

Klimawandel und Teichwirtschaft



Auswirkungen des Klimawandels auf die Perspektiven in der sächsischen Teichwirtschaft

Eine Veröffentlichung des Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG)
und des Staatsbetriebes Sachsenforst (SBS)

Helmut Ballmann, Susanne Bärish, Anke Böhm, Dr. Johannes Franke,
Dr. Gert Füllner, Dr. Andrea Hausmann, Iris John, Karin Kuhn, Annegret Thiem, Andreas Völlings
(LfULG)

Ralf Schreyer
(SBS)

Inhalt

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Hintergrund..... | 8 |
| 1.1 | Rechtliche Eckpunkte und Vorgaben | 8 |
| 1.1.1 | Fischereirecht..... | 8 |
| 1.1.2 | Wasserrecht | 8 |
| 1.1.3 | Naturschutzrecht | 8 |
| 1.2 | Karpfenteichwirtschaft als multifunktionaler Bestandteil der Kulturlandschaft | 9 |
| 1.3 | Fachliche Grundlagen zur Karpfenproduktion | 10 |
| 1.4 | Ökonomische Bedeutung und Randbedingungen | 11 |
| 1.5 | Künftige Herausforderungen | 15 |
| 2 | Untersuchungsgebiete..... | 16 |
| 3 | Entwicklung relevanter Klimaparameter | 17 |
| 3.1 | Wassertemperatur in Teichen | 17 |
| 3.2 | Datengrundlage und Methoden für die klimatologische Analyse | 18 |
| 3.3 | Lufttemperatur und Sonnenscheindauer | 19 |
| 3.4 | Niederschlag | 21 |
| 3.5 | Kurzfristige Schwankungen meteorologischer Parameter | 23 |
| 3.6 | Verdunstung..... | 26 |
| 4 | Zusammenfassung in Thesen | 29 |
| | Anhang..... | 31 |
| | Literaturverzeichnis | 41 |

Abbildungsverzeichnis

| | | |
|---------------|---|----|
| Abbildung 1: | Speisekarpfenerzeugung in Sachsen (Daten bis 2011: LfL/LfULG, ab 2012: StaLA) | 12 |
| Abbildung 2: | Entwicklung der Produktionsintensität Karpfenteichwirtschaft Sachsen (mittleres Abfischungsergebnis aller Altersstufen/aller Fischarten gesamt in kg/ha), nur bewirtschaftete Teiche (Quelle: Jahresberichte LfULG) | 13 |
| Abbildung 3: | Fläche der unter der RL TWN/2015 beantragten Vorhaben zur Teichpflege und Naturschutzgerechten Teichbewirtschaftung | 14 |
| Abbildung 4: | Haupterwerbsbetriebe der Karpfenteichwirtschaft..... | 17 |
| Abbildung 5: | Teichwassertemperaturen in der produktionsentscheidenden Zeit Juni bis August in der Lehr- und Versuchsteichanlage Königswartha | 18 |
| Abbildung 6: | Jährliche Abweichungen der Lufttemperatur (K) vs. 1961–1990 im Produktivzeitraum (April–Oktober) und der Winterung (November–März) im Zeitraum 1961–2015; Mittelwert für alle Teichgebiete; Hinweis: Dargestellt ist das 11-jährig gleitende Mittel..... | 20 |
| Abbildung 7: | Jährliche Abweichungen der relativen Sonnenscheindauer (%) vs. 1961–1990 von Mai bis September (inkl. Mittelwert) im Zeitraum 1961–2100; Mittelwert für alle Teichgebiete; Hinweis: Dargestellt ist das 11-jährig gleitende Mittel. | 20 |
| Abbildung 8: | Jährliche Abweichungen des Niederschlages (%) vs. 1961–1990 im Produktivzeitraum (April–Oktober) und der Winterung (November–März) im Zeitraum 1961–2015 bzw. 1961–2100, Mittelwert für alle Teichgebiete; Hinweis: Dargestellt ist das 11-jährig gleitende Mittel. | 21 |
| Abbildung 9: | Jährliche Abweichungen des Niederschlages (%) vs. 1961–1990 in den Vegetationsperioden I (April–Juni) und II (Juli–September) im Zeitraum 1961–2100 für BROHT (oben) und Moritzburg (unten); Hinweis: Dargestellt ist das 11-jährig gleitende Mittel..... | 22 |
| Abbildung 10: | Sauerstofftagesgang in einem phytoplanktonreichen (VT 8) und phytoplanktonarmen Karpfenteich (VT 9), Mittel von sieben sonnigen Tagen im Juli (aus FÜLLNER 1985) | 23 |
| Abbildung 11: | Mittlere Jahresgänge für tägliche Schwankungen bei der relativen Sonnenscheindauer 1961–2015 und 2021–2050 (WEREX-V-Ensemble); Hinweis: Die relative Sonnenscheindauer gibt den Anteil der tatsächlichen an der maximal möglichen Sonnenscheindauer an..... | 25 |
| Abbildung 12: | Mittlere Jahresgänge für stündliche Schwankungen bei der relativen Sonnenscheindauer (rel SD), des Luftdruckes (PP) inkl. Kombination im Zeitraum 1978/9–2015 im BROHT; Hinweis: bei den stündlichen Schwankungen wurden jeweils die Ereignisse mit Abnahmen separiert, in diesem Zusammenhang bedeutet „rel SD 100“ Abnahme von einer 100%igen relativen Sonnenscheindauer, relative Sonnenscheindauer: Anteil der tatsächlichen an der maximal möglichen Sonnenscheindauer | 25 |
| Abbildung 13: | Zeitliche Entwicklung der stündlichen Schwankungen bei der relativen Sonnenscheindauer (rel SD), des Luftdruckes (PP) inkl. Kombination im Produktionszeitraum (April bis Oktober) im Zeitraum 1978/9–2015 im BROHT; Hinweise: Bei den stündlichen Schwankungen wurden jeweils die Ereignisse mit Abnahmen separiert, in diesem Zusammenhang bedeutet „rel SD 100“ Abnahme von einer 100%igen relativen Sonnenscheindauer, relative Sonnenscheindauer: Anteil der tatsächlichen an der maximal möglichen Sonnenscheindauer. Dargestellt ist das 11-jährig gleitende Mittel..... | 26 |
| Abbildung 14: | Szenario der Änderung der mittleren realen Verdunstung in den sieben Bilanzgebieten im Produktionszeitraum April–Oktober..... | 27 |
| Abbildung 15: | Änderung des mittleren korrigierten Jahresniederschlags der sieben Bilanzgebiete in dem zugrunde gelegten Klima-Szenario | 28 |
| Abbildung 16: | Jährliche Abweichungen der Lufttemperatur (K) vs. 1961–1990 im Produktivzeitraum (April–Oktober) und der Winterung (November–März) im Zeitraum 1961–2015 in den Gebieten 1 bis 4; Hinweis: Dargestellt ist das 11-jährig gleitende Mittel. | 33 |
| Abbildung 17: | Dekadische Abweichungen der Lufttemperatur (K) vs. 1961–1990 im Produktionszeitraum (April–Oktober) und der Winterung (November–März) im Zeitraum 1961–2100 in den Gebieten 6 und 7; Hinweis: Die graue Markierung in den Abbildungen kennzeichnet die messtechnisch unvollständig erhobene Dekade 2011-2020..... | 34 |

| | | |
|---------------|--|----|
| Abbildung 18: | Dekadische Abweichungen der relativen Sonnenscheindauer (%) vs. 1961–1990 im Produktionszeitraum (April–Oktober) und der Winterung (November–März) im Zeitraum 1961–2100 in den Gebieten 6 und 7; Hinweis: Die graue Markierung in den Abbildungen kennzeichnet die messtechnisch unvollständig erhobene Dekade 2011–2020..... | 34 |
| Abbildung 19: | Jährliche Abweichungen der relativen Sonnenscheindauer (%) vs. 1961–1990 in den Monaten Mai bis September (inkl. Mittelwert) im Zeitraum 1961–2015; Hinweis: Dargestellt ist das 11-jährig gleitende Mittel. | 35 |
| Abbildung 20: | Jährliche Abweichungen des Niederschlages (%) vs. 1961–1990 im Produktivzeitraum (April–Oktober) und der Winterung (November–März) im Zeitraum 1961–2015 bzw. 1961–2100; Hinweis: Dargestellt ist das 11-jährig gleitende Mittel | 36 |
| Abbildung 21: | Dekadische Abweichungen des Niederschlages (%) vs. 1961–1990 im Produktionszeitraum (April–Oktober) im Zeitraum 1961–2100; Hinweis: Die graue Markierung in den Abbildungen kennzeichnet die messtechnisch unvollständig erhobene Dekade 2011–2020. | 37 |
| Abbildung 22: | Dekadische Abweichungen des Niederschlages (%) vs. 1961–1990 in der Winterung (November–März) im Zeitraum 1961–2100; Hinweis: Die graue Markierung in den Abbildungen kennzeichnet die messtechnisch unvollständig erhobene Dekade 2011–2020..... | 38 |
| Abbildung 23: | Dekadische Abweichungen des Niederschlages (%) vs. 1961–1990 in den Vegetationsperioden I (April bis Juni) und II (Juli bis September) im Zeitraum 1961–2100 für BROHT (links) und Moritzburg (rechts); Hinweis: Die graue Markierung in den Abbildungen kennzeichnet die messtechnisch unvollständig erhobene Dekade 2011–2020..... | 39 |
| Abbildung 24: | Mittlere Jahresgänge für stündliche Schwankungen bei der relativen Sonnenscheindauer (rel SD), des Luftdruckes (PP) inkl. Kombination im Zeitraum 1978/9–2015 in Moritzburg; Hinweis: Bei den stündlichen Schwankungen wurden jeweils die Ereignisse mit Abnahmen separiert, in diesem Zusammenhang bedeutet „rel SD 100“ Abnahme von einer 100%igen relativen Sonnenscheindauer, relative Sonnenscheindauer: Anteil der tatsächlichen an der maximal möglichen Sonnenscheindauer | 40 |
| Abbildung 25: | Entwicklung der stündlichen Schwankungen bei der relativen Sonnenscheindauer (rel SD), des Luftdruckes (PP) inkl. Kombination im Produktionszeitraum (April–Oktober) im Zeitraum 1978/9–2015 in Moritzburg; Hinweise: Bei den stündlichen Schwankungen wurden jeweils die Ereignisse mit Abnahmen separiert, in diesem Zusammenhang bedeutet „rel SD 100“ Abnahme von einer 100%igen relativen Sonnenscheindauer, relative Sonnenscheindauer: Anteil der tatsächlichen an der maximal möglichen Sonnenscheindauer. Dargestellt ist das 11-jährig gleitende Mittel..... | 40 |

Tabellenverzeichnis

| | |
|--|----|
| Tabelle 1: Entwicklung der Kosten-Erlös-Situation in der sächsischen Karpfenteichwirtschaft 1996–2010 (aus FÜLLNER et al. 2012)..... | 12 |
| Tabelle 2: Übersicht über die unter der RL TWN/2015 beantragten Vorhaben (Anzahl und Fläche) zur Teichpflege und Naturschutzgerechten Teichbewirtschaftung..... | 14 |
| Tabelle 3: Größe und Bezeichnung der im Wasserhaushaltsportal ausgewählten Einzugsgebiete | 27 |
| Tabelle 4: Koordinaten (GK4) der gebietspezifischen Rechenboxen für 1 km-Rasterdaten (ReKIS/RaKliDa) | 32 |

Abkürzungsverzeichnis

| | |
|----------------|---|
| a | Jahr |
| AVG | Average (engl. = Mittelwert) |
| BROHT | Biosphärenreservat Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft |
| d | Tag |
| FFH | Flora-Fauna-Habitat |
| GK4 | Gauß-Krüger-Koordinatensystem, 4. Meridian |
| h | Stunde |
| K ₁ | Einsömmerige Satzkarpfen |
| K ₂ | Zweisömmerige Satzkarpfen |
| KHV | Koi-Herpesvirus |
| LfL | Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft |
| LfULG | Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie |
| LRT | Lebensraumtyp |
| LRT 3130 | Oligo- bis mesotrophe, basenarme Stillgewässer der planaren bis subalpinen Stufe der kontinentalen und alpinen Region und der Gebirge |
| LRT 3150 | Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation vom Typ Magnopotamion oder Hydrocharition |
| LRT 3160 | Dystrophe Seen |
| PP | Luftdruck |
| RaKliDa | System zur Bereitstellung von Rasterklimadaten (in ReKIS) |
| ReKIS | Regionales Klimainformationssystem Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen |
| RGT-Regel | Reaktionsgeschwindigkeit-Temperatur-Regel |
| RL TWN | Richtlinie Teichwirtschaft und Naturschutz |
| SD | Sonnenscheindauer |
| TG | Teichgebiet |
| WMO | World Meteorological Organization |

1 Hintergrund

1.1 Rechtliche Eckpunkte und Vorgaben

1.1.1 Fischereirecht

Nach § 10 SächsFischG darf „die Fischerei nur nach den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis ausgeübt werden“. „Bei der Ausübung der Fischerei sind Gewässer einschließlich ihrer Uferzonen als Lebensstätten und Lebensräume für einheimische Tier- und Pflanzenarten zu erhalten und zu fördern. In Nationalparks, Biosphärenreservaten, Naturschutzgebieten und flächenhaften Naturdenkmalen sind der durch Rechtsverordnung festgelegte Schutzzweck und in Natura-2000-Gebieten die Erhaltungsziele (und das Verschlechterungsverbot für die Schutzgüter) zu beachten“.

Die Regeln der guten fachlichen Praxis werden ständig fortgeschrieben (FÜLLNER et al. 2007; MÜLLER-BELECKE et al. 2014).

1.1.2 Wasserrecht

Fischteiche unterschreiten in der Regel das Kriterium von 50 ha zur Bildung eines eigenständigen Oberflächenwasserkörpers (OWK) nach EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). Allerdings sind sie – bis auf die Himmelsteiche, die auch nicht über das Grundwasser angebunden sind – immer im Haupt- oder Nebenschluss Bestandteil eines Wasserkörpers (Fließgewässer OWK und Grundwasserkörper nach WRRL). Damit wirken sie auf den ökologischen und chemischen Zustand des OWK bzw. auf den chemischen und mengenmäßigen Zustand des GWK. Insofern haben sie einen Einfluss auf die Bewirtschaftung nach § 84 und § 87 SächsWG in Verbindung mit § 82 und 83 WHG.

Weil Fischteiche in der Regel bewirtschaftet werden, sind für das Entnehmen aus und das Einleiten in Gewässer entsprechende Erlaubnisse nach den §§ 6-8 SächsWG einzuholen. Nach § 91 SächsWG (4) 5 ist das Entnehmen, Zutagefördern und Ableiten von Wasser für Zwecke der Fischerei, der Fischzucht und der Fischhaltung von der Erhebung einer Wasserentnahmeabgabe befreit.

1.1.3 Naturschutzrecht

Fischteiche können nach EU- und Bundesvorgaben als FFH-Lebensraumtypen (z. B. LRT 3130, LRT 3150, LRT 3160) oder als Habitate von Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie (z. B. für Große Moosjungfer, Rotbauchunke, Froschkraut) einem besonderen Schutz unterliegen. Weiterhin gelten für eine Vielzahl von Karpfenteichen Schutzkategorien des Naturschutzrechts auf Landesebene (besonders geschützte Biotope, NSG, BR etc.) In der ordnungsgemäßen Karpfenteichwirtschaft (gute fachliche Praxis) sind die Rechtsnormen aus dem Naturschutzrecht einzuhalten. Nach der FFH-Richtlinie ist es Ziel, den günstigen Erhaltungszustand der FFH-Schutzgüter dauerhaft zu sichern bzw. wiederherzustellen. Prinzipiell besteht innerhalb der gemeldeten FFH-Gebiete ein Verschlechterungsverbot für die an die EU gemeldeten FFH-Schutzgüter. Soweit eine Nutzung sich nicht nachteilig auf die Erhaltungsziele des FFH-Gebietes auswirkt, ist sie somit zulässig. Pläne und Projekte in FFH-Gebieten, die potenziell zu einer erheblichen Beeinträchtigung der FFH-Schutzgüter führen könnten, erfordern eine Prüfung auf Verträglichkeit mit den für das FFH-Gebiet festgelegten Erhaltungszielen.

1.2 Karpfenteichwirtschaft als multifunktionaler Bestandteil der Kulturlandschaft

Karpfenteiche sind flache, nährstoffreiche Gewässer. Sie entsprechen in ihrer gesamten Ausdehnung der produktivsten Zone der natürlichen Seen, dem Litoral. Weil sie jederzeit ablassbar sind, hat der Teichwirt den Fischbestand vollständig in der Hand. Wegen ihrer geringen Tiefe ist die mittlere Wassertemperatur der Teiche in der Produktionsperiode höher als das Tagesmittel der Lufttemperatur. Aus diesen Gründen können in Teichen Fischerträge erreicht werden, die wesentlich über denen der natürlichen Seen liegen.

Karpfenteiche haben einen positiven Einfluss auf den Wasserhaushalt. Die Karpfenteiche in Sachsen halten etwa 80 Mio. m³ Wasser in der Landschaft zurück. Die großen zusätzlichen Wasserflächen haben lokal einen positiven Einfluss auf das Mikroklima.

Insbesondere in der Oberlausitz ist die Karpfenteichwirtschaft ein bedeutender Wirtschaftszweig, der in der Region hochwertige Lebensmittel erzeugt und Arbeitsplätze schafft. Dies betrifft nicht nur die Inhaber und Belegschaften der Betriebe der Teichwirtschaft selbst, sondern zunehmend Gastronomie und Tourismus. In abgestimmten Konzepten werden die großen Teichgebiete als Erholungslandschaften genutzt.

Karpfenteiche sind neben ihrer Funktion als Produktionsgewässer der Fischerei auch Primär- und Sekundärlebensräume für seltene und gefährdete Arten. Die Schaffung der bedeutenden Wasserflächen durch den Teichbau der vergangenen Jahrhunderte erhöhte – anders als bei anderen Kultivierungsleistungen des Menschen – die Artenvielfalt. Durch das räumliche Nebeneinander und die zeitliche Abfolge verschiedener Habitatbedingungen leisten Teichgebiete einen wichtigen Beitrag zum Erhalt der biologischen Vielfalt im Freistaat Sachsen. Für viele, ursprünglich an Flussauen gebundene, Tier- und Pflanzenarten bieten sie Ersatzlebensräume. Karpfenteichwirtschaft und Sicherung hochwertiger Schutzgüter bedingen einander. Nicht zufällig wurden die meisten Teichgebiete in Sachsen unter Naturschutz gestellt.

Etwa 80 % der sächsischen Teichfläche befindet sich in Schutzgebieten unterschiedlicher Kategorie (NSG, LSG, FFH- bzw. SPA-Gebiete). Den Teichen sind drei Lebensraumtypen gemeinschaftlicher Bedeutung nach Anhang I der FFH-Richtlinie zugeordnet (LRT 3130, LRT 3150, LRT 3160). Insgesamt 18 Tier- und Pflanzenarten der Anhänge II und IV der FFH-Richtlinie sind Zielarten des Artenschutzes an Teichen (z. B. Fischotter, Scheidenblütgras, Froschkraut, Große Moosjungfer, Kammolch, Rotbauchunke, Laubfrosch, Steinbeißer, Bitterling, Schlammpeitzger). In den FFH-Managementplänen wurde eine Ersterfassung des Vorkommens dieser Arten und LRT durchgeführt. Ohne dies bereits mit Zahlen belegen zu können, werden aber z. B. Tendenzen in Richtung des Erhalts der Fischotterpopulation und die Ausbreitung des Vorkommens von Scheidenblütgras beobachtet. Nur die langfristige fachgerechte und differenzierte Bewirtschaftung sowohl produktions- als auch naturschutzbedeutsamer Teiche (z. B. LRT 3130, LRT 3150, LRT 3160) sichert den dauerhaften Erhalt dieser Schutzgüter des Biotop- und Artenschutzes.

1.3 Fachliche Grundlagen zur Karpfenproduktion

Karpfenteiche sind hochspezialisierte landwirtschaftliche Nutzflächen. Die Teichwirtschaft ist eine Sonderkultur der Landwirtschaft. Es handelt sich um eine Veredelungswirtschaft der tierischen Produktion, spezialisiert auf die Erzeugung hochwertiger Speisefische.

Der Teichwirt benötigt für sein Vorhaben eine ansehnliche Kapitalvorlage und Fachkenntnisse, die er sich in einer besonderen Ausbildung aneignen muss.

Karpfenteiche sind im Mittel etwa 1 Meter tiefe, nicht durchströmte Flachgewässer. Für spezielle Anforderungen (Winter- oder Hälterteiche) können größere Tiefen sinnvoll sein. Die Wassertiefe in den Produktionsteichen sollte in der Sommersaison 70 cm möglichst nicht unterschreiten. Geringere Wassertiefen haben zu große Tag-Nacht-Schwankungen der Wassertemperatur zur Folge. Außerdem steigen mit sinkender Tiefe die Verlandungsneigung und die Gefährdung der Fische durch Prädatoren.

Allerdings hat das Teichvolumen grundsätzlich keinen Einfluss auf den Ertrag von Karpfenteichen, weil der Energieeintrag in das System Karpfenteich ausschließlich über die Sonneneinstrahlung erfolgt. Der Energiefluss erfolgt über mehrere trophische Ebenen. Das Sonnenlicht wird durch die Photosynthese in Biomasse der niederen und höheren Wasserpflanzen umgewandelt. Aus dieser Pflanzenmasse entstehen in der nächsten trophischen Ebene Fischnährtiere, die wiederum Nahrung für die Fische sind.

Der Karpfen (*Cyprinus carpio* L.) ist ein Wärme liebender Fisch, der sein Temperaturoptimum unter Teichbedingungen im Bereich zwischen 20 und 25 °C findet. Wassertemperaturen von über 20 °C werden in der Karpfenteichwirtschaft Mitteleuropas allerdings im Mittel nur in einem relativ kurzen Zeitraum des Jahres erreicht. An der Station Königswartha überschreitet die Teichwassertemperatur in 10 cm Tiefe beispielsweise im Mittel zwischen 1959 und 2015 nur an acht Zehntageszeiträumen die 20 °C-Marke. In Deutschland erreicht deshalb die Aufzucht von Karpfen in Teichen für mitteleuropäische Verhältnisse gegenwärtig ihre nördlichste Verbreitung.

Karpfen wachsen optimal bei neutralen bis leicht basischen pH-Werten (6,5–8,3). Bedingt durch die Photosynthese der Wasserpflanzen können in Karpfenteichen besonders in der frühlommerlichen Produktionsperiode bei dann auftretendem Mangel an Kohlendioxid pH-Werte bis über 10,0 gemessen werden. In dieser Zeit treten durch die Photosynthese bedingt auch hohe Sauerstoffübersättigungen (bis > 200 %) auf. Durch Kalkung der Teiche kann eine Stabilisierung des pH-Wertes um den Neutralbereich durch Pufferung erreicht werden. Karpfen tolerieren, wie die meisten Warmwasserfische, aber auch relativ niedrige Sauerstoffgehalte.

Klimatologisch liegt das wichtigste Teichgebiet in Sachsen, das Teichgebiet der Lausitz, in der Zone des Übergangs vom atlantischen zum kontinentalen Klima. Gerade hier finden sich für die Karpfenteichwirtschaft die wohl günstigsten Klimabedingungen in Deutschland. Gegenüber anderen Teichgebieten in Deutschland zeichnet sich das Gebiet durch eine hohe Sonnenscheindauer, relativ hohe Lufttemperaturen im Sommer und (leider zunehmend seltener) stabil kalte, schneearme Winter aus.

Wasserversorgung der Karpfenteiche

Das regelmäßige (i. d. R. jährliche) Ablassen und Neubespannen der Teiche ist wesentlicher Bestandteil im Jahresverlauf der Karpfenteichbewirtschaftung. Inwieweit sich Veränderungen im Niederschlags- und Verdunstungsgeschehen auf die Wasserverfügbarkeit zur Teichbespannung auswirken, hängt stark von der Art

der Wasserversorgung ab. Stauteiche beziehen ihr Wasser überwiegend aus oberirdischen Zuflüssen und deren Einzugsgebieten.

Himmelsteiche sind Teiche ohne ständige Wasserversorgung. Sie halten ihren Wasserstand durch Aufnahme der Niederschläge ihres häufig recht kleinen Einzugsgebiets. Etwa 25 % der Teiche in Sachsen sind Himmelsteiche (FÜLLNER et al. 2016).

Eine Analyse der Auswirkungen des Klimawandels für die Wasserversorgung einzelner Teiche ist nicht ohne Einzelfallprüfung möglich. Die dafür notwendigen Daten, z. B.

- bestehende Wasserrechte für die Füllung und das Ablassen der Teiche,
- Zulauf aus Oberflächengewässern im Haupt- oder Nebenschluss,
- Beachtung von Mindestwasserabgaben an das Oberflächenwasser,
- Angaben zur Bewirtschaftung der Teiche (auch unter Beachtung von Beschaffenheitsaspekten),
- Verbindung der Teiche zum Grundwasser,
- Tiefe der Teiche,
- Pflanzenbestand im/am Teich,
- Möglichkeit zur Inanspruchnahme zusätzlicher Wasserressourcen (z. B. aus Talsperren, Speichern, Grundwasser),
- zu beachtende Wasserrechte Dritter

müssten immer für jeden der Teiche separat erhoben und bewertet werden. Die Erstellung derartiger Gutachten ist nicht Aufgabe des LfULG (siehe dazu auch SächsWasserZuVO, § 3). Sie müssen von den Betreibern der Fischteiche bei einschlägigen Ingenieurbüros in Auftrag gegeben werden. Grunddaten zur generellen Entwicklung des Wasserhaushalts als Grundlage für die Erstellung der Gutachten werden durch das LfULG unter www.wasserhaushaltsportal.sachsen.de bereitgestellt.

1.4 Ökonomische Bedeutung und Randbedingungen

Wichtigster Teilbereich der Aquakultur in Sachsen ist die Karpfenteichwirtschaft. Sachsen verfügt mit ca. 9.000 ha Karpfenteichen über 25 % der Gesamtfläche an Teichen Deutschlands. Etwa 1/4 der in Deutschland erzeugten Karpfen kommt aus Sachsen. Damit ist Sachsen nach dem Freistaat Bayern der zweitwichtigste Karpfenerzeuger Deutschlands.

In der Karpfenteichwirtschaft erzeugen etwa 300 Beschäftigte ca. 4.000 t Satz- und Speisekarpfen sowie zunehmend eine Vielzahl weiterer Fischarten. Der Jahresumsatz der etwa 50 Haupt- und 130 Nebenerwerbsunternehmen liegt bei etwa 13 Millionen Euro. Die Speisekarpfenproduktion in der Karpfenteichwirtschaft im Freistaat Sachsen ist in den letzten Jahren tendenziell leicht rückläufig (Abbildung 1). Nach dem Rückgang der Produktion ab 2006 war seit dem Jahr 2011 wieder ein leichter Anstieg zu verzeichnen. Ursachen waren neben überdurchschnittlich günstigem Wetter vor allem die gute Satzfisherzeugung und ein leichter Rückgang der Verluste durch die Koi-Herpesvirus-Infektion der Karpfen als Folge der Umsetzung des KHV-Tilgungsprogramms. Der mittlere Flächenertrag der sächsischen Karpfenteichwirtschaft liegt trotzdem weiter

auf einem seit einigen Jahren zu niedrigen Niveau, das für eine ökonomisch rentable Produktion nicht ausreicht (Tabelle 1, Abbildung 2).

Die Datenerhebung in ausgewählten sächsischen Karpfenteichwirtschaften im Jahr 2016 im Rahmen der Aktualisierung der Planungs- und Bewertungsdaten bestätigte den Trend der wirtschaftlichen Entwicklung in den letzten Jahren. Geringere Abfischerträge und stagnierende Erzeugerpreise beeinträchtigen die Wirtschaftlichkeit der Karpfenproduktion.

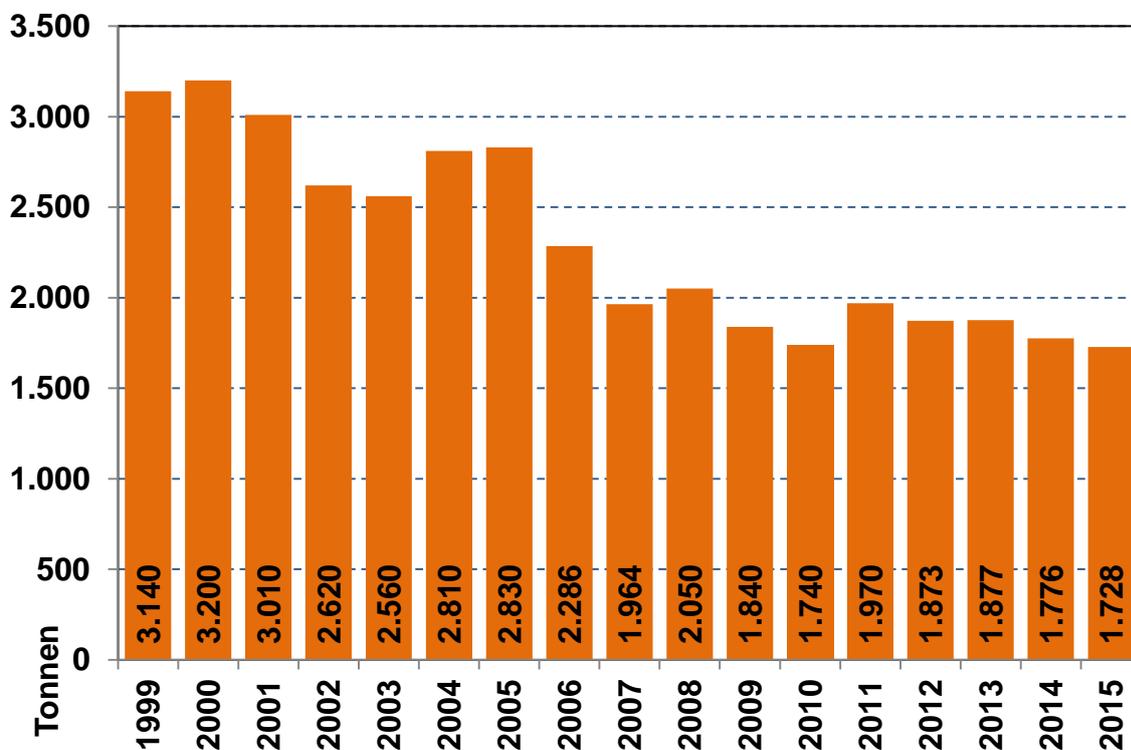


Abbildung 1: Speisekarpfenerzeugung in Sachsen (Daten bis 2011: LfL/LfULG, ab 2012: StaLA)

Tabelle 1: Entwicklung der Kosten-Erlös-Situation in der sächsischen Karpfenteichwirtschaft 1996–2010 (aus FÜLLNER et al. 2012)

| | ME | 1996-1999 | 1999-2002 | 2007-2010 |
|---|-------------|------------|-----------|-------------|
| Abfischung | kg/ha | 641 | 623 | 407 |
| Erlöse aus Fischverkauf | €/ha | 1.459 | 1.396 | 1.113 |
| Sonstige Erlöse | €/ha | 624 | 645 | 493 |
| Summe aller Kosten | €/ha | 1.952 | 2.047 | 2.007 |
| Ergebnis ohne betriebseigene Kosten (Lohn/Zins/Pacht) | €/ha | 505 | 407 | 259 |
| Betriebszweigergebnis | €/ha | 131 | -6 | -379 |

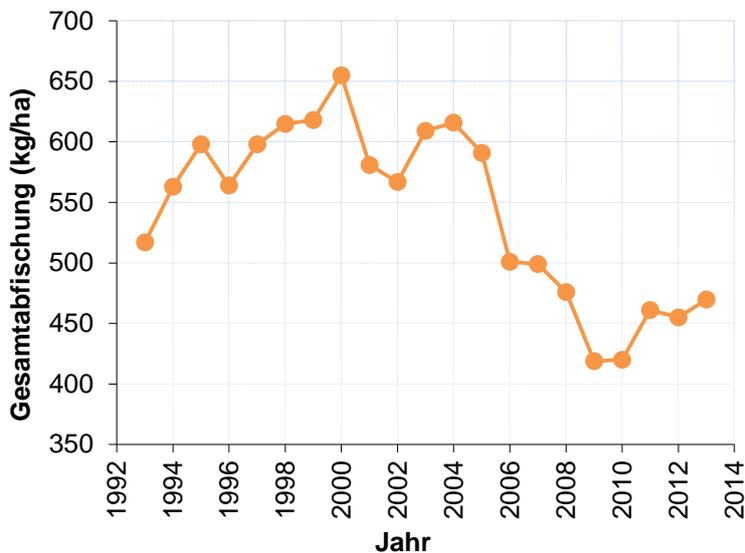


Abbildung 2: Entwicklung der Produktionsintensität Karpfenteichwirtschaft Sachsen (mittleres Abfischungsergebnis aller Altersstufen/aller Fischarten gesamt in kg/ha), nur bewirtschaftete Teiche (Quelle: Jahresberichte LfULG)

Die Aufgabe der Nutzung und damit das Devastieren der Teiche stellt daher eine Gefahr für die sächsische Fischerei dar. Gleichzeitig ist das Verlanden von Teichen bei ausgewiesenen FFH-LRT naturschutzfachlich auf Grund des Verlorengehens aquatischer Lebensräume nicht wünschenswert.

Zur Bewahrung der sächsischen Teichgebiete mit ihren vielfältigen Funktionen ist eine teichwirtschaftliche Nutzung unumgänglich. Die Strukturvielfalt der Teiche und die Lebensmöglichkeiten von Tier- und Pflanzenarten werden zu einem erheblichen Teil durch die Nutzung bestimmt. Differenzierte naturschutzgerechte Bewirtschaftungsformen sollen, bei gleichzeitiger Produktion von Karpfen, die Lebensräume seltener bzw. gefährdeter Arten erhalten oder entwickeln. Die Förderrichtlinie „Teichwirtschaft und Naturschutz“ (RL TWN/2015; siehe Anlage 1) fördert neben der Teichpflege und dem Erhalt der Kulturlandschaft auch unterschiedliche Bewirtschaftungsintensitäten und unterstützt damit sowohl die Fortführung der kulturhistorisch bedeutsamen Teichwirtschaft als auch den Schutz der biologischen Vielfalt.

Unter der RL TWN/2015 förderfähige Vorhaben sind:

1. T1 Teichpflege und Erhalt der Kulturlandschaft
2. Naturschutzgerechte Teichbewirtschaftung – Artenschutz und Lebensräume
 - T2a Teichbodenvegetation
 - T2b Amphibien, Wirbellose, Fische, Wasserpflanzen
 - T2c Fischfressende Tierarten
3. 3. Naturschutzgerechte Teichbewirtschaftung – Ertragsvorgaben
 - T3a Zielertrag
 - T3b ohne Nutzung

Die möglichen Vorhaben sind für jeden Teichfeldblock in einer Förderkulisse festgelegt, die anhand von Naturschutzfachdaten regelmäßig aktualisiert wird. Dadurch sollen vorrangig Vorhaben gefördert werden, die den Schutzziele für den jeweiligen Teich entsprechen.

Im ersten Antragsjahr nach Veröffentlichung der RL TWN/2015 wurden Vorhaben auf 1.254 Teichen mit einer Fläche von insgesamt ca. 8.220 ha beantragt. Das entspricht bereits über 90 % der im Jahr 2013 über die RL AuW/2007 geförderten Teichfläche (ca. 8.920 ha; Maximum der Förderperiode) und nahezu der gesamten im Freistaat Sachsen bewirtschafteten Teichfläche. Die seit Auflage der ersten Förderprogramme im Jahr 1991 ununterbrochen hohe Nachfrage nach Teichförderung spiegelt die große Bedeutung der Förderung in der Karpfenteichwirtschaft wider. Ertragsbegrenzende Förderkategorien (T3a) haben inzwischen an Bedeutung gewonnen und nehmen mehr als 1/3 der Förderfläche ein.

Tabelle 2 und Abbildung 3 geben einen Überblick über den Umfang der 2015 beantragten Vorhaben unter der RL TWN/2015.

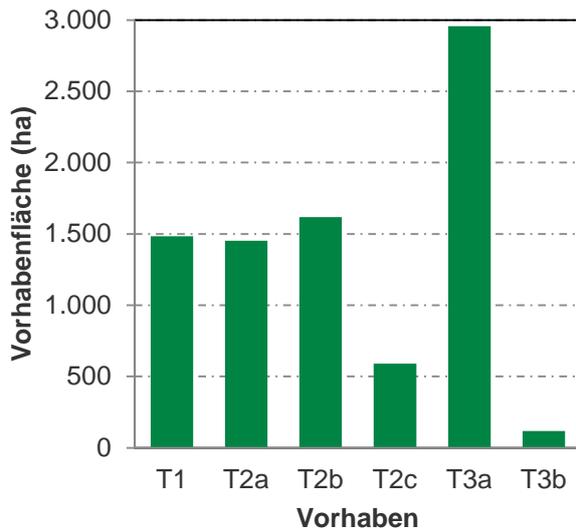


Abbildung 3: Fläche der unter der RL TWN/2015 beantragten Vorhaben zur Teichpflege und Naturschutzgerechten Teichbewirtschaftung

Tabelle 2: Übersicht über die unter der RL TWN/2015 beantragten Vorhaben (Anzahl und Fläche) zur Teichpflege und Naturschutzgerechten Teichbewirtschaftung

| Vorhaben | Vorhabenfläche (ha) | Schläge |
|---------------|---------------------|--------------|
| T1 | 1.480 | 382 |
| T2a | 1.450 | 174 |
| T2b | 1.620 | 192 |
| T2c | 590 | 71 |
| T3a | 2.960 | 348 |
| T3b | 120 | 87 |
| GESAMT | 8.220 | 1.254 |

1.5 Künftige Herausforderungen

Die Karpfenteichwirtschaft prägt seit über 750 Jahren Landschaft und Biotope im Freistaat Sachsen. Ein Erhalt der landschaftsprägenden Teiche für kommende Generationen ist nur durch eine kontinuierliche Bewirtschaftung durch gut ausgebildete Fischwirte sicherzustellen. Der seit einigen Jahren zu beobachtende Produktionsrückgang in der Karpfenteichwirtschaft muss aufgehalten werden, um zukunftsorientierte, betriebswirtschaftlich stabile Unternehmen zu entwickeln und gleichzeitig die multifunktionelle „Kulturlandschaft Teich“ für die Zukunft zu sichern.

Schwankungen in der Produktionsintensität waren zwar immer vorhanden, werden aber von der Mehrzahl der hier lebenden Tier- und Pflanzenarten verkraftet. Probleme gibt es bei den oberen (hochintensiv) und unteren (sehr extensiv/Nutzungsaufgabe) Randbereichen der Bewirtschaftungsintensität.

Hochintensive Produktion verschlechtert die Lebensbedingungen vor allem von Wasserinsekten bzw. im Wasser lebenden Entwicklungsphasen beispielsweise von Libellen, aber auch von Amphibien und vielen Wasserpflanzen. Eine hochintensive Produktion findet auf Grund der Marktsituation und der hohen Kosten des Verfahrens gegenwärtig in Sachsen nicht statt.

Nutzungsaufgabe stellt langfristig den Lebensraum Teich infrage – eine Entwicklung über Moor/Sumpf zum (Feucht-)Wald ist in der Regel die Folge. Diese Entwicklung kann unterschiedlich lange dauern und wird den Lebensraumtyp grundsätzlich verändern. In den FFH-Gebieten (alle Teiche im Biosphärenreservat Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft [BROHT] liegen im FFH-Gebiet) besteht aber eine Erhaltungspflicht bzw. ein Verschlechterungsverbot der festgestellten LRT (z. B. 3150).

Die geförderte Teichbewirtschaftung ohne Besatz (momentan gemäß Förderkategorie T3b) ist keine vollständige Nutzungsaufgabe, weil die Bewirtschafter bestimmte Aufgaben der Teichwirtschaft (Bespannung, Dampfpflege, Pflege der Stauanlagen, ggf. Röhrichschnitt) erfüllen müssen und die der Förderung zugrundeliegende europäische Förderrichtlinie EU 508/2014 nur ein zeitweises Aussetzen der Fischerzeugung zulässt.

Extensivierung der Produktion verbessert die Lebensbedingungen für Wasserinsekten und Amphibien (wenn der Teich bespannt und schonend gepflegt wird), verschlechtert aber die Lebensbedingungen für fischfressende Arten (Fischotter, Zwergtaucher, Haubentaucher). Eine geringe Fischdichte macht diese Teiche aber auch für fischereilich unerwünschte fischfressende Arten (Kormoran, Grau- und Silberreiher) weniger attraktiv und den Fraßdruck auf intensiver bewirtschaftete Teiche höher.

Ein Wegfall des Vorstreckens von Karpfenbrut in Vorstreckteichen bzw. der Erzeugung einsömmriger Satzkarpen in Streckteichen wird sich negativ auf die Vermehrung/Verbreitung von Amphibien (Rotbauchunke, Laubfrosch, Wechselkröte), von fischempfindlichen Wasserinsekten mit einjährigem Entwicklungszyklus und deren Konsumenten wie Taucher, Rohrdommel und Flusseeeschwalbe auswirken.

Die Teichwirtschaft sollte alle Produktionsschritte von der Produktion von Karpfenlaich bis zur Speisekarpfenproduktion in unterschiedlichen Intensitäten durchführen, um von Zukäufen von außerhalb und deren Risiken (Fischkrankheiten) unabhängig hochwertige regionale Produkte herstellen zu können.

Schutzgebietsverordnungen, Managementpläne für FFH-Gebiete und die Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie beeinflussen die fischereiliche Nutzung der Gewässer im immer stärkeren Maße. Dies erfordert von den Teichwirten in der Regel erhöhte Bewirtschaftungsaufwendungen, die teilweise weit über das Maß ord-

nungsgemäßer Teichbewirtschaftung hinausgehen. Die zusätzlichen Leistungen der Teichwirte für den Naturschutz sind auch künftig nach den Prinzipien des Vertragsnaturschutzes auszugleichen. Die freiwillige Teilnahme an Förderprogrammen ermöglicht Teichwirten auch bei verringerter Karpfenproduktion die Aufrechterhaltung der Bewirtschaftung. Daneben ist ein besonderer Schwerpunkt auf die Diversifizierung zu legen.

Die Karpfenteichwirtschaft steht aktuell vor einer Vielzahl von Problemen, die in den nächsten Jahren dringend einer Lösung bedürfen, aber nicht grundsätzlich klimabedingt sind:

- Fehlen neuer Geschäftsfelder zur Verbesserung der aktuell ungünstigen Marktsituation für Teichwirtschaften
- zu niedrige Erträge mit zunehmend ungünstigen Folgen für den Kulturzustand der Teiche und den Naturschutz – das Verlanden von Teichen führt zum Verlust von Lebensräumen
- Verluste durch Fischkrankheiten
- steigende Kosten bei Energie und Futtermitteln
- zunehmender Aufwand für den nichtproduktiven Bereich (Einholung von Genehmigungen, Förderanträge, Buchführung)

In der Summe der aufgezählten Probleme hat sich die Wirtschaftlichkeit der Unternehmen grundlegend verschlechtert (Tabelle 1). Infolgedessen haben 2012/2013 erstmals drei Haupterwerbsbetriebe der Karpfenteichwirtschaft in Sachsen Insolvenz anmelden müssen. Wenn Teichflächen aus insolventen Betrieben primär als Wertanlage und/oder zu Zwecken der Jagd erworben werden, können wichtige Funktionen für Fischerei und Naturschutz verlorengehen. Die Teichwirtschaftsbetriebe müssen von ihrer Arbeit leben können, um die Teiche als Produktionsgewässer und Lebensraum erhalten zu können. Es ist angezeigt, auch auf die zu erwartenden Klimarahmenbedingungen und ihre Auswirkungen auf die Karpfenteichwirtschaft vorbereitet zu sein. Dazu dienen die folgenden Analysen.

2 Untersuchungsgebiete

Die meisten Teichflächen der Karpfenteichwirtschaft (in Abbildung 4 mit roten Punkten dargestellt) befinden sich in Ostsachsen, insbesondere in der Oberlausitz. Für die Untersuchung des Klimawandels wurde jeweils ein Gebiet um die bedeutendsten Standorte abgegrenzt (geografische Koordinaten siehe Tabelle 4 im Anhang).

Das größte zusammenhängende Teichgebiet mit hoher Bedeutung für die Karpfenproduktion, den Naturschutz und den Erhalt unserer Kulturlandschaft befindet sich in der Oberlausitz. Dieses Untersuchungsgebiet (Gebiet 6) umfasst alle Teichgebiete in der östlichen Oberlausitz, wobei die höchste Konzentration an Teichflächen im Biosphärenreservat „Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft“ vorliegt. Das Untersuchungsgebiet wurde deshalb so benannt, obwohl es auch Flächen außerhalb des BROHT gibt.

Die Nähe zur DWD-Messstation Görlitz ermöglicht die Nutzung der dort vorhandenen langen Messreihe meteorologischer Daten in der zeitlichen Auflösung von Stundenwerten. Das Gebiet Moritzburg wurde wegen des bekannten Charakters „Himmelsteiche“ und der guten Datenlage durch die benachbarte DWD-Messstation in Dresden-Klotzsche (lange Messreihe, Stundenwerte) in die Analyse einbezogen. Himmelsteiche leiden besonders unter örtlichen oder zeitweiligen Niederschlagsdefiziten.

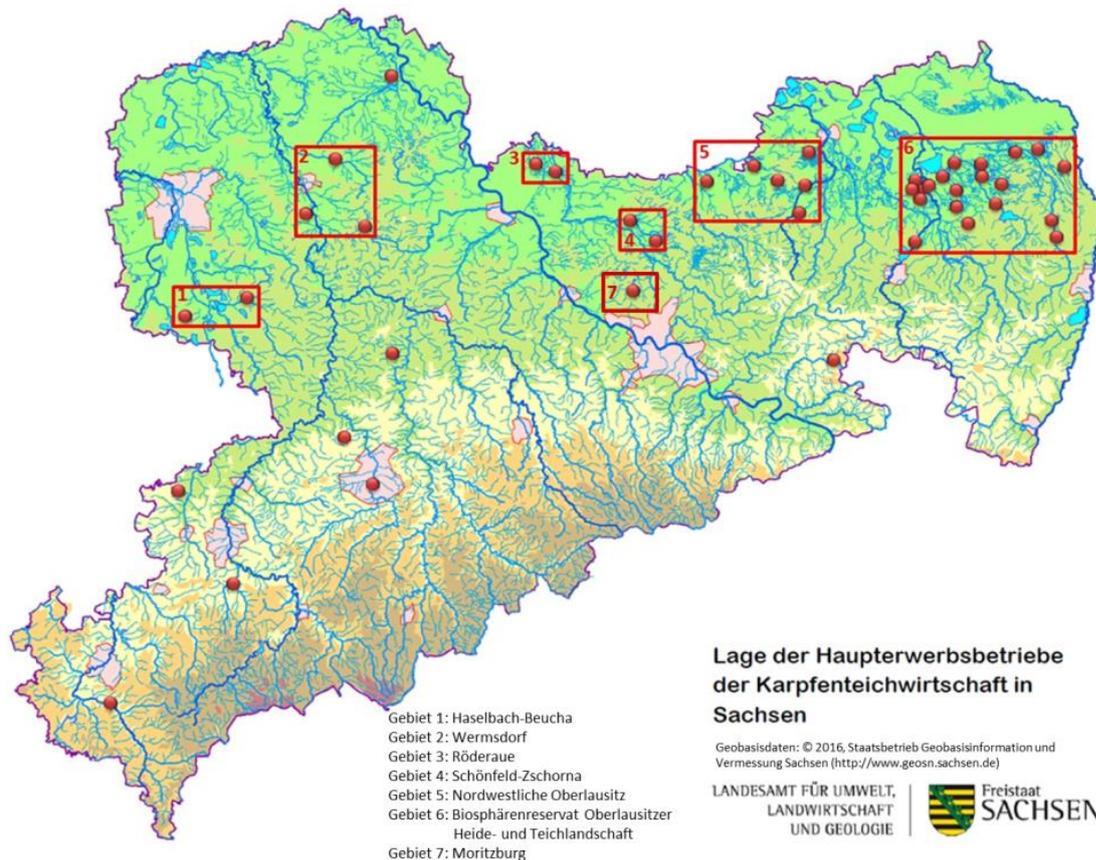


Abbildung 4: Hauptidealbetriebe der Karpenteichwirtschaft

3 Entwicklung relevanter Klimaparameter

3.1 Wassertemperatur in Teichen

Messwerte zur Entwicklung der Wassertemperatur liegen nur für die Station in der Lehr- und Versuchsteichanlage Königwartha (im Gebiet 6) vor.

Die Teichwassertemperatur in der sommerlichen Produktionsperiode tendiert in Königwartha in den vergangenen fast 50 Jahren nicht nur in eine Richtung (Abbildung 5). Vielmehr ist für den Zeitraum 1959 bis 1980 ein eher negativer Trend bei der Teichwassertemperatur zu erkennen. Erst ab dem Jahr 1980 kann ein leichter Anstieg bei der mittleren Teichwassertemperatur für den produktionswirksamen Zeitraum Juni bis August nachgewiesen werden.

Bei Betrachtung größerer historischer Zeiträume zeigt sich sogar, dass weder der sinkende Temperaturtrend zwischen 1960 und 1980 noch die steigenden Teichwassertemperaturen von 1980 bis heute wirkliche Extremereignisse für die Oberlausitzer Karpenteichwirtschaft darstellen. Vielmehr schwanken die mittleren sommerlichen Teichwassertemperaturen in den letzten 300 Jahren mit großer Wahrscheinlichkeit insgesamt in deutlich größeren Amplituden als in den letzten 50 Jahren (FÜLLNER 2008).

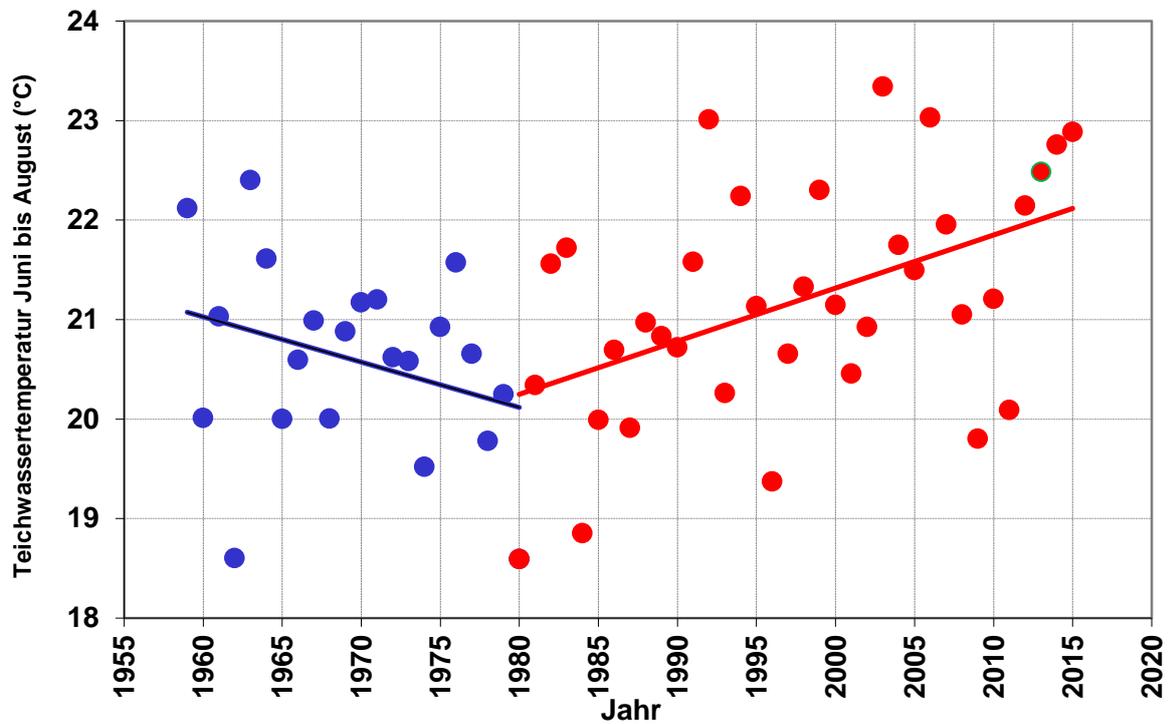


Abbildung 5: Teichwassertemperaturen in der produktionsentscheidenden Zeit Juni bis August in der Lehr- und Versuchsteichanlage Königswartha

Grundsätzlich beschleunigt sich das Wachstum des Karpfens bei steigenden Wassertemperaturen. Bei 30 °C verdoppelt sich gegenüber 20 °C gemäß der RGT-Regel (Reaktionsgeschwindigkeit-Temperatur-Regel, auch van-'t-Hoff'sche Regel) die Stoffwechselrate des Karpfens. In diesem Zusammenhang konnte für Produktionsteiche im Raum Königswartha anhand langjähriger Reihen vom 1950 bis 1989 nachgewiesen werden, dass ein Grad Erhöhung der Wassertemperatur von Juni bis August für eine Ertragserhöhung von mehr als 100 kg/ha bei der Erzeugung einsömmeriger Satzkarpfen K₁, 70 kg/ha bei der Satzkarpfenerzeugung (zweisömmerige Satzkarpfen K₂) und etwa 50 kg/ha bei der Speisekarpfenerzeugung verantwortlich ist (FÜLLNER 1990).

3.2 Datengrundlage und Methoden für die klimatologische Analyse

Die Datengrundlage setzt sich aus gemessenen (1961–2015) und simulierten (1961–2100) Zeitreihen mit Tageswerten (Lufttemperatur, Niederschlag, Sonnenscheindauer) sowie gemessenen Zeitreihen mit Stundenwerten (Sonnenscheindauer, Luftdruck) zusammen. Die gemessene Datengrundlage wurde vom DWD bezogen, wobei daraus 1 km-Rasterdaten berechnet (Quelle: RaKliDa in ReKIS, www.rekis.org) und weiter verwendet wurden. Zur Abschätzung zukünftig möglicher Klimarahmenbedingungen bis 2100 wurden Daten aus der aktuellen Klimaprojektion für Sachsen „WEREX-V-Ensemble“ (2011) genutzt und ebenso als 1 km-Rasterdaten weiter verwendet. Mittels der Stundendaten wurden kurzzeitige Schwankungen untersucht, wobei dies stationsbezogen erfolgt. Dazu dienten die Stundenmessungen von nächstgelegenen Klimastationen (Dresden-Klotzsche: 1978–2015, Görlitz: 1979–2015). Die Sonnenscheindauer wird hier als relative Sonnenscheindauer, d. h. das Verhältnis der tatsächlichen zur im betrachteten Zeitintervall maximal möglichen Son-

nenscheindauer in Prozent, verwendet. Der Luftdruck wird hier als reduzierter Luftdruck, d. h. von Messhöhe (Station) auf Meeresebene gerechnet, verwendet.

Bei den klimatologischen Analysen werden die für die Karpfenwirtschaft bedeutsamen Abschnitte Produktionszeitraum (April bis Oktober) und Winterung (November bis März) unterschieden.

Die klimatologische Situation wird hier vordergründig durch die Darstellung von jährlichen bzw. dekadischen Abweichungen für Bezugszeiträume gegenüber der WMO-Referenzperiode 1961–1990 gekennzeichnet¹. Zum Hervorheben der klimatologischen Zeitskala wurden bei den Beobachtungen auch 11-jährig gleitende Mittel (entsprechend dem mittleren Sonnenfleckenzyklus) genutzt, um kürzere Schwankungen (z. B. von Jahr zu Jahr) zu unterdrücken.

In den Kapiteln 3.3 und 3.4 werden die Klimaanalysen für die Parameter, bei denen zwischen den Gebieten keine wesentlichen Unterschiede bestehen, in einer Abbildung zusammengefasst. Die Analysen für die einzelnen Gebiete und zum Vergleich nochmals die Zusammenfassung sowie alle Projektionen sind im Anhang 3 enthalten.

In Kapitel 3.5 werden kurzfristige Schwankungen für die Gebiete 6: BROHT und 7: Moritzburg dargestellt.

3.3 Lufttemperatur und Sonnenscheindauer

Erwartungsgemäß wurde sowohl für den Produktionszeitraum als auch während der Winterung eine kontinuierliche Erwärmung beobachtet (Abbildung 6; Abbildung 16 im Anhang). Die Projektionen für die Lufttemperatur sind für alle Gebiete sehr ähnlich.

Abbildung 17 im Anhang zeigt an den Beispielen von BROHT und Moritzburg, dass von der Fortsetzung dieser Entwicklung im laufenden Jahrhundert auszugehen ist. Höhere Temperaturen im Winter haben auf die Karpfenteichwirtschaft mehrere negative Effekte:

1. Ausbleibende Eisbedeckung führt zu einer Gefährdung der überwinterten Fischbestände durch Prädatoren (insbesondere Kormorane), die bei ausreichender und lang anhaltender Eisbedeckung nicht möglich ist.
2. Schwankende und hohe Wassertemperaturen führen zu erhöhtem Verbrauch der Energiereserven der überwinterten Satzfishbestände mit der Folge höherer Verluste bereits im Winter und/oder in der sich im Frühjahr anschließenden Adaptationsperiode an höhere Wassertemperaturen.
3. Für eine möglichst vollständige Eliminierung von Parasiten ist aus fischereilicher Sicht in über Winter trocken liegenden Teichen ein möglichst langes Ausfrieren angezeigt. Kürzere Frostperioden verringern den Erfolg dieser bewährten Bewirtschaftungsmaßnahme.

¹ Es kann davon ausgegangen werden, dass die Messreihe Dresden-Klotzsche wegen der Änderung des Messortes (1974 Verlegung von Radebeul-Wahnsdorf nach Dresden-Klotzsche) Inhomogenitäten aufweist.

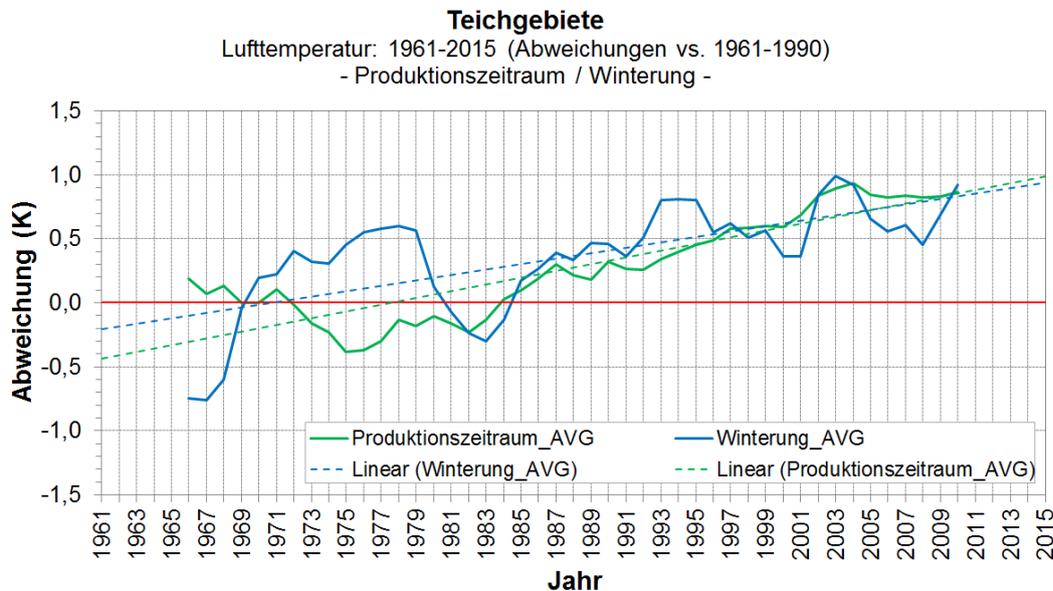


Abbildung 6: Jährliche Abweichungen der Lufttemperatur (K) vs. 1961–1990 im Produktivzeitraum (April–Oktober) und der Winterung (November–März) im Zeitraum 1961–2015; Mittelwert für alle Teichgebiete; Hinweis: Dargestellt ist das 11-jährig gleitende Mittel.

Die relative Sonnenscheindauer im Produktionszeitraum hat seit den frühen 1980er-Jahren in den Monaten Mai bis September weitgehend kontinuierlich zugenommen (Abbildung 7; Abbildung 19 im Anhang. Der geringere Aerosolgehalt der Luft infolge greifender Luftreinhaltemaßnahmen nach 1990 ist dabei auch von Bedeutung. Die Projektionen für BROHT und Moritzburg zeigen (Abbildung 18 im Anhang), dass von der Fortsetzung dieser Entwicklung im laufenden Jahrhundert auszugehen ist.

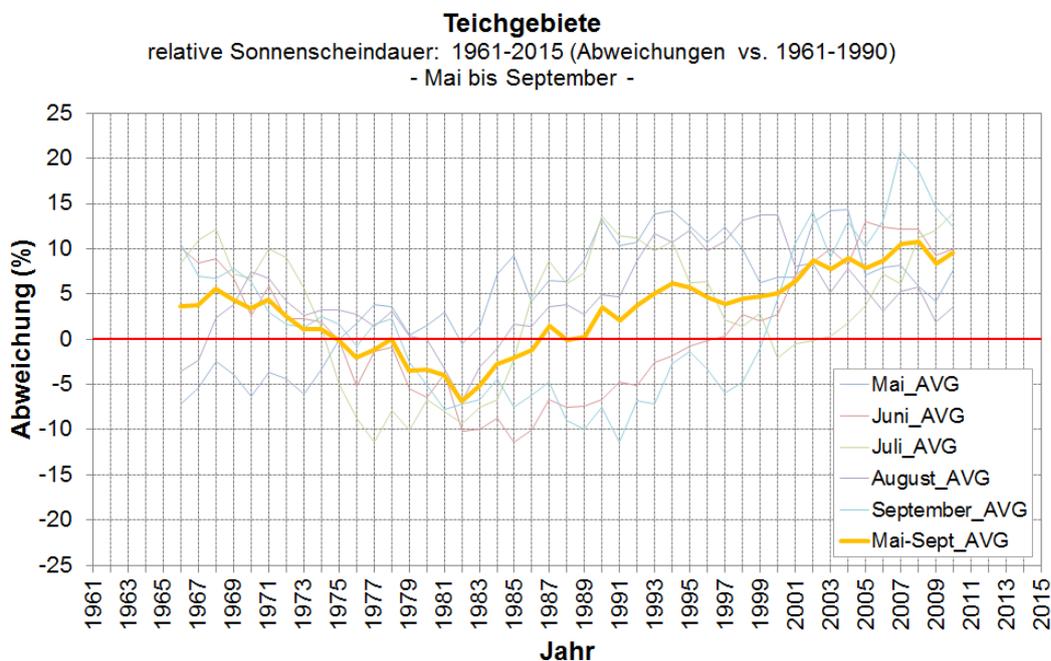


Abbildung 7: Jährliche Abweichungen der relativen Sonnenscheindauer (%) vs. 1961–1990 von Mai bis September (inkl. Mittelwert) im Zeitraum 1961–2100; Mittelwert für alle Teichgebiete; Hinweis: Dargestellt ist das 11-jährig gleitende Mittel.

3.4 Niederschlag

Die Entwicklung der Niederschlagssummen (Abbildung 8; Abbildung 20 im Anhang) im Produktionszeitraum war weitgehend ausgeglichen, mit dekadischen und ausgeprägteren „von-Jahr-zu-Jahr“-Schwankungen. Die Niederschlagssummen während der Winterung in den letzten ca. 10 Jahren tendierten hin zu Abnahmen, wobei dekadische und ausgeprägtere „von-Jahr-zu-Jahr“-Schwankungen generell vorhanden sind. Eingebettet ist diese gegenwärtige Tendenz in einer regional differenzierten (bis gegenläufigen) längerfristigen Entwicklung in den letzten 55 Jahren.

Die Projektionen zeigen, dass für den Produktionszeitraum mit Niederschlagsabnahmen im weiteren Verlauf des Jahrhunderts gerechnet werden sollte (Abbildung 21 im Anhang). Für die Winterung werden in allen Gebieten sowohl leicht zunehmende als auch leicht abnehmende Niederschläge projiziert (Abbildung 22 im Anhang). Das ausgeprägte Schwankungsverhalten des Niederschlags wird sich fortsetzen.

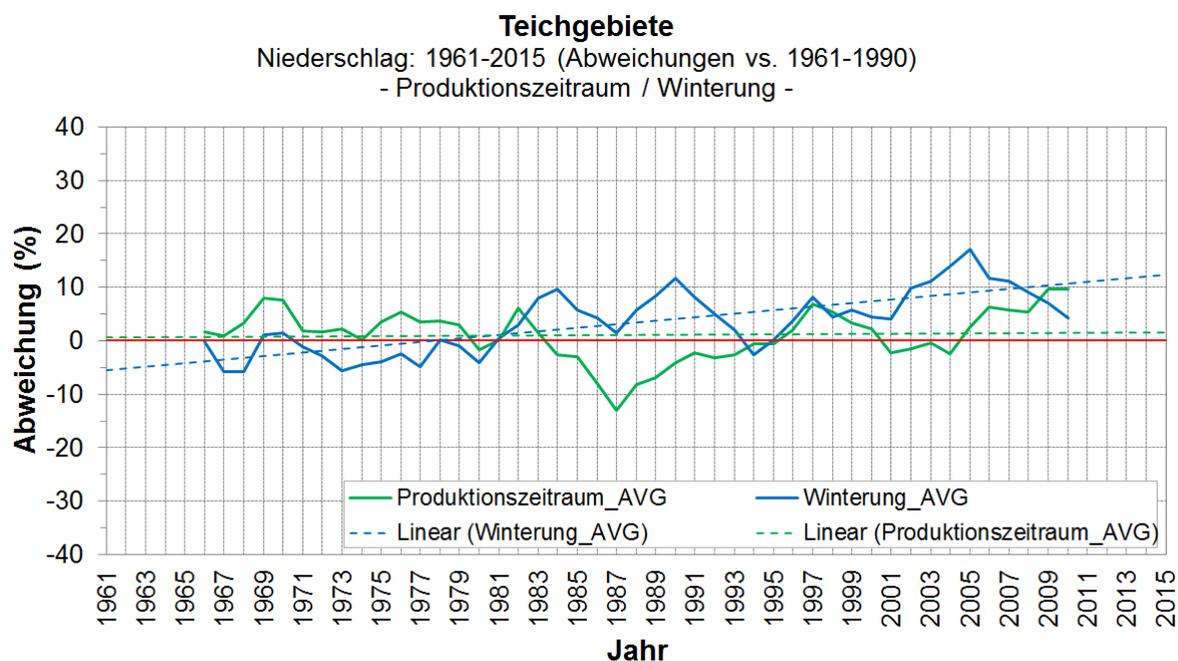


Abbildung 8: Jährliche Abweichungen des Niederschlages (%) vs. 1961–1990 im Produktivzeitraum (April–Oktober) und der Winterung (November–März) im Zeitraum 1961–2015 bzw. 1961–2100, Mittelwert für alle Teichgebiete; Hinweis: Dargestellt ist das 11-jährig gleitende Mittel.

Innerhalb des Produktionszeitraumes (April bis Oktober) wurden mit den Vegetationsperioden I (April–Juni) und II (Juli–September) Zeitabschnitte separiert, die eine gegenläufige Niederschlagsentwicklung aufweisen. In der VP I wurden Abnahmen und in der VP II Zunahmen in den Niederschlagssummen beobachtet. Diese am Beispiel von BROHT und Moritzburg dargestellte Entwicklung (Abbildung 9) entspricht der für ganz Sachsen ermittelten (BERNHOFER et al. 2015). Von einer Fortsetzung der Niederschlagsentwicklung in der VP I im laufenden Jahrhundert sollte ausgegangen werden (Abbildung 23). Untersuchungen für Sachsen (BERNHOFER et al. 2015) haben gezeigt, dass die zugenommenen Niederschlagssummen in der VP II einen zunehmenden Starkregenanteil haben. Folglich bedeutet dies eine Kombination von trockenen Witterungsabschnitten mit starkregenbedingten Unterbrechungen.

Niederschlagsdefizite in der Zeit von April bis Juni können eine unzureichende Füllung der Teiche zur Folge haben. Das in dieser Zeit eingetretene Defizit kann wegen der höheren Verdunstung trotz den in der Regel ebenfalls höheren Niederschlägen im Sommer nicht mehr ausgeglichen werden. Der Wasserstand der Teiche, die unter Wassermangel im Frühjahr leiden, stagniert deshalb häufig in der gesamten anschließenden Produktionsperiode unterhalb des Vollstaus.

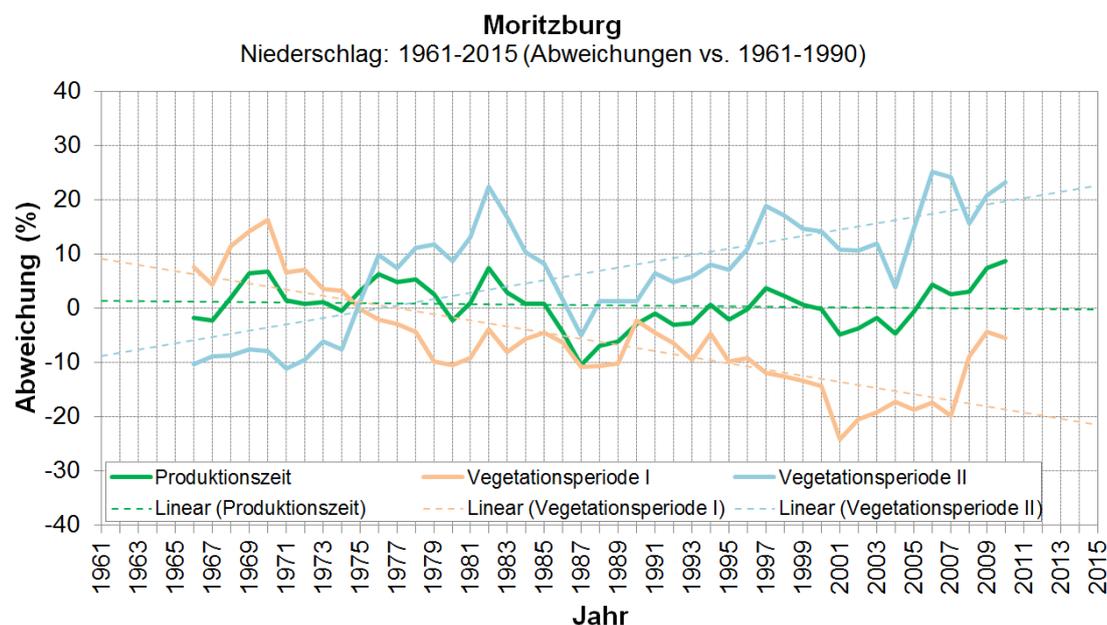
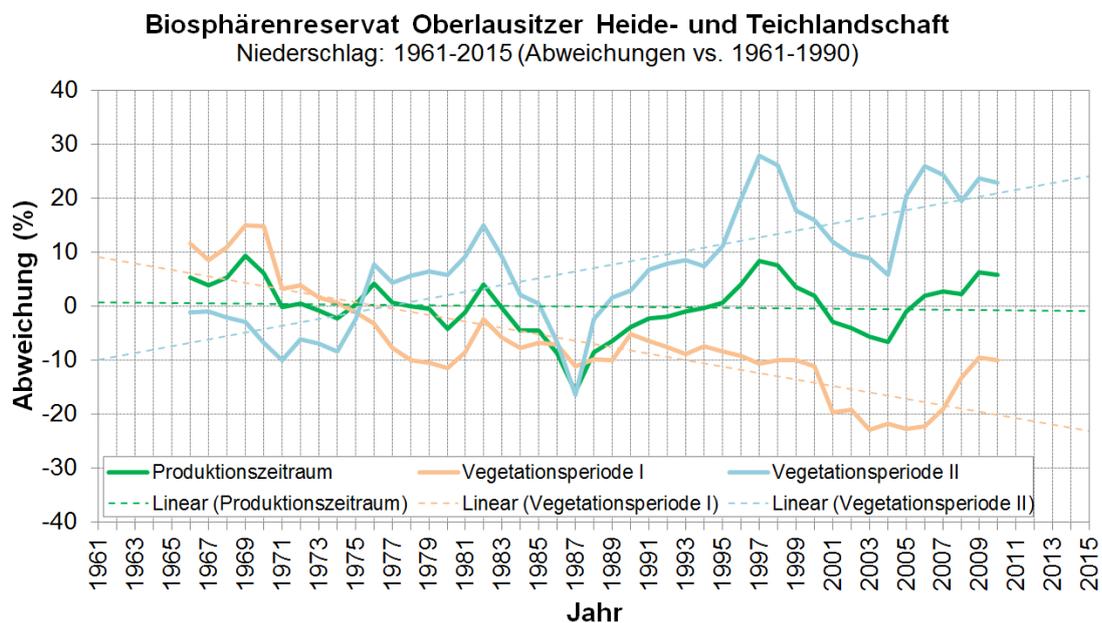


Abbildung 9: Jährliche Abweichungen des Niederschlages (%) vs. 1961–1990 in den Vegetationsperioden I (April–Juni) und II (Juli–September) im Zeitraum 1961–2100 für BROHT (oben) und Moritzburg (unten); Hinweis: Dargestellt ist das 11-jährig gleitende Mittel.

3.5 Kurzfristige Schwankungen meteorologischer Parameter

Auch aus der Praxis gibt es Hinweise auf negative Auswirkungen auf den Fischbestand während kurzfristiger Schwankungen meteorologischer Parameter.

Der Sauerstoffgehalt von Karpfenteichen wird durch physikalische Vorgänge (Diffusion, Konvektion, Turbulenz), biochemische Prozesse (Atmung, Photosynthese) und chemische Prozesse (Zehrung) beeinflusst. Wichtigste Produzenten, aber auch Verbraucher von Sauerstoff sind die grünen Pflanzen. Tagsüber werden von den Algen teilweise erhebliche Sauerstoffmengen über die Photosynthese erzeugt, die aber bei fehlender Sonneneinstrahlung (beispielsweise regelmäßig in der Nacht) wieder verbraucht werden (Abbildung 10)

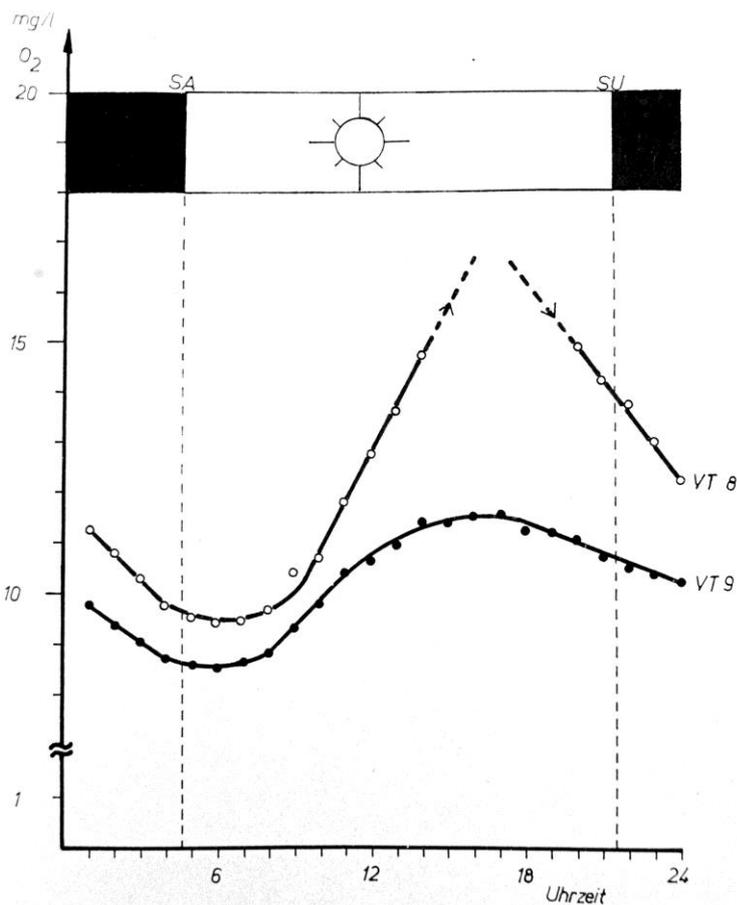


Abbildung 10: Sauerstofftagesgang in einem phytoplanktonreichen (VT 8) und phytoplanktonarmen Karpfenteich (VT 9), Mittel von sieben sonnigen Tagen im Juli (aus FÜLLNER 1985)

Die Photosynthese bewirkt an sonnigen Frühsommertagen hohe Sauerstoffübersättigungen mit positiven Effekten auf die Fischproduktion, insbesondere auf das Wohlbefinden der Fische und eine optimale Futterverwertung. Ist das Wasser des Karpfenteichs hoch mit Sauerstoff übersättigt, sind Atmungs- und Zehrungsprozesse völlig unproblematisch, weil genügend Sauerstoff auch z. B. für die darauffolgende Nacht zur Verfügung steht. In der zweiten Sommerhälfte ist allerdings die Zeit für die Sauerstoffproduktion erheblich kürzer, die im

Teich erreichbaren Ausgangs-Sauerstoffgehalte vor der „lichtlosen“ Zeit bleiben entsprechend niedriger. Auch an trüben Tagen kann die Sauerstoffproduktion über die Photosynthese fast gegen Null gehen. Hier überwiegen dann Zehrungsprozesse. Bei hohen Wassertemperaturen treten deshalb an trüben Tagen und insbesondere nach Tagen mit hoher Sonneneinstrahlung und entsprechend hoher Photosyntheseaktivität regelmäßig Sauerstoffkalamitäten in nährstoffreichen Karpfenteichen auf. Weil die (physikalisch mögliche) Sauerstoffsättigung in Teichen von der Temperatur und dem Partialdruck des Sauerstoffs in der Luft abhängt, führt aber auch der rasche Luftdruckabfall z. B. bei einem Gewitter (bei dann in der Regel hohen Wassertemperaturen und entsprechend niedriger Sättigung) zu einem weiteren Absinken des Sauerstoffsättigungswertes (und physikalischer „Entgasung“ durch Turbulenzen durch den Gewittersturm) mit einer erheblich erhöhten Gefahr von für Fische letalen Sauerstoffgehalten in den auf das Gewitter folgenden Stunden bzw. Tagen. Die vor der photosynthesefreien Zeit in der folgenden Nacht oder den folgenden trüben Tagen zur Verfügung stehende Ausgangsmenge an Sauerstoff ist dann bereits so gering, dass dieser in wenigen Stunden gegen Null tendiert.

Das Verhalten der „**von-Tag-zu-Tag**“-**Schwankungen** der relativen Sonnenscheindauer bildet einen Jahresgang mit den Maxima in den Übergangsjahreszeiten Herbst (primär) und Frühjahr (sekundär), wobei die Ausprägung des Jahresganges, mit Verschiebungen in den Frühjahrsmonaten, in der nahen Zukunft erhalten bleibt (Abbildung 11).

Die „**von-Stunde-zu-Stunde**“-**Schwankungen** umfassen hier Ereignisse mit Abnahmen (d. h. Negativschwankung) der relativen Sonnenscheindauer und des (reduzierten) Luftdruckes inkl. deren Kombination im Produktionszeitraum. Das Verhalten der Negativschwankungen bildet einen Jahresgang mit den jeweiligen Maxima in den Monaten Mai bis August (Abbildung 12: BROHT; Abbildung 24 im Anhang: Moritzburg).

Aus längerfristiger Sicht wurden innerhalb des Produktionszeitraumes **Zunahmen in den Negativschwankungen** (folglich auch im gesamten Schwankungsverhalten) für die relative Sonnenscheindauer, den (reduzierten) Luftdruck und deren Kombination, mit regionalen Unterschieden in der Ausprägung, identifiziert (Abbildung 13: BROHT; Abbildung 24 im Anhang: Moritzburg). Das Verhalten der stündlichen Schwankungen wird dabei hauptsächlich von Änderungen der relativen Sonnenscheindauer bestimmt². Das Negativschwankungsverhalten, das von einer 100%igen relativen Sonnenscheindauer ausgeht (auch in Kombination mit Luftdruckabfall) scheint einer mehrjährigen Schwingung (ggf. ohne übergeordnetes Trendverhalten) zu unterliegen.

² Ggf. ist dies mit durch die absolute Zunahme der Sonnenscheindauer bedingt.

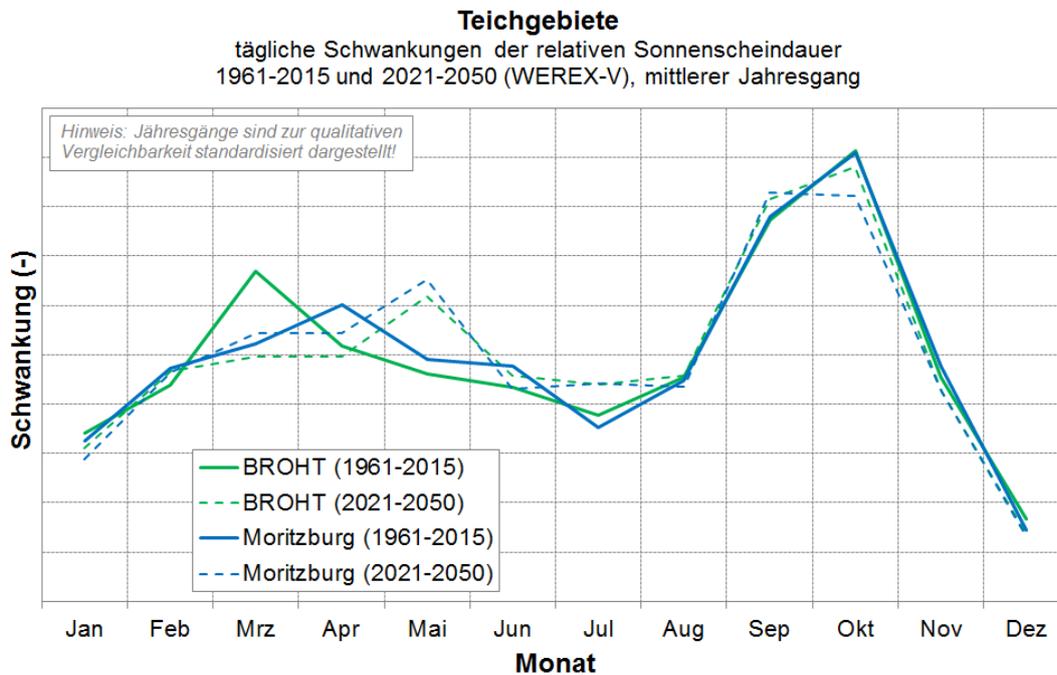


Abbildung 11: Mittlere Jahressgänge für tägliche Schwankungen bei der relativen Sonnenscheindauer 1961–2015 und 2021–2050 (WEREX-V-Ensemble); Hinweis: Die relative Sonnenscheindauer gibt den Anteil der tatsächlichen an der maximal möglichen Sonnenscheindauer an.

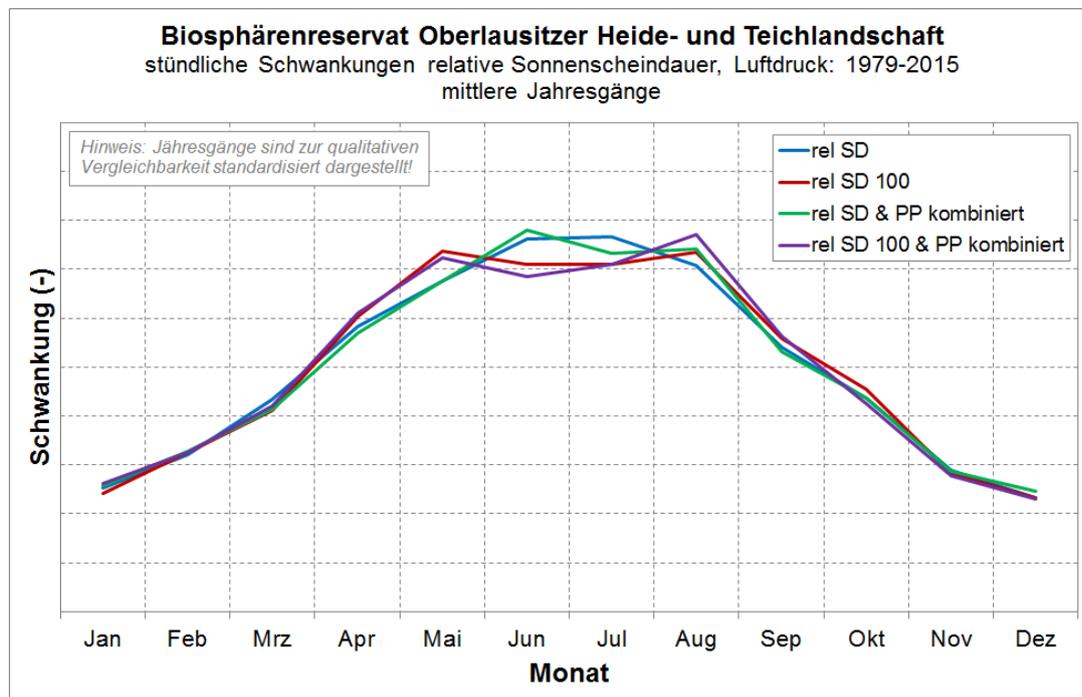


Abbildung 12: Mittlere Jahressgänge für stündliche Schwankungen bei der relativen Sonnenscheindauer (rel SD), des Luftdruckes (PP) inkl. Kombination im Zeitraum 1978/9–2015 im BROHT; Hinweis: bei den stündlichen Schwankungen wurden jeweils die Ereignisse mit Abnahmen separiert, in diesem Zusammenhang bedeutet „rel SD 100“ Abnahme von einer 100%igen relativen Sonnenscheindauer, relative Sonnenscheindauer: Anteil der tatsächlichen an der maximal möglichen Sonnenscheindauer

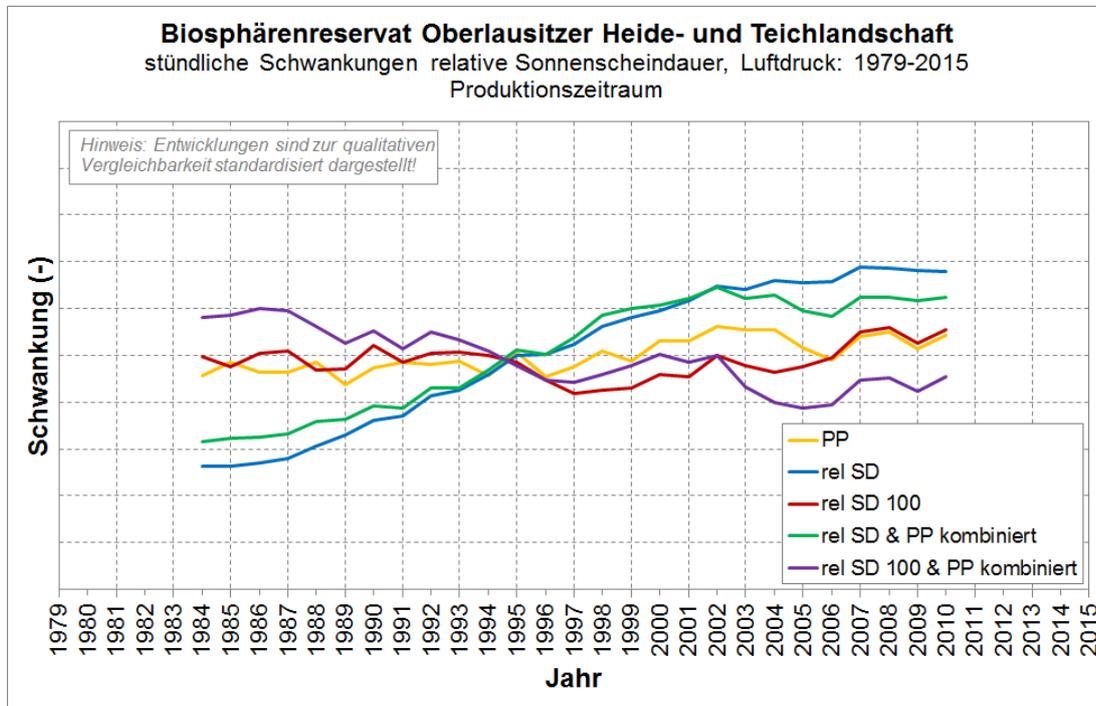


Abbildung 13: Zeitliche Entwicklung der stündlichen Schwankungen bei der relativen Sonnenscheindauer (rel SD), des Luftdruckes (PP) inkl. Kombination im Produktionszeitraum (April bis Oktober) im Zeitraum 1978/9–2015 im BROHT; Hinweise: Bei den stündlichen Schwankungen wurden jeweils die Ereignisse mit Abnahmen separiert, in diesem Zusammenhang bedeutet „rel SD 100“ Abnahme von einer 100%igen relativen Sonnenscheindauer, relative Sonnenscheindauer: Anteil der tatsächlichen an der maximal möglichen Sonnenscheindauer. Dargestellt ist das 11-jährig gleitende Mittel.

3.6 Verdunstung

Für die Darstellung der Entwicklung der mittleren realen Verdunstung im Produktionszeitraum April bis Oktober wurden die Ergebnisse aus dem Wasserhaushaltsportal Sachsen (www.wasserhaushaltsportal.sachsen.de) ausgewertet. Es handelt sich um Modellierungsergebnisse des Wasserhaushalts unter Nutzung des Szenarios WETTREG2010_A1B_Lauf_99. Die Modelle bilden die Aufteilung des Niederschlags auf verschiedene Abflusskomponenten und reale Verdunstung in Abhängigkeit von der Bodenspeicherfähigkeit, dem GW-Flurabstand, der Lufttemperatur und der Vegetation in den Einzugsgebieten ab.

In Tabelle 3 werden die Bilanzgebiete beschrieben, die der Lage und Ausdehnung der Haupterwerbsbetriebe aus Abbildung 4/Tabelle 4 weitgehend entsprechen.

Tabelle 3: Größe und Bezeichnung der im Wasserhaushaltsportal ausgewählten Einzugsgebiete

| Teichgebiete (TG) lt. Abbildung 4/Tabelle 4 | KLIWES (Wasserhaushaltsportal) | | |
|--|--------------------------------|-------------|--|
| | ID | Größe [km²] | Name des Bilanzgebietes |
| 1) Haselbach-Beucha | 162 | 7,0 | Großbardau/Schnellbach |
| 2) Wermsdorf | 117 | 140,2 | Thallwitz/Lossa |
| 3) Röderaue | 174 | 70,4 | Kroebeln (Unterlauf der Großen Röder) |
| 4) Schönfeld-Zschorna | 168 | 185,6 | Großdittmannsdorf/Große Röder |
| 5) Nordwestliche Oberlausitz | 180 | 160,2 | Trado 1/Schwarze Elster |
| 6) Biosphärenreservat Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft | 53 | 118,2 | Gebiet 58252911 (Unterlauf des Schöps) |
| 7) Moritzburg | * | * | Jähnertbach, GWK 538464 |

* Kleinräumige Auswahl Säule C ohne ID und Größe

Im Verhältnis zur WMO-Referenzperiode 1961–1990 treten mit dem Anstieg der Lufttemperatur und der ganzjährigen Abnahme des Niederschlages je nach den Standortbedingungen Zu- und Abnahmen der realen Verdunstung in einem Bereich von ca. ±15 % auf (Abbildung 13).

Reale Verdunstung im Produktionszeitraum 1961-2100
 KLIWES Säule C WETTREG 2010 A1B Lauf 99
 Verhältnis des 30-jährig gleitenden Mittels
 zum Durchschnitt 1961-1990

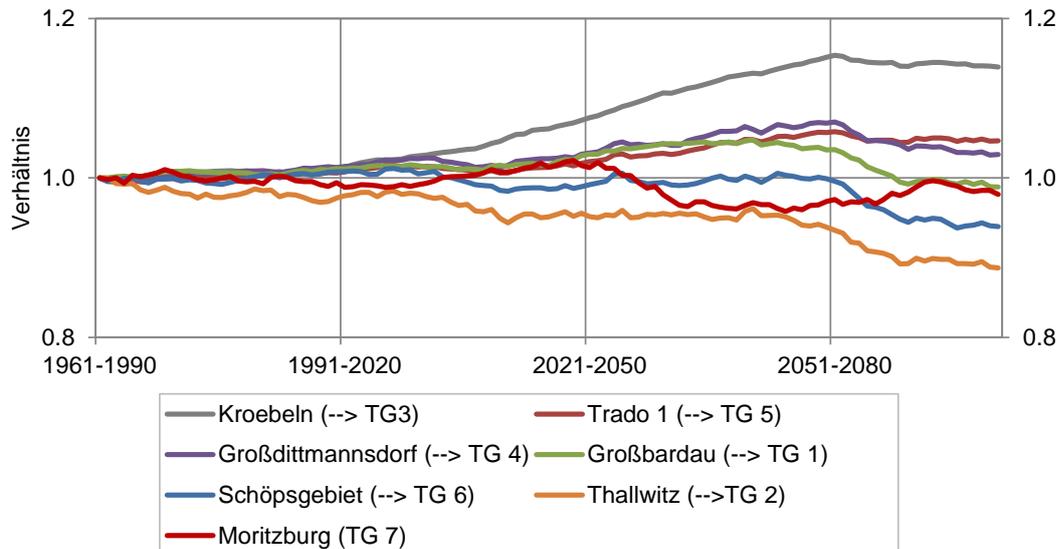


Abbildung 14: Szenario der Änderung der mittleren realen Verdunstung in den sieben Bilanzgebieten im Produktionszeitraum April–Oktober

Die reale Verdunstung in den Einzugsgebieten wird nicht nur durch Temperatur und Sonnenscheindauer gesteuert. Sie ist durch die Verfügbarkeit von Wasser limitiert (auch bei höheren Temperaturen und Sonnenscheindauer kann keine Verdunstung stattfinden, wenn zum Zeitpunkt kein Niederschlag gefallen ist). Anders ist das in den so genannten Zehrungsgebieten (offene Wasserflächen und Gebiete mit Grundwasserständen <

2 m), in denen auch in Trockenzeiten aufgrund des ausreichenden Wasserdargebotes regelmäßig Verdunstung stattfindet.

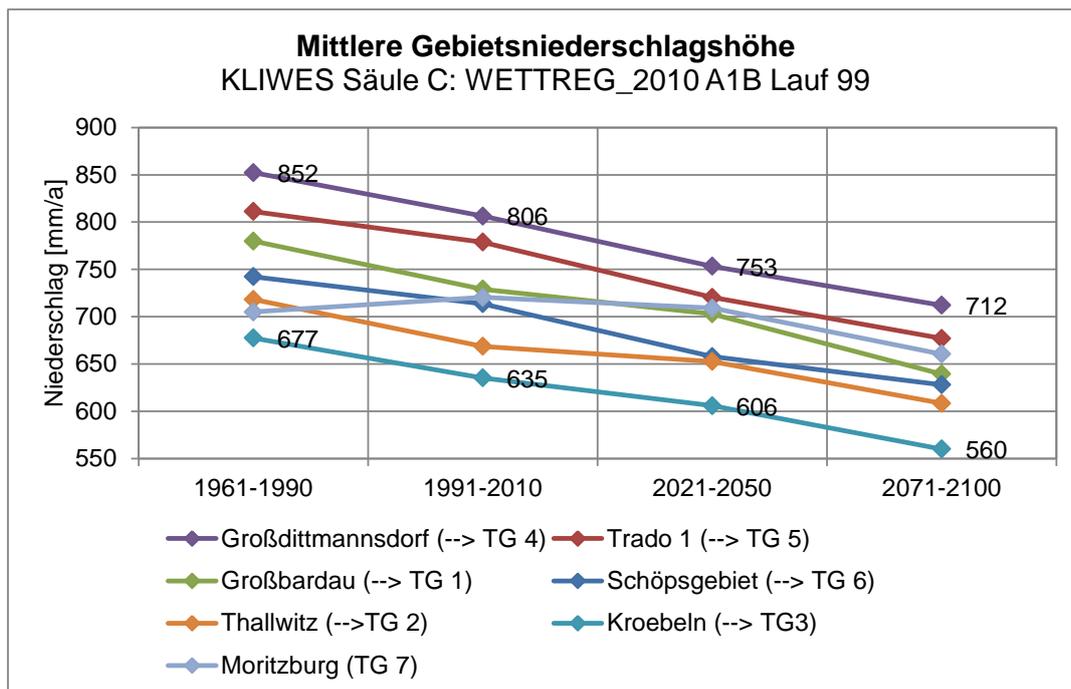


Abbildung 15: Änderung des mittleren korrigierten Jahresniederschlages der sieben Bilanzgebiete in dem zugrunde gelegten Klima-Szenario

Der im Szenario in allen Gebieten ganzjährig abnehmende Niederschlag bewirkt (siehe Abbildung 14), dass in den zwei Gebieten Trado 1/Schwarze Elster und Großdittmannsdorf/Große Röder die Abnahme des mittleren Gebietsniederschlages, der dennoch über 650 mm/a, liegt aufgrund der Temperaturzunahme einen weiteren Anstieg der realen Verdunstung zulässt. Die Abnahme des mittleren Gebietsniederschlages auf Werte um und unter 650 mm/a geht in den vier Gebieten Thallwitz/Lossa, Schöps, Moritzburg und Großbardau/Schnellbach wegen der fehlenden Wasserverfügbarkeit trotz der Temperaturzunahme mit tendenziell gleichbleibender bzw. abnehmender mittlerer realer Verdunstung einher. Das Gebiet KroebeIn weist mit 560 mm/a noch geringere mittlere Gebietsniederschläge zum Ende des 21. Jahrhunderts auf und reagiert aufgrund guter Zehrungsbedingungen (Grundwasserflurabstand ist weitverbreitet geringer als 2 m) trotzdem mit der größten Zunahme der mittleren realen Verdunstung. Inwieweit sich die Zehrungsgebiete in der Perspektive (ortsspezifisch) verkleinern, war nicht Gegenstand der Untersuchungen in KLIWES. Um hierzu Aussagen treffen zu können, wäre die Anwendung von sehr detaillierten gekoppelten Grund- und Oberflächenwassermodellen erforderlich, wie sie beispielhaft im Projekt KLIWEP im Einzugsgebiet der Parthe angewandt wurden (siehe dazu auch <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/8170.htm>). Wegen der notwendigen Beachtung der Ortsspezifität (Klima, Wasserflächen, Grundwasserflurabstand, Boden, Vegetation) ist eine Übertragung der Untersuchungsergebnisse auf die relevanten Fischteichgebiete nicht möglich.

Die Verdunstung von Schilfflächen liegt in Abhängigkeit von den meteorologischen Bedingungen um 50 bis 100 % über der der offenen Wasserfläche (in heißen Jahren 100 %).

Die Transpiration des Schilfs erreicht zeitweise 10 mm/d. Die Evapotranspiration von Schilfflächen lag zwischen 824 und 1.324 mm/a. Die Verdunstung der offenen Wasserfläche lag in Flachseen der Holsteinischen

Schweiz dagegen nur bei 524–731 mm/a (HERBST & KAPPEN 1999). Diese Spezifik ist in der verwendeten Wasserhaushaltsmodellierung ebenfalls nicht abgebildet.

Insgesamt ist festzustellen, dass mit fortschreitendem Klimawandel auch das Wasserdargebot rückläufig ist. Allerdings wird eingeschätzt, dass aufgrund der geringen erforderlichen zusätzlichen Speisungswassermengen für die Fischteiche mit einer gezielten Bewirtschaftung von Grund- und Oberflächenwasserressourcen einem Mangel entgegengesteuert werden kann. Dies ist allerdings mit zusätzlichen Kosten für den Bewirtschafter verbunden (Herstellen von Brunnen, Pumpleistung zur Wasserentnahme, Verlegen von Rohrleitungen ...).

Unzureichendes Wasserdargebot und daraus resultierende Veränderungen in Chemismus und Biologie von Teichen können Einfluss auf den Arten- und Biotopschutz haben. Das Vorkommen konkurrenzschwacher Arten mit engen ökologischen Nischen kann bei geringer Wasserführung und Veränderung der ökologischen Verhältnisse (u. a. Trophie) im Gewässer gefährdet werden. Langfristig ist nicht auszuschließen, dass es zu Veränderungen von Lebensraumtypen und Lebensgemeinschaften kommt. Die Aufgabe unrentabler Teiche und die damit verbundene Unterlassung der notwendigen Maßnahmen zu Teichpflege und Stauhaltung stellen eine Bedrohung für Schutzgüter des Naturschutzes dar, die auf offene Wasserflächen oder eine geregelte Wasserversorgung angewiesen sind.

In Folge von Klimaveränderungen auftretender Wassermangel in der Teichwirtschaft kann ein verändertes Wassermanagement in den Teichgebieten notwendig machen, inklusive Maßnahmen wie Teichstilllegungen zugunsten anderer Teiche und stärkerer Schilfschnitt zur Verminderung der Evapotranspiration. Eine rechtzeitige Abstimmung mit den Naturschutzbehörden ist dabei unabdingbar.

4 Zusammenfassung in Thesen

Karpfenteichwirtschaft

1. Karpfenteiche sind flache, nährstoffreiche Gewässer, die in der Regel für die Zwecke der Fischerzeugung angelegt wurden. Sie haben heute eine Mehrfachfunktion.
2. Die Karpfenteichwirtschaft prägt seit über 750 Jahren das Landschaftsbild in Sachsen.
3. Die Karpfenteichwirtschaft steht vor einer Vielzahl von Problemen. Der Klimawandel ist aktuell nicht das Hauptproblem der Bewirtschafter.

Klimawandel

4. Sowohl im Produktionszeitraum (April bis Oktober) als auch während der Winterung (November bis März) wurde in allen Teichgebieten eine kontinuierliche Erwärmung beobachtet. Von der Fortsetzung dieser Entwicklung im laufenden Jahrhundert ist auszugehen.
5. Die Entwicklung der Niederschlagssummen (für Jahr, Produktionszeitraum, Winterung) weist ausgeprägte Schwankungen auf, die sich weiter fortsetzen werden. Im Produktionszeitraum sollte mit Niederschlagsabnahmen im weiteren Verlauf des Jahrhunderts gerechnet werden.
6. Kurzfristige Abnahmen (Stundenwerte) von relativer Sonnenscheindauer und reduziertem Luftdruck weisen einen ausgeprägten Jahrgang mit einer Häufung zwischen Mai und August auf. Die Anzahl dieser Ereignisse hat zugenommen.

Wasserhaushalt

7. Mit fortschreitendem Klimawandel ist auch das Wasserdargebot rückläufig. Steigende Temperaturen, steigende Sonnenscheindauern und die Verringerung der Niederschläge insbesondere in den Produktionszeiten der Teichwirtschaft führen zu einer Erhöhung der Verdunstung und damit zum Rückgang der Wasserressourcen, die nach den in KLIWES durchgeführten Untersuchungen nur in Feuchtperioden wieder aufgefüllt werden können.
8. Es wird eingeschätzt, dass aufgrund der geringen erforderlichen zusätzlichen Speisungswassermengen für die Fischteiche mit einer gezielten Bewirtschaftung von Grund- und Oberflächenwasserressourcen einem Mangel entgegengesteuert werden kann.
9. Dies ist allerdings mit zusätzlichen Kosten für den Bewirtschafter verbunden (Herstellen von Brunnen, Pumpleistung zur Wasserentnahme, Verlegen von Rohrleitungen ...).

Naturschutzförderung

10. Die Fortführung der kulturhistorisch bedeutsamen Teichwirtschaft ist gleichzeitig ein Beitrag zum Schutz der biologischen Vielfalt. Deshalb erfolgt die Unterstützung differenzierter naturschutzgerechter Bewirtschaftungsformen zur Erhaltung und Entwicklung seltener bzw. gefährdeter Arten und Lebensräume durch eine angepasste und zukünftig flexiblere Naturschutzförderung, um auch auf unvorhersehbare klimabedingte Ereignisse angemessen reagieren zu können.
11. Der infolge des Klimawandels möglicherweise verstärkten Nutzungsaufgabe von Teichen und damit verbunden dem Verlust von Teichlebensräumen ist durch eine uneingeschränkte Einbeziehung der ungenutzten Teiche, d. h. ohne Größenbeschränkung und ohne Beschränkung auf bestimmte Antragsteller, in die Naturschutzförderung zu begegnen.

Anhang

Anlage 1

Förderperiode 2014 -2020
Art. 54 der Verordnung (EU) Nr. 508/2014 Europäischer Meeres- und Fischereifonds (EMFF) – Richtlinie Teichwirtschaft und Naturschutz (RL TWN/2015)
Sächsisches Agrarumwelt- und Naturschutzprogramm (AUNaP)

| Vorhaben der Teichbewirtschaftung | | | | | |
|---|--|---|--|--|--|
| Allgemeine Zuwendungs Voraussetzungen für alle Vorhaben: <ul style="list-style-type: none"> - Beantragung und Darstellung der beantragten Schläge in digitaler Form - Der Antragsteller hat Schlagaufzeichnungen (Teichbuch) gemäß Vorgaben zu führen und für Evaluation und Monitoring zur Verfügung zu stellen. - Mindestschlaggröße 0,1 ha | Naturschutzgerechte Teichbewirtschaftung | | | | |
| | - Allgemeine Zuwendungs Voraussetzungen für die Naturschutzgerechte Teichbewirtschaftung: <ul style="list-style-type: none"> - Keine Wassergefögelhaltung (einschließlich keine Einrichtungen für entsprechende Tierhaltung und -fütterung). - Keine gewerblichen Freizeitaktivitäten (z. B.: öffentliche Einrichtung für Baden, Bootfahren) auf Teichfeldblöcken bis 50 ha. - Keine Angelteiche. - Kein Bau von Stegen und Gebäuden im Uferbereich sowie auf Teichdämmen und keine Uferbefestigung mit Mauerwerk oder ähnlichen Wänden (außer Stau-, Zulauf- und Wasserverteilungsanlagen). - Desinfektionskalkung mit Branntkalk ausschließlich in unbespannter Fischgrube oder zur Fischkrankheitsbekämpfung im gesetzlichen Rahmen und nach tierärztlicher Indikation - Schaffung von Voraussetzungen zur Bergung sowie zum Umsetzen oder Rückbesatz heimischer Wildfische und zum Umsetzen von Amphibienlaich/Kaulquappen bei Abfischungen (mit Wasser gefüllte Behälter, Personal) | | | | |
| | T2 Artenschutz und Lebensräume | | | T3 Ertragsvorgaben | |
| T1 Teichpflege und Erhalt der Kulturlandschaft | T2a Teichbodenvegetation | T2b Amphibien, Wirbellose, Fische, Wasserpflanzen | T2c Fischfressende Tierarten | T3a Zielertrag | T3b Ohne Nutzung |
| <p style="text-align: center;">186 EUR/ha</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nachweis der Bewirtschaftung für einen Mindestertrag von ca. 150 kg Nutzfische je ha Schlagfläche - Kein Bau von Gebäuden im Uferbereich sowie auf Teichdämmen und keine Uferbefestigung mit Mauerwerk oder ähnlichen Wänden (außer Stau-, Zulauf- und Wasserverteilungsanlagen) - Jährliche Durchführung der zur Erhaltung der Teiche notwendigen Pflege- und Sicherungsarbeiten gemäß Vorgaben: Pflege der Wirtschaftswegs, Grabenpflege und Grabenstandhaltung, Teichdamm- und Böschungspflege, Instandhaltung der Stauanlagen - Je Schlag werden Flächen bis 20 ha gefördert | <p style="text-align: center;">320 EUR/ha, ab 20 ha 134 EUR/ha</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nachweis der Bewirtschaftung durch Besatz des Teiches mit Nutzfischen (mindestens 30 kg/ha; bei N0/Nv keine Mindestbesatzvorgabe) - Keine Düngung, außer mit Festmist und/oder Gründüngung zur Vorbereitung von K1-Teichen - Kalkungen zur Teichkonditionierung im Frühjahr nur mit Kalkmergel. Ausnahmen sind nach Genehmigung der Bewilligungsbehörde im Einvernehmen mit der Naturschutzfachbehörde möglich. - Jährliche Durchführung der zur Erhaltung der Teiche notwendigen Pflege- und Sicherungsarbeiten gemäß Vorgaben: Pflege der Wirtschaftswegs, Grabenpflege und Grabenstandhaltung, Teichdamm- und Böschungspflege, Instandhaltung der Stauanlagen o Einhaltung Stauhaltung/Wiederanstau gemäß Vorgabe in Förderkulisse nach einer der folgenden Varianten: St1) Trockenlegung nach Abfischung für mindestens 6 Wochen, keine Bodenbearbeitung außer zur Gründüngung für K1-Teiche. St2) mindestens bis 1. Juni des Folgejahres Trockenlegung für Teilbereiche, langsamer Anstau vor 1. Juni möglich, soweit trockene Bereiche verbleiben, keine Bodenbearbeitung außer zur Gründüngung für K1-Teiche. Ausnahmen zu Stauhaltung/ Wiederanstau sind nach Genehmigung der Bewilligungsbehörde im Einvernehmen mit der Naturschutzfachbehörde möglich. | <p style="text-align: center;">340 EUR/ha, ab 20 ha 154 EUR/ha</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nachweis der Bewirtschaftung durch Besatz des Teiches mit Nutzfischen (mindestens 30 kg/ha; bei N0/Nv keine Mindestbesatzvorgabe) - Kein Besatz mit Raubfischen - Kalkungen zur Teichkonditionierung im Frühjahr nur mit Kalkmergel. Ausnahmen sind nach Genehmigung der Bewilligungsbehörde im Einvernehmen mit der Naturschutzfachbehörde möglich. - Kein Besatz mit Graskarpfen außer N0/Nv. - Jährliche Durchführung der zur Erhaltung der Teiche notwendigen Pflege- und Sicherungsarbeiten gemäß Vorgaben: Pflege der Wirtschaftswegs, Grabenpflege und Grabenstandhaltung, Teichdamm- und Böschungspflege, Instandhaltung der Stauanlagen - Einhaltung Stauhaltung/Wiederanstau gemäß Vorgabe in Förderkulisse nach einer der folgenden Varianten: St1) Beginn Teichbespannung spätestens am 1. März des Folgejahres, St2) sofortiger Wiederanstau nach Abfischung, Staubreiter im Ablassbauwerk Ausnahmen zu Stauhaltung/Wiederanstau sind nach Genehmigung der Bewilligungsbehörde im Einvernehmen mit der Naturschutzfachbehörde möglich. | <p style="text-align: center;">353 EUR/ha, ab 20 ha 167 EUR/ha</p> <ul style="list-style-type: none"> - Besatz der Teiche (mindestens 200 kg/ha) ausschließlich mit heimischen Fischen oder Fischarten gemäß Anhang IV der Verordnung des Rates über die Verwendung nicht heimischer und gebietsfremder Arten in der Aquakultur. - Kalkungen zur Teichkonditionierung im Frühjahr nur mit Kalkmergel. Ausnahmen sind nach Genehmigung der Bewilligungsbehörde im Einvernehmen mit der Naturschutzfachbehörde möglich. - Jährliche Durchführung der zur Erhaltung der Teiche notwendigen Pflege- und Sicherungsarbeiten gemäß Vorgaben: Pflege der Wirtschaftswegs, Grabenpflege und Grabenstandhaltung, Teichdamm- und Böschungspflege, Instandhaltung der Stauanlagen - Einhaltung Stauhaltung/Wiederanstau gemäß Vorgabe in Förderkulisse nach einer der folgenden Varianten: St1) Winterbespannung mit Besatz zur Erreichung des max. möglichen Wasserstandes im Teich. Entsprechende Einrichtung der Staubreiter spätestens ab 1. November bis mind. 1. März des Folgejahres St2) Beginn Teichbespannung spätestens am 1. März des Folgejahres. Diese Variante ist je Teich nur max. 2 mal in 5 Jahren, bei späterem Schlagzugang max. 1 mal zulässig. Ausnahmen zu Stauhaltung/Wiederanstau sind nach Genehmigung der Bewilligungsbehörde im Einvernehmen mit der Naturschutzfachbehörde möglich. | <p style="text-align: center;">419 EUR/ha, ab 20 ha 233 EUR/ha</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nachweis der Bewirtschaftung durch Besatz des Teiches mit Nutzfischen (mindestens 30 kg/ha; bei N0/Nv keine Mindestbesatzvorgabe) - Ertrag max. 400 kg Nutzfische je ha Schlagfläche - Kein Besatz mit Raubfischen. - Keine Düngung, außer mit Festmist und/oder Gründüngung zur Vorbereitung von K1-Teichen - Kalkungen zur Teichkonditionierung im Frühjahr nur mit Kalkmergel. Ausnahmen sind nach Genehmigung der Bewilligungsbehörde im Einvernehmen mit der Naturschutzfachbehörde möglich. - Kein Besatz mit Graskarpfen außer N0/Nv. - Jährliche Durchführung der zur Erhaltung der Teiche notwendigen Pflege- und Sicherungsarbeiten gemäß Vorgaben: Pflege der Wirtschaftswegs, Grabenpflege und Grabenstandhaltung, Teichdamm- und Böschungspflege, Instandhaltung der Stauanlagen - Einhaltung Stauhaltung/Wiederanstau gemäß Vorgabe in Förderkulisse nach einer der folgenden Varianten: St1) Beginn Teichbespannung spätestens am 1. März des Folgejahres, St2) sofortiger Wiederanstau nach Abfischung, Staubreiter im Ablassbauwerk Ausnahmen zu Stauhaltung/Wiederanstau sind nach Genehmigung der Bewilligungsbehörde im Einvernehmen mit der Naturschutzfachbehörde möglich. | <p style="text-align: center;">444 EUR/ha,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kein Fischbesatz - Jährliche Durchführung der zur Erhaltung der Teiche notwendigen Pflege- und Sicherungsarbeiten gemäß Vorgaben: Pflege der Wirtschaftswegs, Grabenpflege und Grabenstandhaltung, Teichdamm- und Böschungspflege, Instandhaltung der Stauanlagen, Erhaltung röhrichtfreier Bereiche mit offenen Wasserflächen - Einhaltung Stauhaltung/Wiederanstau gemäß Vorgabe in Förderkulisse nach einer der folgenden Varianten: St1) Ganzjährige Bespannung, St2) Kontrollabfischung mit anschließendem sofortigem Wiederanstau. Diese Variante ist je Teich mindestens einmal im Verpflichtungszeitraum durchzuführen. |

Anlage 2

Tabelle 4: Koordinaten (GK4) der gebietsspezifischen Rechenboxen für 1 km-Rasterdaten (ReKIS/RaKliDa)

| Gebiet | | Links unten | | Rechts oben | |
|--------|---|--|----------|-------------|----------|
| | | Rechtswert | Hochwert | Rechtswert | Hochwert |
| 1 | Haselbach-Beucha | 4524000 | 5663000 | 4542000 | 5672000 |
| 2 | Wermisdorf | 4549000 | 5681000 | 4566000 | 5700000 |
| 3 | Röderaue | 4595000 | 5692000 | 4605000 | 5699000 |
| 4 | Schönfeld-Zschorna | 4614000 | 5679000 | 4624000 | 5688000 |
| 5 | Nordwestliche Oberlausitz | 4629000 | 5684000 | 4656000 | 5701000 |
| 6 | Biosphärenreservat Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft | 4671000 | 5678000 | 4707000 | 5702000 |
| 7 | Moritzburg | Standort der DWD-Station Dresden-Klotzsche | | | |

Anlage 3

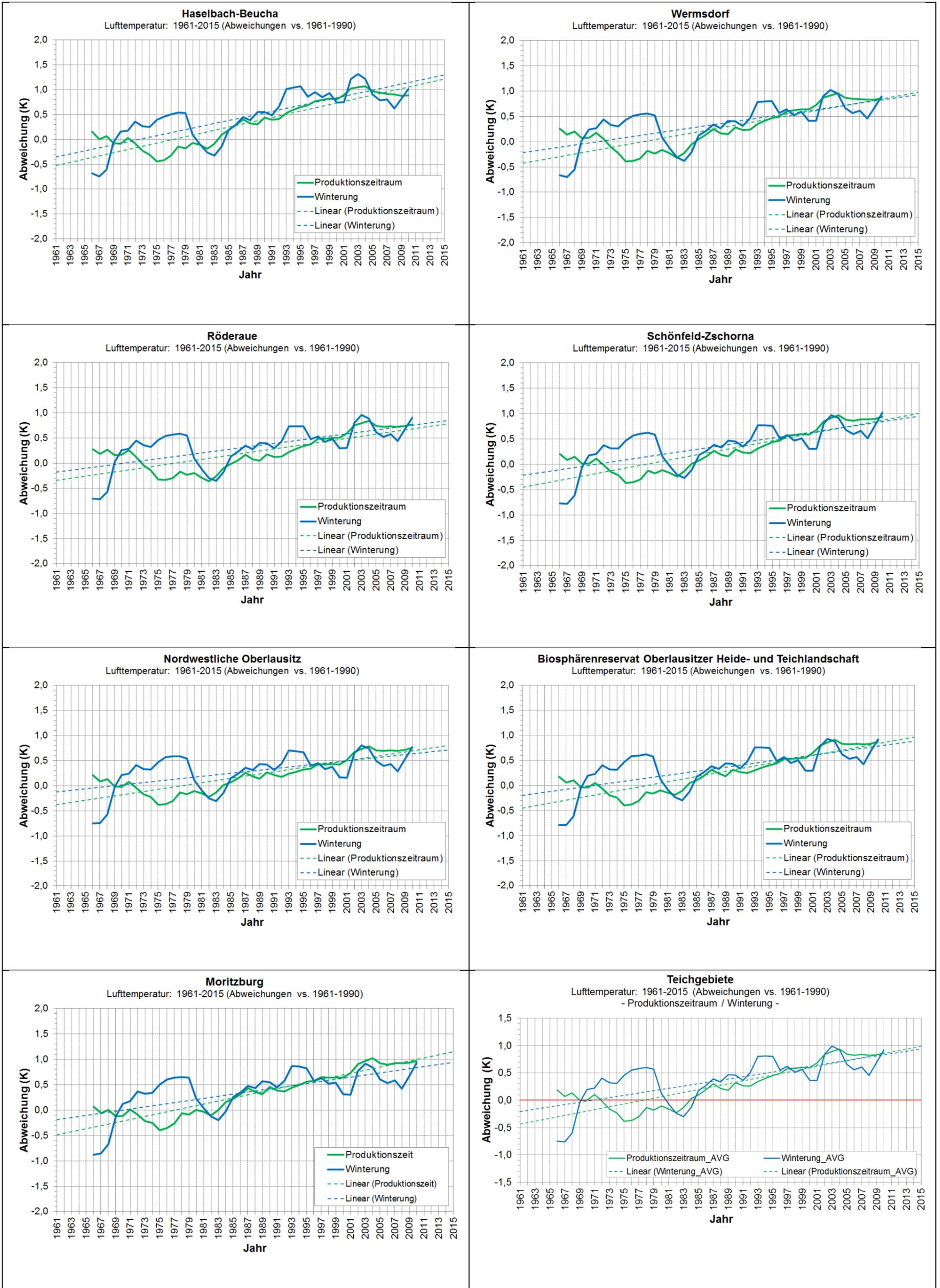


Abbildung 16: Jährliche Abweichungen der Lufttemperatur (K) vs. 1961–1990 im Produktivzeitraum (April–Oktober) und der Winterung (November–März) im Zeitraum 1961–2015 in den Gebieten 1 bis 4; Hinweis: Dargestellt ist das 11-jährig gleitende Mittel.

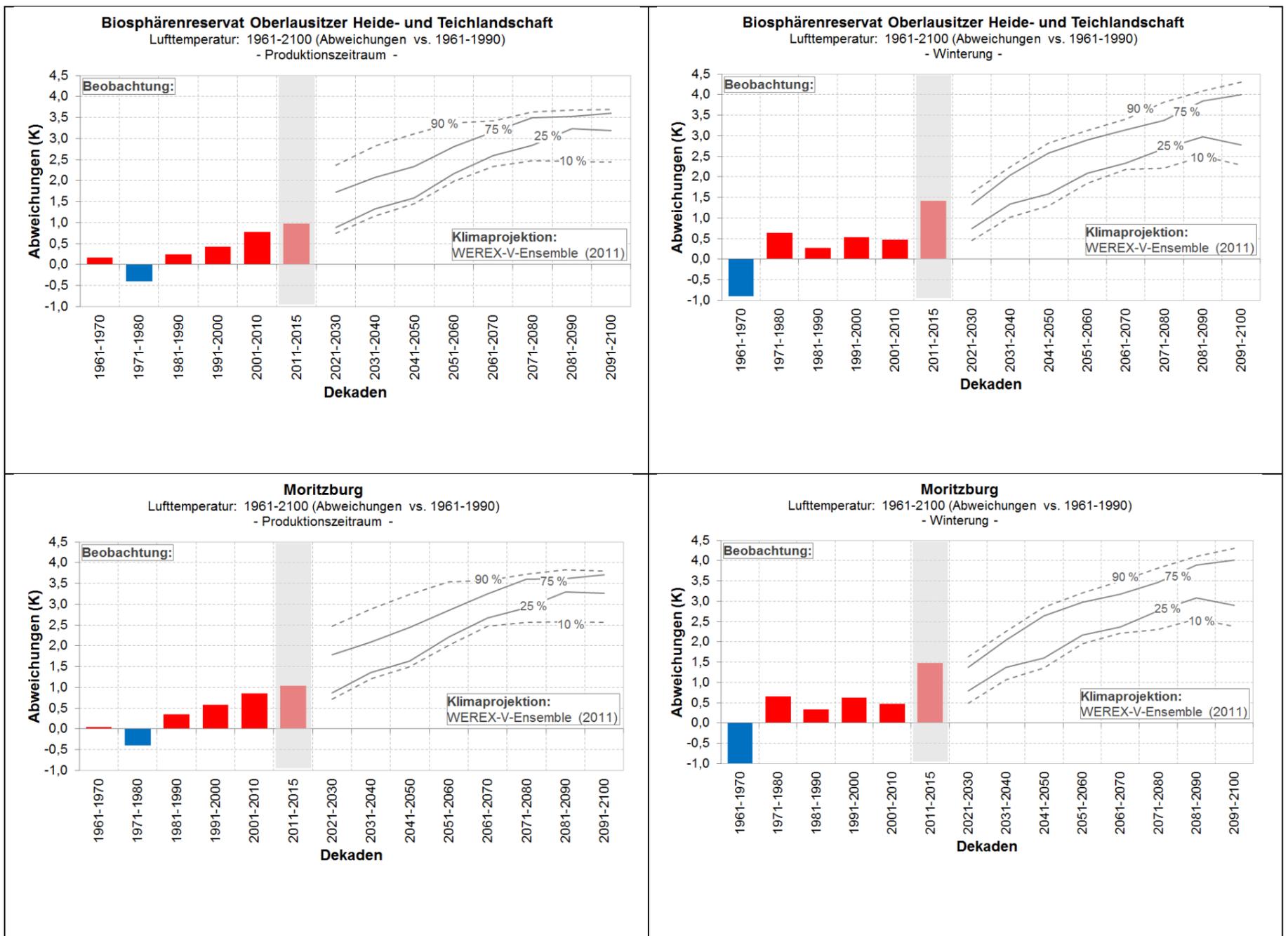


Abbildung 17: Dekadische Abweichungen der Lufttemperatur (K) vs. 1961–1990 im Produktionszeitraum (April–Oktober) und der Winterung (November–März) im Zeitraum 1961–2100 in den Gebieten 6 und 7; Hinweis: Die graue Markierung in den Abbildungen kennzeichnet die messtechnisch unvollständig erhobene Dekade 2011–2020.

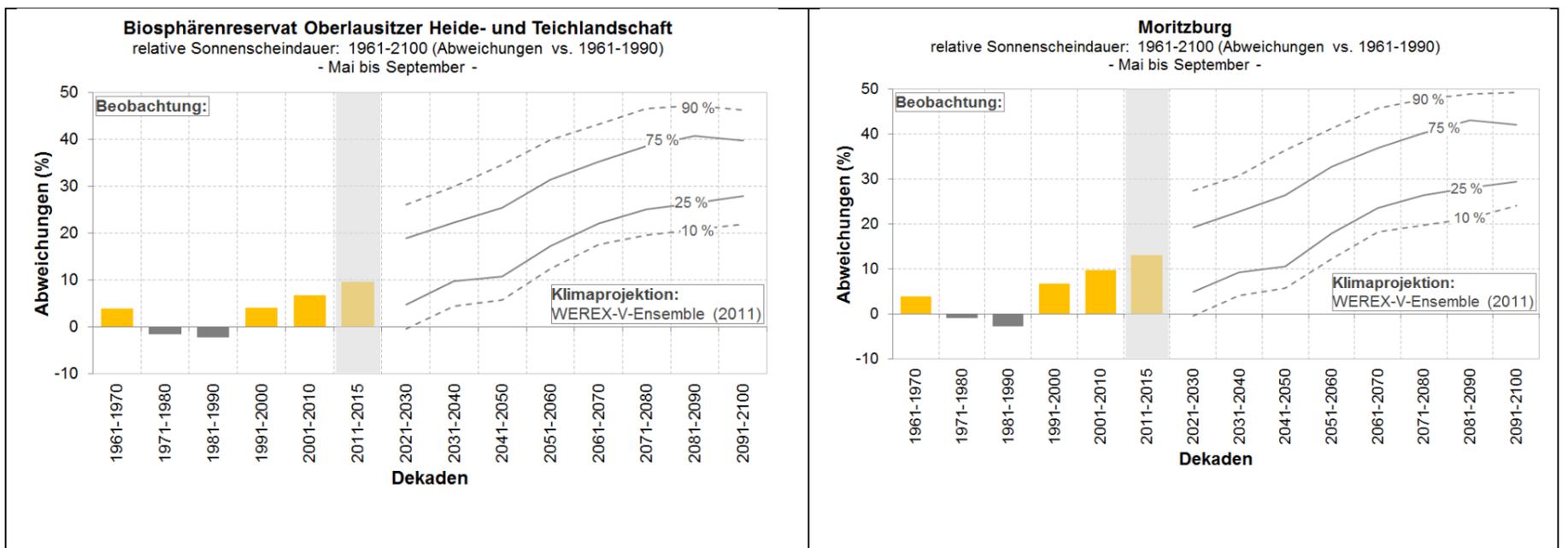


Abbildung 18: Dekadische Abweichungen der relativen Sonnenscheindauer (%) vs. 1961–1990 im Produktionszeitraum (April–Oktober) und der Winterung (November–März) im Zeitraum 1961–2100 in den Gebieten 6 und 7; Hinweis: Die graue Markierung in den Abbildungen kennzeichnet die messtechnisch unvollständig erhobene Dekade 2011–2020.

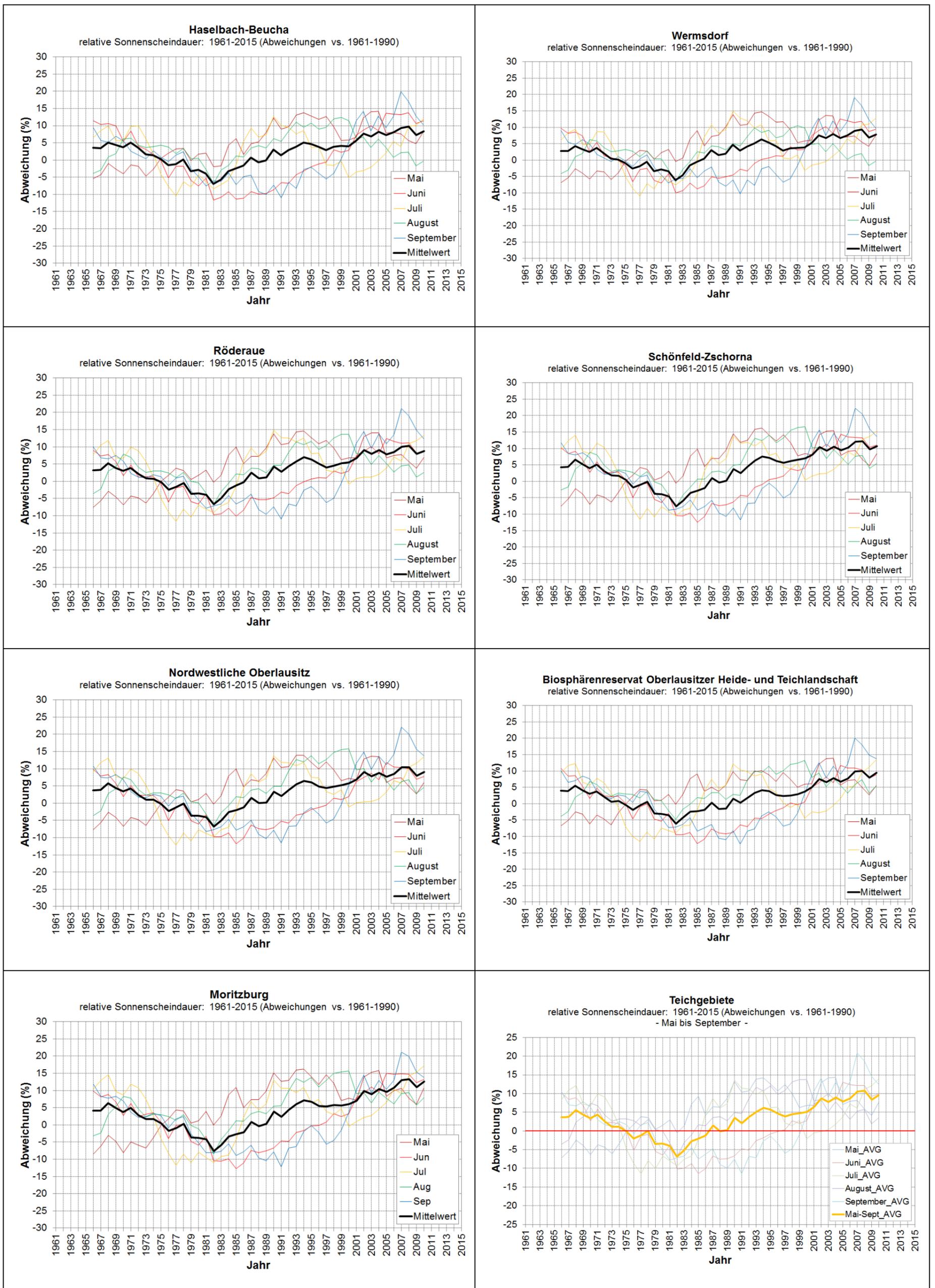


Abbildung 19: Jährliche Abweichungen der relativen Sonnenscheindauer (%) vs. 1961-1990 in den Monaten Mai bis September (inkl. Mittelwert) im Zeitraum 1961–2015; Hinweis: Dargestellt ist das 11-jährig gleitende Mittel.

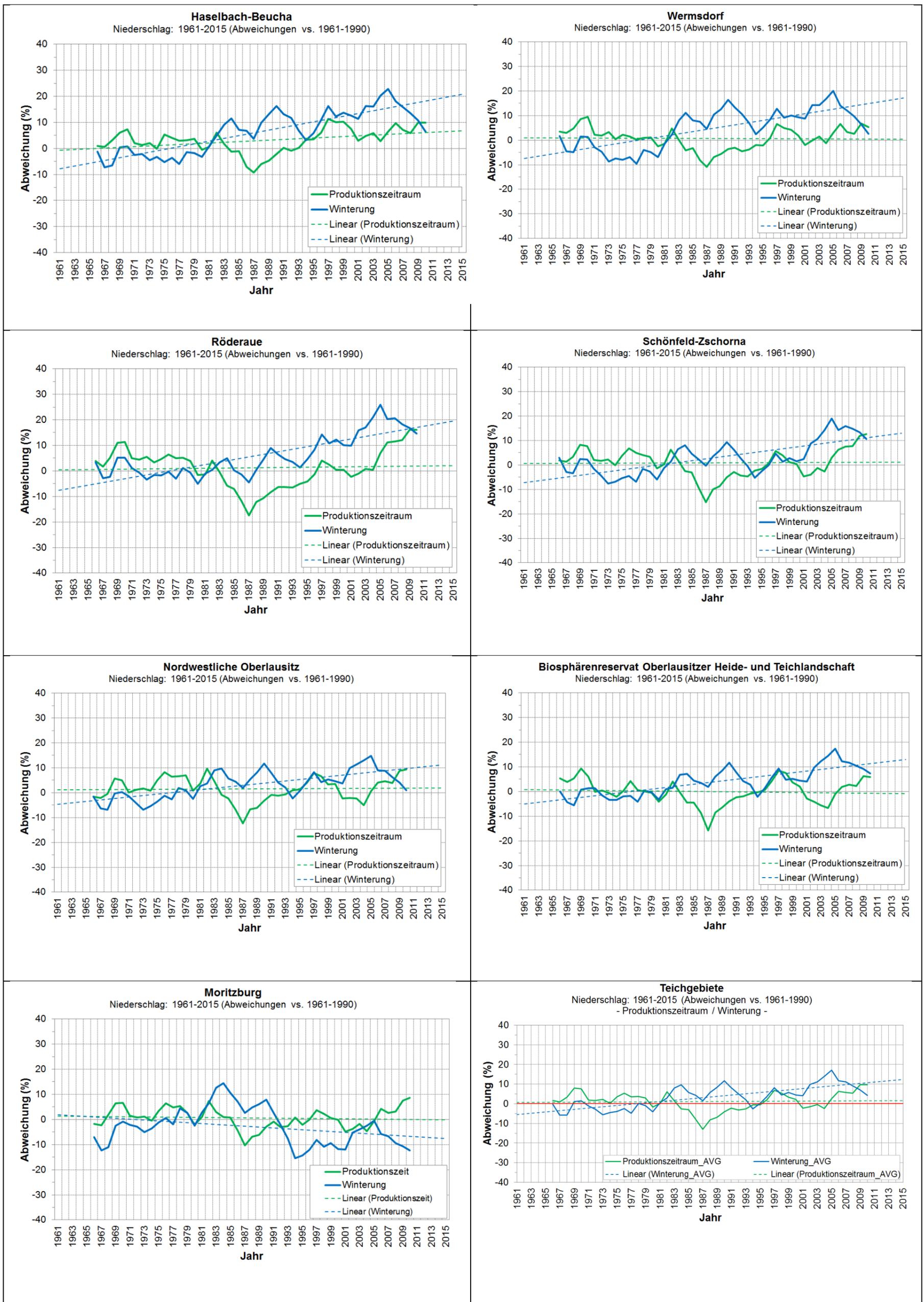


Abbildung 20: Jährliche Abweichungen des Niederschlages (%) vs. 1961–1990 im Produktivzeitraum (April–Oktober) und der Winterung (November–März) im Zeitraum 1961–2015 bzw. 1961–2100; Hinweis: Dargestellt ist das 11-jährig gleitende Mittel.



Abbildung 21: Dekadische Abweichungen des Niederschlages (%) vs. 1961–1990 im Produktionszeitraum (April–Oktober) im Zeitraum 1961–2100; Hinweis: Die graue Markierung in den Abbildungen kennzeichnet die messtechnisch unvollständig erhobene Dekade 2011–2020.

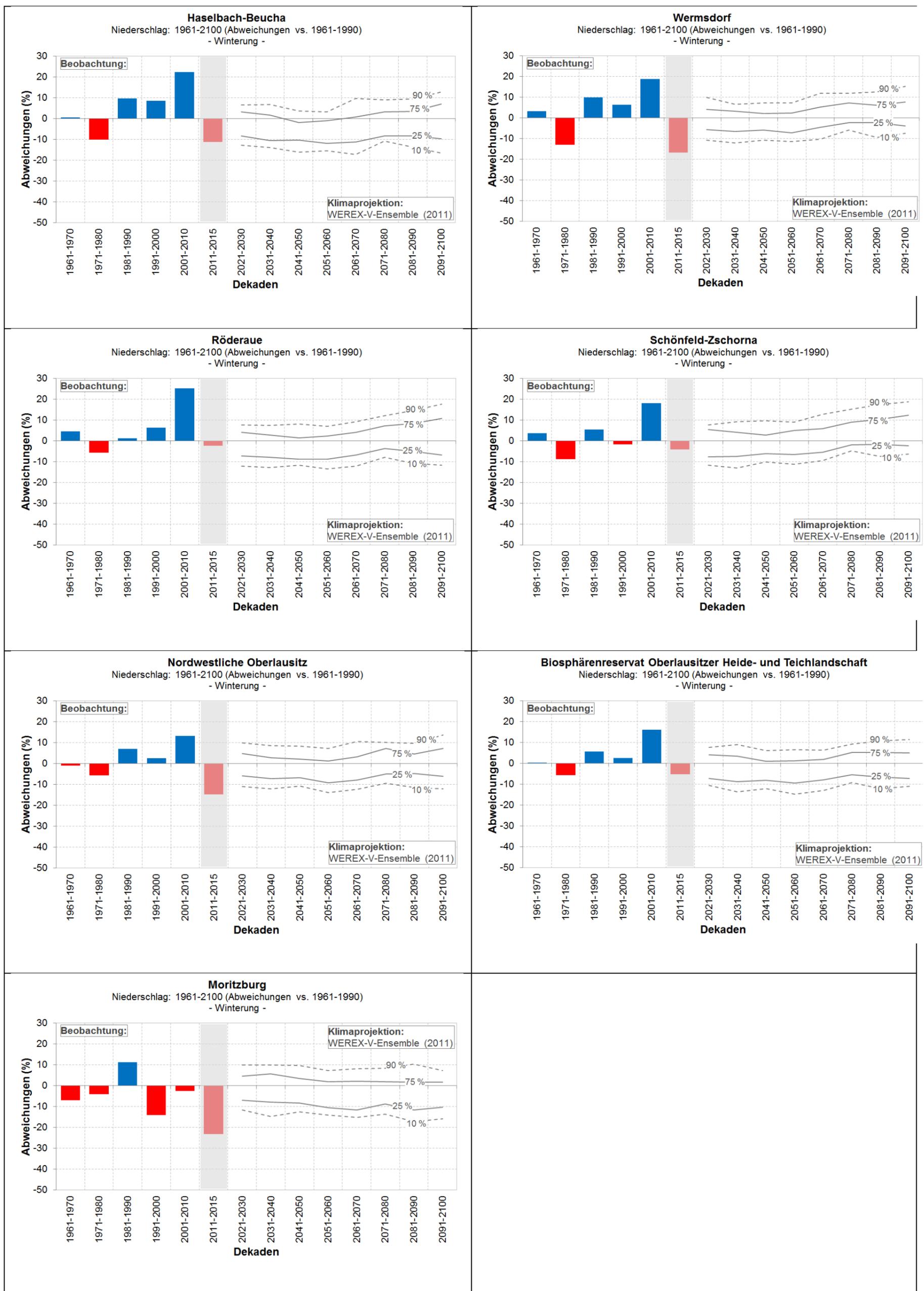


Abbildung 22: Dekadische Abweichungen des Niederschlages (%) vs. 1961–1990 in der Winterung (November–März) im Zeitraum 1961–2100; Hinweis: Die graue Markierung in den Abbildungen kennzeichnet die messtechnisch unvollständig erhobene Dekade 2011–2020.

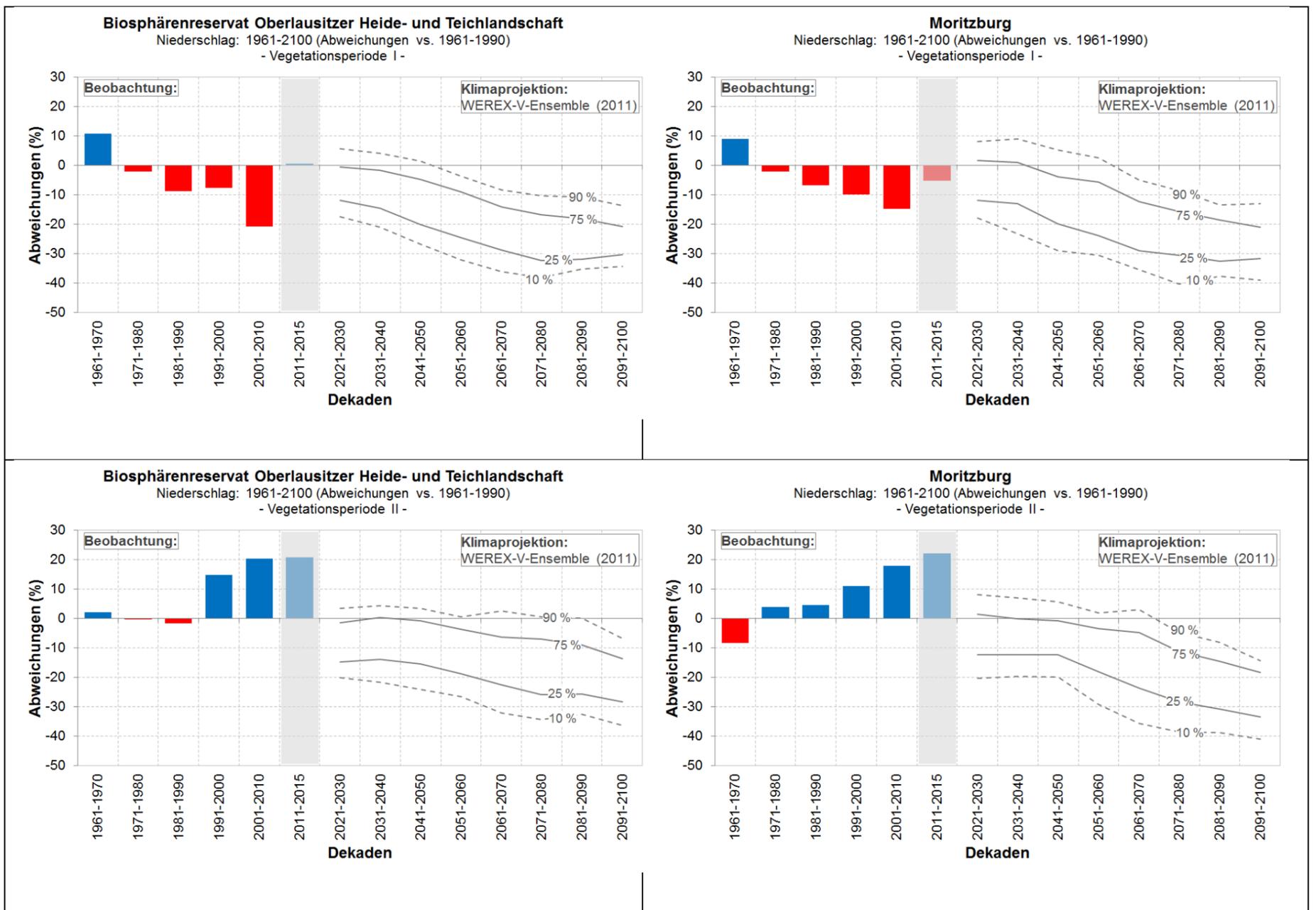


Abbildung 23: Dekadische Abweichungen des Niederschlages (%) vs. 1961–1990 in den Vegetationsperioden I (April bis Juni) und II (Juli bis September) im Zeitraum 1961–2100 für BROHT (links) und Moritzburg (rechts); Hinweis: Die graue Markierung in den Abbildungen kennzeichnet die messtechnisch unvollständig erhobene Dekade 2011–2020.

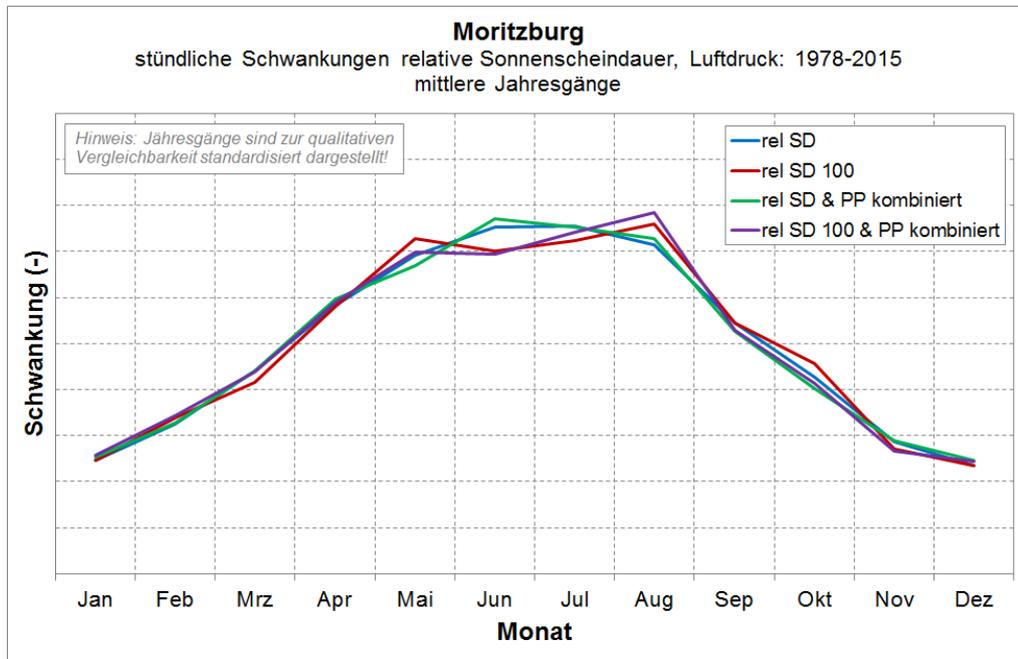


Abbildung 24: Mittlere Jahresgänge für stündliche Schwankungen bei der relativen Sonnenscheindauer (rel SD), des Luftdruckes (PP) inkl. Kombination im Zeitraum 1978/9–2015 in Moritzburg;

Hinweis: Bei den stündlichen Schwankungen wurden jeweils die Ereignisse mit Abnahmen separiert, in diesem Zusammenhang bedeutet „rel SD 100“ Abnahme von einer 100%igen relativen Sonnenscheindauer, relative Sonnenscheindauer: Anteil der tatsächlichen an der maximal möglichen Sonnenscheindauer

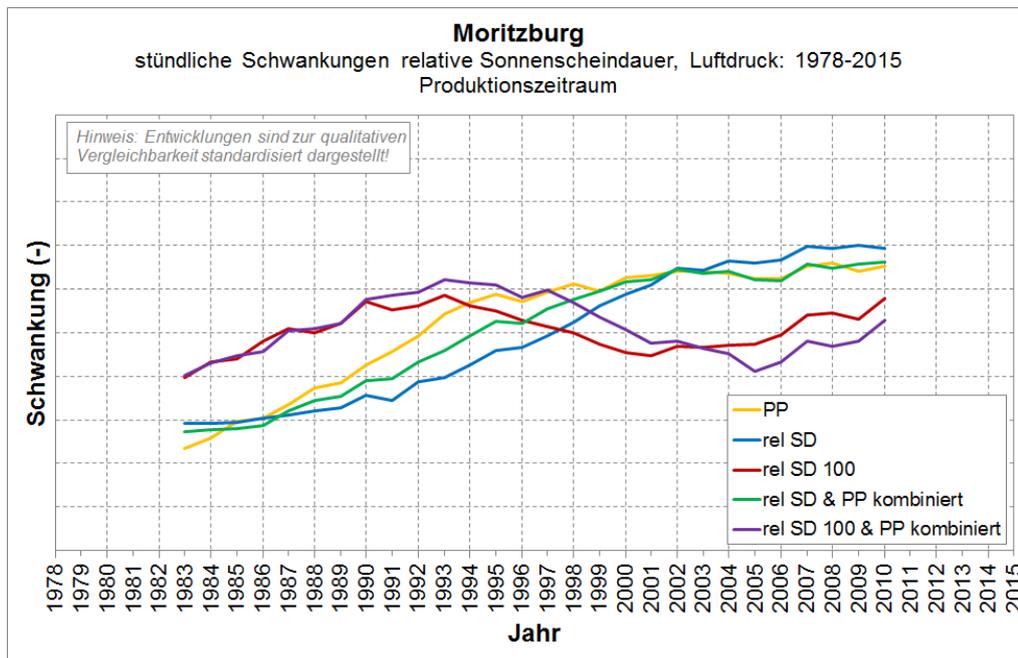


Abbildung 25: Entwicklung der stündlichen Schwankungen bei der relativen Sonnenscheindauer (rel SD), des Luftdruckes (PP) inkl. Kombination im Produktionszeitraum (April–Oktober) im Zeitraum 1978/9–2015 in Moritzburg;

Hinweise: Bei den stündlichen Schwankungen wurden jeweils die Ereignisse mit Abnahmen separiert, in diesem Zusammenhang bedeutet „rel SD 100“ Abnahme von einer 100%igen relativen Sonnenscheindauer, relative Sonnenscheindauer: Anteil der tatsächlichen an der maximal möglichen Sonnenscheindauer. Dargestellt ist das 11-jährig gleitende Mittel.

Literaturverzeichnis

- BERNHOFER, C.; FRANKE, J.; FISCHER, S.; KIRSTEN, L.; KÖRNER, P.; KOSTROWSKI, D.; PRASSE, H.; SCHALLER, A.; DONIX, T. (2015): Analyse der Klimaentwicklung in Sachsen. Schriftenreihe des LfULG, Heft 3/2015. <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/23868>
- FÜLLNER, G. (1985): Beobachtungen zum Sauerstofftagesgang in Karpfenteichen. Z. Binnenfischerei DDR 32 (12): 350-353.
- FÜLLNER, G. (1990): Der Temperaturverlauf 1989 und die Auswirkungen der Witterung auf die Karpfenteichwirtschaft. Z. Binnenfischerei DDR 37 (1990) 4: 113-118.
- FÜLLNER, G., BILD, A., LANGNER, N., SCHREIER, A. (2000-2013): Zahlen zu Aquakultur und Fischerei, Jahresberichte 1999-2012. LfL/LfULG
- FÜLLNER, G., PFEIFER, M. & LANGNER, N. (2007): Karpfenteichwirtschaft. Gute fachliche Praxis. Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft. Dresden. <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/13764>
- FÜLLNER, G. (2008): Auswirkungen von Klimaveränderungen auf die Karpfenteichwirtschaft. Fischer & Teichwirt 59 (2008) 1: 8-11.
- FÜLLNER, G., STEINHAGEN, D., BAUMER, A., FABIAN, M., RUNGE, M., BRÄUER, G., BÖTTCHER, K., MOHR, C., GÖBEL, S., NEUMANN, E.-M., THIEM, A., GAHSCHKE, J., STRIESE, M. U. TEUFERT, S. (2012): Untersuchung zur Koi-Herpesvirus-Infektion; Schriftenreihe des LfULG, Heft 38/2011. <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/15093>
- FÜLLNER, G., WEDEKIND, H., OBERLE, M., BRÄUER, G., FENEIS, G. (2016): Untersuchungen zur Bewirtschaftungspraxis in der Karpfenteichwirtschaft vor dem Hintergrund der KHV-I. Schlussfolgerungen aus dem Mehrländerprojekt – Teil I. Fischer & Teichwirt 67 (6): 207-209
- FÜLLNER, G., WEDEKIND, H., OBERLE, M., BRÄUER, G., FENEIS, G. (2016): Untersuchungen zur Bewirtschaftungspraxis in der Karpfenteichwirtschaft vor dem Hintergrund der KHV-I. Schlussfolgerungen aus dem Mehrländerprojekt – Teil II (Ende). Fischer & Teichwirt 67 (7): 249-253
- HERBST, M., KAPPEN, L. (1999): The ratio of transpiration versus evaporation in a reed belt as influenced by weather conditions. Aquatic Botany 63 (2): 113-125
- MÜLLER-BELECKE, A., FÜLLNER, G., PFEIFER, M., SCHRECKENBACH, K., RÜMMLER, F., BRÄMICK, U. (2014): Gute fachliche Praxis der Teichwirtschaft in Brandenburg. Schriften des Instituts für Binnenfischerei e.V. Potsdam-Sacrow 36.
- FFH-Richtlinie: Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen; <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:1992L0043:20070101:DE:PDF>
- Richtlinie „Teichwirtschaft und Naturschutz (TWN/2015)“; <https://www.smul.sachsen.de/foerderung/3311.htm>
- SächsWasserZuVO (2014): Sächsische Wasserzuständigkeitsverordnung vom 12. Juni 2014 (SächsGVBl. S. 363; S. 484).
- SächsWG (2016): Sächsisches Wassergesetz vom 12. Juli 2013 (SächsGVBl. S. 503), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 8. Juli 2016 (SächsGVBl. S. 287) geändert worden ist.

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

Staatsbetrieb Sachsenforst

Bonnewitzer Str. 34, 01796 Pirna OT Graupa

Telefon: +49 3501 542-0

Telefax: +49 3501 542-213

E-Mail: poststelle.sbs@smul.sachsen.de

www.sachsenforst.de

Autoren:

Helmut Ballmann, Susanne Bärish

Abteilung Naturschutz, Landschaftspflege

Anke Böhm

Abt. Grundsatzangelegenheiten Umwelt, Landwirtschaft, Ländliche Entwicklung

Dr. Johannes Franke, Andreas Völlings, Dr. Andrea Hausmann

Abteilung Klima, Luft, Lärm, Strahlen

Dr. Gert Füllner

Abteilung Landwirtschaft

Iris John, Annegret Thiem

Abteilung Förderung, Agrarrecht

Karin Kuhn

Abteilung Wasser, Boden, Wertstoffe

Ralf Schreyer

Staatsbetrieb Sachsenforst

Redaktion:

Dr. Andrea Hausmann

Abteilung Klima, Luft, Lärm, Strahlen/Referat Klima, Luftqualität

Söbrigener Str. 3a, 01326 Dresden

Telefon: +49 351 2612-5100

Telefax: +49 351 2612-5199

E-Mail: andrea.hausmann@smul.sachsen.de

Titel:

Teich in der Oberlausitz (Füllner, G.)

Redaktionsschluss:

10.03.2017

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 zu Gunsten 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.