhängige Korrelationsanalyse CWD_M

Herausgeber:

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG)
Pillnitzer Platz 3, 01326 Dresden
Telefon: +49 351 2612-0
Telefax: +49 351 2612-1099
E-Mail: lfulg@smul.sachsen.de
www.smul.sachsen.de/lfulg

Autoren:

Prof. Dr. Christian Bernhofer, Dr. Johannes Franke, Philipp Körner, Tobias Donix
Technische Universität Dresden, Fakultät Umweltwissenschaften
Institut für Hydrologie und Meteorologie, Professur für Meteorologie
Pienner Str. 23, 01737 Tharandt
Telefon: +49 351 463-31343 oder -31340
Telefax: +49 351 463-31302
E-Mail: meteorologie@tu-dresden.de

Redaktion:

Dr. Johannes Franke
LfULG; Abteilung Klima, Luft, Lärm, Strahlen/Referat Klima, Luftqualität
Söbrigener Str. 3a, 01326 Dresden
Telefon: +49 351 2612-5116
Telefax: +49 351 2612-5199
E-Mail: johannes.franke@smul.sachsen.de

Redaktionsschluss:

02.07.2015

ISSN:

1867-2868

Hinweis:

Die Broschüre steht nicht als Printmedium zur Verfügung, kann aber als PDF-Datei unter <https://publikationen.sachsen.de/bdb/> heruntergeladen werden.

Verteilerhinweis

Diese Informationsschrift wird von der Sächsischen Staatsregierung im Rahmen ihrer verfassungsmäßigen Verpflichtung zur Information der Öffentlichkeit herausgegeben.

Sie darf weder von Parteien noch von deren Kandidaten oder Helfern im Zeitraum von sechs Monaten vor einer Wahl zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für alle Wahlen.

Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist auch die Weitergabe an Dritte zur Verwendung bei der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die vorliegende Druckschrift nicht so verwendet werden, dass dies als Parteinahme des Herausgebers zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

Diese Beschränkungen gelten unabhängig vom Vertriebsweg, also unabhängig davon, auf welchem Wege und in welcher Anzahl diese Informationsschrift dem Empfänger zugegangen ist. Erlaubt ist jedoch den Parteien, diese Informationsschrift zur Unterrichtung ihrer Mitglieder zu verwenden.