

Klimafreundliche Empfehlungen für die Gemeinden Pieńsk (Penzig), Żary (Sorau), Neisseaue zur Anpassung an den Klimawandel



2022

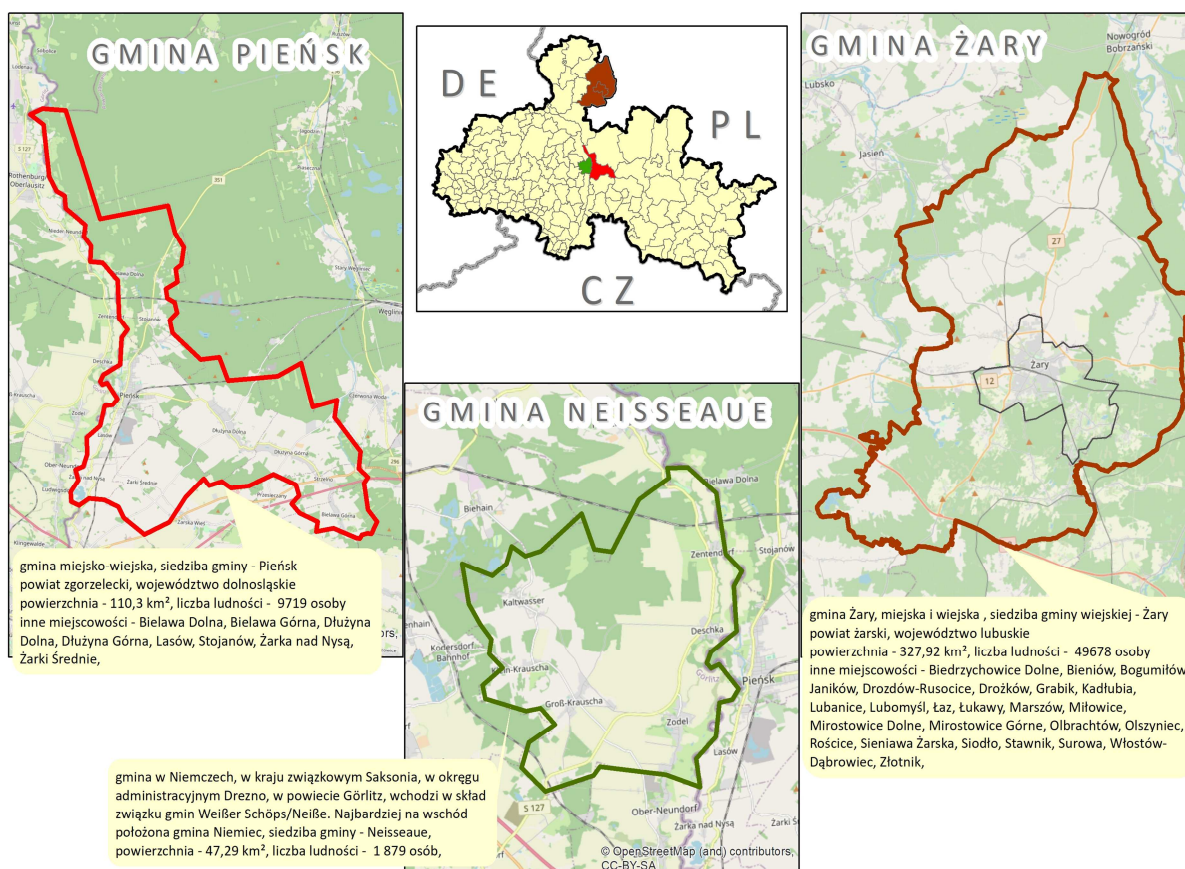
Die Studie vorbereitet von:

Dr. Sylwia Horska-Schwarz - Expertin für die Anpassung an den Klimawandel, Hydrologie, Umweltschutz und -gestaltung,

Projekt WIKT - Wsparcie działań na rzecz ochrony klimatu w regionie transgranicznym www.wikt.info
WIKT - Unterstützung von Klimaschutzmaßnahmen in der Grenzregion PLSN.04.01.00-14-0152/19



Von der Studie erfasste Gemeinden



Inhaltsverzeichnis

1. EINLEITUNG	3
1.1 Zielsetzung der Studie	7
1.2 Von der Studie erfasste Gemeinden	8
1.3 Klimapolitik in der Anpassung an den Klimawandel	17
1.4 Analyse der Dokumente der Gemeinde im Bereich der Anpassung an den Klimawandel.....	23
2. AKTUELLER UND PROGNOSTIZIERTER KLIMAWANDEL IN DER GRENZÜBERSCHREITENDEN REGION	27
3. IDENTIFIZIERUNG VON RISIKEN - ANFÄLLIGKEIT DER GEMEINDEN GEGENÜBER DEM KLIMAWANDEL, EINSCHLIEßLICH EXTREMER EREIGNISSE	33
3.1 Bewertung der Anfälligkeit von Gemeinden für den Klimawandel.....	35
4. EMPFEHLUNGEN - VORSCHLÄGE FÜR LÖSUNGEN UND ANPASSUNGSMABNAHMEN	42
4.1 Sektor Biodiversität - Empfehlungen.....	43
4.2 Sektor Landwirtschaft – Empfehlungen	45
4.3 Sektor Wasserwirtschaft - Empfehlungen.....	47
4.4 Sektor Bauwesen und städtische Gebiete - Empfehlungen	50
4.5 Umweltbildung zur Anpassung an den Klimawandel - Empfehlungen	51
5. LITERATURA	53

1. EINLEITUNG

In Zeiten des Klimawandels sind Anpassungsmaßnahmen auf lokaler Ebene die Grundlage für die Verringerung wirtschaftlicher und ökologischer Verluste im Zusammenhang mit Extremereignissen wie Hitzewellen, Dürren, Überschwemmungen oder Orkanwinde.

Die Exposition eines Gebiets gegenüber den negativen Auswirkungen des Klimawandels wird in erster Linie durch seine physisch-geografische Lage, sein Bodenrelief, d.h. seine Exposition, bestimmt, aber die Anfälligkeit und das Risiko (des Verlustes) werden direkt durch die Flächennutzung des Gemeindegebiets und die Nutzung des Einzugsgebiets bestimmt. Die Anpassung einer Gemeinde an den Klimawandel besteht somit in der Anpassung von Bereichen oder Sektoren, die als anfällig für die für die Region prognostizierten Auswirkungen des Klimawandels identifiziert wurden.

Der IPCC (2001) **definiert Anpassung an den Klimawandel** als die Anpassung natürlicher oder vom Menschen geschaffener Systeme an die derzeitigen und erwarteten klimatischen Bedingungen oder die Auswirkungen des Klimawandels, um die negativen Auswirkungen des Klimawandels zu minimieren und die Veränderungen zu nutzen, die positiv sein werden.

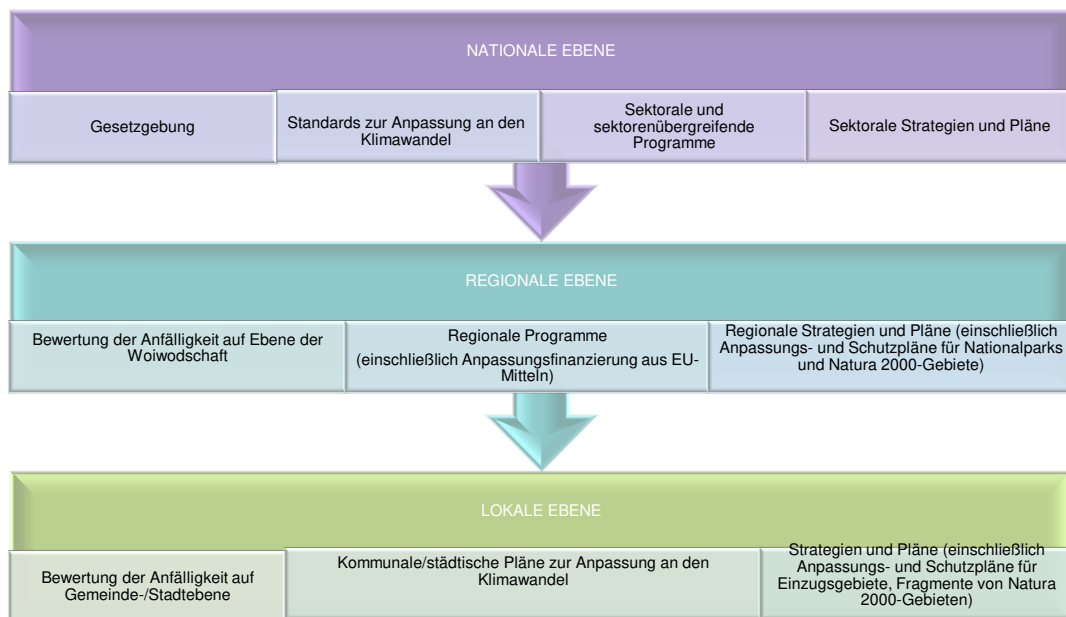
Angesichts der Prognosen und Klimaszenarien wird ganz Europa – einschließlich Polen und Deutschland – vom Klimawandel betroffen sein. Klimawandeltrends weisen auf einen Temperaturanstieg hin, einschließlich eines Anstiegs der Höchsttemperaturen und Änderungen der jährlichen Niederschlagsmenge sowie einer Verlängerung der Vegetationsperiode. Der Zustrom tropischer Luftmassen über Mitteleuropa wird weitere starke Regenfälle, Gewitter und Orkanwinde begünstigen.

Je nach geografischer Lage, Höhenlage, Entfernung zum Meer und Umweltbedingungen sind einige Regionen anfälliger für die Auswirkungen des Klimawandels als andere. Aufgrund der Geländegestaltung und der Raumordnung werden die Schäden durch Extremereignisse und Naturkatastrophen räumlich unterschiedlich. Je nach Exposition der Region gegenüber einem bestimmten Klimafaktor, der Widerstandsfähigkeit und der Anfälligkeit der Umweltstruktur gegenüber dem Klimawandel ist auch das Anpassungspotenzial einer Gemeinde unterschiedlich.

In dem polnischen Dokument, dem **Strategischen Anpassungsplan für durch den Klimawandel bis 2020 gefährdete Sektoren und Gebiete mit einem Ausblick bis 2030 (polnische Abkürzung „SPA“)**, wurden Sektoren und Gebiete wie Wasserwirtschaft, Landwirtschaft, biologische Vielfalt, Gesundheit, Energie, Forstwirtschaft, Bauwesen, Raumentwicklung, urbanisierte Gebiete, Transport, Berggebiete und Küstengebiete als die durch den Klimawandel am stärksten gefährdeten identifiziert.

In Bezug auf den Klimawandel ist es wichtig, Dokumente auf regionaler Ebene, d.h. Anpassungspläne für Woiwodschaften, und auf lokaler Ebene, d.h. Pläne für einzelne Gemeinden, zu entwickeln, insbesondere in Regionen, in denen die Auswirkungen des Klimawandels bereits spürbar sind (z.B. Dürren, Überschwemmungen) und in denen die prognostizierten Trends das Ausmaß dieser Erscheinungen noch verstärken werden.

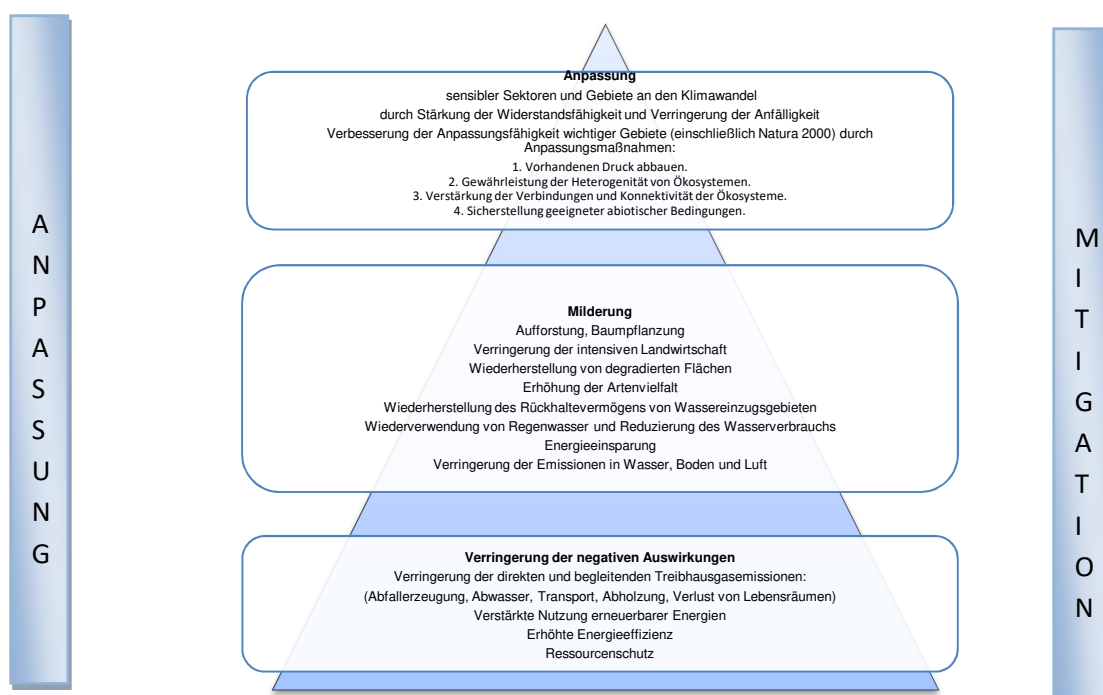
Diagramm. Hauptrichtungen der Anpassung an den Klimawandel in Polen (nach SPA 2020¹, ergänzt)



Die Anpassung der Gemeinde an den Klimawandel bedeutet, besonders sensible Sektoren und Gebiete an die diagnostizierten Bedrohungen anzupassen. Er umfasst sowohl Maßnahmen zur Abschwächung als auch Maßnahmen zur Verringerung negativer Klimaauswirkungen.

¹ Strategischer Anpassungsplan für durch den Klimawandel bis 2020 gefährdete Sektoren und Gebiete mit einem Ausblick bis 2030

Diagramm. Anpassung der Gemeinde an den Klimawandel (basierend auf: Leitfaden zur Investitionsvorbereitung 2015², ergänzt)



Die Anpassung des Gemeindegebiets an den prognostizierten Klimawandel soll Folgendes begünstigen:

- verbesserte Klimasicherheit,
- Sensibilisierung der Gemeindebewohner für die mit dem Klimawandel verbundenen Risiken und die Auswirkungen dieser Risiken auf Umwelt, Leben und Gesundheit,
- Verbesserung der Lebensqualität der Einwohner der Gemeinde unter den Bedingungen des prognostizierten Klimawandels,
- Verbesserung der biologischen Vielfalt und Schutz von Ökosystemen und Lebensräumen, die durch den Klimawandel besonders gefährdet sind, einschließlich Natura-2000-Gebiete und geschützter Arten,

² Leitfaden zur Vorbereitung von Investitionen unter Berücksichtigung des Klimawandels, seiner Eindämmung und Anpassung an diese Veränderungen und der Widerstandsfähigkeit gegenüber Naturkatastrophen, 2015, Warszawa (Warschau)

- Verbesserung der Qualität der Oberflächengewässer und Schutz der Wasserressourcen,
- Verbesserung der natürlichen Retention von Wassereinzugsgebieten durch Renaturierung von Fließgewässern und Wiederherstellung von wasserabhängigen Lebensräumen: Feuchtgebiete, Torfmoore, Auwälder, Auen in Flusstälern,
- nachhaltige Bewirtschaftung der natürlichen Ressourcen, einschließlich des Schutzes von Wasser, Boden, Raum, Luft und Bodenschätzen,
- Verbesserung der Luftqualität und des thermischen Komforts in bebauten Gebieten durch den Aufbau einer blau-grünen Infrastruktur,
- Deckung des Wasser- und Energiebedarfs der Bevölkerung,
- Erfüllung der sozialen und wirtschaftlichen Bedürfnisse der Wirtschaft,
- Verringerung des Risikos und der Häufigkeit von Notsituationen im Zusammenhang mit extremen Prozessen und Naturkatastrophen (Dürren, Überschwemmungen, Erdbeben, Orkanwinde, Hagelstürme).

Die Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel, DAS) wurde 2008 verabschiedet und schuf einen formal-politisch-organisatorischen Rahmen für Anpassungsmaßnahmen in Sektoren, die besonders anfällig für die Auswirkungen des Klimawandels sind³. Die deutsche Strategie zur Anpassung an den Klimawandel wird als ein Instrument der nationalen Sicherheitspolitik betrachtet. Sie entspricht den Anforderungen des internationalen und nationalen Rechts zum Katastrophenschutz. Er wurde unter Berücksichtigung der voraussichtlichen Auswirkungen des Klimawandels auf die Umwelt entwickelt, wobei die Sektoren ermittelt wurden, die für den Klimawandel besonders anfällig sind⁴.

Unter Anpassung versteht man im weitesten Sinne das Ergreifen aller Vorsichtsmaßnahmen, um das Auftreten von negativen Ereignissen im Zusammenhang mit dem Klimawandel umfassend zu verhindern. Anpassung erfordert die Beteiligung vieler öffentlicher und privater Stellen, der Zivilgesellschaft und Einzelpersonen auf verschiedenen Ebenen wie international, national, regional. Sie basiert auf der Anwendung der neuesten wissenschaftlichen, technologischen und organisatorischen Erkenntnisse⁵. Folgende Bereiche wurden als klimaempfindliche Sektoren identifiziert: Wasserressourcen, Landwirtschaft, Forstwirtschaft, biologische Vielfalt, Naturschutz, Gesundheit, Tourismus, Verkehr.

In der deutschen Anpassungsstrategie werden Regionen genannt, die besonders anfällig für die negativen Auswirkungen des Klimawandels sind, darunter

³ German Strategy for Adaptation to Climate Change adopted by the German federal cabinet on 17th December 2008, <http://www.bmub.bund.de/>

⁴ Helena Wyligala, 2018, Die deutsche Strategie zur Anpassung an den Klimawandel als sicherheitspolitisches Instrument, https://repozytorium.ka.edu.pl/bitstream/handle/11315/24650/WYLIHALA_Niemiecka_strategia_adaptacji_do_zmian_klimatu_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y

⁵ Combating Climate Change – the German Adaptation Strategy, Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety, March 2009, s. 66, <http://ccsl.iccip.net/>

- Ostdeutschland - besonders gefährdet durch Trockenheit und Wasserprobleme sowie durch die Gefährdung des Betriebs der Binnenwasserstraßen;
- das Gebiet im Südwesten Deutschlands wurde als durch hohe Temperaturen, Erwärmung und damit verbundene Probleme in der Land- und Forstwirtschaft gefährdet eingestuft;
- das mitteldeutsche Gebiet wurde als besonders hochwassergefährdet eingestuft⁶;
- Berg- und Hügellandschaften - wurde das Problem der schwindenden Wasserressourcen, der anhaltenden Dürreperioden und der sintflutartigen Regenfälle festgestellt. Das Einzugsgebiet des Rheins wurde als dürre- und hochwassergefährdet eingestuft. Die am Oberrhein zu erwartenden Hitzewellen könnten heftiger und häufiger werden, was ein Problem für die Wasserwirtschaft darstellen könnte.
- Die Alpenregion wurde aufgrund des prognostizierten Verlusts der biologischen Vielfalt und der Beeinträchtigung des Wintertourismus als gefährdet eingestuft. Der Rückzug der Gletscher wird die Wasserressourcen verringern und zu einer Zunahme von Stein- und Schlammlawinen führen. Auch die touristische Attraktivität der Region wird voraussichtlich abnehmen;
- die deutsche Küste ist durch den steigenden Meeresspiegel und Sturmfluten bedroht. Dies erfordert die Definition potenzieller Gefahren für Gebiete, die in einer Senke liegen und strategische Funktionen erfüllen, wie z.B. der Hamburger Hafen.

Anpassungsmaßnahmen sollen die Öffentlichkeit vor den negativen Auswirkungen extremer Wetterereignisse (Stürme, Unwetter, Überschwemmungen, Hurrikane, Hitzewellen) als Folge des Klimawandels schützen, die Menschenleben gefährden und große wirtschaftliche, ökonomische und ökologische Schäden verursachen. Die Durchführung von Aufgaben und Vorhaben erfordert künftige Anpassungs- und Abschwächungsmaßnahmen bereits in der Planungsphase.

1.1 Zielsetzung der Studie

Der Zweck der Entwicklung von Pro-Klima-Empfehlungen besteht darin, die aktuellen Risiken des Klimawandels für die Gemeinden zu ermitteln und Anpassungsmaßnahmen zu identifizieren, die, wenn sie in den kommenden Jahren umgesetzt werden, die Anfälligkeit der Gemeinden für die Auswirkungen des Klimawandels wie Dürren, Überschwemmungen und Hitzewellen verringern. Gleichzeitig werden dadurch die anthropogenen Emissionen verringert, die zu einem Anstieg des CO₂-Ausstoßes führen und die Lebensqualität der Bewohner vieler Orte beeinträchtigen.

⁶ Helena Wyligala, 2018, Die deutsche Strategie zur Anpassung an den Klimawandel als sicherheitspolitisches Instrument, https://repozytorium.ka.edu.pl/bitstream/handle/11315/24650/WYLIGALA_Niemiecka_strategia_adaptacji_do_zmian_klimatu_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Im Rahmen der Studie wurden Empfehlungen für umsetzbare Anpassungs- und Abschwächungsmaßnahmen zur Verringerung der oben genannten negativen Auswirkungen des Klimawandels für die drei Gemeinden erarbeitet: Pieńsk, Żary (polnische Gemeinden) und Neisseaue (deutsche Gemeinde), gelegen in Einzugsgebieten von Nysa Łużycka und Bober. **Aufgrund der Lage der aufgeführten Gemeinden in Flusstälern sind sie besonders anfällig für Dürren, Überflutungen und Hochwasser. Die Studie konzentriert sich auf Bereiche wie Wasserwirtschaft, Landwirtschaft, biologische Vielfalt, Raumentwicklung und urbanisierte Gebiete.** Sie werden als Gebiete identifiziert, in denen die Auswirkungen des Klimawandels am deutlichsten sichtbar und spürbar sind, sowohl für die Bewohner dieser Gebiete als auch für die natürliche Umwelt. Die aufgelisteten Gemeinden sind landwirtschaftlich geprägt, so dass die betreffenden Gebiete auch von der Funktion der landwirtschaftlichen Flächen betroffen sind.

Planung und Durchführung der vorgeschlagenen Maßnahmen (Kap. 4) können die Anfälligkeit der Gemeinden gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels erheblich verringern. Dazu müssen lokale Dokumente wie Entwicklungsstrategien, Umweltschutzprogramme, Investitionspläne und Lösungen im Bereich der Raumentwicklung ergänzt werden.

Gemeinsam entwickelte Anpassungslösungen werden, insbesondere im Fall von grenzüberschreitenden Gemeinden, die nachhaltige Umsetzung von Maßnahmen zur Abschwächung und Anpassung anfälliger Gebiete und Sektoren an die für die Region prognostizierten Klimaänderungen ermöglichen, auch durch grenzüberschreitende Zusammenarbeit.

1.2 Von der Studie erfasste Gemeinden

Gemeinden: Pieńsk und Neisseaue liegen im Einzugsgebiet des Flusses Lausitzer Neiße, während die Gemeinde Żary im Einzugsgebiet des Flusses Lausitzer Neiße und des Flusses Bober liegt. Die Gemeinde Pieńsk liegt im nordwestlichen Teil der Woiwodschaft Niederschlesien, die Gemeinde Żary im südlichen Teil der Lebuser Woiwodschaft. Die Gemeinde Neisseaue liegt im Bundesland Sachsen, im Verwaltungsbezirk Dresden, im Landkreis Görlitz und ist Teil des Gemeindeverbandes Weißer Schöps/Neiße. Das Einzugsgebiet der Lausitzer Neiße erfordert Ergreifung gemeinsamer Maßnahmen aufgrund seines grenzüberschreitenden Charakters.

Die Landgemeinde Żary liegt im Kreis Żary in der Lebuser Woiwodschaft und umgibt die Stadt Żary mit einer Fläche von 294 km² (29362 ha), und ist von 12 018 Einwohnern bewohnt. 14 % des Gemeindegebiets sind von lokalen Raumordnungsplänen erfasst (*Bericht über den Stand der Gemeinde Żary 2021*).

Die Gemeinde befindet sich in der Makroregion der Schlesisch-Großpolnischen Erhebungen und liegt vollständig in der Mesoregion der Sorauer Erhebungen. Die geologische Struktur der Gemeinde umfasst tertiäre und quartäre Formationen.

Die Gemeinde liegt im Einzugsgebiet von zwei Flüssen: Lubsza (Lubst), ein Nebenfluss der Lausitzer Neiße und des Bobers, der ein linksseitiger Nebenfluss der Oder ist. Der westliche Teil der Gemeinde wird durch das System der Bewässerungsgräben von Lubst entwässert, der östliche Teil der Gemeinde durch den Fluss Czerna Wielka (Große Tschirne) und den Fluss Bober. Die Zuflüsse der Lubst und des Bobers führen geringe Wassermengen mit sich, was vor allem in Niedrigwasserperioden auffällt. Im Gebiet von Miłowice, Rościce und Janikowo gibt es Zuchtteiche, während im südlichen Teil der Gemeinde eine beträchtliche Anzahl von kleinen Wasserbecken vorhanden ist, die als Abgrabungen oder Bergbaufolgelöcher entstanden sind.

Das Vorkommen von Grundwasser steht in engem Zusammenhang mit der geologischen und morphologischen Struktur des Gebiets. Die Gewässer der quartären Formationen sind aufgrund von bakterieller Verunreinigung, Säure-, Eisen- und Mangangehalt von schlechterer Qualität als die der tertiären (*Umweltschutzprogramm des Lausitzer Gemeindebundes 2018-2021 mit Perspektive 2022-2025*).

In der Gemeinde gibt es Böden, die je nach Standort und hydrogeologischen Bedingungen in Art und Typologie sehr unterschiedlich sind; dazu gehören Podsolböden, Braunerden, Schwarzerden, Torfböden, Auenböden, Marsch- und Mineralböden.

Die Vegetationsdecke besteht aus Wäldern, die von Kiefern dominiert werden - Trockenwald - und aus anderen Arten, die je nach Lebensraum vorkommen, wie Birke, Erle, Eiche, Fichte, Esche, Weide, Linde, Akazie usw. 48,7% der Fläche der Gemeinde sind bewaldet, 44% werden landwirtschaftlich genutzt.

In der Gemeinde gibt es 44 eingetragene Naturdenkmäler sowie die Natura 2000-Schutzgebiete wie Las Żarski (Sorauer Wald) mit 1046,00 ha, Lubst-Tal mit 203 ha und Skroda mit 172,60 ha.

Las Żarski, Specjalny Obszar Ochrony Siedlisk Natura 2000 (Besonderes Natura 2000-Lebensraumschutzgebiet) PLH08_47 ist ebenfalls ein Landschaftsschutzgebiet. Geschützt sind 200 Jahre alte Tieflandbuchen, saure Eichen und Auenwälder. An den äußersten Grenzen ihres Verbreitungsgebiets finden sich hier noch Relikt-Tannenwälder. Das Gebiet beherbergt unter anderem Rotbauchunke, Fischotter und Wiesel.

Dolina Lubszy (Lubst-Tal), Specjalny Obszar Ochrony Siedlisk Natura 2000 (Besonderes Natura 2000-Lebensraumschutzgebiet) PLH08_30 ist ein Fragment des Lubst-Flusstals, in dem Erlenwälder, Erlen-Eschenwälder, Quellwälder und Vorgebirgs-Eschenwälder vorkommen. Eine interessante Tatsache stellt das Vorkommen von Straußenfarn dar. In der Nähe von Lipsk Żarski befindet sich ein Torfmoor mit einer Gemeinschaft von Hirse- und Schuppenfrüchtige Gelb-Segge.

Skroda, Specjalny Obszar Ochrony Siedlisk Natura 2000 (Besonderes Natura 2000-Lebensraumschutzgebiet) PLH08_37 ist ein Gebiet in der Nähe des Dorfes Rościce, das wegen Erlen- und Erlen-Eschenwälder geschützt ist.

In den oben genannten Gebieten bestehen keine erheblichen Bedrohungen oder negativen Auswirkungen auf die natürliche Umwelt.

Auf dem Gebiet der Gemeinde gibt es auch zahlreiche ländliche Parks mit unterschiedlichem Erhaltungszustand der Parkanlagen in Miłkowice, Kadłubia (Goldbach), Olbrachtów (Albrechtsdorf), Biedzychowice (Friedersdorf), Włostów, Lubanice (Laubnitz), Lubomyśl (Waltersdorf), Mirostowice Dolne (Nieder Ullersdorf).



Abb. Gemeinde Żary (<https://pl.wikipedia.org>)

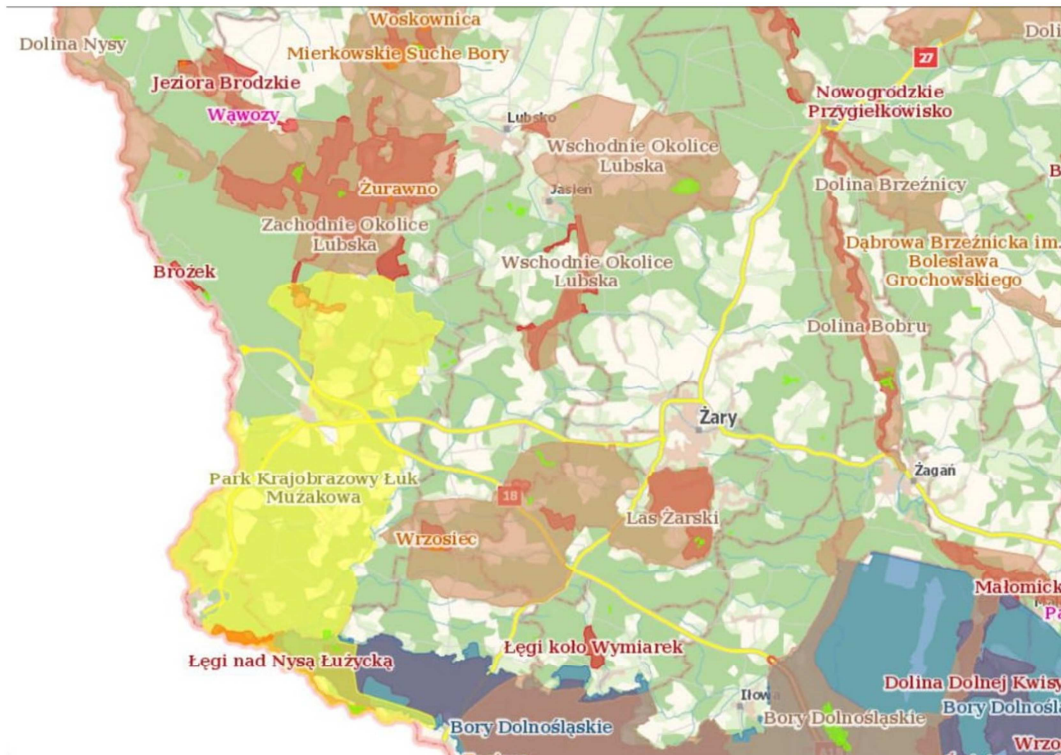


Abb. Gmina Żary – Schutzgebiete (<https://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>)

Städtisch-ländliche Gemeinde Pieńsk liegt im Kreis Zgorzelec, hat eine Fläche von 110,53 km² und ist von 8982 Einwohnern bewohnt. Der Waldanteil in der Gemeinde beträgt 34%, während 56 % der Gemeindefläche landwirtschaftlich genutzt werden. Die Gemeinde umfasst 8 Schulzenämter und die Stadt Pieńsk. Die Gemeinde ist zu 100 % von lokalen Raumordnungsplänen erfasst.

Das Gebiet der Gemeinde besteht aus Fragmenten zweier physiografischer Einheiten: der südliche und östliche Teil wird von Pogórze Izerskie (Iservorgebirge) eingenommen, der nördliche Teil von Bory Dolnośląskie (Niederschlesische Heide). Die geologische Struktur umfasst Formationen aus dem Paläozoikum, Mesozoikum und Känozoikum.

Das wichtigste Fließgewässer der Gemeinde ist der Fluss Nysa Łużycka (Lausitzer Neiße), der entlang der westlichen Grenzen der Gemeinde fließt und in den kleine Wasserläufe mündet, wie der Bach Łażnik, Żarecki Potok, Żółta Woda, Bielawka, Jędrzychowicki Potok, Czarna Mała. Der ökologische Zustand dieser Gewässer ist mäßig bis gut, der Zustand von JCWP [poln. Abkürzung für ‚Einheitlicher Teil von Oberflächenwasser‘ - Anm. der Übersetzerin] ist schlecht.

Die Gemeinde ist durch große Untergrundwasserressourcen unterschiedlicher Qualität gekennzeichnet. Das Gebiet der Gemeinde befindet sich im Bereich des Unterirdischen Hauptwasserreservoirs Nr. 117, dem äußeren sudetischen Becken Bolesławiec. Das Reservoir erfordert einen besonderen Schutz gegen die Verunreinigung des Grundwassers

(Umweltschutzprogramm für die Gemeinde Pieńsk für den Zeitraum 2021-2024 mit einem Ausblick bis 2028).

Das Klima der Gemeinde zeichnet sich durch kurze und milde Winter und die längste Vegetationsperiode in Polen mit Temperaturen über 5°C aus, die etwa 225 Tage dauert. Es ist eine der wärmsten Gegenden in Niederschlesien.

Die klimatischen Bedingungen sind für die Landwirtschaft günstig, doch angesichts des raschen Klimawandels, der zu Wetteranomalien, Dürren, Überschwemmungen, Bränden usw. führt, können sich die Möglichkeiten der landwirtschaftlichen Nutzung des Gebiets verschlechtern. Die Vegetationsperiode dauert etwa 210 Tage bei einer Durchschnittstemperatur von über 8°C. Etwa 36% der Niederschläge fallen im Sommer, die geringsten Niederschläge gibt es im Winter, die häufigsten Windrichtungen sind Südwest, West und Süd.

Ackerland nimmt in der Gemeinde 35,9% ein, Wiesen und Weiden 13,7%, Waldland 40,2%, Land unter Gräben, Teichen und Gewässern 1,6%. Die Landstruktur wird von Böden der Klassen IV und V dominiert.

Der Waldbestand in der Gemeinde besteht hauptsächlich aus Kiefernwäldern mit Beimischungen von Eichen und Erlen, die meist von der Trockenheit bedroht sind.

In der Gemeinde gibt es 5 Naturdenkmäler und 2 Natura 2000-Gebiete: Pieńska Dolina Nysy Łużycka 2353 mit einer Fläche von 39 ha und Bory Dolnośląskie von 172 093,39 ha, wovon sich nur der nordwestliche Teil dieses Gebiets in der Gemeinde befindet.

Pieńska Dolina Nysy Łużyckiej, Specjalny Obszar Ochrony Siedlisk Natura 2000 (Besonderes Natura 2000-Lebensraumschutzgebiet) PLH 020086, eines der am besten erhaltenen Fragmente eines Flusstals in Niederschlesien. Es umfasst das rechte Uferfragment der Lausitzer Neiße- und Bielawka-Täler. Altwasser, Auwälder und Erlenwälder sowie Übergangsmoore in verschiedenen Stadien der Sukzession sind erhalten geblieben. Die wertvollsten Gemeinschaften sind Erlen- und Eschenauwälder in der Gegend von Bielawa Dolna und Toporów. In dem Gebiet wurde das Vorkommen von Grüner Flußjungfer, Großer Moosjungfer, Großem Feuerfalter, Hellem Wiesenknopf-Ameisenbläuling, Dunklem Wiesenknopf-Ameisenbläuling, Nördlichem Kammloch, Rotbauchunke, Mopsfledermaus, Großem Mausohr, Teichfledermaus, Schwarzmilan und Rotmilan festgestellt. Das Hauptziel des Schutzes besteht darin, den mit dem Flusstal verbundenen Komplex natürlicher Lebensräume und die Tier- und Pflanzenpopulation in einem unverschlechterten Zustand zu erhalten.

Bory Dolnośląskie (Niederschlesische Heide), Obszar Specjalnej Ochrony Ptaków (Besonderes Vogelschutzgebiet) Natura 2000 PLB 020005, das Gebiet umfasst einen der größten dichten Waldkomplexe in Polen und Mitteleuropa. Hier dominiert karger Nadelwald-Standort, überwiegend von Kiefern bewachsen, mit einer geringen Beimischung von Eichen, Birken, Buchen und Fichten. Es gibt zwei Arten von Eulen in der Gegend, den Raufußkauz und den Sperlingskauz, ein Refugium für den Schwarzmilan, den Seeadler, den Kranich, den Ziegenmelker und den Singschwan. Die aufgelisteten Arten sind hier häufig anzutreffen und machen einen großen Teil der nationalen

Populationen aus. Ziel des Schutzes ist es, die Vogelpopulationen zu erhalten und die für ihr Überleben notwendigen Biotop zu sichern.

Zu den besonderen natürlichen Gegebenheiten der Gemeinde Pieńsk, die sie von anderen Gemeinden des Grenzstreifens unterscheiden, gehören:

die Lage in der Niederschlesischen Heide, eines der größten Waldkomplexe Europas, und das damit verbundene Vorkommen charakteristischer Lebensräume (z.B. sumpfige Wälder) und Arten (z.B. Waldhühner),

- das Vorhandensein natürlicher Strukturen, die mit dem Neißeetal verbunden sind (Altarme, Ufervegetation, Wälder und Wiesen in den Uferlebensräumen),

- die nördlichsten Flecken der submontanen Vegetation.

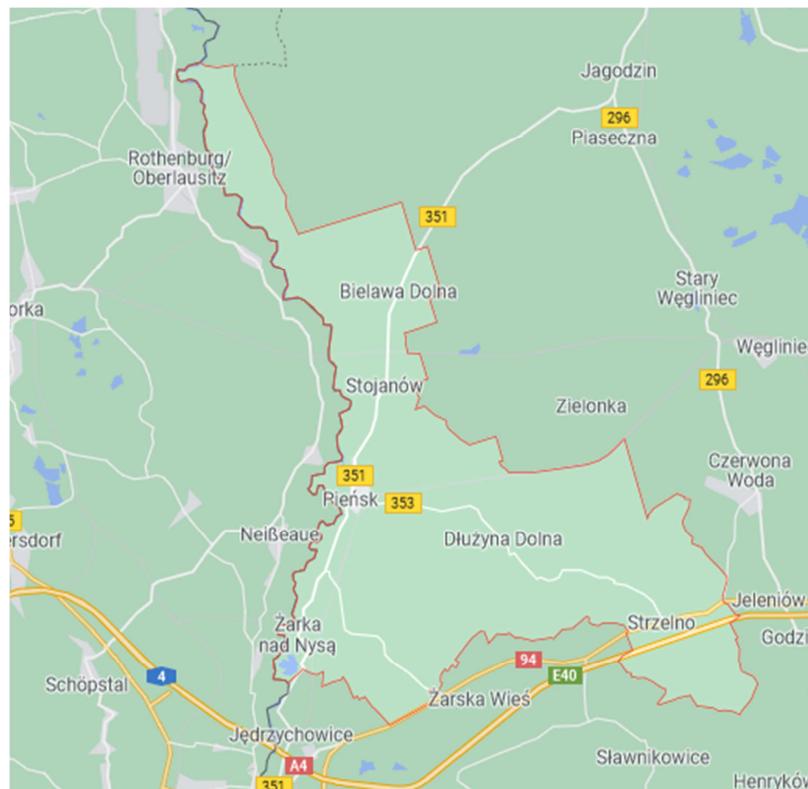


Abb. Gemeinde Pieńsk (<https://pl.wikipedia.org/>)

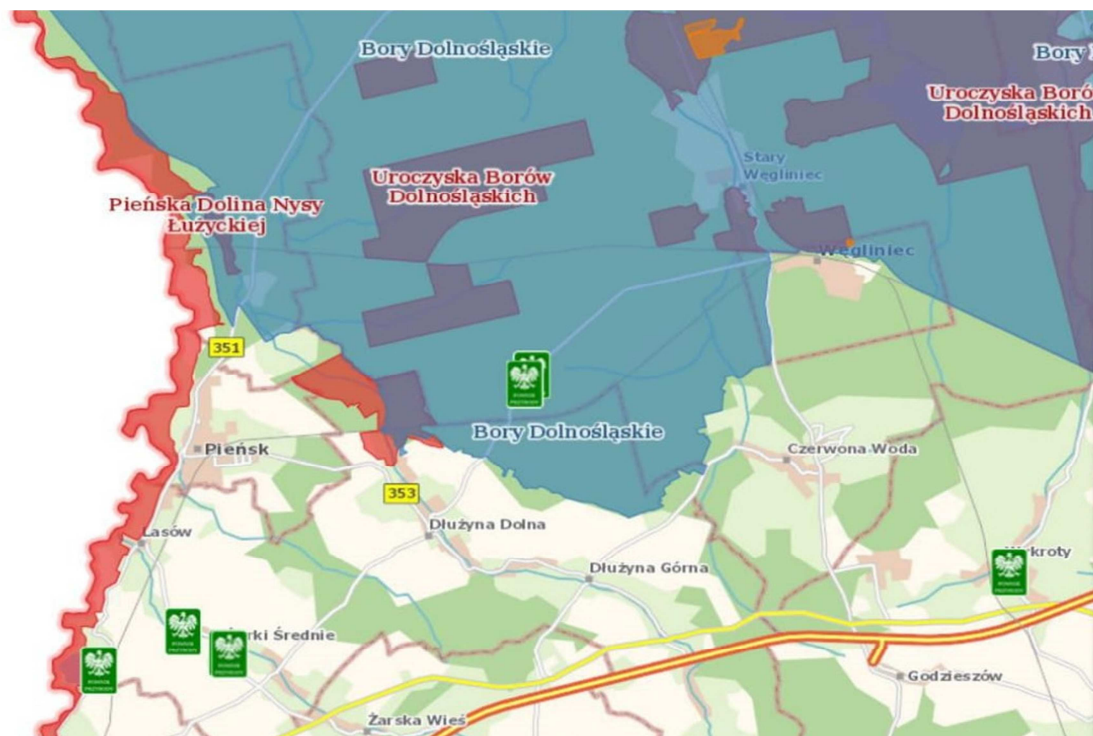


Abb. Gemeinde Pieńsk – Schutzgebiete (<https://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>)

Die **Gemeinde Neisseaue** liegt im Bundesland Sachsen im Landkreis Görlitz. Sie ist Teil des Gemeindeverbands Weißer Schöps/Neiße. Sie hat eine Fläche von 47,29 km² und 1.879 Einwohner. Die Gemeinde besteht aus 8 ländlichen Ortschaften. Die Gemeinde ist das östlichste Gebiet, das im Osten an die Gemeinde Pieńsk grenzt, und ihre Grenze wird durch den Fluss Lausitzer Neiße markiert. Die Gemeinde verfügt über ein Netz von hydrologischen Verbindungen mit dem Tal der Lausitzer Neiße, d.h. Altarme, zahlreiche Entwässerungsgräben und kleinere Zuflüsse von Wasserläufen. Die Gemeinde hat einen landwirtschaftlichen Charakter.

Seit 2013 wird dank der deutsch-polnischen Zusammenarbeit ein Projekt zur Wasserversorgung und Abwassersammlung durch die Stadtwerke der Gemeinde Pieńsk für die Einwohner der Gemeinde Neisseaue durchgeführt.

Auf deutscher Seite gibt es zwei Natura 2000-Gebiete, ein Biotop- und ein Vogelschutzgebiet, die das Natura 2000-Gebiet Pieńsk-Tal der Lausitzer Neiße in der Gemeinde Pieńsk ergänzen.

Neißegebiet Okolice Nysy (Neißegebiet), Specjalny Obszar Ochrony Siedlisk Natura 2000 (Besonderes Natura 2000-Lebensraumschutzgebiet) DE 4454302 mit der Fläche von 2450 ha. Relativ natürlicher, teilweise reich strukturierter Flusslauf, unbebaute Auen mit Marschland.

Reste von Auenwäldern, mehrjährigen Wiesen, Grünland und naturnahen Gewässern, im Süden naturnahe Waldflächen. Große naturnahe Fließ- und Standgewässer und Heuwiesen, gut entwickelte pannonische Wälder, breitblättrige Wiesen, Buchen- und Auenwälder, mehrere FFH-II-Arten.

Neißetal - Dolina Nysy , Specjalny Obszar Ochrony Ptaków (Besonderes Vogelschutzgebiet) Natura 2000 DE 4454451, mit der Fläche von 2373,13 ha. Ein strukturreiches Flusstal mit weitgehend natürlichem Flusslauf, Marschland, Resten von Auenwäldern, Weidengebüsch, Mischwäldern, Schwemmkorridoren, Grünland sowie Ackerland und Teichen.

Bedeutende Brutgebiete für Vogelarten in der spärlich bewachsenen küstennahen und halboffenen Flusslandschaft mit Schwerpunkt auf Grünland und naturnahem Waldland. Zahlreiche Siedlungsfunde der Lausitzer Kultur.

Teiche und Feuchtgebiete nordöstlich Kodersdorf Stawy i tereny podmokłe na północny wschód od Kodersdorf), Specjalny Obszar Ochrony Siedlisk Natura 2000 (Besonderes Natura 2000-Lebensraumschutzgebiet) DE 4755301, mit der Fläche von 193 ha. Zwei strukturreiche Teilgebiete mit Teichgruppen, teilweise mit schwimmender Laub- und Schluffvegetation, ehemalige Tongruben und Torfmoore mit Zwischenmoor und Moorwald, Birkenwald. Stehende Gewässer, von denen einige sehr naturnah sind, Zwischenheiden mit ausgedehnten Beständen an Schmalblättrigem Wollgras, Vorkommen zahlreicher gefährdeter Pflanzenarten, wichtiger Lebensraum für Amphibien und Fischotter.

Klimafreundliche Empfehlungen für die Gemeinden Pieńsk (Penzig), Żary (Sorau), Neisseaue zur Anpassung an den Klimawandel

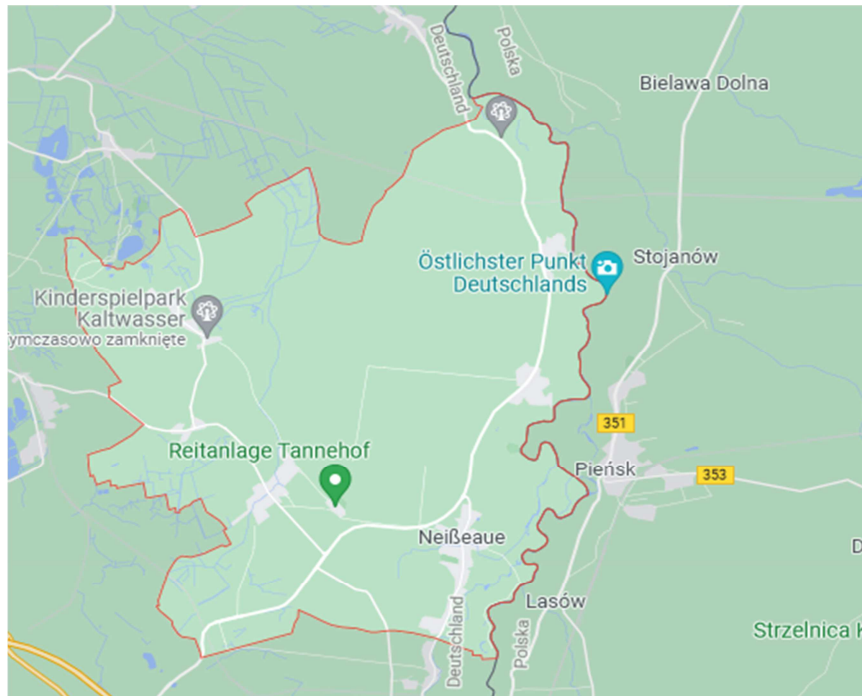


Abb. Gemeinde Neisseaue (<https://pl.wikipedia.org/>)

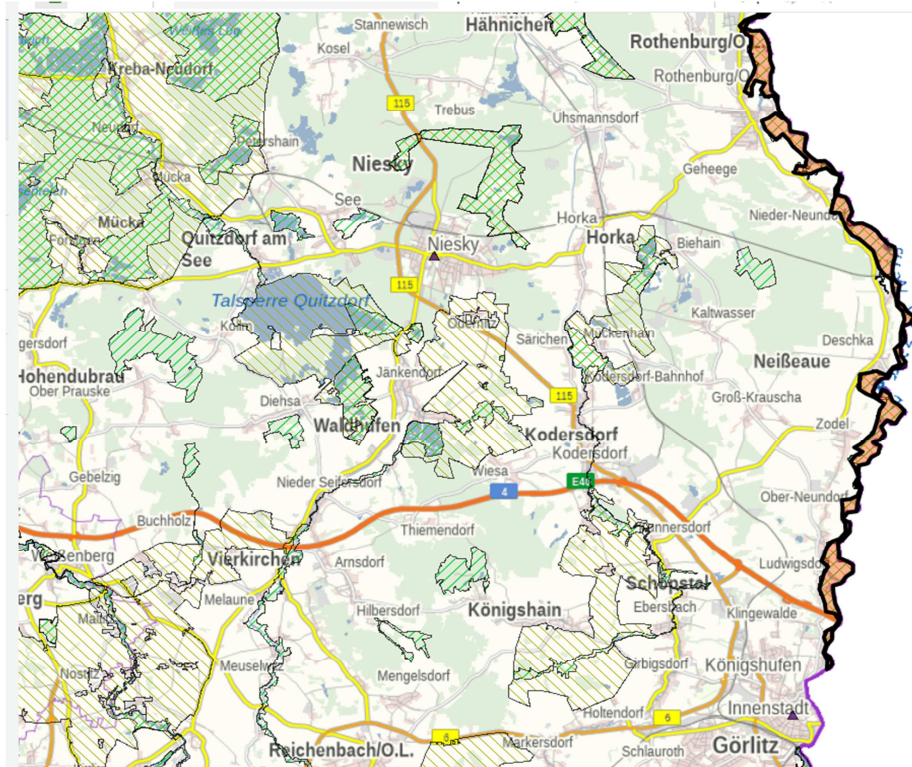


Abb. Gemeinde Neisseaue – Schutzgebiete (<https://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>)

1.3 Klimapolitik in der Anpassung an den Klimawandel

Hauptannahmen der europäischen Politik

Die Klimapolitik, einschließlich der Anpassung an den Klimawandel, ist ein Schlüsselement des Umweltschutzes in der Europäischen Union. Auf europäischer Ebene wurde eine Reihe von Dokumenten erarbeitet, die den Mitgliedstaaten die Richtung für die Umsetzung von Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel vorgeben. Am 1. April 2009 veröffentlichte die Europäische Kommission ein Weißbuch, Anpassung an den Klimawandel: Ein europäischer Aktionsrahmen KOM(2009)147 (von der Europäischen Kommission im April 2013 endgültig veröffentlicht (COM(2013)), bildet die Grundlage für die Entwicklung nationaler Anpassungsstrategien der einzelnen Länder der Europäischen Union. In dem Dokument wurden politische Prioritäten für die Anpassung an den Klimawandel festgelegt. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, sich auf folgende Bereiche zu konzentrieren: Gesundheit und Sozialpolitik; biologische Vielfalt, Ökosysteme und Wasserwirtschaft; Land- und Forstwirtschaft; Küsten- und Meeresgebiete sowie Infrastruktur. Ziel des Dokuments ist es, die Anpassungsfähigkeit der EU an die Auswirkungen des Klimawandels zu verbessern. Aufgrund seines Charakters gibt das Dokument einen Rahmen für die Verringerung der Anfälligkeit für den Klimawandel vor, obwohl es sich nicht auf spezifische Maßnahmen bezieht. Das Weißbuch ist von strategischer Natur und dient der Vorbereitung einer wirksameren Reaktion auf die Auswirkungen des Klimawandels auf Ebene der EU und der Mitgliedstaaten.

Die polnische Regierung hat mit dem Beschluss vom 19. März 2010 zum Weißbuch Stellung genommen, wonach Anpassungsstrategien für Sektoren und Gebiete, die für den Klimawandel anfällig sind, entwickelt werden müssen.

EU-Strategie zur Anpassung an den Klimawandel

Wie in der EU-Strategie zur Anpassung an den Klimawandel dargelegt, ist die Eindämmung des Klimawandels eine der wichtigsten Prioritäten der internationalen Gemeinschaft. Die Kommission des Europäischen Parlaments und des Rates, der Europäische Wirtschafts- und Sozialausschuss und der Ausschuss der Regionen haben bei der Ausarbeitung der Strategie darauf hingewiesen, dass alle Anpassungsmaßnahmen auf lokaler, regionaler und nationaler Ebene getroffen werden müssen. Die Hauptaufgabe der Strategie besteht darin, die Maßnahmen der EU-Mitgliedstaaten im Bereich der Anpassung zu unterstützen und anzuregen, die Grundlagen für eine besser informierte Entscheidungsfindung im Bereich der Anpassung in den kommenden Jahren zu schaffen und wichtige wirtschaftliche und politische Entscheidungen zu treffen für Sektoren, die widerstandsfähiger gegen die Auswirkungen des Klimawandels sind.

Klimawandel und Umweltzerstörung stellen eine Bedrohung für Europa und den Rest der Welt dar. Um diese Herausforderungen zu bewältigen, wurde 2020 ein Aktionsplan, **der sogenannte Europäische Grüne Deal**, erstellt. Er soll dazu beitragen, die EU in eine moderne, ressourceneffiziente und wettbewerbsfähige Wirtschaft umzuwandeln, welche im Jahr 2050 Null

Netto-Treibhausgasemissionen erreichen wird, in der das Wirtschaftswachstum vom Ressourcenverbrauch entkoppelt ist und in der kein Mensch und keine Region zurückbleibt.

Der Europäische Grüne Deal soll auch dazu beitragen, die wirtschaftlichen und sozialen Auswirkungen der COVID-19-Pandemie zu überwinden. Der Europäische Grüne Deal wird mit Mitteln finanziert, die einem Drittel der 1,8 Billionen Euro entsprechen, die im Rahmen des Konjunkturprogramms NextGenerationEU investiert werden, sowie mit Mitteln aus dem Siebenjahreshaushalt der EU. Die Europäische Kommission hat ein Paket von Legislativvorschlägen zur Anpassung **der Klima-, Energie-, Verkehrs- und Steuerpolitik der EU angenommen, um das Ziel zu erreichen, die Netto-Treibhausgasemissionen bis 2030 um mindestens 55 % gegenüber 1990 zu senken.**

In allen EU-Strategiedokumenten **zur Wasserwirtschaft wird deutlich** auf die Notwendigkeit von Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel und zur Abschwächung der Auswirkungen von Dürren sowie auf die Wassereffizienz **hingewiesen.**

In den Strategieunterlagen wird darauf hingewiesen, dass Dürren und Wasserknappheit unter anderem dadurch bekämpft werden sollen:

- Rückhaltemaßnahmen, einschließlich natürlicher Rückhaltung, die den Wasserabfluss aus dem Einzugsgebiet verlangsamen;
- Maßnahmen zur Wiederherstellung des natürlichen Rückhaltevermögens von Flussbetten, Feuchtgebieten, Sumpf- und Moorökosystemen;
- Wassersparmaßnahmen am Ort dessen Verbrauchs;
- Lösungen zur Wiederverwendung von Wasser für Haushalte, Unternehmen oder öffentliche Gebäude;
- die Notwendigkeit, gereinigtes Abwasser aus kommunalen Kläranlagen als zusätzliche Quelle für die Wasserversorgung für verschiedene Zwecke zu nutzen;
- die Notwendigkeit, einen „Kodex bewährter Praktiken bei der Wiederverwendung von Wasser für verschiedene Wirtschaftszweige“ zu entwickeln;
- Maßnahmen zur Wiederherstellung/Erhaltung des Wasserhaushalts in den europäischen Flussgebietseinheiten unter Berücksichtigung des Wasserbedarfs der aquatischen Ökosysteme;
- Bildungsmaßnahmen zur Sensibilisierung für das Phänomen der Dürre und Vorgehensweisen zur Verringerung der Wasserknappheit;
- wirtschaftliche Instrumente als der geeignetste Ansatz zur Bekämpfung von Wasserknappheit und Dürre.

Die EU-Strategie zur Erhaltung der biologischen Vielfalt 2030 mit dem Ziel, die Natur in unser Leben zurückzubringen, bietet ein weiteres Instrument zur Unterstützung von Klimaschutz- und Anpassungsbemühungen durch naturbasierte Lösungen, die Kohlenstoff in gesunden Ökosystemen

binden und speichern und der Natur und der Gesellschaft helfen, sich auf die unvermeidlichen Auswirkungen des Klimawandels vorzubereiten.

Hauptziel der Strategie ist es, bis zum Jahr 2030 sicherzustellen, dass sich die biologische Vielfalt in Europa zum Wohle der Natur, der Menschen und des Klimas regeneriert.

Um sicherzustellen, dass sich die biologische Vielfalt regeneriert, enthält die Strategie eine Reihe von Zielen und Verpflichtungen, die bis spätestens 2030 erreicht werden sollen und mehrere Schlüsselbereiche betreffen: Ausweisung eines kohärenten Netzes von Schutzgebieten auf 30 % der EU-Landfläche und 30 % der EU-Meeresflächen, Schutz aller Primärwälder und alten Wälder, wirksame Bewirtschaftung dieser Gebiete, Einführung eines EU-Wiederherstellungsplans für Schutzgebiete, der u. a. sicherstellen soll, dass sich die Lebensräume und Arten nicht verschlechtern und die Senkung der Menge von Bestäubern rückgängig gemacht wird, Renaturierung von rund 25 000 km Flüssen; Einführung eines neuen EU-Rahmens für die Steuerung der biologischen Vielfalt und Umsetzung der neuen EU-Strategie für biologische Vielfalt. Dazu gehören unter anderem die Vermeidung der Verschlechterung von Lebensräumen und Arten, die Umkehrung des Rückgangs von Bestäubern, die Wiederherstellung von 25 000 Flusskilometern; Einführung eines neuen EU-Rahmens für das Biodiversitätsmanagement, Beschleunigung der Umsetzung und Durchsetzung der EU-Umweltgesetzgebung, Kanalisierung der sektorenübergreifenden Zusammenarbeit, Wiederherstellung der Wirtschaft und Anwendung naturbasierter Lösungen.

Die EU-Biodiversitätsstrategie 2030 wurde zusammen mit der EU-Strategie "vom Erzeuger zum Verbraucher" verabschiedet. Sie sollen sich gegenseitig ergänzen und Natur, Landwirte, Unternehmen und Verbraucher einander näher bringen.

Er ist ein Schlüsselement des Europäischen Grünen Deals und dient als Leitfaden für die Maßnahmen zur nachhaltigen Überwindung der COVID-19-Krise.

Nationale Politik

In Polen ist die Anpassung an den Klimawandel eine der Prioritäten des Strategischen Anpassungsplans für klimaanfällige Sektoren und Gebiete bis 2020 mit einem Ausblick bis 2030 (SPA 2020). **Der Strategische Anpassungsplan (SAP)** legt strategische Ziele für die Umsetzung regionaler und lokaler Maßnahmen fest. Zu den spezifischen Zielen für gefährdete Gebiete und Sektoren im Hinblick auf die Anpassung an den Klimawandel gehören:

- Ziel 1 Gewährleistung der Energiesicherheit und eines guten Umweltzustands (Strategie für Energiesicherheit und Umwelt);
- Ziel 2: Wirksame Anpassung an den Klimawandel in ländlichen Gebieten (Strategie zur nachhaltigen Entwicklung des ländlichen Raums, der Landwirtschaft und der Fischerei);
- Ziel 3 Entwicklung des Verkehrs unter den Bedingungen des Klimawandels (Verkehrsentwicklungsstrategie);

- Ziel 4 Gewährleistung einer nachhaltigen regionalen und lokalen Entwicklung unter Berücksichtigung des Klimawandels (Nationale Strategie für regionale Entwicklung);
- Ziel 5: Förderung von Innovationen zur Anpassung an den Klimawandel (Strategie für Innovation und Effizienz in der Wirtschaft);
- Ziel 6 Bildung von sozialen Einstellungen, die die Anpassung an den Klimawandel begünstigen (Strategie zur Entwicklung des Sozialkapitals).

Zu den definierten SAP-Maßnahmen gehören sowohl technische Vorhaben (z.B. der Bau der erforderlichen Hochwasser- und Küstenschutzinfrastruktur) als auch Änderungen der gesetzlichen Regelungen. Dazu gehören beispielsweise Änderungen des Raumplanungssystems, die die Möglichkeit einschränken, überschwemmungs-, staunässe- und erdrutschgefährdete Gebiete zu erschließen; flexiblere Verfahren für eine rasche Reaktion auf Naturkatastrophen; die Einführung von Überwachungssystemen für bestimmte Gebiete und Bereiche sowie die umfassende Verbreitung von Kenntnissen über die notwendige Änderung des Wirtschaftsverhaltens.

Die wichtigste Maßnahme, die im SAP genannt wird und auf die Verbesserung der Rückhaltung abzielt, ist die Richtung 4.2 - städtische Raumordnungspolitik unter Berücksichtigung des Klimawandels. Diese Maßnahme basiert hauptsächlich auf der Notwendigkeit, in Raumentwicklungsplänen die Notwendigkeit zu berücksichtigen, Grünflächen und Wasserflächen, Belüftungskorridore und die akzeptable bevorzugte Art der Gebäudeheizung zu erhöhen.

Die Instrumente zur Erreichung dieses Ziels sollen sein:

- Entwicklung von städtischen Anpassungsplänen unter Berücksichtigung der Regenwasserbewirtschaftung (oder Aufnahme einer Anpassungskomponente in andere strategische und operative Dokumente);
- Wiederbelebung der Natur, einschließlich der Wiederherstellung der Begrünung degradierter Gebiete und der Wiederherstellung der ursprünglichen Funktion von Gewässern mit besonderem Schwerpunkt auf der kleinräumigen Rückhaltung in den Städten;
- Ersatz von undurchlässigen Bodenflächen durch durchlässige Flächen.

Die Umsetzung von Anpassungsplänen sollte unter anderem zu Folgendem führen: Anpassung von Sanitäranlagen und Kanalnetzen an vermehrte Starkregen, Kleinstadtrückhaltung und Vergrößerung der Grün- und Wasserflächen in Städten.

Fragen des Wasserschutzes werden im **Programm zur Bekämpfung der Wasserknappheit in den Jahren 2022-2027 mit einem Ausblick auf 2030 (poln. Abkürzung „PPNW“)** behandelt, das 2022 vom Ministerrat verabschiedet wurde. (<https://www.gov.pl/web/susza/program-przeciwdzialania-niedobrowi-wody-ppnw>).

Das Programm steht im Einklang mit der EU-Politik in den Bereichen wie Umwelt, Anpassung an den Klimawandel und Wasserbewirtschaftung sowie Einsatz natürlicher, multifunktionaler Maßnahmen zum Schutz und zur Bewirtschaftung von Wasserressourcen, wobei unter anderem natürliche Mittel und Prozesse eingesetzt werden, und Schaffung einer blau-grüne Infrastruktur.

Das Programm ist das erste Dokument mit strategischem Charakter, in dem die Möglichkeiten und notwendigen Maßnahmen zur Entwicklung der Wasserrückhaltung umfassend erörtert werden. Das PPNW ergänzt andere wasserwirtschaftliche Planungsdokumente, d.h. Wasserbewirtschaftungspläne, Hochwasserrisikomanagementpläne, Dürrepläne und Wasserstraßenausbauprogramme, und die in ihm enthaltenen Maßnahmen ergänzen die Aufgaben, die sich aus diesen Dokumenten ergeben.

Das Programm sieht Maßnahmen vor, deren Umsetzung den Wasserrückhalt im Landesgebiet erhöhen wird. Das Programm berücksichtigt alle Arten von künstlicher und natürlicher Rückhaltung und zeigt Maßnahmen zur Erhöhung der Rückhaltung auf. Das PPNW stellt Maßnahmen vor, die darauf abzielen, den Rückhalt in Stauseen, Mulden, Wäldern, in der Landwirtschaft und in städtischen Gebieten zu erhöhen. Außerdem werden Bildungs-, Informations- und Werbemaßnahmen festgelegt, um die Öffentlichkeit für die Notwendigkeit der Wasserrückhaltung und -einsparung zu sensibilisieren.

Den Dürre-Auswirkungen entgegenwirkender Plan („PPSS“ ist eine polnische Abkürzung für den Plan wie oben - Anm. der Übersetzerin) ist das wichtigste strategische Planungsdokument für Dürreerscheinung. Dieses Dokument wird zusammen mit den Bewirtschaftungsplänen für die Flusseinzugsgebiete, den Plänen für das Hochwasserrisikomanagement und den Plänen für die Gewässerunterhaltung zur Verbesserung der Wasserwirtschaft in Polen beitragen. Ziel des PPSS ist es, eine ausreichende Menge und zumindest eine gute Qualität von Gewässern zu gewährleisten, die für die Gesellschaft, die Umwelt und alle Sektoren der nationalen Wirtschaft von Nutzen sind.

Der PPSS enthält: eine Analyse der Möglichkeiten zur Erhöhung der verfügbaren Wasserressourcen, Vorschläge für den Bau oder Umbau von Wasseranlagen, Vorschläge für notwendige Änderungen bei der Nutzung der Wasserressourcen und Änderungen bei der natürlichen und künstlichen Rückhaltung, einen Katalog von Maßnahmen zur Bekämpfung der Auswirkungen von Dürre.

Der PPSS wurde im September 2021 vom Minister für Infrastruktur verabschiedet.

<https://www.gov.pl/web/infrastruktura/plan-przeciwdzialania-skutkom-suszy>

In der nationalen und europäischen Politik wird dem aktuellen und prognostizierten Klimawandel besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Auf der Ebene der Europäischen Union wurden spezifische klimapolitische Ziele in das Partnerschaftsabkommen zwischen Polen und der Europäischen Union über die Auszahlung des Kohäsionsfonds für den Zeitraum 2021-2027 aufgenommen.

Eines der Ziele ist "Ein grüneres, kohlenstoffarmes Europa", das unter anderem Anpassungsmaßnahmen für den Schutz der biologischen Vielfalt und die Entwicklung grüner und blauer Infrastrukturen, insbesondere in städtischen und funktional vernetzten Gebieten, vorsieht (siehe Kap. 4).

Lokale Politik zur Anpassung der Gemeinde an den Klimawandel

Auf lokaler Ebene sollten Maßnahmen zur Anpassung und Minderung der Auswirkungen des Klimawandels **im Einklang mit strategischen Dokumenten stehen**, darunter die Aktualisierung des Wasserbewirtschaftungsplans für 2022-2027, Pläne für Schutz und Erhaltungsaufgaben, die für

Schutzgebiete, einschließlich Natura 2000, entwickelt wurden. Sie sollten auch in strategischen Dokumenten auf lokaler Ebene, u.a. in der kommunalen Entwicklungsstrategie, dem Umweltschutzprogramm, den Agrarumweltplänen, den Raumentwicklungsplänen, den Flächennutzungsentscheidungen, dem Programm für kohlenstoffarmes Management und den kommunalen Investitionsplänen berücksichtigt werden.

Die fortschreitende intensive Verstädterung stadtnaher oder landschaftlich attraktiver Gebiete erfordert eine wirksame Raumplanung, die Gebiete mit grün-blauer Infrastruktur schützt. Es ist notwendig, auf die Erhaltung der Landschaft sowie die Stabilität und Verhinderung der Fragmentierung von Ökosystemen zu achten, und die Verbindung von grün-blauer Infrastruktur in Form von ökologischen Korridoren zu gewährleisten. Die Belange des Umwelt-, Natur- und Kulturlandschaftsschutzes sollen in Form von Geboten, Verboten, Genehmigungen und Einschränkungen der Landnutzung in die Planung einbezogen werden.

Flächenvergrößerung landschaftlich gestalteter Grünflächen, Dämmbegrünung, Grünanlagen mit ökologischen und schützenden Funktionen, Verzicht auf die Bebauung unbebauter Grünflächen, Schutz umweltwertvoller Flächen (Schutzanlagen und -flächen, Feuchtgebiete, Flusstäler), Erhöhung biologisch aktiver Flächen in den bebauten Gebiete sind einige der Beispiele für die Berücksichtigung von Umwelt- und Naturbedingungen **in Zustandsstudien und lokalen Raumentwicklungsplänen.**

Es ist auch äußerst wichtig, Anpassungsmaßnahmen **bei konkreten Investitionsprojekten**, insbesondere bei solchen, die von Mitteln der Europäischen Union oder nationalen Mitteln profitieren werden. Die gesetzlichen Bestimmungen verpflichten bereits zur Berücksichtigung von Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen bei Projekten, die in der Verordnung des Ministerrats vom 9. November 2010 über Projekte, die erhebliche Auswirkungen auf die Umwelt haben können (Gesetzblatt Nr. 213, Pkt. 1397 in geänderter Fassung). Klimaaspekte sollten bei der Analyse von Projektoptionen und Vorhaben im Kontext der Anforderungen für Projekte, die aus EU-Mitteln in der finanziellen Vorausschau 2021-2027 finanziert werden, berücksichtigt werden. Es ist wichtig, dass die Klimarisikoanalyse in jeder Phase der Projektvorbereitung beginnt mit:

- der Konzeptentwicklung,
- der Technologieauswahl,
- der Durchführbarkeitsstudie,
- Umweltverträglichkeitsbewertung,
- bis hin zur Entwicklung von Bauprojekten.

Der Einsatz von Lösungen zur Förderung des Umweltschutzes oder zur Bekämpfung des Klimawandels ist ein wichtiger Schritt bei den geplanten Projekten. Aktivitäten, die auf Investitions- und Materiallösungen beruhen, wie z. B. die Vergrößerung oder Wiederbelebung von Grünflächen, das Pflanzen von Bäumen, Sträuchern und Pflanzen, die Verbesserung von kleinen Retentionsflächen, der Ersatz von undurchlässigen Flächen durch durchlässige Flächen, die Nutzung erneuerbarer Energiequellen, umweltfreundlicher Materialien, die Verringerung von Treibhausgasemissionen, die Ausweisung und der Schutz natürlich wertvoller Gebiete, Infrastrukturen, die dem Tourismus und der Erholung dienen und Emissionen reduzieren, die Schaffung grüner Arbeitsplätze und Bildung, die

dem Umweltschutz dient und dem Klimawandel entgegenwirkt, in Form von Schulungen, Workshops, Vorträgen, Aktionen und Veranstaltungen sollten von den Empfängern von EU- und nationalen Mitteln berücksichtigt werden.

In Gemeinden, die für die Auswirkungen des Klimawandels anfällig sind, sollten **kommunale Pläne zur Anpassung an den Klimawandel**, entwickelt werden, die negative Auswirkungen von extremen Wetterereignissen und Naturkatastrophen verringern werden. Der Plan wird die Anfälligkeit der Gemeinde für den Klimawandel bewerten, Lösungsansätze und Möglichkeiten für die Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen und Finanzierungsquellen aufzeigen. Über mehrere Jahre geplante Maßnahmen sollen die Anfälligkeit der Gemeinde gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels verringern. Sie können u.a. Steigerung des Potenzials von grün-blauer Infrastruktur und Wasserrückhaltesystemen, Verbesserung der Rückhaltung auf wirtschaftlich weniger wertvollen Flächen und in Flusstälern, Urbarmachung degradierter Flächen, Wiederherstellung von Straßenrändern und Straßenbäumen, Reduzierung von Emissionen und Klimabildung der Anwohner umfassen. Pläne, die unter Beteiligung der lokalen Behörden, Einwohner, Nichtregierungsorganisationen und Unternehmen entwickelt und umgesetzt werden, werden das Bewusstsein der Öffentlichkeit für Risiken und gewährleisten die Umsetzung verschiedener Arten von modernen lokalen Lösungen schärfen.

Derzeit sind Städte mit mehr als 100.000 Einwohnern verpflichtet, solche Pläne zu erstellen (Städtische Anpassungspläne), während eine Gesetzgebung in Vorbereitung ist, die Städte mit mehr als 20.000 Einwohnern zur Erstellung solcher Pläne zu verpflichten. (<https://www.teraz-srodowisko.pl/aktualnosci/wykaz-prac-legislacyjnych-adaptacja-do-zmian-klimatu-miasta-10584.html>).

1.4 Analyse der Dokumente der Gemeinde im Bereich der Anpassung an den Klimawandel

Der für Polen in den nächsten Jahren prognostizierte Klimawandel wird zu einer Zunahme der Häufigkeit von Extremereignissen wie Überschwemmungen, Dürren, Orkanwind, starke Regenfälle usw. und infolgedessen zu zahlreichen negativen Auswirkungen auf die Umwelt, die Wirtschaft und die Gesellschaft führen. Darüber hinaus erfordert das geringe Bewusstsein der Öffentlichkeit für die Gefahren als steigende Temperaturen, sinkende Niederschläge in einigen Regionen oder zunehmende Niederschläge in anderen, dass auch im Bereich der Aufklärung über den Klimawandel Maßnahmen ergriffen werden.

Jede Gemeinde ist durch eine unterschiedliche Exposition gegenüber dem Klimawandel gekennzeichnet, was in der Praxis bedeutet, dass im Falle des prognostizierten Trends, der auf ein Niederschlagsdefizit für eine bestimmte Region hinweist, einige Gemeinden einem bestimmten Phänomen stärker ausgesetzt sein werden als andere, sogar innerhalb eines Kreises oder Woiwodschaft. Die Exposition einer bestimmten Gemeinde gegenüber dem Klimawandel ist die Summe der natürlichen Bedingungen, die sich aus der geografischen Lage, der Höhe über dem Meeresspiegel und der Topographie ergeben. Auch in Bezug auf die Anfälligkeit für den Klimawandel

werden sich die Gemeinden voneinander unterscheiden. In diesem Fall ist das Schlüsselement neben den natürlichen Bedingungen vor allem die Bodennutzung.

Letzteres beeinflusst das Rückhaltepotenzial der Gemeinde und ist ein wichtiger Faktor für die Abschwächung oder Verstärkung der negativen Auswirkungen des Klimawandels wie Dürren und Überschwemmungen.

Das Anpassungspotential der Gemeinde ist die Summe der natürlichen Faktoren, der Landnutzung und der räumlichen Entwicklung der Gemeinde. Je geringer die Anpassungsfähigkeit einer Gemeinde ist, desto höher sind die Kosten für die Umsetzung von Anpassungs- und Eindämmungsmaßnahmen in ihrem Gebiet.

Die Auswirkungen des Klimawandels sollten umfassend betrachtet werden, da sie u. a. führen werden zu:

- einer Zunahme der Schäden durch Naturkatastrophen (Brände, Erdbeben, Tornados, Stürme, Überschwemmungen, Dürre usw.),
- erhöhte Instandhaltungskosten (Wasserknappheit und höhere Wassergebühren, Notwendigkeit der Bewässerung von Kulturen, erhöhter Energiebedarf, höhere Wassernutzungsgebühren, höhere Gas- und Staubemissionsgebühren, Schäden an der Infrastruktur usw.),
- eine Erhöhung der Investitionsausgaben für Anlagegüter, deren Nutzungsdauer sich langfristig deutlich verkürzen dürfte (dies gilt für Straßen-, Energie- und Kanalisationsinfrastrukturen usw.),
- eine Erhöhung des Risikos von Einkommensverlusten (z.B. aufgrund von Ernteverlusten durch Dürre in der Landwirtschaft, Schäden durch Überschwemmungen und Überflutungen usw.),
- Anstieg der Versicherungskosten (Einführung einer Pflichtversicherung⁷ in Gebieten, die für eine bestimmte Art von Gefahren anfällig sind).

Die Anpassung der Gemeinde, d.h. die Anpassung der anfälligen Sektoren und Gebiete innerhalb der Gemeinde an den Klimawandel, ist eine Priorität für die Aufrechterhaltung der wirtschaftlichen, ökonomischen und sozialen Stabilität in der Gemeinde. Anpassungsmaßnahmen sind eine Art Garantie für die ökonomische, ökologische und soziale Leistungsfähigkeit der einzelnen Funktionsbereiche und damit für die Stabilität der Marktverhältnisse.

Die Analyse der kommunalen Dokumente, die für diese Klimadiagnose durchgeführt wurde, hat gezeigt, dass die strategischen Dokumente das Thema Klimawandel nur unvollständig abdecken,

⁷ Anpassungshandbuch für Städte, Leitlinien für die Erstellung eines Städtischen Plans zur Anpassung an den Klimawandel, 2014, MŚ

einschließlich der Minimierung der negativen Auswirkungen von Naturkatastrophen und der Maßnahmen zur Stärkung der Widerstandsfähigkeit der für den Klimawandel anfälligen Sektoren. Dies gilt sowohl für Umweltdiagnosen als auch für strategische Ziele und Maßnahmen, wie sie z.B. in kommunalen Entwicklungsstrategien oder kommunalen Lageberichten enthalten sind. Sie bedürfen daher einer Aktualisierung und inhaltlichen Ergänzung im Hinblick auf die Anpassung der Gemeinden an die Auswirkungen des Klimawandels.

Diese Fragen werden in größerem Umfang in den Umweltschutzprogrammen der Gemeinde Pieńsk sowie des Kreises Żary und des Verbands der Lausitzer Gemeinden behandelt. Die für den Kreis und den Verband aufgeführten Dokumente sind weitgehend verallgemeinert, da sie für die Region entwickelt wurden.

Entwicklungsstrategie der Gemeinde Pieńsk für die Jahre 2021-2025 Es wurden die Bedrohungen durch den Klimawandel, d.h. Dürren, Waldbrände, Überschwemmungen, heftige Wetterereignisse, die die niederschlesischen Wälder und die Landwirtschaft bedrohen werden, ermittelt. Unter den Maßnahmen zum Schutz der Umwelt und zur Anpassung an den Klimawandel - Verringerung der versiegelten Flächen zugunsten grüner Infrastruktur, Bau und Instandhaltung von Gräben entlang von Wasserläufen und Straßen, Austausch von Öfen, Thermomodernisierung, verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien.

Umweltschutzprogramm für die Gemeinde Pieńsk für den Zeitraum 2021-2024 mit einem Ausblick bis 2028 Das Programm umfasst Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität, zur rationellen Nutzung der Oberflächen- und Grundwasserressourcen, zur Wasserrückhaltung, zum Schutz der natürlichen Ressourcen, zum Hochwasserrisiko und zum Dürrierisiko.

Die Gemeinde Pieńsk gehört zu den Gemeinden, in denen aufgrund der Ausdehnung des Überschwemmungsgebiets der Lausitzer Neiße eine Überschwemmungsgefahr besteht. Hochwassergefahren treten jährlich während der Frühjahrsschmelze um die Monatswende März/April und der so genannten Hochsaison um die Monatswende Juni/Juli auf. Ihr Ausmaß hängt vom Wasserstand der Flüsse, dem Grad der Vergletscherung der Flüsse, der Dicke der Schneedecke, der Intensität der Niederschläge und den atmosphärischen Bedingungen (schnelle Erwärmung und Schneeschmelze) ab.

Der Plan für eine kohlenstoffarme Wirtschaft für die Gemeinde Pieńsk aus dem Jahr 2015 geht von einer Verringerung der Emissionen von Wohngebäuden, öffentlichen und gewerblichen Einrichtungen und des Verkehrs durch thermische Modernisierung, den Ersatz von Wärmequellen durch emissionsarme, die Nutzung erneuerbarer Energien und die Entwicklung des öffentlichen Verkehrs und des Radverkehrs sowie von Investitionen in energieeffizientes Bauen und Beleuchtung aus.

In der Entwicklungsstrategie der Gemeinde Żary (Sorau) für den Zeitraum 2021-2030 wurde unter dem strategischen Ziel III "Erhalt, Stärkung und Nutzung der natürlichen Umweltwerte" das spezifische Ziel III 2 "Entwicklung einer kohlenstoffarmen Wirtschaft und einer grünen und blauen Infrastruktur" festgelegt, das die Verringerung der Emissionen im Bereich der individuellen und

öffentlichen Heizung, die Entwicklung einer kleinräumigen Rückhaltung und einer grünen Infrastruktur sowie Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel vorsieht.

Im Bereich des Umweltschutzes wurde für die Gemeinde Żary ein **Umweltschutzprogramm für den Zeitraum 2017-2020** mit einem Ausblick bis 2024 entwickelt, in dem eine Bewertung des Umweltzustands vorgenommen und die folgenden strategischen Ziele festgelegt wurden: Erreichen der erforderlichen Luftqualitätsnormen, Erhöhung der Energiesicherheit, Erreichen und Aufrechterhalten eines guten Zustands der ober- und unterirdischen Gewässer, Ausbau der kollektiven Abwasserbehandlung und Gewährleistung eines wirksamen Schutzes vor Überschwemmungen und Dürre, Schutz, Wiederherstellung und nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt.

Ein weiteres Dokument ist **das Umweltschutzprogramm für den Lausitzer Städte- und Gemeindebund für die Jahre 2018-2021 mit einem Ausblick auf die Jahre 2021-2025**.

Mittelfristige Ziele, die Klimafragen berücksichtigen:

1. Klima- und Luftreinhaltung - Erreichen und Erhalten der bestehenden Luftqualitätsstandards im Gebiet des Lausitzer Städte- und Gemeindebundes.
2. Wasserwirtschaft - Erreichen eines guten ökologischen Zustandes in Bezug auf Qualität und Quantität für die Gewässer des Lausitzer Städte- und Gemeindebundes.
3. Wasser- und Abwasserwirtschaft - Entwicklung der Wasser- und Abwasserwirtschaft im Gebiet des Lausitzer Städte- und Gemeindebundes.
4. Natürliche Ressourcen - Erhaltung der biologischen Vielfalt im Lausitzer Städte- und Gemeindebund.

Umwelterziehung - Stärkung des Umweltbewusstseins der Einwohner.

Der Plan für eine emissionsarme Wirtschaft in der Gemeinde Żary bis zum Jahr 2020 sieht die Senkung der Emissionen und des Energieverbrauchs durch thermische Modernisierung und die Installation von Fotovoltaikanlagen auf öffentlichen und privaten Gebäuden sowie auf Mehrfamilienhäusern, den Austausch der Straßenbeleuchtung durch energiesparende Leuchten, die Popularisierung des öffentlichen Verkehrs und des Fahrradtransports, die Anpflanzung von Bäumen, die CO₂ absorbieren, vor.

Insbesondere wurde Folgendes angenommen:

- Steigerung der Energieeffizienz in Gebäuden, die für industrielle und andere wirtschaftliche Aktivitäten genutzt werden, sowie thermische Modernisierung von Wärmequellen, einschließlich des Wechsels der Quelle gegen eine mehr energieeffiziente Quelle,
- Installation von Prosumer-Photovoltaik-Mikroanlagen auf Gebäudedächern bis 3 kW,
- Installation von Mikro-/Kleinst-Photovoltaikanlagen mit einer durchschnittlichen Leistung von 20 kW,

- Bau eines 2-MW-Photovoltaik-Kraftwerks.

In den nächsten Jahren wird der Klimawandel zu einer Zunahme der durch Naturkatastrophen verursachten Schäden (Überschwemmungen, Stürme, Brände, Erdbeben, Tornados, Gewitterstürme, Überflutungen, Dürre usw.), einem Anstieg der Lebenshaltungskosten (Mangel an Wasserressourcen und Anstieg der Wassergebühren, Notwendigkeit der Bewässerung von Kulturen, Anstieg des Energiebedarfs, höhere Gebühren für die Wassernutzung, höhere Gebühren für Gas- und Staubemissionen, Schäden an der Infrastruktur usw.) führen, zur Erhöhung der Investitionsausgaben für Anlagegüter, deren Nutzungsdauer sich langfristig erheblich verringern kann (betrifft die Straßen-, Energie- und Abwasserinfrastruktur usw.), eine Erhöhung des Risikos von Einkommensverlusten (z.B. infolge von Ernteausschlägen durch Dürre in der Landwirtschaft, Schäden durch Überschwemmungen und Überflutungen usw.), zur Erhöhung der Versicherungskosten (Einführung einer Pflichtversicherung in Gebieten, die für eine bestimmte Art von Risiken anfällig sind). Daher ist es wichtig, dass Bestimmungen zur Anpassung klimawandelsensibler Sektoren in die kommunalen Dokumente aufgenommen werden und Anpassungsmaßnahmen planvoll und umfassend umgesetzt werden. Es ist wichtig, dass Gemeinden, die besonders exponiert und anfällig für extreme Prozesse sind, die immer häufiger auftreten werden, umfassende Anpassungspläne entwickeln.

2. AKTUELLER UND PROGNOSTIZIERTER KLIMAWANDEL IN DER GRENZÜBERSCHREITENDEN REGION

Eine Analyse der Trends des Klimawandels im Südwesten Polens deutet auf eine hohe klimatische Instabilität in diesem Teil des Landes hin. Der südliche Teil der Lebuser Woiwodschaft Lubuskie und der nördliche Teil der Niederschlesischen Woiwodschaft sind Gebiete, in denen es im Sommer zu intensiven Trockenheitserscheinungen kommt.

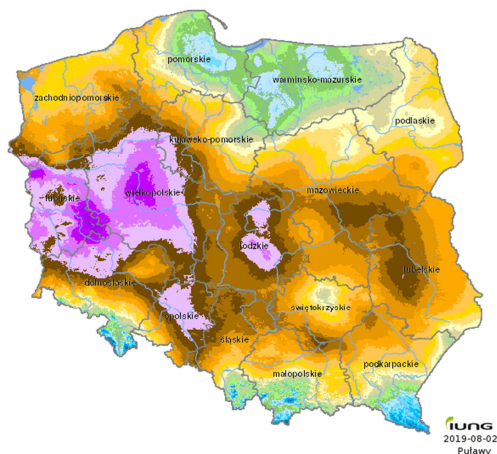
Die Analyse der Trends des Klimawandels für die Region hat gezeigt, dass die betreffenden Gemeinden ausgesetzt (anfällig) sind: einem Anstieg der Lufttemperatur (einschließlich Hitzewellen), einer Zunahme von sintflutartigen Regenfällen, die zu Überflutungen führen, einer Änderung der Länge der Wachstumsphase, einer Verkürzung der Schneedeckendauer. Aufgrund der sich verschärfenden Dürreperioden und des Anteils der Wälder an der Flächennutzungsstruktur sind die Gemeinden auch den Bränden ausgesetzt.

Im Untersuchungsgebiet besteht das Hauptproblem im Zusammenhang mit dem Klimawandel in der Verschärfung des Wasserdefizits in Dürreperioden und dem Wasserüberschuss bei starken Regenfällen. Eine Bewertung der Wasserressourcen für die untersuchten polnischen und deutschen Gemeinden im Einzugsgebiet von Bober und Lausitzer Neiße unter Berücksichtigung der prognostizierten Klimawandelszenarien (RCP 8.5, A1B, RCP 4.5, RCP 2.6) zeigt einen Rückgang der Niederschläge in der Region. Beim pessimistischsten Szenario könnten die Niederschlagssummen in der Region um bis zu einem Drittel zurückgehen⁸. Die Folge eines abnehmenden Trends beim

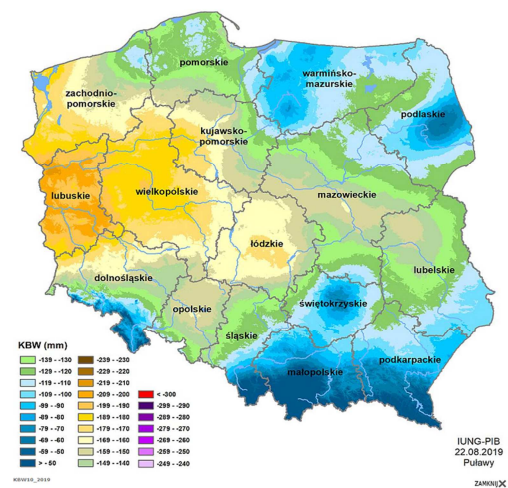
⁸ <http://neymo.imgw.pl/>

Niederschlag ist in erster Linie eine Verringerung der verfügbaren Oberflächenwasserressourcen. Nach dem Dürreplan sind die Einzugsgebiete der Flüsse Bober und Lausitzer Neiße besonders durch atmosphärische, landwirtschaftliche, hydrologische und hydrogeologische Dürre bedroht. Darüber hinaus sind diese Gebiete aufgrund der Umweltbedingungen auch von so genannten Sturzfluten bedroht⁹.

Abb. Die Dürre und die negative klimatische Wasserbilanz der letzten Jahre traten in den Sommern 2018, 2019 und 2022 auf (IUNG <https://susza.iung.pulawy.pl>).



Dürre bei den Kulturen – August 2019

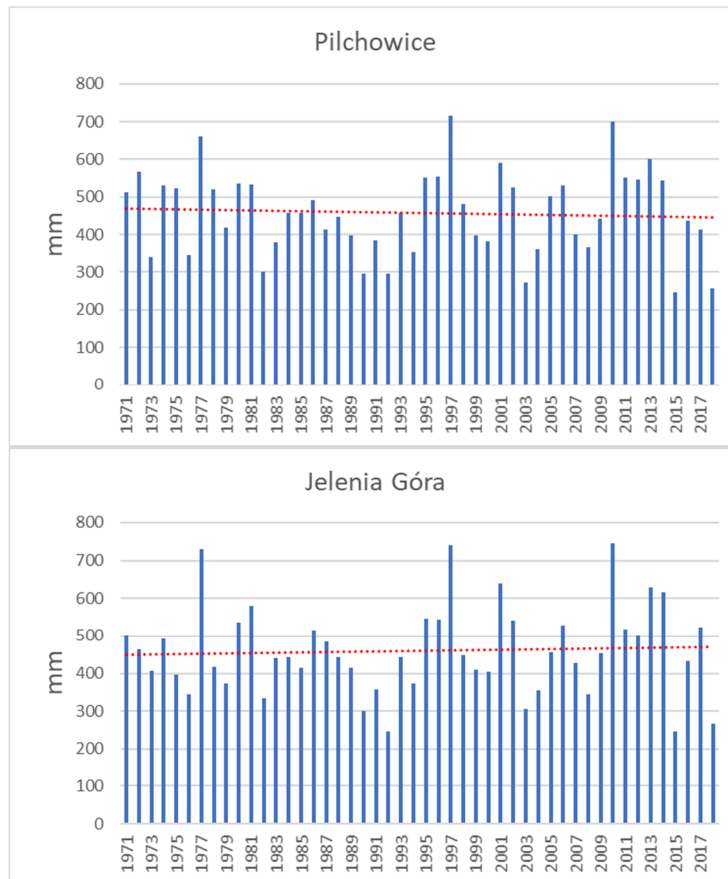


Klimatische Wasserbilanz – August 2019

Angesichts des prognostizierten Anstiegs der Lufttemperatur, der Verschärfung von Hitzewellen und des Rückgangs der Jahresniederschlagssummen ist die gesamte Region von atmosphärischen, landwirtschaftlichen, aber auch hydrologischen Dürrephänomenen sowie von Wasser- und Winderosion der Böden, Waldbränden und Trinkwassermangel bedroht. Die Niederschläge erfolgen zunehmend in Form von sintflutartigen Regenfällen, die von Gewittern begleitet werden, so dass sie für die Grundwasserneubildung unwirksam sind. Außerdem droht im Frühjahr aufgrund anomaler Niederschlagssummen und hoher Temperaturen eine landwirtschaftliche Dürre zu entstehen. Landwirtschaftliche Flächen und melioriertes Grasland reagieren sehr empfindlich auf Trockenheit und Niederschlagsdefizite. In den Jahren 2015, 2016, 2017 und 2018, 2019 wurden große dürrebedingte Ernteverluste verzeichnet. Aufgrund des hohen Anteils an Ackerland und Böden, die bei starken Regenfällen und Stürmen zur Wassererosion neigen, ist die Region anfällig für Sturzfluten und Überflutungen.

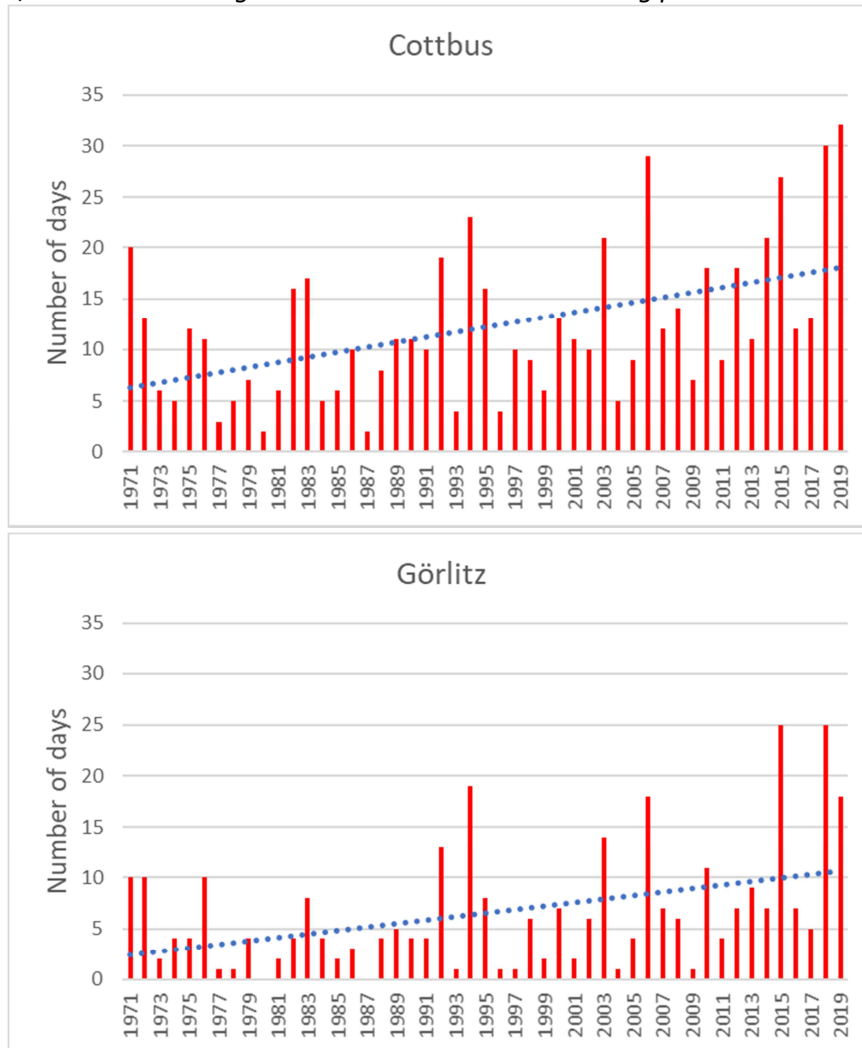
⁹ <https://stopsuszy.pl/>

Abb. Jährliche Niederschläge in den Jahren 1971-2017 an Stationen in Pilchowice und Jelenia Góra (basierend auf der Präsentation des IMGW PIB auf der WIKT-Projekttagung, Zgorzelec 22.09.2022)



Darüber hinaus wird für die Region eine längere Vegetationsperiode und ein Anstieg der durchschnittlichen Lufttemperatur prognostiziert, was in Verbindung mit einem Rückgang der Niederschläge zu einer Veränderung der räumlichen und funktionalen Struktur aquatischer und wasserabhängiger Ökosysteme, zur Degradierung von Feuchtgebieten und wertvollen natürlichen Lebensräumen in Flusstälern führen wird. Entwaldung und Schwierigkeiten bei der Waldverjüngung können zu einer starken Verringerung der Rückhaltekapazität des Einzugsgebiets, einer Erhöhung des Hochwasserrisikos und einer Erhöhung der Verluste in überschwemmungsgefährdeten Gebieten führen, und infolge von sintflutartigem Regen wird die Gefahr von Überschwemmungen infolge von Starkregen in bebauten Flächen und Überschwemmungen durch Oberflächenabfluss in Gebieten mit großen Hängen zunehmen. Darüber hinaus wirken sich die schlechte Qualität des Oberflächenwassers und der zunehmende Druck durch die Grundwasserentnahme negativ auf die Umwelt und die Wasserverhältnisse in den Einzugsgebieten der betroffenen Flüsse und Wasserläufe aus und führen zu einer Verschlechterung der Ökosysteme. In den betroffenen Einzugsgebieten wird eine Zunahme der hydrologischen Trockenheit den Betrieb von Wasserkraftwerken, Land- und Forstwirtschaft und Industrie beeinträchtigen.

Abb. Veränderungen der jährlichen Anzahl heißer Tage ($T_{max} > 30^{\circ}\text{C}$) von 1971 bis 2019 an der Station Cottbus - eine Zunahme von einem Tag pro 4 Jahre, an der Station Görlitz eine Zunahme von einem Tag pro 6 Jahre, an der Station Legnica eine Zunahme von einem Tag pro 6 Jahre



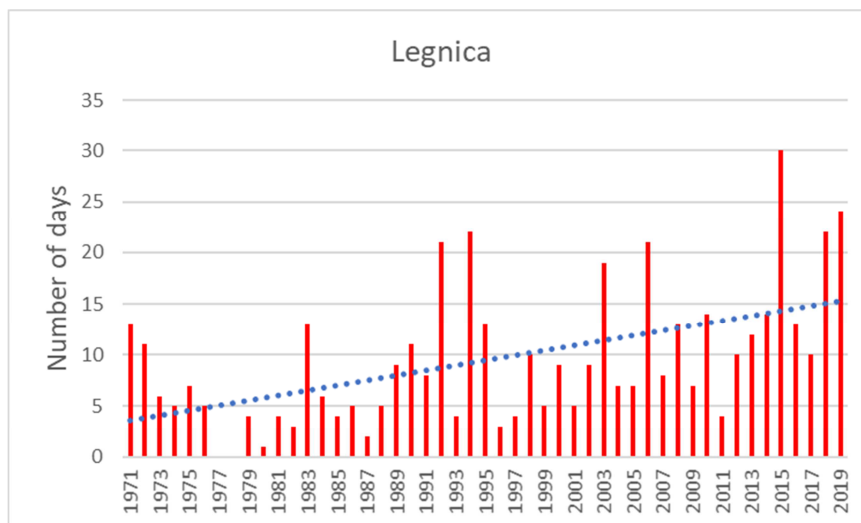


Tabelle. Unwetterereignisse; durchschnittliche Anzahl heißer Tage ($T_{max} > 30^{\circ}C$) im Zeitraum 1971-2019 und in ausgewählten Jahren in der Grenzregion Polen-Sachsen

Station	Höhenstufe	Durchschnittliche jährliche Anzahl von heißen Tagen	Höchste jährliche Anzahl von heißen Tagen	Jahr mit der höchsten Anzahl von heißen Tagen
Cottbus	Tiefeland	12	32	2019
Legnica	Tiefeland	9	30	2015
Dresden	Vorland	8	27	2015
Görlitz	Vorland	7	25	2015, 2018
Jelenia Góra (Hirschberg)	Niedrigere Gebirgshöhen	5	23	2015

In Polen und Deutschland kam es zu besonders lästigen Hitzewellen in den nachfolgenden Jahren: 1992, 1994, 2003, 2006, 2015, 2018 und 2019.

Tabelle. Unwetterereignisse, jährliche Anzahl der Tage mit starken ($R > 10\text{ mm}$) und sehr starken ($R > 20\text{ mm}$) Niederschlägen im polnisch-sächsischen Grenzgebiet

Station	R > 10 mm			R > 20 mm		
	durchschnittlich	höchstens	wenigstens	durchschnittlich	höchstens	wenigstens
Cottbus	12	24	3	3	8	0
Legnica	12	18	7	4	9	0

Dresden	16	27	8	4	11	1
Zielona Góra (Grünberg)	13	22	7	3	7	0
Görlitz	16	27	7	4	9	1

Im polnisch-sächsischen Grenzgebiet treten vor allem im Frühjahr und Sommer hohe Niederschläge auf.

Im Sommer kommt es im Tiefland durchschnittlich an 5-7 Tagen zu starken Niederschlägen (über 10 mm). Im Falle sehr starker Regenfälle (über 20 mm) variiert ihre Häufigkeit von Juni bis August von 2 Tagen im Tiefland.

Tabelle. Vegetationsperioden mit Niederschlagsdefiziten in den Monaten April bis September, die die Trockenheit Ende September an der Station Görlitz im Zeitraum 1981-2019 charakterisieren (basierend auf Ergebnissen des NEYMO-NW-Projekts)

Jahr	Kategorie Trockenheit Vegetationszeit (April bis September)
2018	Extreme Trockenheit
1982	Extreme Trockenheit
2003	Starke Trockenheit
1992	Starke Trockenheit
2015	Mäßige Trockenheit
2006	Mäßige Trockenheit
2019	Mäßige Trockenheit

1989	Mäßige Trockenheit
1999	Mäßige Trockenheit
2007	Mäßige Trockenheit

Zusammenfassung für die grenzüberschreitende Region:

- In den letzten Jahrzehnten ist ein deutlicher, statistisch signifikanter Anstieg der Lufttemperatur zu verzeichnen, der zu einer Zunahme der Häufigkeit von Hitzewellen oder einer Verringerung der Wasserressourcen beiträgt. Die Verringerung der Dauer von Tagen mit Schneebedeckung verringert auch die Versorgung mit Wasserressourcen.
- Künftige Szenarien für den Klimawandel deuten darauf hin, dass der Temperaturanstieg in der Region Polen-Sachsen bis zum Jahr 2100 mehr als 3,5°C überschreiten kann, was erhebliche Auswirkungen auf die Umwelt und die sozioökonomischen Sektoren haben wird.
- Für die Gebiete im nördlichen Teil der Region Polen-Sachsen ist ein rückläufiger Trend bei den Niederschlagssummen bei gleichzeitiger Zunahme der Starkniederschläge und der Anzahl der niederschlagsfreien Tage zu verzeichnen.
- Für die nächsten Jahrzehnte wird eine Zunahme der Niederschläge im Winter und eine Abnahme in der warmen Jahreszeit prognostiziert, was zu einer Verschärfung der Dürreerscheinung führen kann.
- Auch die Zahl der Extremereignisse wird zunehmen, d. h. das Auftreten drückend heißer und heißer Tage, die Zunahme von Gewittern vor allem im Sommer und heftige Winde.
- Die Auswirkungen des Klimawandels können durch Anpassungsmaßnahmen wie die Entwicklung von Prognose- und Frühwarnsystemen, eine angemessene Raumplanung oder die rationelle Nutzung von Wasserressourcen sowie die Reduzierung von Treibhausgasemissionen gemildert werden (*basierend auf einer Präsentation des IMGW PIB auf der WIKT-Projektkonferenz, Zgorzelec 22.09.2022, Klimawandel im Fördergebiet IMGW PIB 2019*).

3. IDENTIFIZIERUNG VON RISIKEN - ANFÄLLIGKEIT DER GEMEINDEN GEGENÜBER DEM KLIMAWANDEL, EINSCHLIESSLICH EXTREMER EREIGNISSE

Der Klimawandel auf lokaler Ebene sollte in erster Linie im Hinblick auf die ermittelten Bedrohungen und möglichen Chancen für die Entwicklung des betreffenden Sektors betrachtet werden. Das Bewusstsein der Einwohner für die Auswirkungen des Klimawandels wird immer wichtiger. Die Identifizierung von Risiken, die Abschätzung der Folgen von Extremereignissen und die Analyse von Anpassungspotenzialen ist die Grundlage für die Entwicklung von Anpassungsmaßnahmen, die von allen Beteiligten umgesetzt werden können.

Zu den negativen Auswirkungen des Klimawandels gehören:

- eine Zunahme der Häufigkeit von Extremereignissen wie Dürren, Überschwemmungen;
- Defizit der Trinkwasserressourcen;
- Verschlechterung der Luftqualität;
- Senkung des Wasserspiegels und Verschlechterung von Oberflächengewässern;
- Veränderung der Dauer der Vegetationsperiode;
- Rückgang der biologischen Vielfalt und Aussterben von Arten;
- Veränderung der Struktur von Pflanzengemeinschaften - invasive Arten;
- Verschiebung der Vegetationsdecke im Gebirge, Aussterben der Nadelwälder;
- Verschlechterung der Umwelt und Veränderung der Funktion von Natura 2000-Schutzgebieten;
- Anstieg der Energienachfrage;
- Erhöhung der Wassernutzungsgebühren;
- erhöhte Gebühren für Gas- und Staubemissionen;
- höhere Kosten für die Instandsetzung und Modernisierung der Infrastruktur;
- Erosion, Austrocknung der Böden und Verringerung der Ernteerträge sowie Einkommensverluste;
- Einkommensverluste in den Bereichen Erholung und Tourismus (schneearme Winter, Trinkwassermangel).

Die Umsetzung des Plans zur Anpassung der Gemeinde an den Klimawandel, der die lokale Klimapolitik der Gemeinde bestimmt, dient der Anpassung der Gebiete und Sektoren, die in der Expertenbewertung als besonders exponiert und anfällig für den Klimawandel identifiziert wurden, sowie der Verbesserung der Lebensqualität der Einwohner der Gemeinde. Gleichzeitig soll die Umsetzung der geplanten Aktivitäten zur Erreichung der ökologischen, ökonomischen und wirtschaftlichen Stabilität der Gemeinde beitragen. Anpassungsmaßnahmen erfordern die Überprüfung und Aktualisierung bestehender Bestimmungen in kommunalen Dokumenten (z. B. lokaler Raumentwicklungsplan, Naturschutzpläne, Entwicklungsstrategien). Um z. B. die Wassersicherheit für die Einwohner der Gemeinde zu gewährleisten, müssen zusätzlich zu den in der Wasserrahmenrichtlinie und der Hochwasserrichtlinie vorgesehenen Maßnahmen weitere Maßnahmen ergriffen werden. Die Grundlage dafür bilden Maßnahmen zur Verlangsamung des Oberflächenabflusses aus dem Einzugsgebiet und zur Erhöhung des Rückhaltepotenzials von Regenwasser (Sadowski 2013)¹⁰.

¹⁰ Sadowski M., et al, 2013, Anpassung anfälliger Sektoren und Gebiete Polens an den Klimawandel bis 2070

Diese Studie konzentriert sich hauptsächlich auf Anpassungsmaßnahmen, die eine Antwort auf die identifizierten Probleme der Gemeinden sind und sowohl unter den aktuellen klimatischen Bedingungen funktionieren als auch bei prognostizierten Änderungen der klimatischen Bedingungen aktuell sein werden.

Zu den grundlegenden Bedrohungen, die die Sensibilität der Gemeinden für die negativen Auswirkungen des Klimawandels erhöhen, gehören:

- großer Anteil an landwirtschaftlichen Flächen,
- unzureichendes Regenwasserableitungsnetz und fehlende Auffangbehälter für Regenwasser,
- hohe Versiegelung der bebauten Flächen,
- schlechte Luftqualität, geringe Emissionen,
- geringes Umweltbewusstsein der Einwohner in Bezug auf Bedrohungen,
- Verschmutzung der Oberflächengewässer,
- schlechter hydromorphologischer Zustand der Flüsse,
- Überschwemmungsrisiko und Hochwassergefahren,
- Entwässerung im Zusammenhang mit Bergbauaktivitäten, Wassertransfers, Grubensanierung.

Die Anfälligkeit der Gemeinde gegenüber dem Klimawandel und ihr Anpassungspotential werden reduziert durch:

- großen Waldanteil,
- geschützte Gebiete,
- entwickeltes hydrographisches Netz,
- Mosaiklandschaft.

3.1 Bewertung der Anfälligkeit von Gemeinden für den Klimawandel

Die Bewertung der Anfälligkeit der Gemeinden für den Klimawandel wurde in vier Phasen durchgeführt:

- 1) Expositionsbewertung,
- 2) Gefahrenerkennung,
- 3) Bewertung der Anfälligkeit,
- 4) Bewertung des Potenzials.

1) Bewertung der Exposition der Gemeinde gegenüber einem Klimafaktor

Die Exposition der Gemeinde gegenüber dem Klimawandel bezieht sich auf die "Exposition" der Gemeinde gegenüber dem mit einem Klimafaktor verbundenen Risiko. Sie ist eine Variable, die durch die physisch-geografische Lage und die Höhenlage der Gemeinde (die Morphologie des Geländes) bedingt ist, und wird durch die Art, das Ausmaß, den Zeitpunkt und die Geschwindigkeit der klimatischen Ereignisse und die Variabilität der klimatischen Bedingungen bestimmt, denen die

Gemeinde jetzt und in Zukunft ausgesetzt ist. Es gibt drei Grade der Exposition gegenüber dem Klimawandel: eine geringe, mäßige, hohe (auf der Grundlage des Handbuchs vom Umweltministerium zur Anpassung der Städte an den Klimawandel).

Eine Analyse der Trends des Klimawandels für die Region und eine Bewertung der Morphologie des Gebiets haben gezeigt, dass die Region einer Zunahme der mit dem Klimawandel verbundenen Risiken wie Temperaturanstieg, Veränderung der Niederschlagssummen, Veränderung der Dauer der Vegetationsperiode ausgesetzt (anfällig) ist. Derzeit werden Phänomene wie Überschwemmungen, einschließlich Niederschlagshochwasser, Dürren und Orkanwinde beobachtet.

2) Identifizierung von Risiken - Identifizierung von Risikofaktoren im Zusammenhang mit dem Klimawandel

Die wichtigsten Bedrohungen, die direkt und indirekt mit dem Klimawandel zusammenhängen:

- Rückgang der Schneedecke,
- Anstieg der Lufttemperatur,
- große Unterschiede bei den Tagestemperaturen,
- Rückgang der Niederschläge, auch im Winter,
- verlängerte Vegetationsperiode - Verlust von Wintersaat, frostbedingte Ernteverluste,
- Strömungsverlust in Wasserläufen,
- Absenkung des Grundwasserspiegels,
- Verschlechterung der Wasserqualität in Flüssen,
- Probleme bei der Auswahl der Pflanzenarten,
- Gewitterstürme, örtliche Überflutungen von Gebäuden im Bereich lokaler Senken - Bildung von Randseen, Überflutungen innerhalb von Ortschaften aufgrund der Kapazität der Regenwasserkanalisation, die an die hohe Menge sintflutartiger Regen nicht angepasst ist,
- Abfluss und Bodenerosion bei sintflutartigen Regenfällen und Schneeschmelze,
- Überschwemmungen durch starke oder lang anhaltende Regenfälle,
- Hitzewellen und hohe Waldbrandgefahr,
- Trockenheit verstärkt die Bodenerosion und führt zum Austrocknen der Nadelholzbestände,
- Wasserknappheit in der Landwirtschaft - der Bedarf an Wasser für die Bewässerung der Kulturen steigt, die Kosten für die Erhaltung der Kulturen nehmen zu,
- Orkanwinde - Zerstörung von Waldgemeinschaften, Bedrohung der Infrastruktur, Stromausfälle.

Zu den wichtigsten Klimarisiken im Zusammenhang mit dem Klimawandel gehören:

- anhaltender Niederschlagsmangel, der zu Trockenheit führt, Reduzierung der Strömung in den Wasserläufen und Rückgang der Leistung der Quellen, Gefahr von Waldbränden, Verschlechterung des Zustands von Oberflächengewässern, Austrocknung von Feuchtgebieten und Tümpeln, Verschwinden der Schneedecke und Veränderung der Flussläufe;
- sintflutartiger Regen - Sturzfluten, Bodenerosion und Abflüsse,
- Orkanwinde - Windbrüche, Beschädigungen von Stromleitungen,
- Temperaturanstieg - Hitzewellen, Degradierung von Nadelholzbeständen.

3) Bewertung der Anfälligkeit - Ermittlung der für den Klimawandel anfälligen Gebiete und Sektoren

Die Bewertung der Anfälligkeit wurde nach der Expertenmethode durchgeführt. Die Bewertung basierte auf einer Analyse aktueller kommunaler Dokumente, kartografischer Unterlagen (wie soziologische, hydrologische, geologische Karten, Bodenkarten, Archivkarten), Wasserstandsbewertungsberichten des Einheitlichen Teils vom Oberflächenwasser, Berichten des Woiwodschaftsinspektors für Umweltschutz und verfügbarer Literatur. Durch die Diagnose des Umweltzustands in den Gemeinden und die Analyse des Rückhaltepotenzials konnten die Gebiete und Sektoren ermittelt werden, die besonders anfällig sind, d.h. die der Gefahr des Klimawandels am meisten ausgesetzt sind.

Aufgrund der natürlichen Gegebenheiten (Relief, Geologie, Hydrologie) und der Flächennutzung auf der Ebene der untersuchten Gemeinden wurde festgestellt:

- **hohe Anfälligkeit für Gefahr der Überschwemmungen (Niederschlag und Schneeschmelze)** – dies ist bedingt durch den Aufbau des Flussnetzes, das hydrologische Regime der Flüsse, das geringe Rückhaltepotenzial der Flusstäler und das geringe Rückhaltevermögen der Flussbette, die geologische Struktur, die das geringe Rückhaltevermögen von Regenwasser bedingt, sowie die Entwicklung der Talsohlen. Die Gebiete in den Flusstälern von Lausitzer Neiße, Bober werden besonders hochwassergefährdet sein;
- **hohe Anfälligkeit der Böden gegenüber der Gefahr von Bodentrockenheit und Wassererosion** – von Trockenheit bedrohte landwirtschaftliche Flächen;
- **hohe Anfälligkeit gegenüber der Gefahr einer hydrologischen Dürre.** Ein lang anhaltender Niederschlagsmangel in der Winterzeit ist die Ursache für die Trockenheit im Frühjahr. Ein lang anhaltender Mangel an Niederschlägen dagegen während der Vegetationsperiode ist die Ursache für einen erheblichen Rückgang der Wasserstände oder das Austrocknen von (kommunalen) Wasserfassungen und den Trinkwassermangel;
- **hohe Anfälligkeit von Schutzgebieten, Wäldern und Oberflächengewässer-Ökosystemen für die Bedrohung durch Dürre** - als Folge der Dürre kommt es zu einem raschen Rückgang des Grundwasserspiegels, zum Austrocknen der Böden, zum Verschwinden lokaler Abflüsse und Quellen, zur Verringerung oder zum abschnittsweisen Verschwinden des Durchflusses in Wasserläufen - in den oberen Abschnitten, was zum Verschwinden des biologischen Lebens und zur Verschlechterung des ökologischen Zustands des Wassers führt, ein Anstieg der Temperatur des Oberflächenwassers in den Fließgewässern stellt eine große Belastung für die Umwelt dar und trägt zum Rückzug und zum Verschwinden zahlreicher Pflanzen- und Tierarten bei; ein geringer Durchfluss trägt zur Verschlechterung des quantitativen und qualitativen Zustands der Oberflächengewässer bei, und das Verschwinden von Feuchtgebieten und Feuchtwiesen nimmt zu. Ökosysteme in Tälern sowie Sumpf- und Feuchtgebiete sind sehr empfindlich gegenüber Trockenheit;

- **hohe Anfälligkeit für Winde in Orkanstärke** – Winde aus dem westlichen Sektor, die Schäden an Waldökosystemen und Infrastrukturen verursachen.

Auf der Grundlage der ermittelten Risikofaktoren und der Bewertung der Anfälligkeit wurden besonders gefährdete Sektoren und Gebiete in der Gemeinde ermittelt:

- **Landwirtschaftssektor** - hohe Anfälligkeit der landwirtschaftlich genutzten Böden für Dürre, Wasser- und Winderosion,
- **Sektor Biodiversität** - Schutzgebiete in Flusstälern, Feuchtgebiete, Sumpfgebiete und Auwälder reagieren besonders empfindlich auf den Klimawandel,
- **Sektor Wasserwirtschaft** - Oberflächen- und Grundwasser sind besonders anfällig für Klimawandel und Dürre.

Die nachstehenden Tabellen 2, 3 und 4 zeigen die ökologischen, wirtschaftlichen und ökonomischen Auswirkungen des prognostizierten Klimawandels auf den Sektor wie biologische Vielfalt, Landwirtschaft und Wasserwirtschaft (*Dürre oder Überschwemmung? Ein Leitfaden zur Anpassung an den Klimawandel durch kleine Retention und Schutz der Biodiversität*).

Tabelle. Voraussichtliche Auswirkungen des Klimawandels auf den Biodiversitätssektor

BIODIVERSITÄTSSEKTOR		
prognostizierte Änderungen	Auswirkungen auf die Umwelt	wirtschaftliche und ökonomische Auswirkungen
<ul style="list-style-type: none"> • Temperaturanstieg, Hitzewellen • Änderung der jährlichen Niederschlagssummen • Zunahme von Extremereignissen • Orkanwinde 	<ul style="list-style-type: none"> • Bodentrockenheit • hydrologische Trockenheit • mangelnde Schneedecke • periodische Überflutung • Veränderung der Vegetationsdauer • Windbrüche • Abbau und Verschwinden von Feuchtgebieten und fluktuierenden Feuchtlebensräumen • Absenkung des Grundwasserspiegels und in den Wasserläufen - Gefährdung der biologischen Strömung • Verschlechterung der Qualität der Oberflächengewässer, 	<ul style="list-style-type: none"> • Abnahme der Rückhaltung von Gebirgseinzugsgebieten und Zunahme des Hochwasserrisikos • Rückgang und Degradation der Lebensräume von Sümpfen und Feuchtgebieten • Verlust der Funktionen von Schutzgebieten • Schwächung der Baumbestände, vor allem der Fichtenbestände, Austrocknung der Nadelbäume • Rückgang der Artenvielfalt in Bergwäldern, • Migration von Pflanzen- und Tierarten - Erhöhung der Schneegrenze • Veränderung der Waldstruktur, Zunahme der wärmeliebenden Arten • Veränderungen in der Artenzusammensetzung von Gemeinschaften, Ausbreitung invasiver Arten • die Veränderung der Phänologie sowohl von Pflanzen- als auch von Tierarten (einschließlich

	<p>einschließlich Eutrophierung und einer Veränderung der Oberflächentemperatur sogar bis zu 4°C - Veränderung des Lebensraums von Wasserorganismen,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Artensterben • Artenwandel, Rückgang von Nadelbaumarten und kältetoleranten Arten • Rückgang der Feuchtgebiete • Degradation aquatischer Ökosysteme 	<p>Schlüsselarten, d.h. bestäubende Insekten oder Schädlingsarten) führt zu Veränderungen in ihren Lebenszyklen, was zu Störungen der ökologischen Systeme und zu einer erhöhten Bedrohung führt: Etwa 78 % der Pflanzen zeigen eine frühere Blattentwicklung und Blüte.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Degradation der geschützten Lebensräume • Aussterben von Arten in Schutzgebieten • Rückgang oder Degradation von Quelllebensräumen und Tümpeln • Dürre in der Landwirtschaft und Austrocknung der Wälder • Zunahme der Brandgefahr in Wäldern
--	---	--

Tabelle. prognostizierte Auswirkungen des Klimawandels auf den Sektor Landwirtschaft

SEKTOR LANDWIRTSCHAFT		
prognostizierte Änderungen	Auswirkungen auf die Umwelt	wirtschaftliche und ökonomische Auswirkungen
<ul style="list-style-type: none"> • Veränderung der thermischen Verhältnisse • Änderung der Niederschlagssummen • Zunahme von Extremerscheinungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Agrartrockenheit • Überflutung • leichter Frost • Veränderung der Vegetationsdauer • Verschlechterung der Qualität der Oberflächengewässer • Bodenerosion • rasche Abnahme der Bodenfeuchtigkeit während der Vegetationsperiode - es wird mit einer Verringerung der durchschnittlichen jährlichen mobilen Wasserrückhaltewerte des Bodens um etwa 7 % bis 15 % über 50 Jahre gerechnet 	<ul style="list-style-type: none"> • Verluste in der Ernte: <ul style="list-style-type: none"> ○ Überflutung ○ Einfrieren der Ernte ○ Ertragsminderung aufgrund der Trockenheit im späten Frühjahr • Abnahme der Pflanzenresistenz gegen Schädlinge • Verringerung des Anbaus von Arten, die nicht sehr widerstandsfähig gegen periodisches Wasserdefizit sind • Anstieg des Wasserbedarfs von Kulturpflanzen um 30-50% über einen Zeitraum von 20-30 Jahren • Risiko von Futterknappheit in der Landwirtschaft oder von hohen Futterpreisen in für die pflanzliche

		Erzeugung ungünstigen Jahren • Verschlechterung der Bodenqualität
--	--	--

Tabelle. prognostizierte Auswirkungen des Klimawandels auf den Sektor Wasserwirtschaft

SEKTOR WASSERWIRTSCHAFT		
prognostizierte Änderungen	Auswirkungen auf die Umwelt	wirtschaftliche und ökonomische Auswirkungen
<ul style="list-style-type: none"> • Temperaturanstieg • Änderung der Niederschlagssummen • schneelose Winter • Zunahme extremer Phänomene (Stürme, Gewitterstürme, Orkanwinde) 	<ul style="list-style-type: none"> • Überflutung • Wasser- und Winderosion von Böden • Verrotten von sumpfigen Böden • Verkürzung der Schneedeckenzeit um 28 Tage im Durchschnitt • Verlängerung der Vegetationsperiode • Agrartrockenheit • Abnahme der Niederschlagseffizienz (ähnliche Niederschlagsmengen, geringere Grundwasserneubildung aufgrund hoher Verdunstung) • Rückgang des durchschnittlichen jährlichen Abflusses aus dem Einzugsgebiet • Verschlechterung des ökologischen Zustands der Oberflächengewässer • Absenkung des Grundwasserspiegels, Degradation der Lebensräume von Sümpfen und Feuchtgebieten • Aussterben von geschützten Pflanzenarten • Verschlechterung der Qualität der Oberflächengewässer • Defizit der Trinkwasserressourcen 	<p>Wasserdefizit für kommunale und wirtschaftliche Zwecke, der noch verstärkt werden kann durch: - mangelnden Schneefall,</p> <ul style="list-style-type: none"> - erhöhte Wasserentnahme für kommunale Zwecke, - verstärkte Wasserentnahme für industrielle Zwecke, • - materielle Verluste aufgrund von Überflutungen, • - Sachschäden an landwirtschaftlichen Kulturen (einschließlich Fischzucht), • - Schäden, die durch Schäden am Stromnetz entstanden sind, • - Einnahmeverluste aus Erholung und Tourismus, • - Brandgefahr, • - erhöhte Wasser- und Energiegebühren, • - erhöhte Abwassergebühren, • - erhöhte Versicherungskosten in besonders gefährdeten Gebieten.

4) Bewertung des Anpassungspotentials von Gemeinden

Anpassungspotenzial – das Potenzial wird durch die natürlichen Gegebenheiten der Gemeinde sowie durch die Nutzung, die Qualität der Umwelt und den Zustand der Infrastruktur bestimmt. Je höher das Potenzial ist, desto geringer sind die Kosten für die Anpassung an den Klimawandel. Das Anpassungspotenzial bestimmt die (finanzielle, technologische und soziale) Fähigkeit einer Gemeinde, sich an die Auswirkungen des Klimawandels anzupassen.

Die Bewertung des Anpassungspotenzials, der lokalen Anpassungsfähigkeit gefährdeter Gebiete, wird in drei Klassen durchgeführt:

- I. Hohes Potenzial - Gebiete mit hoher Anpassungsfähigkeit, die sehr gut auf Anpassungsmaßnahmen vorbereitet sind, deren Anpassung keine großen finanziellen Mittel erfordert und die auf der Grundlage der vorhandenen natürlichen Ressourcen und des hohen Anpassungspotenzials durchgeführt werden können.
- II. Mittleres Potenzial - Gebiete mit mittlerer Anpassungsfähigkeit, Gebiete, die mäßig auf Anpassungsmaßnahmen vorbereitet sind, Anpassung erfordert mäßige finanzielle Mittel.
- III. Geringes Potenzial - Gebiete mit geringer Anpassungsfähigkeit, Gebiete, die nicht darauf vorbereitet sind, die Anfälligkeit für die Auswirkungen des Klimawandels zu verringern; jeder Versuch, sich anzupassen, erfordert erhebliche finanzielle Investitionen.

Das Anpassungspotenzial der Gemeinde besteht aus:

- Landnutzung (einschließlich % Wald, % landwirtschaftliche Flächen, % Grünland),
- gesetzlich geschützte Gebiete (Natura-2000-Gebiete, Nationalparks, Reservate usw.), Möglichkeit zur Erreichung von Umweltzielen für geschützte Gebiete,
- Zustand der Oberflächengewässer (ökologisch, hydromorphologisch und chemisch), Möglichkeit zur Erreichung von Umweltzielen für Wasserkörper,
- Grad der Regulierung von Wasserläufen,
- Grad der Kanalisation in der Gemeinde (einschließlich Sanitärkanalisation, Regenwasserkanalisation),
- Wasserressourcen,
- Wasserentnahme,
- Luftqualität,
- Sensibilisierung der Einwohner für die Risiken aus dem Klimawandel.

Für die Zwecke dieser Studie wurde das Potenzial von Gebieten und Sektoren bewertet, die in den Gemeinden Pieńsk, Żary und Neisseaue als besonders anfällig für den Klimawandel gelten.

Zu den grundlegenden Bedrohungen, die die Sensibilität der Gemeinden für die negativen Auswirkungen des Klimawandels erhöhen, gehören:

- großer Anteil an landwirtschaftlichen Flächen,
- unzureichendes Regenwasserableitungsnetz und fehlende Auffangbehälter für Regenwasser, Gemeinde Pieńsk, Żary,

- hohe Versiegelung der bebauten Flächen,
- Verschmutzung und schlechte Qualität der Oberflächengewässer,
- schlechte Luftqualität, geringe Emissionen,
- geringes Umweltbewusstsein der Einwohner in Bezug auf Bedrohungen,

Die Verringerung der Anfälligkeit der Gemeinde gegenüber dem Klimawandel und das Anpassungspotential werden positiv beeinflusst durch:

- großen Waldanteil,
- geschützte Gebiete,
- entwickeltes hydrographisches Netz.

Das Anpassungspotenzial von Oberflächen- und Grundwasser ist gering aufgrund des schlechten Zustands der Oberflächengewässer und der geringen Rückhaltekapazität für Regenwasser vor allem in bebauten Gebieten sowie der schlechten Wasserqualität, seiner Verschmutzung und der Mienenentwässerung. Die sich ändernden Wasserverhältnisse in den Einzugsgebieten, die Regulierung der Wasserläufe, die Melioration der Grünflächen und der schlechte ökologische Zustand des Einheitlichen Teils vom Oberflächenwasser für die Flüsse Lausitzer Neiße, Lubsza und Żółta Woda stellen eine Gefährdung der Erreichung der Umweltziele des Einheitlichen Teils vom Oberflächenwasser sowie des Grundwasserkörpers nach der Wasserrahmenrichtlinie dar. Bei einem Niederschlagsdefizit während des Winters ist die Gefahr einer Frühjahrstrockenheit groß. Bei anhaltendem Niederschlagsmangel in der Vegetationsperiode verschwindet die Umweltströmung in den Wasserläufen. Infolgedessen stirbt das biologische Leben aus. Die Folge der hydrologischen Trockenheit ist eine Verschlechterung des biologischen, chemischen und hydrologischen Zustands der Gewässer. Die zunehmende Entnahme von Wasser für kommunale Zwecke aus oberflächennahen Entnahmestellen führt zu einer Austrocknung der Grundwasserleiter und damit zu einer Verschärfung der hydrologischen Trockenheit in der Region. Der Betrieb von Wasserkraftwerken in der Region ist gefährdet.

4. EMPFEHLUNGEN - VORSCHLÄGE FÜR LÖSUNGEN UND ANPASSUNGSMASSNAHMEN

Anpassungsmaßnahmen in den Bereichen wie Biodiversität, Landwirtschaft, Wasserwirtschaft und in den bebauten Gebieten für die Gemeinden Pieńsk, Żary und Neisseaue sollten auf der Entwicklung einer grün-blauen Infrastruktur basieren, die wichtige Ökosystemleistungen für die Klimastabilisierung und die Abschwächung negativer Wetterereignisse auf lokaler und kommunaler Ebene erbringt.

Grüne und blaue Infrastruktur, kurz GBI genannt, ist ein Netz hochwertiger natürlicher und naturnaher Gebiete, das strategisch geplant, gestaltet und verwaltet wird, um ein breites Spektrum an Ökosystemleistungen und biologischer Vielfalt zu bieten. Blaugrüne Infrastruktur ist ein Instrument, das die Natur nutzt, um ökologische Vorteile und wirtschaftliche und soziale Herausforderungen zu bewältigen (*Dürre oder Überschwemmung? Ein Leitfaden zur Anpassung an den Klimawandel durch kleine Retention und Schutz der Biodiversität*).

Ökosystemleistungen sind ein Beitrag natürlicher Ökosysteme zum menschlichen Wohlergehen und zur Aufrechterhaltung des Gleichgewichts der Prozesse auf der Erde. Es sind u.a.:

- Regulierungsleistungen für die Luftqualität, die Klimaregulierung, die Abfederung extremer Wetterereignisse, die Regulierung des Wasserkreislaufs, die Steuerung des Nährstoffkreislaufs im Boden, die Bestäubung und biologische Kontrolle von Pflanzen,
- Produktionsdienstleistungen: Lebensmittel, Wasser, Rohstoffe, genetische Ressourcen, medizinische Ressourcen,
- Lebensraumdienstleistungen: Lebensräume, Vielfalt des Genpools,
- kulturelle Dienstleistungen: Kunst und Kultur auf der Grundlage der natürlichen Ressourcen, Erholung und Tourismus.

Ökosystemleistungen haben einen enormen ökologischen und finanziellen Wert, der sehr wichtig ist, um die Umwelt widerstandsfähiger gegen extreme Wetterereignisse zu machen.

4.1 Sektor Biodiversität - Empfehlungen

Eine grundlegende Maßnahme zur Anpassung des Biodiversitätssektors an den Klimawandel in den Gemeinden Pieńsk, Żary und Neisseaue besteht darin, die Funktion von Schutzgebieten (Natura 2002) und Gebieten von herausragender natürlicher Schönheit unter veränderten Klimabedingungen zu erhalten. Neben der bedeutenden Rolle, die diese Gebiete als Refugien für endemische und seltene Arten spielen, wirken sie sich auch positiv auf das lokale Mikroklima aus und erbringen Ökosystemleistungen. Dank der Vielfalt der Landschaft, die die Gebiete mit hohem Schutzwert bieten, lassen sich die Auswirkungen von Wetterphänomenen wie Starkregen, Dürren oder heftige Winde leichter abmildern und die Anfälligkeit für den Klimawandel verringern.

- **Aufnahme von Erhaltungsplänen für Natura-2000-Schutzgebiete in die lokale Politik** Auf der Ebene der Gemeindegeldverwaltung ist es nicht nur notwendig, die Überlegungen, die sich aus diesen Plänen ergeben, bei allen Maßnahmen und Entscheidungen zu berücksichtigen, sondern sie auch bei jedem geplanten und durchgeführten Projekt in der Gemeinde durchzusetzen, das sich direkt oder indirekt auf den Zustand der Lebensräume und Arten, einschließlich derjenigen von besonderem Wert für die biologische Vielfalt, auswirken kann. Natura-2000-Gebiete stellen wichtige Verbindungen (ökologische Korridore) zwischen Schutzgebieten dar, die vielen Organismen das Überleben ermöglichen. Dies ist von besonderer Bedeutung bei Entscheidungsprozessen im Zusammenhang mit der Raumplanung, Umweltverträglichkeitsprüfungen für Projekte, Genehmigungen für die Wasserwirtschaft, Genehmigungen für das Fällen von Bäumen und Sträuchern und der Sanierung von geschädigten Gebieten.
- **Wiederherstellung des Netzes ökologischer Korridore**, d.h. linear angeordneter oder inselartig verbundener Flächen mit wilder Vegetation, Bäumen und Sträuchern, die Wanderwege für Tiere und Pflanzen bilden. Ökologische Korridore erfüllen zahlreiche Funktionen für das Ökosystem, indem sie das Klima stabilisieren, das Rückhaltevermögen erhöhen, die Windkraft verringern, als

Zentren der biologischen Vielfalt fungieren, kurz gesagt, die Anfälligkeit der Gemeinde für den Klimawandel verringern. Das Netz der ökologischen Korridore sollte in den ökophysiographischen Studien der Gemeinden, den Naturinventaren der Gemeinden, den Umweltschutzprogrammen und den Raumordnungsplänen berücksichtigt werden (Eine Überarbeitung der Raumordnungspläne in dieser Hinsicht ist notwendig).

- **Anlage, Wiederherstellung von Baumalleen, lineare Baum- und Strauchpflanzungen** im Straßenraum von Gemeindestraßen, Mittelfeldern, Erholungswegen, ländlichen Siedlungen (Zäune, Orte der Integration von Anwohnern, Spielplätze). Diese Streifen haben eine ähnliche Funktion wie die oben erwähnten, da sie ebenfalls landschaftliche und kulturelle Elemente im ländlichen Raum darstellen. Bei der Auswahl der Arten für die Bepflanzung sollten die Anfälligkeit für Trockenheit und Krankheitserreger, das Rückhaltevermögen und die Vermeidung invasiver Arten (Artenauswahl - der Anhang ist noch zu entwickeln) berücksichtigt werden. Anwendung von Baumschutzstandards in Investitionsprozessen <https://instytut-drzewa.pl/publikacje>. Maßnahmen zur Wiederherstellung von Baumbeständen können in die kommunalen Pläne zur Wiederherstellung von Baumbeständen aufgenommen werden.
- **Schutz bestehender Bäume und Sträucher in landwirtschaftlichen Gebieten**, Erhaltung und Schaffung von Schutzzonen zwischen Gebäuden und natürlich wertvollen Flächen, Begrünung von degradierten Flächen. Dies sind wichtige Maßnahmen aufgrund von Veränderungen in der Agrarlandschaft, die in der Konzentration von Land und Feldern mit kleiner Fläche, durch Feldrain getrennt, bestehen. Auch notwendig ist es, einzelne Bäume und Sträucher auf den Feldern zu erhalten, die Oasen für verschiedene Pflanzen- und Tierarten sind.
- **Naturinventar der Gemeinden mit besonderem Schwerpunkt auf der Bestandsaufnahme von Quellökosystemen**, Abflusszonen, Tümpeln und Torfmooren, Sumpf- und Auwäldern sowie Feuchtwiesen, um diese Gebiete aufgrund ihres hohen Rückhaltepotenzials zur Abschwächung der negativen Auswirkungen des Klimawandels, insbesondere von Dürre und Starkregen, als vorrangige Gebiete für die Gemeinden zu ermitteln. Eines der wichtigsten Ziele dieser Arbeit sollte die Ermittlung des Vorkommens geschützter Arten, die Bestimmung von Schlüsselgebieten für den Schutz der biologischen Vielfalt und von Gebieten sein, die für die Abschwächung der negativen Auswirkungen des Klimawandels von Bedeutung sind. Die untersuchten Gemeinden verfügen nicht über solche Studien.
- **Verbesserung der biologischen Vielfalt in den urbanisierten Gebieten** wie Grünanlagen, Friedhöfe, Baumpflanzungen und Begrünungen innerhalb von Ortschaften, Anlage so genannter Regengärten, die mit Regenwasser gespeist werden als Beispiele für bewährte Praktiken zur Schaffung von Wasserzugangsstellen für viele Tierarten und für eine nützliche Regenwasserrückhaltung.
- **Renaturierung von Wasserläufen** gemäß dem Nationalen Programm zur Renaturierung von Oberflächengewässern, PGW WP (polnische Abkürzung für „Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie“ -

Polnische Gewässer Staatliche Wasserhaltung - Anm. der Übersetzerin) 2020, unter Berücksichtigung der Bedürfnisse geschützter Arten und Lebensräume. Durchführung der Regeneration der Ichthyofauna in Bächen und Fließgewässern.

- **Überwachung der Trockenheit** in den Gemeinden, um die Ökosysteme zu ermitteln und zu schützen, die am stärksten den Auswirkungen der Trockenheit, einschließlich der hydrologischen Trockenheit, ausgesetzt sind. Durchführung einer systematischen Wetterbeobachtung mit phänologischer Beobachtung, d.h. der Untersuchung von Phänomenen, die in der lokalen Natur je nach den Jahreszeiten auftreten.
- **Verabschiedung von Gemeinderatsbeschlüssen**, indem wertvolle Bäume oder Baumgruppen (kommunale Denkmäler der belebten Natur) rechtlich geschützt und in der Landschaft hervorgehoben werden, z.B. durch das Anbringen einer Tafel oder den rechtlichen Schutz wertvoller Lebensräume in Form von Ökoland. Identifizierung ökologisch wertvoller Flächen mit hohen Anpassungswerten (hohes Retentionspotential), Einführung von Nutzungsbeschränkungen dieser Flächen durch Einführung eines Rechtsschutzes, z.B. in Form von ökologischem Land oder Landkauf.
- **Aufbau einer aktiven Zusammenarbeit mit den Staatsforsten**, um rasch Informationen über Risiken und Ergebnisse der ökologischen Klimaüberwachung auszutauschen und gemeinsam Lösungen zur Eindämmung und Verhütung von Bränden zu entwickeln sowie Maßnahmen zur Verringerung des Oberflächenabflusses und zur Wiederaufforstung zu ergreifen.
- **Förderung einer guten landwirtschaftlichen Praxis**, die wertvolle Lebensräume und Ökosysteme schützt.
- **Aufbau von Partnerschaften** zur Verbesserung der Wasserrückhaltung in Einzugsgebieten/Gemeinden (Lokale Wasserpartnerschaften).
- **Schutz von Baumbeständen in den Investitionsprozessen** Durchsetzung von Regelungen zu Gebühren und Strafen für das Fällen von Bäumen und einen obligatorischen Ausgleich. Durchsetzung von Strafen für Umweltschäden, z.B. Verschlechterung der Oberflächen- oder Grundwasserqualität.
- **Durchführung von Minimierungs- oder Ausgleichsmaßnahmen** im Falle von Investitionen, die Arten und Lebensräume bedrohen und Umweltschäden verursachen, z.B. Durchführung von Ersatzpflanzungen.

4.2 Sektor Landwirtschaft - Empfehlungen

Die in die Studie einbezogenen Gemeinden sind landwirtschaftlich geprägt, wobei die landwirtschaftlichen Flächen zwischen 44 % und 56 % der Gemeinden ausmachen. Diese Gemeinden zeichnen sich also durch eine hohe Empfindlichkeit gegenüber dem Klimawandel im Bereich der

Landwirtschaft aus. Die Anpassung des Agrarsektors an den prognostizierten Klimawandel in den Gemeinden sollte durch folgende Maßnahmen erfolgen:

- **Ausarbeitung und Umsetzung von Agrarumwelplänen** unter Berücksichtigung der Bestimmungen in den Erhaltungsplänen von Schutzgebieten (insbesondere Natura 2000-Gebiete in den Gemeinden).
- **Verringerung der Anbaufläche von Kulturen** (Sorten), die aufgrund der prognostizierten Zunahme der Häufigkeit von Dürre-/Frostperioden die Produktivität verringern werden. Einführung von Pflanzensorten, die besser an die Umweltbedingungen und die sich ändernden Temperatur- und Wasserverhältnisse angepasst sind. Vergrößerung der Anbaufläche von Pflanzen, die Wärmeressourcen effizienter nutzen (thermophile Pflanzen).
- **Verbesserung des Bodenrückhalts** durch Erhöhung des Grünlandanteils, geeignete agrotechnische Behandlungen, Ausbau und Betrieb von Entwässerungssystemen zu Rückhaltesystemen und deren Anpassung an die tatsächlichen Bedürfnisse der einzelnen landwirtschaftlichen Flächen. Bei der Räumung oder Modernisierung von Entwässerungsgräben sollten Büsche und Bäume auf einer Seite des Grabens verbleiben, um den Wasserfluss effektiv zurückzuhalten und zu verlangsamen sowie die Ränder der Gräben zu verstärken.
- **Entwicklung der Landschaftserhaltung durch** Erhaltung von Gartenteichen, Teichen, Becken, stehenden Gewässern, Feldpflanzungen, Sträuchern, Wiederherstellung von Obstalleen, Anlage und Wiederherstellung von Feldrain, Verzicht auf das Pflügen von Feldrain, Straßen, Randstreifen, Vegetationsstreifen in der Feldmitte, Verzicht auf das Abbrennen von Feldern und Feldrain.
- **Bepflanzung und Schaffung von Pufferzonen** entlang von Gräben und Wasserläufen, um den Rückhalt in den Kanälen zu erhöhen (Verbesserung der Bodenfeuchtigkeit) und den Eintrag von Schadstoffen ins Wasser zu verringern.
- **Schaffung kleiner Rückhalteanlagen** innerhalb natürlicher Landsenken, kein Pflügen solcher Orte, um Gras- und Schilfarten zu besiedeln, die einen höheren Grundwasserspiegel aufrechterhalten, wodurch das Phänomen der landwirtschaftlichen Dürre wirksam gemildert wird.
- **Steigerung der Effizienz der Wassernutzung** in der landwirtschaftlichen Produktion, einschließlich der Wiederverwendung von Regenwasser in Form von kleinen Teichen, Becken, Entwässerungsgräben und stehendem Wasser.
- **Reduzierung der Wassererosion von Böden** durch geschicktes Pflügen geneigter Oberflächen (quer zum Hang) und Erstellen von Feldrainen, die die Geschwindigkeit des Sedimentabflusses begrenzen. Aufforstung aller Flächen mit einer Neigung von über 15 %, um die Oberflächenerosion zu verringern.¹¹. Anti-Erosions-Maßnahmen in Gebieten, die von Wasser- und

¹¹ Richtlinie 92/43/EWR des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen in der geänderten Fassung, ABl. L 206 vom 22.7.1992.

Winderosion auf land- und forstwirtschaftlichen Flächen bedroht sind, indem Oberflächenwasserabfluss vergrast und überschüssiges Wasser nach Regenfällen in Wasserläufe abgeleitet wird.

- **Erhöhung der Artenvielfalt in landwirtschaftlichen Gebieten** durch Schaffung von begrünten Pufferzonen entlang von Feldwegen. Die Anpflanzung von einheimischen Arten, darunter auch honiggebenden Arten wie Schlehdorn, Weißdorn, Wildrose, Hartriegel, Berberitze, Gewöhnliche Traubenkirsche, Faulbaum, Himbeere, Brombeere, Johannisbeere und einheimische Stauden, ist von Vorteil (*Was jeder für das Klima tun kann - ein Katalog von Pflanzen für die Anpflanzung unter den Bedingungen des Klimawandels*).
- **Umsetzung des Katalogs der guten landwirtschaftlichen Praxis** (*Quellenmaterial: Kodex Guter Wasserpraktiken in der Landwirtschaft*).
- **Verhinderung der illegalen Entnahme von Oberflächen- und Grundwasser** für landwirtschaftliche Zwecke.
- **Korrekte Anwendung von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln**, um den Schutz der Wasserressourcen vor Verschmutzung und Oberflächenabfluss zu gewährleisten.

4.3 Sektor Wasserwirtschaft - Empfehlungen

Die in die Studie einbezogenen Gemeinden liegen im Tal der Lausitzer Neiße (Gemeinde Pieńsk, Gemeinde Neisseaue), und die Gemeinde Żary gehört zum Einzugsgebiet der Lausitzer Neiße im Westen durch den Fluss Lubsza und zum Einzugsgebiet von Bober im Osten. Sie verfügen über ein gut ausgebautes hydrographisches Netz, das aus Flüssen, kleineren Wasserläufen, Entwässerungsgräben und Teichen besteht. Das Wasserwirtschaftsgebiet wird als sehr empfindlich und anfällig für Dürreperioden sowie für lokale Überflutungen und Hochwassergefahren beschrieben. Empfohlene Anpassungsmaßnahmen unter den Bedingungen eines sich ändernden Klimas und einer starken menschlichen Einflusses:

- **Verbesserung des Zustands von Oberflächen- und Grundwasser** - Durchführung von Abhilfemaßnahmen in Übereinstimmung mit der Aktualisierung der Wasserwirtschaftspläne für 2022-2027. Die für den Einheitlichen Teil vom Oberflächenwasser und Grundwasserkörper sowie den Zustand der Gewässer angegebenen Umweltziele sollten bei jeder Umweltentscheidung und bei der Erteilung von wasserrechtlichen Genehmigungen berücksichtigt werden.
- **Verbesserung des hydromorphologischen Zustands der Fließgewässer** gemäß dem Nationalen Programm zur Wiederherstellung der Oberflächengewässer¹², unter anderem durch die Wiederherstellung der biologischen und morphologischen Durchgängigkeit der Fließgewässer und

¹² https://www.wody.gov.pl/images/Aktualnosci/foto/renaturyzacjaKPRWP/Podrecznik_renaturyzacji.pdf

die Umsetzung eines Katalogs bewährter Praktiken für Unterhaltungs- und wassertechnischen Arbeiten¹³.

- **Bewertung der Verfügbarkeit von Wasserressourcen** in den Einzugsgebieten von Lausitzer Neiße und Bober in einem grenzüberschreitenden Forum unter Berücksichtigung der Auswirkungen des Klimawandels (Überprüfung von Wassergenehmigungen). Erhöhung der Regenwasserrückhaltung in den Einzugsgebieten von Lausitzer Neiße und Bober durch die Entwicklung einer blau-grünen Infrastruktur zur Minimierung des Hochwasserrisikos.
- **Ermittlung des Retentionspotenzials von Gemeinden** und Ausweisung von Gebieten mit dem höchsten Retentionspotenzial, um diese Gebiete zu schützen und die negativen Auswirkungen von Trockenheit und Überschwemmungen zu verringern.
- **Die Wiederherstellung von Lebensräumen in Tälern** und die Renaturierung von Bachläufen können den Wasserabfluss erheblich verlangsamen und die Auswirkungen der Dürre in der Region abmildern. Die Wiederherstellung der Kontinuität ökologischer Korridore in Flusstälern, die im Zuge des Klimawandels als Fluchtkorridore für viele Arten dienen werden, kann durch Bestimmungen im lokalen Raumentwicklungsplan erfolgen, die die Entwicklung in Flusstalgebieten oder das Fällen von Bäumen begrenzen. Wichtig ist auch die Erhaltung von Grünland und der Schutz von Feuchtgebieten sowie die Wiederherstellung von Überschwemmungsgebieten entlang von Wasserläufen, die durch die veränderte Landnutzung und die Umwandlung in Ackerland oder die Bebauung von Flusstälern eingeschränkt sind.
- **Bau von Anlagen (Becken) zur Rückhaltung des** des von bebauten Gebieten abfließenden **Niederschlagswassers** sowie eines Systems zur Behandlung dieses Niederschlagswassers (bevorzugt biologische Behandlungsmethoden mit Hilfe von Vegetation und mineralischen Ablagerungen). Die Funktion von Wasserreservoirs kann durch lokale Bodensenken und Teiche übernommen werden, die entsprechend geschützt und mit einem Klärsystem "ausgestattet" sein sollten.
- **Bau einer Regenwasserkanalisation** in bebauten Gebieten mit oberflächlicher Ableitung des Niederschlagswassers (nach Starkregen) in "Regenrückhaltebecken" für Niederschlagswasser innerhalb der Ortschaft, insbesondere bei Anlagen mit großen Dachflächen, z.B. Großanlagen wie Hallen, Gewerbe- und Lagerflächen, auf den Parkplätzen: Regenwasser wird nicht direkt in Oberflächengewässer eingeleitet.
- **Auffangen von Regenwasser** auf einzelnen Grundstücken oder öffentlichen Einrichtungen, Rückbau von gepflasterten Flächen und Bevorzugung von durchlässigen Flächen in öffentlichen, gewerblichen und privaten Einrichtungen, um die Rückhaltung zu erhöhen.

¹³ <https://www.gov.pl/web/klimat/katalog-dobrych-praktyk-w-zakresie-robot-hydrotechnicznych>

- **Überprüfung der wasserrechtlichen Genehmigungen**, Erhaltung des ökologischen Flusses der Oberflächengewässer und Verbot neuer Genehmigungen für große Grundwasserentnahmen zu gewerblichen Zwecken.
- **Überwachen, ob eine bestimmte Anlage/Bauwerk an Fließgewässern in den Gemeinden** (z.B. Fischtreppe, Strömungskanal, Stromschnelle) ordnungsgemäß betrieben wird und biologisch durchlässig ist, d.h. ob sie die Fischwanderung ermöglicht, z.B. ob der Einlauf der Fischtreppe von flussaufwärts und flussabwärts nicht verschlossen ist, ob die Fischtreppe ausreichend durchströmt wird, ob sie nicht durch Müll blockiert ist, ob der Nutzer die Fischwanderung beobachtet).
- **Einführung von Technologien zur Reduzierung von Wasserverlusten**. Im Bereich der Regenwasserrückgewinnung und -wiederverwendung ist es erforderlich, bei der Fortschreibung oder Änderung der Örtlichen Raumentwicklungspläne und Raumentwicklungszustandsstudien entsprechende Regelungen aufzunehmen.
- **Vergrößerung der biologisch aktiven Flächen**, Einführung einer Vorschrift für biologisch aktive Flächen auf Grundstücken mit Dienstleistungs- und Industrienutzung. Bei dichterem Bebauung der Fläche > 75% sind Minimierungsmaßnahmen erforderlich (durchlässiger Asphalt, Gründächer, Mauern, Baumpflanzungen mit heimischen Laubbaumarten mit eigener Regenwasserbewässerung etc.).
- **Entwicklung und Umsetzung von Programmen zur Erhöhung des natürlichen und künstlichen Wasserrückhalts** - Regenwasserrückhalt in städtischen Gebieten, Rückhalt in Wäldern, verbesserter Rückhalt von landwirtschaftlich genutzten Böden, verbesserter Rückhalt in Fluss- und Bachtälern.
- **Beschränkung des Holzeinschlags** in unmittelbarer Nähe von Gewässern, Erhaltung von Ufergehölzen und Erlenbeständen.
- **Förderung und Einsatz weniger wasserintensiver Technologien** und effizientere Nutzung der Wasserressourcen vor Ort und in der Region.
- **Nachhaltige Bewirtschaftung der Wasserressourcen**: Umsetzung des Prinzips „der Nutzer zahlt“ und „der Verursacher zahlt“. Durchsetzung von Strafen für Umweltschäden wie Verschlechterung der Oberflächen- oder Grundwasserqualität.
- **Sanierung und Verbesserung der Infrastruktur für die Abwasserentsorgung** außerhalb großer Ballungsräume. Bau einer sanitären Kanalisation in der Stadt und Gemeinde Pieńsk und in der Gemeinde Żary in noch nicht kanalisiertem Gebieten, Bau und Modernisierung von kommunalen Kläranlagen und Bau von individuellen Kläranlagen. Umsetzung der in der 2. Aktualisierung der Wasserwirtschaftspläne für den Zeitraum 2022-2027 angegebenen Abhilfemaßnahmen in den Gemeinden. Die Umsetzung der Maßnahmen ergibt sich aus den Anforderungen der Wasserrahmenrichtlinie und des Wasserrechts und zielt auf die Verbesserung der Wasserqualität und die Verbesserung des ökologischen Zustands der Gewässer ab.

- **Ausbau des Abflussmessnetzes in Flüssen**, die in Dürreperioden von einer erheblichen Abflussminderung bedroht sind.
- **Umsetzung der** in der 2. Aktualisierung der Wasserwirtschaftspläne für den Zeitraum 2022-2027 angegebenen **Abhilfemaßnahmen** in den Gemeinden. Die Umsetzung der Maßnahmen ergibt sich aus den Anforderungen der Wasserrahmenrichtlinie und des Wasserrechts und zielt auf die Verbesserung der Wasserqualität und die Verbesserung des ökologischen Zustands der Gewässer ab. Wasserwirtschaftspläne sind erhältlich unter: <https://apgw.gov.pl/pl>.
- **Durchsetzung von Strafen** für Umweltschäden, z. B. illegale Wasserentnahme, Einleitung von Abwasser in Oberflächengewässer, illegale Ablagerung von Abfällen in der Nähe von Wasserläufen und Gewässern.

4.4 Sektor Bauwesen und städtische Gebiete - Empfehlungen

Präferenzen für Maßnahmen zur Verhinderung **der städtischen Hitzeinsel** in dicht bebauten Gebieten und zur Verhinderung von Sturzfluten in Städten und zur Anpassung des Bauwesens an heftige Wetterphänomene. Das Phänomen der städtischen Hitzeinsel besteht darin, dass die Temperatur in Städten und Gemeinden im Vergleich zum Umland ansteigt. Die wärmsten Gebiete sind in der Regel die Zentren dicht bebauter Städte und Gebiete mit Industrieanlagen, z. B. auf dem Gebiet der Gemeinde Żary.

- **Rückhaltung von Regenwasser**, auch nach starken Regenfällen, in Senken, Becken, Flusstälern und Feuchtgebieten, wobei diese Gebiete als wichtige Standorte für die Sammlung von überschüssigem Regenwasser und dessen Rückgabe in Dürreperioden erhalten bleiben.
- **Bau von Anlagen (Becken)** des von bebauten Gebieten abfließenden **Niederschlagswassers** sowie eines Systems zur Behandlung dieses Niederschlagswassers (bevorzugt biologische Behandlungsmethoden mit Hilfe von Vegetation und mineralischen Ablagerungen). Die Funktion von Wasserreservoirs kann durch lokale Bodensenken und Teiche übernommen werden, die entsprechend geschützt und mit einem Klärsystem "ausgestattet" sein sollten. Einrichtungen können Biozentren (grüne Enklaven) in bebauten Gebieten schaffen.
- **Modernisierung der Regenwasserkanäle** in bebauten Gebieten, Schaffung intelligenter Systeme für die Verwaltung des Wasser- und Abwassernetzes, einschließlich der Regenwasserkanäle, was sich auf die Wassereinsparung auswirkt, Überwachung von Leckagen und Verlusten im Netz, Beseitigung von Engpässen, Verhinderung von Überflutungen und Hochwasser.
- **Bau von kleinen Regenwasserrückhaltebecken** in Wohnsiedlungen, bei Einkaufszentren, öffentlichen Einrichtungen und auf den Privatgrundstücken. Gebührenermäßigung für Grundstücke, die kein Regenwasser in die Regenwasserkanalisation einleiten.
- **Schaffung von durchlässigen Oberflächen**, Rückbau von befestigten Flächen und Bevorzugung von durchlässigen Flächen in öffentlichen Einrichtungen, Unternehmen, Dienstleistungs- und

Gewerbebetrieben sowie bei den einzelnen Benutzern, um die Kapazität zur Rückhaltung und Nutzung von Regenwasser zu erhöhen, sowie Einführung von durchlässigen Strukturen zur Erhöhung der Rückhaltung auf dem Gebiet von Parkplätzen, Plätzen, Parks, Spielplätzen, Wegen und Erholungswegen.

- **Einführung von Bestimmungen in die städtischen Raumentwicklungspläne** über die biologisch aktive Mindestfläche auf Grundstücken, die für Dienstleistungen und Industrie bestimmt sind. Bei dichterem Bebauung der Fläche > 75% sind Minimierungsmaßnahmen erforderlich (durchlässiger Asphalt, Gründächer, Mauern, Baumpflanzungen mit heimischen Laubbaumarten mit eigener Regenwasserbewässerung etc.).
- **Vergrößerung der Grünflächen in den Ortschaften**, Bepflanzung und Schaffung von Pflanzenzonen mit unterschiedlichen Funktionen, z.B. für die Honigproduktion, Verbesserung der Luft und des Mikroklimas in bebauten Gebieten, auf Plätzen, auf Parkplätzen, vor öffentlichen Gebäuden, Bepflanzung von Erholungsgebieten.
- **Die Anlage so genannter Regengärten** im Boden oder in Behältern, die mit Regenwasser aus der Dachrinne gespeist werden, soll das Regenwasser von Metallen und Eiweiß-Fett-Verbindungen reinigen, indem es durch den Sand und die Wurzeln der wachsenden Pflanzen gefiltert wird. Dies ist ein Beispiel für bewährte Praktiken der Regenwasseraufbereitung.
- **Begrünte Dächer und begrünte Wände** als Methode zur Rückhaltung von Regenwasser, zur Senkung der Gebäudetemperatur bei heißem Wetter, zur Verbesserung des Mikroklimas und der Ästhetik, zur Entlastung der Entwässerungssysteme und zur Verringerung von Überflutungen bei starken Regenfällen in bebauten Gebieten.
- **Die Nutzung natürlicher Reservoirs** (Teiche, Tongruben, Gartenteiche, Feuchtgebiete) und künstlicher Reservoirs zur Aufklärung über die Bedeutung von Wasser und Biodiversität bei der Eindämmung des Klimawandels.
- **Anpassung des Bauwesens** an erhöhtes Klimarisiko, einschließlich böiger Winde, Hitzewellen, starker Regenfälle. Anpassung bereits bestehender Gebäude im Hinblick auf die thermische Modernisierung und die Verringerung der Emissionen aus Wärmequellen. Einsatz von energiesparenden Technologien in öffentlichen und privaten Gebäuden.

4.5 Umweltbildung zur Anpassung an den Klimawandel - Empfehlungen

Zu den wichtigsten Maßnahmen gehören die Aufklärung und Sensibilisierung der Einwohner über die Risiken und Gefahren der Auswirkungen des Klimawandels und die Möglichkeiten der Anpassung an diesen Wandel. In einer Zeit, in der Unwetter wie Hitzewellen, Dürreperioden, Starkregen und sintflutartiger Regen immer häufiger auftreten, ist dies ein notwendiger Schritt. Einwohner, öffentliche und wirtschaftliche Träger sollten wissen, wie grün-blaue Infrastrukturen zur Eindämmung des Klimawandels und zur Verbesserung der Lebensqualität eingesetzt werden können. Es ist wichtig, dass sich die Bildungsaktivitäten an verschiedene Zielgruppen mit unterschiedlichen

Bedürfnissen und Möglichkeiten zur Teilnahme an den Aktivitäten richten, darunter Kinder und Jugendliche, Eltern mit Kleinkindern, Senioren, Mitarbeiter von Unternehmen, NGOs und informelle Gruppen, die in Gemeinden tätig sind.

Information und Umwelterziehung:

- Nutzung bestehender kommunaler Websites zur Aufklärung über den Klimawandel und die Möglichkeiten, Maßnahmen zur Entwicklung einer grün-blauen Infrastruktur auf kommunalen und individuellen Grundstücken zu ergreifen, sowie Informationen darüber, wie grüne Ressourcen gepflegt werden können, und zur Steigerung des Bindungspotenzials der Kommune.
- Verlagerung des Schwerpunkts von Investitionen in die Infrastruktur auf Investitionen in die Humanressourcen. Dies bedeutet die Finanzierung von Naturspaziergängen, Geländespielen, Picknicks im Grünen, die von Fachleuten aus verschiedenen Bereichen und NGOs durchgeführt werden, die Herausgabe von Karten und Führern zu Naturattraktionen anstelle der Schilder, markierter Wege mit erleichtertem Zugang zu Gebieten von natürlichem Wert.
- Durchführung von Aufklärungsmaßnahmen über den Wert der von öffentlichen und privaten Grünflächen erbrachten Ökosystemleistungen sowie über die Bedeutung von Bäumen, deren Biologie und Pflegemethoden.
- Durchführung von Bildungsaktivitäten, um den Benutzern von Grünanlagen bewusst zu machen, dass die Pflege ihrer Biodiversität von entscheidender Bedeutung für das Funktionieren von Grünanlagen ist.
- Durchführung von Aufklärungsmaßnahmen über die Rolle des Wassers, die Funktionsweise von Flüssen, Bächen und Feuchtgebieten, die Wasserrückhaltung in der Landschaft, die Bewirtschaftung von Wasserläufen, die Bekämpfung der Auswirkungen von Dürren (z. B. Workshops zum Sammeln von Regenwasser in Form des Anlegens von Regengärten, Absorptionsbecken, Systemen zum Sammeln und Verteilen von Regenwasser in Hausgärten und auf Grundstücken, Bau von Rückhaltebecken). Erwägung eines Subventionsprogramm für Grundstückseigentümer für die Sammlung und Nutzung von Regenwasser nach dem Vorbild des Programms "Mein Wasser".
- Aufklärung durch einen finanziellen Anreiz in Form einer Ermäßigung der Grundsteuer für Eigentümer, die grüne Wände, grüne Dächer oder Regenwassernutzung einrichten.
- Durchführung von Bildungsaktivitäten zur nachhaltigen Gärtnerei mit Permakulturelementen (z.B. Workshops zum Kompostieren, Anlegen von Blumenbeeten, Baumpflege), z.B. in Zusammenarbeit mit Familienschrebergärten.
- "Eröffnung" der Schrebergärten: Lenkung der Aufmerksamkeit deren Nutzer auf den Natur- und Landschaftswert der Gärten und ihre naturverträgliche Bewirtschaftung sowie diese anderen Bewohnern zugänglich machen (dauerhaft oder vorübergehend, z.B. durch geführte Spaziergänge, Tage des offenen Gartens).

- Verbreitung von Materialien über die natürlichen Ressourcen, Schutzgebiete und -stätten der Gemeinden, Ermunterung zur Naturerziehung und der Freizeitgestaltung in der Nutzung dieser Orte.

Beteiligung der Öffentlichkeit:

- Erstellung von kommunalen Umwelterziehungsplänen/-programmen (Fragen im Zusammenhang mit der Aufklärung der Einwohner über den Wert von Grünflächen und natürlichen Ressourcen als Faktoren für die Anpassung an den Klimawandel und die Verringerung geringer Emissionen sowie die Einbeziehung von Einwohnern, Organisationen, öffentlichen Einrichtungen und Unternehmen in aktive Maßnahmen).
- Unterstützung der sozialisierten Bewirtschaftung von Grünflächen in Dörfern, um die Beteiligung der Öffentlichkeit an der Planung, Gestaltung und Pflege von wohnortnahen Grünflächen zu ermöglichen.
- Förderung der aktiven Beteiligung der Einwohner an der Schaffung von Grünflächen wie Gemeinschaftsgärten, Pflanzungen in der Nachbarschaft, Gartenveranstaltungen, Baumpatenschaften usw.
- Förderung der Schaffung neuer Formen des Naturschutzes (ökologisches Land, Naturdenkmäler) und Ermutigung der Einwohner, diese zu beantragen.
- Entwicklung und Ausweisung von Naturlehrpfaden und Umweltbildungsstandorten im Gelände unter Beteiligung der Einwohner von Dörfern mit Hilfe des Dorfratsfonds.
- Aktivieren der Bewohner, um Integrationsbereiche in Siedlungen und Dörfern mit Grünflächen zu bereichern.

5. LITERATUR

1. Strategischer Anpassungsplan für durch den Klimawandel bis 2020 gefährdete Sektoren und Gebiete mit einem Ausblick bis 2030 (SPA).
2. Leitfaden zur Vorbereitung von Investitionen unter Berücksichtigung des Klimawandels, seiner Eindämmung und Anpassung an diese Veränderungen und der Widerstandsfähigkeit gegenüber Naturkatastrophen, 2015.
3. Anpassungshandbuch für Städte. Leitlinien für die Erstellung eines Städtischen Plans zur Anpassung an den Klimawandel, Umweltministerium, 2014.
4. Zawora T., Ziernicka A.: Precipitation variability in time in Poland in the light of multi-annual mean values (1891-2000). Geographische Studien 75 Acta Universitatis Wratislaviensis No 2542, Wrocław (Breslau) 2003, S. 123-128.
5. Kożuchowski: Der aktuelle Klimawandel in Polen vor dem Hintergrund des globalen Wandels, Przeg. Geogr., 1996 68.

6. Ziernicka-Wojtaszek, A.: Überprüfung der landwirtschaftlichen und klimatischen Regionalisierung Polens im Lichte der aktuellen Klimaveränderungen. Acta Agrophysica, 13(3), 2009, S. 803-812.
7. Sadowski M., et all, Anpassung anfälliger Sektoren und Gebiete Polens an den Klimawandel bis 2070, 2013.
8. WEISSBUCH, Anpassung an den Klimawandel: Europäischer Aktionsrahmen, KWE, 2009.
9. COM(2013) 216 final EU-Strategie zur Anpassung an den Klimawandel.
10. Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates Nr. 2009/147/EG vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten, ABl. L 20 vom 26.1.2010.
11. Richtlinie des Rates Nr. 92/43/EWG vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen in der geänderten Fassung, ABl. L 206 vom 22.07.1992.
12. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=URISERV%3Aev0029>
13. <http://klimada.mos.gov.pl>
14. <http://www.imgw.pl/klimat/>
15. https://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_and_data_reports.shtml#1
16. Klimada, Entwicklung und Umsetzung eines Strategischen Anpassungsplans für die vom Klimawandel betroffenen Sektoren und Bereiche, Anpassung anfälliger Sektoren und Gebiete Polens an den Klimawandel bis 2070, 2013, IOŚ-PIB.
17. <http://klimada.mos.gov.pl>
18. Eindämmung des Klimawandels und Anpassung an den Klimawandel in der Umweltverträglichkeitsprüfung, GDOŚ.
19. Natura 2000, ein Standarddatenformular für Gebiete des besonderen Schutzes, die die Kriterien für Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung für besondere Schutzgebiete erfüllen.
20. natura2000.gdos.gov.pl
21. Okołowicz, W., Martyn D.: Klimaregionen. In: Geografischer Atlas Polens. PPWK, Warszawa, 1984.
22. Leitlinien zur Einbeziehung von Klimawandelfragen und Biodiversität in Umweltverträglichkeitsprüfungen, EU.
23. Programm für die Erhaltung und nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt sowie Aktionsplan für 2014-2020, Projekt vom 23. Mai 2014.
24. Programm zur Bekämpfung der Wasserknappheit für 2022-2027 mit einem Ausblick bis 2030.
25. Dürre-Auswirkungen entgegenwirkender Plan.
26. EU-Biodiversitätsstrategie bis 2020.
27. www.nature.com/nclimate/
28. www.ncdc.noaa.gov/

29. Zawora T., Ziernicka A.: Precipitation variability in time in Poland in the light of multi-annual mean values (1891-2000). Geographische Studien 75 Acta Universitatis Wratislaviensis No 2542, Wrocław (Breslau) 2003, S. 123-128, 2003.
30. Ziernicka-Wojtaszek, A.: Überprüfung der landwirtschaftlichen und klimatischen Regionalisierung Polens im Lichte der aktuellen Klimaveränderungen. Acta Agrophysica, 13(3), 80 3-812, 2009.
31. Präsentationen, die im Rahmen des Projekts der Ökologischen Stiftung „Grüne Aktion“ mit dem Titel "Stärkung der Beteiligung lokaler Gemeinschaften an Entscheidungen zur Anpassung an den Klimawandel".
32. Die Ökologische Stiftung „Grüne Aktion“: Dürre oder Flut, ein Leitfaden zur Anpassung an den Klimawandel durch kleine Retention und Schutz der Artenvielfalt, 2018.
33. Die Ökologische Stiftung „Grüne Aktion“: Was jeder für das Klima tun kann? Wie man Bäume und andere Pflanzen für die Anpflanzung unter den Bedingungen des Klimawandels auswählt, 2021.
34. Die Ökologische Stiftung „Grüne Aktion“: Grüne und blaue Initiativen retten das Klima in den Städten, 2021.
35. Die Ökologische Stiftung „Grüne Aktion“: Empfehlungen für Gemeinden zum Schutz von Bestäubern, 2022.
36. Bewährte Praktiken bei der Umsetzung von kleinen Rückhalteeinrichtungen im Gebirge. Bekämpfung der Auswirkungen des abfließenden Regenwassers in den Berggebieten. Erhöhung des Rückhaltevermögens und Erhaltung der Bäche und der zugehörigen Infrastruktur in gutem Zustand, 2010.
37. Schutzplan KPN, PROJEKT, 2016.
38. Handbuch zur Erhaltung von Lebensräumen und Arten, methodischer Leitfaden.
39. Bericht über die Lage der Gemeinde Żary (Sorau), 2021.
40. Umweltschutzprogramm für den Lausitzer Städte- und Gemeindebund für die Jahre 2018-2021 mit einem Ausblick auf die Jahre 2022-2025.
41. Umweltschutzprogramm für den Kreis Żary für die Jahre 2017-2020 mit einem Ausblick bis 2024.
42. Entwicklungsstrategie der Gemeinde Pieńsk für die Jahre 2021-2025.
43. Umweltschutzprogramm für die Gemeinde Pieńsk für die Jahre 2021-2024 unter Berücksichtigung der Perspektive bis 2028.
44. Plan für kohlenstoffarmes Management in der Gemeinde Pieńsk von 2015.
45. Klimawandel im Fördergebiet IMGW PIB 2019, Projekt Transgea.
46. <https://stopsuszy.imgw.pl/>
47. <http://nemo.imgw.pl/>
48. <https://www.google.com/>
49. <https://www.apgw.gov.pl/>
50. www.zielonaakcja.pl
51. [+ www.wikt.eu](http://www.wikt.eu)