

Biodiversitätsstrategie Thurgau



Herausgeber

Kanton Thurgau, Regierungsrat, 8510 Frauenfeld

Projektteam

Elf Vertreterinnen und Vertreter aus den Departementen für Bau und Umwelt (DBU), Inneres und Volkswirtschaft (DIV), Justiz und Sicherheit (DJS) sowie

Erziehung und Kultur (DEK):

Christoph Brander, Tiefbauamt

Jochen Breschan, Forstamt

Heinz Ehmann, Amt für Umwelt

Claudia Eisenring, Amt für Umwelt

Hannes Geisser, Naturmuseum

Roman Kistler, Jagd- und Fischereiverwaltung

Matthias Künzler, Amt für Raumentwicklung

Roland Ledergerber, Hochbauamt

Ruedi Lengweiler, Forstamt

Sebastian Menzel, Landwirtschaftsamt

Florian Sandrini, Beratung Landwirtschaft Arenenberg

Lenkungsausschuss

Regierungsrat Dominik Diezi, Chef Departement für Bau und Umwelt (ab 1. Juni 2022)

Regierungsrätin Carmen Haag, Chefin Departement für Bau und Umwelt (bis 31. Mai 2022)

Martin Angehrn, Leiter Landwirtschaftsamt (ab 1. Dezember 2022)

Ueli Bleiker, Leiter Landwirtschaftsamt (bis 31. Oktober 2022)

Daniel Böhi, Leiter Forstamt

Martin Eugster, Leiter Amt für Umwelt

Andrea Näf-Clasen, Leiterin Amt für Raumentwicklung

Marco Sacchetti, Generalsekretär DBU

Sounding Board (Echoraum)

Bernhard Braun, Verband Thurgauer Gemeinden

Pascal Epper, Verband Thurgauer Forstpersonal

Josef Grob, Wald Thurgau (Verband der Thurgauer Waldeigentümer)

Maja Grunder, Verband Thurgauer Landwirtschaft

Christian Hossli, Aqua Viva

Toni Kappeler, Pro Natura Thurgau

Heinz Laib, Jagd Thurgau

Markus Neubauer, Jardin Suisse Thurgau

Christoph Maurer, Fischereiverband Thurgau

Nina Moser, BirdLife Thurgau (Thurgauer Vogelschutz)

Peter Schweizer, Verband Thurgauer Landwirtschaft

Martin Wicki, WWF Thurgau

Projektleitung

Matthias Künzler und Heidi Käch (Stellvertretung), Amt für Raumentwicklung

Externe Unterstützung der Projektleitung

Sandra Limacher, WaldKultur, Luzern

Gestaltung

Barbara Ziltener, Frauenfeld

Zitervorschlag

Kanton Thurgau (2023). Biodiversitätsstrategie Thurgau. Hrsg.: Kanton Thurgau, Regierungsrat, Frauenfeld.

Bild Titelseite

Kinder beobachten Eintags- und Köcherfliegenlarven, die vom Flussbett der Murg gesammelt wurden. Diese Insekten bekommen wir im Alltag selten zu Gesicht – genauso wie viele andere Tiere, Pflanzen und Pilze. Bild: Frauenfeld, Christoph Kaminski.

Dank

Herzlichen Dank an alle Beteiligten, die mit ihrer Offenheit und konstruktiven Arbeitsweise zum Gelingen der Biodiversitätsstrategie Thurgau beigetragen haben. Andreas Cabalzar (Kanton Graubünden) sowie Urs Gimmi und Simon Zeller (Kanton St. Gallen) danken wir für den kantonsübergreifenden Austausch.

Inhalt

Vorwort	5
Zusammenfassung	6
1 Der Weg zur Biodiversitätsstrategie	9
1.1 Auftrag	9
1.2 Wie und mit wem die Strategie entwickelt wurde	9
1.3 Nahtstellen	10
1.4 Abgrenzung	11
2 Bedeutung der Biodiversität	13
2.1 Biodiversität ist die Vielfalt des Lebens	13
2.2 Biodiversität ist unsere Lebensgrundlage und ein wichtiger Standortfaktor	13
3 Ist-Zustand: Biodiversität global, in der Schweiz und im Kanton Thurgau	17
3.1 Zustand der Biodiversität global und in der Schweiz	17
3.2 Natur, Landschaft und deren Nutzung im Kanton Thurgau	19
3.3 Zustand und Entwicklungstrend der Biodiversität im Thurgau	21
3.3.1 Kerngebiete	22
3.3.2 Vernetzungsgebiete und Ausbreitungshindernisse	24
3.3.3 Artenvielfalt	28
3.3.4 Genetische Vielfalt	30
4 Vom Zukunftsbild zu den Massnahmen	33
4.1 Zukunftsbild	33
4.2 Handlungsfelder und Ziele	35
4.3 Massnahmenplan Biodiversität	35
4.4 Leitideen	35
5 Umsetzung und Erfolgskontrolle	39
5.1 Organisation für die Umsetzung	39
5.2 Umsetzung in Vierjahresetappen	39
5.3 Erfolgskontrolle	40
5.3.1 Umsetzungskontrolle und Zwischenevaluation	40
5.3.2 Wirkungskontrolle	40
Anhang A: Details zu Zustand und Entwicklungstrends der Biodiversität im Kanton Thurgau	43
A-1 Kerngebiete	44
A-2 Vernetzungsgebiete und Ausbreitungshindernisse	48
A-3 Artenvielfalt	54
A-4 Genetische Vielfalt	60
Glossar	63
Literaturverzeichnis	68



Vorwort

«Was alle angeht, können nur alle lösen.»

Friedrich Dürrenmatt

Biodiversität ist komplex. Eine Art in einem Lebensraum kooperiert mit einer anderen in Symbiose, dient einer weiteren als Nahrung oder steht mit einer dritten in Konkurrenz. Alles ist vernetzt, nichts lebt für sich allein. Das gilt auch für uns: Wir brauchen Insekten für die Bestäubung von Gemüse und Früchten, Gewässer und Feuchtgebiete für die Speicherung von Regenwasser und gesunde Wälder als Schutz gegen Hangrutsche. Kurz: Die Biodiversität – der Reichtum an Arten, an Lebensräumen und an genetischer Vielfalt – ist unsere Lebensgrundlage.

Doch die Biodiversität steht im Thurgau genauso unter Druck wie im Rest der Schweiz. Mit fortschreitendem Klimawandel wird dieser Druck noch steigen. Dies machte der Sommer 2022 wieder besonders sichtbar: Fische und Gewässerinsekten litten unter den ansteigenden Gewässertemperaturen und suchten Ausweichmöglichkeiten, die sie kaum mehr fanden. Künftige Generationen werden auf solche Jahre zurückblicken und fragen: Was haben die Verantwortlichen damals getan?

Mit der Biodiversitätsstrategie übernimmt der Kanton Thurgau Verantwortung. Sie zeigt, wie verschiedene Ämter an einem Strick ziehen, um die Biodiversität im Kanton gezielt zu erhalten und zu fördern. Ein Hauptanliegen der Volksinitiative «Biodiversität Thurgau»



wird damit erfüllt. Im Zentrum stand von Beginn weg der Dialog zwischen den betroffenen Ämtern sowie mit unterschiedlichen Interessensvertreterinnen und Interessensvertretern, damit Lösungsansätze formuliert werden, die in der Praxis auch die gewünschte Wirkung erzielen. Dass wir dabei auf der wertvollen Dialogkultur des Landschaftsentwicklungskonzepts Thurgau aufbauen konnten, verdanken wir unseren Vorgängern, die vor über 20 Jahren mit Weitsicht und viel Engagement die Weichen hierfür gestellt haben.

Unser Ziel sind widerstandsfähige Ökosysteme, die sich den Klimaveränderungen anzupassen vermögen. Der Kanton Thurgau wählt hierfür bewusst ein schrittweises Vorgehen in Umsetzungsetappen. Auf diese Weise können wir dynamisch reagieren und – falls notwendig – im weiteren Dialog Ergänzungen oder Korrekturen zum vorgezeichneten Weg machen.

Ich wünsche mir von Ihnen allen, liebe Thurgauerinnen und Thurgauer, dass Sie mithelfen und Ihren persönlichen Beitrag zur Erhaltung und Förderung der Biodiversität leisten. Es ist am Ende die Vielzahl unserer Einzelaktionen in Gesellschaft, Wirtschaft und Politik, die Grosses bewirkt. Gerade in dieser Zeit ist es wichtig, dass unsere Kinder und Enkel sehen, dass wir ihrer Lebensgrundlage mit Tatkraft Sorge tragen.

Regierungsrat Dominik Diezi

Vorsteher des Departementes für Bau und Umwelt

◀ Wir brauchen Insekten, welche die Blüten von Obst, Beeren und Gemüse bestäuben. Und die Honig- und Wildbienen, Schwebfliegen, Käfer und Schmetterlinge wiederum brauchen eine vielfältige Landschaft mit Blumenwiesen, Brachen, Ruderalflächen und Hecken, wo sie von Frühling bis Spätsommer Nahrung (und Nistplätze) finden. Bild: Roggwil, Christoph Kaminski.

Zusammenfassung

Die Biodiversitätsstrategie der Regierung des Kantons Thurgau richtet den Fokus auf das, was die Thurgauerinnen und Thurgauer heute und in Zukunft – insbesondere auch mit Blick auf den Klimawandel – am dringendsten an Naturwerten und Ökosystemleistungen benötigen: Intakte und vielfältige Lebensräume sowie ein breites Spektrum an Arten und genetischer Vielfalt.

Das verstärkte Engagement des Kantons für die Biodiversität ist auf ein **Zukunftsbild** ausgerichtet:

«Die Biodiversität ist reichhaltig und gegenüber Veränderungen reaktionsfähig (resilient). Die Biodiversität und ihre Ökosystemleistungen sind langfristig erhalten.»

Folgende **vier Handlungsfelder** sind die Eckpfeiler zur Erreichung des Zukunftsbilds:

- I. Kerngebiete schützen, aufwerten und bedarfsgerecht ergänzen.
- II. Funktionale Vernetzung der Lebensräume sicherstellen.
- III. Prioritäre und gefährdete Arten sowie die genetische Vielfalt gezielt fördern.
- IV. Gesellschaftliche Verantwortung für die Biodiversität stärken.

Für die vier Handlungsfelder setzt sich die Regierung **15 Ziele**. Diese geben die Richtung und den gewünschten Zustand vor, an welchen sich das Handeln der Regierung und die ämterübergreifende Zusammenarbeit mit zahlreichen weiteren Akteuren der Gemeinden und Fachorganisationen orientieren. Dies im Wissen, dass es für die Erreichung der Ziele teils mehrere Umsetzungsetappen mit zielgerichteten Massnahmen braucht. Die Kompatibilität der Ziele mit der Strategie Biodiversität Schweiz (SBS) und dem Aktionsplan SBS ist gewährleistet.

Die Vielfalt der Akteure, die Biodiversität erhalten und fördern können, ist gross. **Vier Leitideen** bilden das Fundament für die Biodiversitätsstrategie Thurgau und deren Umsetzung:

- Alle profitieren von der Biodiversität und ihren Leistungen. Alle tragen damit eine Verantwortung und leisten ihren Beitrag für die Erhaltung der Biodiversität.
- Die bestehenden Flächen zur Förderung der Biodiversität müssen ökologisch wertvoll sein. Die Biodiversität braucht zudem ausreichend Raum.
- Die finanziellen Ressourcen werden primär dort eingesetzt, wo sie eine grosse und langfristige Wirkung haben. Die Wirkung wird überprüft.
- Der Kanton schafft Anreize für die erfolgreiche Umsetzung der Biodiversitätsstrategie.

Die Biodiversitätsstrategie wird in Etappen umgesetzt. Die erste dauert von 2023 – 2028, alle weiteren jeweils vier Jahre. Für jede Umsetzungsetappe werden Massnahmen zur Erreichung der Ziele in einem separaten Massnahmenplan definiert. Die Massnahmen basieren jeweils auf den aktuellsten Erkenntnissen zum Zustand der Biodiversität im Kanton, den Stärken und Herausforderungen. Die Massnahmen sind aufeinander abgestimmt und unterstützen sich gegenseitig. Die Personal- und Finanzbudgets unterstehen den etablierten Genehmigungsprozessen des Kantons.

Der Umsetzungsstand sämtlicher Massnahmen wird jährlich erhoben und der Regierungsrat und die beteiligten Ämter werden darüber informiert. Eine Zwischenevaluation wird gegen Ende jeder Umsetzungsetappe genutzt, um die Erkenntnisse aus der laufenden Etappe in die Massnahmen und Instrumente der nachfolgenden Etappe einfliessen zu lassen. Die Kontrolle der angestrebten ökologischen Wirkung erfolgt periodisch.

Die Biodiversitätsstrategie Thurgau ersetzt ausdrücklich keine laufenden Programme, Planungen oder Projekte, sondern schafft Synergien und schliesst Lücken. Die Nahtstellen der Biodiversitätsstrategie sind abgestimmt mit laufenden Aktivitäten zur Erhaltung und Förderung der Biodiversität (z. B. Biodiversitätsfördermassnahmen in den Bereichen Landwirtschaft, Landschaftsqualität, Gewässer oder gebietsfremde Arten). Die themenverantwortlichen Ämter bleiben unverändert zuständig beziehungsweise verantwortlich für Biodiversitätsmassnahmen in ihrem Fachbereich.

Die Biodiversitätsstrategie Thurgau und der Massnahmenplan Biodiversität 2023–2028 (separates Dokument) wurden Ende 2022 bei Gemeinden, Parteien und Organisationen in die Vernehmlassung gegeben. Auch die Bevölkerung konnte sich dazu äussern. Die Stossrichtung der beiden Vorlagen wurde von der Mehrheit begrüsst. Für die detaillierten Rückmeldungen und den Umgang damit wird auf den Mitwirkungsbericht verwiesen.



1 Der Weg zur Biodiversitätsstrategie

1.1 Auftrag

2019 hat der Regierungsrat ein Zukunftsbild des Kantons skizziert und in einem Satz zusammengefasst («Strategie Thurgau 2040»¹): Der Thurgau ist ein «andersartiger exklusiver Lebens-, Wirtschafts- und Kulturraum am Bodensee». In der einmaligen Landschaft sollen Bewohnerinnen und Bewohner das Wohnen, Wirtschaften, Leben und Wirken in einer für sie neuartigen Weise entdecken, verknüpfen und verbinden können. Als ersten von 14 Erfolgsfaktoren nennt die Regierung eine «prägende, einzigartig intakte sanfte Landschaft und Natur [...]». Das Naturkapital ist die «Basis für [...] die Attraktivität als Wohnort, für die Gesundheitsdienstleistungen oder den Tourismus».

Diesen Worten hat der Grosse Rat Taten folgen lassen. An seiner Sitzung vom 17. Juni 2020 hat er der Volksinitiative «Biodiversität Thurgau» mit 88:5 Stimmen zugestimmt und am 3. Oktober 2022 das Gesetz zum Schutz und zur Pflege der Natur und Heimat (TG NHG) revidiert. Damit ist das Departement für Bau und Umwelt (DBU) gesetzlich beauftragt, eine Biodiversitätsstrategie Thurgau zu entwickeln. Die Erarbeitung der Biodiversitätsstrategie ist in den Regierungsrichtlinien 2020–2024 enthalten. Der Regierungsrat hat den Projektauftrag dazu am 26. Januar 2021 freigegeben.

Mit der Biodiversitätsstrategie Thurgau sollen gleichzeitig die Anforderungen des Bundesamts für Umwelt BAFU an ein kantonales Gesamtkonzept zur Arten- und Lebensraumförderung sowie Vernetzungsplanung erfüllt werden (Programmziel 1 der «Programmvereinbarung Naturschutz 2020–2024» zwischen dem Bund und den Kantonen)².

1.2 Wie und mit wem die Strategie entwickelt wurde

Die Biodiversitätsstrategie Thurgau wurde unter der Federführung des Amtes für Raumentwicklung erarbeitet. Die Projektleitung lag bei der Abteilung Natur und Landschaft.

Der Fokus wird auf das gerichtet, was die Thurgauerinnen und Thurgauer am dringendsten an Naturwerten und Ökosystemleistungen benötigen: Möglichst viele intakte und vielfältige Lebensräume sowie ein breites Spektrum an Arten und genetischer Vielfalt ist gerade in Bezug auf den Umgang mit den sich wandelnden Klimabedingungen unabdingbar. Die Strategie verzichtet darauf, einen allgemeinen Referenzpunkt zu definieren und anzustreben. Für bestimmte Projekte kann es jedoch sinnvoll sein, frühere Referenzpunkte heranzuziehen.

Mit dem geplanten Vorgehen (periodische Aktualisierungen, Umsetzung in Vierjahresetappen, vgl. dazu Kap. 5) können neueste Erkenntnisse laufend einfließen.

Die Biodiversitätsstrategie baut fachlich und institutionell auf dem Landschaftsentwicklungskonzept Thurgau (LEK TG, siehe Box 1, Seite 11) auf. Die zwanzigjährige, erprobte und erfolgreiche Zusammenarbeit im Rahmen des LEK TG wurde für die Erarbeitung der Biodiversitätsstrategie Thurgau fortgeführt. Demzufolge setzte sich das Projektteam aus der LEK-Begleitgruppe zusammen, ergänzt mit Vertretern der landwirtschaftlichen Beratung am Arenenberg sowie des Hochbauamts. Somit wurden alle für die Biodiversität relevanten kantonalen Stellen in die Erarbeitung miteinbezogen: Amt für Raumentwicklung (Natur und Landschaft), Amt für Umwelt (Wasserbau und Hydrometrie sowie Gewässerqualität und -nutzung), Arenenberg, Forstamt, Hochbauamt, Jagd- und Fischereiverwaltung, Landwirtschaftsamt, Naturmuseum, Tiefbauamt.

Die Einbindung externer Akteure erfolgte über ein sogenanntes «Sounding Board». Dieses unterstützte

◀ Der gesetzlich vorgeschriebene Schutz von Natur und Landschaft bewahrt nicht nur Lebensraum für Tiere und Pflanzen, sondern auch Orte der Erholung für den Menschen. Bild: Hüttwilersee, Ivo Scholz.

das Projektteam mit Inputs für die Strategie und prüfte die Ergebnisse auf Akzeptanz in breiten politischen, fachlichen und gesellschaftlichen Kreisen. Vertreten waren: Aqua Viva, BirdLife Thurgau (Thurgauer Vogelschutz), Fischereiverband Thurgau, Jagd Thurgau, Jardin Suisse Thurgau, Pro Natura Thurgau, Verband Thurgauer Forstpersonal, Verband Thurgauer Gemeinden, Verband Thurgauer Landwirtschaft (2x), Wald Thurgau (Verband der Thurgauer Waldeigentümer), WWF Thurgau.

Die externe Vernehmlassung bei den Gemeinden, politischen Parteien, weiteren Organisationen und der Bevölkerung stellte sicher, dass sämtliche Stimmen angehört wurden. Die Stossrichtung der beiden Vorlagen wurde von der Mehrheit begrüsst. Für die detaillierten Rückmeldungen und den Umgang damit wird auf den Mitwirkungsbericht verwiesen.

1.3 Nahtstellen

Die Strategie Biodiversität Schweiz des Bundes mit ihren zehn Zielen zur Förderung und langfristigen Erhaltung der Biodiversität gibt den Rahmen für die Erarbeitung kantonaler Biodiversitätsstrategien vor. Alle Akteure in der Schweiz orientieren sich daran, um gemeinsam genügend Wirkung zu entfalten.³ Die Strategie hat der Bundesrat 2012 verabschiedet und 2017 mit einem Aktionsplan⁴ konkretisiert. Der Aktionsplan zeigt auf, dass das Engagement auf breiter Front und aus allen Bevölkerungskreisen, Kantonen und Sektoren notwendig ist. Mit dem Aktionsplan unterstützt der Bund die laufenden Anstrengungen der Kantone mit Sofortmitteln.

Die Fachämter des Kantons Thurgau engagieren sich für die Erhaltung und Förderung der Biodiversität und arbeiten dafür mit weiteren Akteuren zusammen.

Auslöser sind oft Bundesprogramme, beispielsweise Biodiversitätsfördermassnahmen in den Bereichen Natur und Landschaft (u. a. Biotop von nationaler Bedeutung), Landwirtschaft (u. a. Vernetzung, Landschaftsqualität, Weiterentwicklung der Agrarpolitik), Gewässer (u. a. Revitalisierungen, ökologische Sanierung von Wasserkraftanlagen), Wald (u. a. Waldreservate), Jagd und Fischerei. Auf kantonaler Ebene lösen Massnahmen zur Anpassung an den Klimawandel (Klimastrategie Thurgau), zur Reduktion von Ammoniak und Pflanzenschutzmitteln oder in Zusammenhang mit dem kantonalen «Strategie- und Umsetzungskonzept Invasive gebietsfremde Organismen» zusätzliche Aktivitäten zur Erhaltung und Förderung der Biodiversität aus. Nahtstellen bestehen zudem zur Wasser-kraftstrategie Thurgau.

Mit der Programmvereinbarung Naturschutz 2020–2024 hat sich der Kanton Thurgau gegenüber dem Bund verpflichtet, die fachlichen Grundlagen für die Sicherung einer funktionsfähigen Ökologischen Infrastruktur zu erarbeiten. Dem Konzept der Ökologischen Infrastruktur liegt ein einfacher Gedanke zugrunde: Ein intaktes funktionelles Netz aus ökologisch wertvollen Lebensräumen bildet die Grundlage für die langfristige Erhaltung der Vielfalt unserer einheimischen Pflanzen- und Tierarten. Es erlaubt den Artengemeinschaften, sich an veränderte Bedingungen (z. B. Klimawandel) anzupassen und sichert die Ökosystemleistungen der Natur (siehe Box 2, Seite 14) zugunsten der Menschen. Die Ökologische Infrastruktur ist somit für die Wohlfahrt des Kantons genauso unverzichtbar wie die technische Infrastruktur (Strassen, Eisenbahnlinien, Strom-, Gas- und Wasserleitungen etc.). Das Vorliegen einer kantonalen Fachplanung für die Ökologische Infrastruktur ist Voraussetzung für künftige Bundesbeiträge für den Naturschutz. Bei der Erarbeitung kann an das bewährte Landschaftsentwicklungskonzept Thurgau angeknüpft werden. Die in der Fachplanung Ökologische Infrastruktur gewonnenen Erkenntnisse und erarbeiteten Geodaten tragen dazu bei, geeignete Räume zur Umsetzung der Massnahmen der Biodiversitätsstrategie zu identifizieren.

1.4 Abgrenzung

Die themenverantwortlichen Ämter bleiben unverändert zuständig beziehungsweise verantwortlich für Biodiversitätsmassnahmen in ihrem Fachbereich. Die Biodiversitätsstrategie Thurgau ersetzt ausdrücklich keine laufenden Programme, Planungen oder Projekte. Ebenso sollen die Massnahmen der Biodiversitätsstrategie zwar die Zielerreichung anderer Strategien und Konzepte (z. B. invasive gebietsfremde Organismen, Klimastrategie) wo sinnvoll und möglich unterstützen oder beschleunigen. Sie sollen aber nicht bestehende Massnahmen ersetzen.

Box 1: Das Landschaftsentwicklungskonzept Thurgau

Um die Naturwerte in Einklang mit der menschlichen Nutzung zu bringen, wurde in den 1990er-Jahren das Landschaftsentwicklungskonzept Thurgau (LEK TG) entwickelt. Ziel war und ist es, die Bedürfnisse von Mensch und Natur aufeinander abzustimmen, im Bewusstsein des wirtschaftlichen und ökologischen Wertes einer intakten Landschaft.

In einem breit abgestützten Mitwirkungsprozess wurden Gebiete von besonderer landschaftlicher Schönheit ausgeschieden und als «Gebiete mit Vorrang Landschaft» behördenverbindlich im kantonalen Richtplan verankert. Gleichzeitig wurden Kerngebiete

für die Natur (Naturschutzgebiete und Waldreservate) und «Gebiete mit Vernetzungsfunktion» ausgeschieden, zugehörige Ziele definiert und in den kantonalen Richtplan aufgenommen. Damit hat der Kanton Thurgau schon vor 20 Jahren prioritäre, geografische Räume zur Förderung der Biodiversität behördenverbindlich festgelegt.

Dank des LEK TG ist die Idee einer «Ökologischen Infrastruktur» aus Kern- und Vernetzungsgebieten (gemäss der Strategie Biodiversität Schweiz und dem dazugehörigen Aktionsplan SBS, vgl. auch Kap. 1.3) nicht neu. Im Vernetzungsbegriff unterscheiden sich jedoch das LEK TG und das Konzept der Ökologischen Infrastruktur (siehe Box 3, Seite 21).



2 Bedeutung der Biodiversität

2.1 Biodiversität ist die Vielfalt des Lebens

Biodiversität ist das Leben in seiner gesamten Vielfalt und das Ergebnis einer über drei Milliarden Jahre währenden Evolution. Biodiversität umfasst:^{3,5}

- den Artenreichtum von Tieren, Pflanzen, Pilzen und Mikroorganismen (z.B. Glühwürmchen, Schwalbenschwanz, Kuckuck, Biber, Feldrittersporn, Fliegenpilz);
- die Vielfalt der genetischen Baupläne innerhalb der Arten (z.B. verschiedene Sorten von Äpfeln);
- die Vielfalt der Lebensräume (z.B. Aue, Magerwiese, Obstgarten) sowie
- die Vielfalt der Wechselwirkungen innerhalb (z.B. Bestäubung, Symbiosen) und zwischen den obigen drei Ebenen (z.B. verhindert genetische Vielfalt Inzucht und damit das lokale Aussterben von Arten).

Alle diese Ebenen der Biodiversität sind eng und dynamisch miteinander verknüpft. Beispielsweise beruhen Nahrungsketten und Stoffkreisläufe auf Lebensgemeinschaften unzähliger, genetisch vielfältiger Arten, die wie Zahnräder in einem grossen Getriebe dafür sorgen, dass der Motor «Natur» stabil läuft. Dieser Motor hat den Planeten Erde überhaupt erst zu einem bewohnbaren Ort für den Menschen gemacht.

2.2 Biodiversität ist unsere Lebensgrundlage und ein wichtiger Standortfaktor

Biodiversität ist die Basis unserer Ernährung, wichtige Regulatorin des Klimas, die Voraussetzung für saubere Luft und sauberes Wasser, die Quelle von Glück und Freude. Der Weltbiodiversitätsrat IPBES nennt 18 «Beiträge der Natur für den Menschen» (= Ökosystemleistungen), welche die Erde für den Menschen bewohnbar und lebenswert machen (siehe Box 2, Seite 14).⁶ Beispiele sind die Bestäubung von Pflanzen (z.B. Obstbäume), das Bilden von fruchtbarem Boden und von vielfältigen, attraktiven Landschaften. Biodiversität ist die Voraussetzung dafür, dass diese Leistungen erbracht werden können. Sie ist Naturkapital und somit wesentlicher Bestandteil unseres materiellen und immateriellen Reichtums sowie unseres physischen (und auch psychischen) Wohlbefindens. Biodiversität hat zudem einen Eigenwert und verdient allein schon deshalb respektvolles und verantwortliches Handeln.

Natur und Landschaft sind zudem wichtige «weiche» Standortfaktoren, die von Einwohnerinnen und Einwohnern genauso geschätzt werden wie von Gästen und Touristen. Die Qualität von Natur und Landschaft hängt dabei von der Art und Intensität ihrer Nutzung ab und inwieweit Biodiversität in den Nutzungsent-scheiden berücksichtigt wird.

Im Standortmarketing des Kantons Thurgau spielen Natur und Landschaft bereits seit langem eine wichtige Rolle.⁷ Es wird auf die «intakte Landschaft» verwiesen, die ein Gefühl von Heimat vermittelt und für Lebensqualität sorgt. Doch diese ökologischen Qualitäten sind nicht selbstverständlich. Das Naturkapital will gepflegt, sorgsam genutzt und aufgewertet werden.

◀ Ein Baum stirbt irgendwann – doch das Leben geht weiter. Auf dem Totholz wachsen Flechten, Moose und Pilze. Feuersalamander verkriechen sich darunter und die Larven der Pracht- und Bockkäfer bohren sich tief ins Holz. An morschen Stellen legt der Balkenschröter seine Eier ab. Und dort, wo das Holz fast zerfallen ist, tun sich die Larven der Rosen- und Pinselkäfer daran götlich. Bild: Hudelmoos (Gemeinde Zihlschlacht-Sitterdorf), Stephan Steger.

Box 2: Leistungen der Natur für den Menschen (Ökosystemleistungen)⁶

1. Ökosysteme sind **Netzwerke des Lebens**. Sie schaffen und erhalten Räume, in denen Organismen leben, die einen direkten oder indirekten Nutzen für den Menschen haben.
2. Tiere ermöglichen und fördern die **Bestäubung** sowie die Verbreitung von Samen.
3. Ökosysteme erhalten und verbessern die **Luftqualität**, indem sie Schadstoffe aufnehmen und abbauen.
4. Ökosysteme regulieren das **Klima**, beispielsweise indem sie Kohlenstoff speichern und zur Wolkenbildung beitragen.
5. Pflanzen regulieren den **CO₂-Gehalt** der Atmosphäre und damit den pH-Wert des Wassers.
6. Ökosysteme regulieren die Menge, die Verteilung und die Verfügbarkeit von **Süßwasser** (z. B. als Trinkwasser).
7. Ökosysteme filtern organische Partikel, Schadstoffe, Krankheitserreger und Nährstoffe aus dem Wasser und liefern den Menschen hochwertiges Trinkwasser und **sauberes Wasser** zum Baden.
8. Organismen sind massgeblich an der **Bodenbildung** und -erhaltung beteiligt sowie an der Bereitstellung der Nährstoffe für Nutzpflanzen.
9. Ökosysteme **schützen** Menschen und ihre Infrastruktur vor Extremereignissen wie Hochwasser, Stürmen, Hitzewellen und Erdbeben.
10. Biodiversität reguliert Organismen, die für Menschen, Nutzpflanzen und Nutztiere schädlich sind (natürliche **Schädlingskontrolle** in der Landwirtschaft; Reduktion des Risikos von Infektionskrankheiten beim Menschen).
11. Ökosysteme produzieren Biomasse, die als **Brennstoff** dient.
12. Wildlebende, domestizierte oder kultivierte Organismen dienen den Menschen als **Nahrung**. Die Natur liefert zudem Futter für ihre Nutztiere.
13. Organismen liefern zahlreiche **Materialien**, mit denen die Menschen bauen, sich einkleiden oder schmücken.
14. Organismen sind eine der wichtigsten Quellen für **Heilmittel**, die seit Jahrtausenden vom Menschen verwendet werden.
15. Landschaften, Lebensräume und Organismen inspirieren und ermöglichen es den Menschen, **Wissen** zu erwerben (Lernräume).
16. In einer natürlichen, biologisch vielfältigen Umgebung **erholen** sich Menschen physisch und geistig.
17. Landschaften, Lebensräume und Organismen schaffen **Identität** und haben das Potenzial für spirituelle Erfahrungen.
18. Aufrechterhaltung und Sicherung von **Optionen für die Zukunft**: Zukünftige Generationen sollten zur Erhaltung ihrer Lebensqualität auf die Ressource Biodiversität zurückgreifen können.

► Kormoran, Schwäne, Tafel-, Reiher- und Kolbenenten: Am Bodensee ruhen und stärken sich Schwärme von Wasservögeln. Viele von ihnen besuchen uns nur als Wintergäste – und sind doch Teil der Identität des Bodensees. Bild: Kesswil, Paul Rienth.





3 Ist-Zustand: Biodiversität global, in der Schweiz und im Kanton Thurgau

3.1 Zustand der Biodiversität global und in der Schweiz

Obwohl eine intakte Natur für die Gesellschaft und die Wirtschaft eine enorme Bedeutung hat, ist ihr Zustand weltweit besorgniserregend. Zu diesem Schluss kam der Weltbiodiversitätsrat IPBES im Jahr 2019.⁶ Die Zukunftsszenarien bis 2050 zeigen, dass ein Wandel unserer Gesellschaften und unseres Umgangs mit der Natur nötig ist, um die Biodiversität als wichtige Lebensgrundlage langfristig zu sichern.⁶ Laut IPBES ist es keine Option mehr, so weiter zu machen wie bisher. Szenarien des Typs «Business as usual» können den Verlust der Biodiversität nicht aufhalten, insbesondere, wenn sich gleichzeitig das Klima wandelt und sich die Verbreitungsareale der Arten zu verschieben beginnen. Der Biodiversitätsverlust gilt als eines der grössten Weltrisiken.⁸

Die Schweiz hat in den vergangenen Jahrzehnten verschiedene Instrumente entwickelt, um die Kenntnisse über den Zustand der Biodiversität zu verbessern (z. B. Rote Listen, Biodiversitätsmonitoring) und die Biodiversität zu erhalten (z. B. Biotopinventare, ökologischer Ausgleich in der Landwirtschaft, Waldreservate). Damit konnte in den letzten zwanzig Jahren der Verlust von Biodiversität zwar gebremst, jedoch noch nicht gestoppt werden.^{9,10} Die Schweiz verliert weiterhin Naturkapital.⁴ Die Bereitstellung von Ökosystemleistungen (z. B. Bestäubung, Wasserrückhalt) ist langfristig nicht mehr gewährleistet.^{6,11}

Die Fläche, Qualität und Vernetzung vieler ökologisch wertvoller und landschaftsprägender Lebensräume haben bis zur Jahrtausendwende stark abgenommen. Insgesamt ist der Fortbestand von 48 % aller Lebensraumtypen der Schweiz (z. B. Pfeifengraswiese oder Weichholz-Auenwald) gefährdet (siehe Abbildung 1, Seite 18).¹² Als direkte Folge davon sind auch die dort lebenden Arten seltener geworden.

In der Schweiz haben Fachpersonen bisher 56'009 Arten nachgewiesen. Von einem Fünftel davon (10'844 Arten) wurde das Aussterberisiko bewertet (Tabelle 1, Seite 18). 35 % dieser Arten stehen auf den Roten Listen der gefährdeten Arten und 12 % werden als potenziell gefährdet eingestuft.¹³ Während selten gewordene (spezialisierte) Arten immer seltener werden, breiten sich die bereits häufigen Arten ohne spezielle Lebensraumansprüche sowie gebietsfremde Arten (Neobiota) aus.¹⁰

Die Ursachen für die Abnahme der Biodiversität in der Schweiz sind vielfältig.^{13,14} Zu den wichtigsten gehören die Intensivierung der Landnutzung, die Versiegelung von Flächen, die Veränderung des Wasser- und Nährstoffhaushaltes, die Zerschneidung und Zersiedelung der Landschaft, invasive gebietsfremde Arten (invasive Neobiota), Störungen durch nicht gelenkte Freizeitnutzung, ungenügender oder ausbleibender Unterhalt von Schutzgebieten, mangelhafter Vollzug und der Klimawandel.¹¹ Unter anderem führt der Klimawandel zu häufigeren Hitze- und Trockenheitsperioden mit negativen Folgen für die Biodiversität (beispielsweise für Moore und Amphibienlaichgewässer).

Im Gegensatz zu anderen Umweltproblemen verläuft das Verschwinden einzelner Arten und Lebensräume weitgehend lokal, unsichtbar, geräusch- und geruchlos. Der Biodiversitätsverlust ist eine schleichende Krise. Die Gesellschaft gewöhnt sich an die Veränderungen, bevor sie diese wahrnimmt und feststellt, was dadurch an wesentlichen Funktionen und Leistungen verloren geht.

◀ Am Blumenwiesentag tauschen sich Landwirtinnen und Landwirte, Beraterinnen und Berater sowie Saatguthersteller über die richtige Ansaat, Nutzung und Pflege von artenreichen, farbenfrohen Heuwiesen aus. Diese liefern Futter für Nutztiere und sind gleichzeitig der Lebensraum von Schmetterlingen, Käfern, Heuschrecken und Wildbienen. Bild: Burkartsulishaus (Gemeinde Egnach), Ivo Scholz.

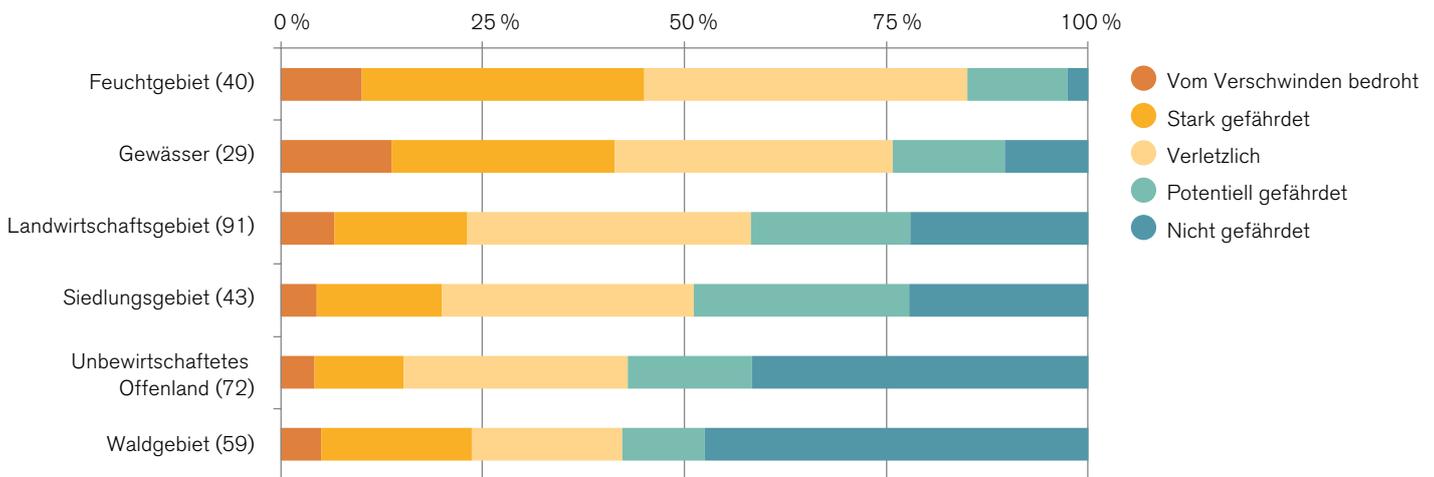


Abbildung 1: Anteil der gefährdeten Lebensraumtypen pro Lebensraumbereich. Anzahl enthaltene Lebensraumtypen in Klammern (Mehrfachnennungen, wenn ein Lebensraumtyp in mehreren Lebensraumbereichen vorkommt). Unbewirtschaftetes Offenland umfasst Lebensraumtypen des Hochgebirges, aber auch der Ufer und der Feuchtgebiete, der Rasen und Naturwiesen sowie der Randzonen aus Säumen und Gebüschformationen. Lesebeispiel: Von den 29 Lebensraumtypen der Gewässer ist rund ein Viertel nicht oder potenziell gefährdet. Stand: 2016. Datengrundlage: Rote Liste der Lebensräume der Schweiz.¹²

		geschätzt			bekannt	
		gefährdet	potenziell gefährdet	nicht gefährdet	bewertet	
Total einheimische Arten	Anzahl	3'776	1'282	5'786	10'844	56'009
	Anteil	35%	12%	53%	19%	100%
Tiere	Anzahl	1'409	457	1'561	3'427	39'438
	Anteil	41%	13%	46%	9%	100%
Pflanzen	Anzahl	1'135	575	2'038	3'748	5'450
	Anteil	30%	15%	55%	69%	100%
Flechten, Pilze	Anzahl	1'232	250	2'187	3'669	11'121
	Anteil	33%	7%	60%	33%	100%

Tabelle 1: Anteile geschätzter, bekannter, bewerteter und gefährdeter einheimischer Arten in der Schweiz. Ohne ein- oder wenigzellige Algen, Schleimpilze und Protozoen (Urtierchen), ohne Bakterien und Viren. In den Roten Listen sind alle bekannten einheimischen Arten bewertet, für die eine ausreichende Datengrundlage vorliegt. Arten, die in eine Gefährdungskategorie («In der Schweiz ausgestorben», «Vom Aussterben bedroht», «Stark gefährdet» und «Verletzlich») eingeteilt sind, werden als gefährdete Arten bezeichnet. Stand: 2023. Datengrundlage: BAFU und InfoSpecies.¹³

3.2 Natur, Landschaft und deren Nutzung im Kanton Thurgau

Der Kanton Thurgau erstreckt sich über fast 1000 km² und verfügt über eine charakteristische Landschaft mit sanften grünen Hügeln und 62 km Uferlinie am Bodensee. Über die Hälfte des Kantons wird landwirtschaftlich genutzt; ein Fünftel der Kantonsfläche ist bewaldet. Gebäude, Strassen, Gärten und Parks bedecken 13 % der Fläche (siehe Abbildung 2; Abbildung 3 zeigt zum Vergleich die Bodennutzung der Schweiz). Das Siedlungsflächenwachstum hat sich seit 2007/08 weiter abgeschwächt. Dennoch wurden zwischen 2007/08 und 2016/17 fast 9 km² Land verbaut – also jede Woche eine Fläche von über zwei Fussballfeldern. Die neuen Siedlungsflächen sind hauptsächlich auf Kosten von landwirtschaftlichen Flächen entstanden.¹⁵

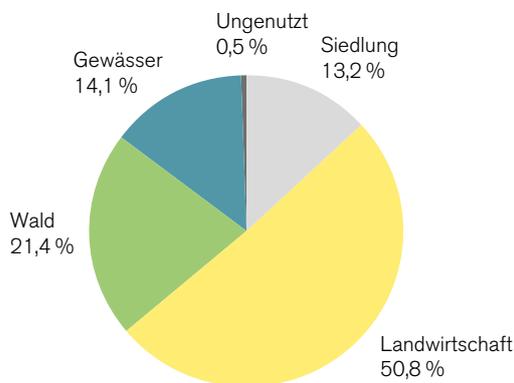


Abbildung 2: Fläche des Kantons Thurgau nach Nutzungsarten im Jahr 2016/2017. Datenquelle: Arealstatistik 2013/18.¹⁸

Obstgärten, markante Einzelbäume und Hecken prägen – abgesehen von den besonders intensiv genutzten Gebieten – zu allen Jahreszeiten das Landschaftsbild. Diese typische Thurgauer Landschaft lädt nicht nur zum Verweilen, Baden, Radfahren und Wandern ein, sondern ist von grosser Bedeutung für die Identifikation und das Heimatgefühl der Bevölkerung.¹⁶ Dimension und Ausprägung der Landschaftselemente variieren von Region zu Region¹⁷ und erhöhen die Anzahl an vielfältigen und abwechslungsreichen Lebensräumen für Tiere und Pflanzen.

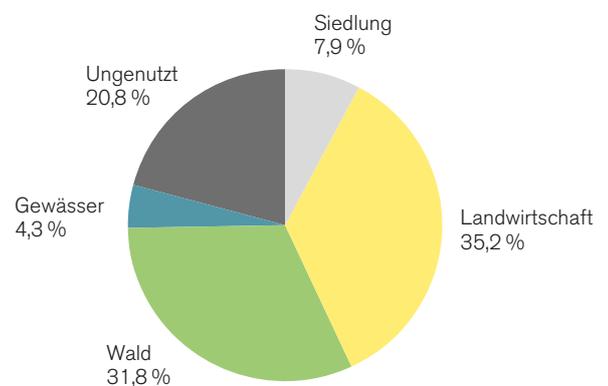


Abbildung 3: Fläche der Schweiz nach Nutzungsarten; Daten aus den Jahren 2012/2019. Ungenutzte Flächen beinhalten unter anderem Gletscher und Fels. Datenquelle: Arealstatistik 2013/18.¹⁸

Der vom Rheingletscher während der letzten Eiszeit geformte Oberthurgau ist bekannt für seine vielen Hochstamm-Obstgärten. Naturnah bewirtschaftet sind sie wertvolle Lebensräume für viele Vogelarten. Wenig genutzte Böschungen und Hecken sind weitere interessante Lebensräume dieser Landschaft. Am Bodenseeufer liegen mehrere Feuchtgebiete. In manchen Wäldern stehen alte und mächtige Eichen.

Dünn besiedelt sind der Seerücken und der Ottenberg. Hier gibt es tiefe, bewaldete Tobel und vielfältig gegliederte Landschaftskammern. In den westlichen Bereichen sind Obstgärten, Hecken, artenreiche Wiesen, Reste von Feuchtgebieten, Kiesgruben und Bäche anzutreffen.

Mit dem Bodensee und dem Rhein ist der Kanton Thurgau eingebunden in einen gesamteuropäischen Lebensraumverbund. Die grösseren Flachwasserzonen entlang dieser beiden Gewässer – darunter auch die naturnahen Ufer und Riedgebiete bei Ermatingen und Eschenz – sind für Zugvögel und ganzjährig in der Schweiz lebende Wasservögel von Bedeutung, während viele Fischarten im Sommer darin eine Kinderstube finden. Für die sogenannten Strandrasen in den Überschwemmungszonen des Bodensees und das darin vorkommende Bodensee-Vergissmeinnicht trägt der Kanton Thurgau eine ganz besondere Verantwortung: So kommt das Bodensee-Vergissmeinnicht abgesehen vom Starnberger See (Bayern) weltweit nur noch am Bodensee vor.

Das Thurtal und das Seebachtal sind stark gegliedert durch Wälder, Tobel, Wiesen, Weiden und Felder, kleine Obstgärten, Böschungen und Hecken, Kies- und Tongruben. Inmitten dieses Netzes aus Lebensräumen fliesst die Thur, welche eine zentrale Bedeutung für die ökologische Vernetzung im Kanton hat. Der ehemals begradigte Lauf wurde im Westen des Kantons teilweise aufgeweitet und aufgewertet.

Die Hügellandschaft des Mittelthurgaus ist von weiten Tälern durchzogen. Hier liegen landwirtschaftlich stark genutzte Gebiete, aber auch der bewaldete Wellenberg und der Unterlauf der Lützelburg, einer der wenigen

mehrheitlich natürlichen Flussabschnitte im Kanton. Eingestreut in die Landschaft sind Hecken, Gruben, Bäche und kleine Feuchtgebiete.

Das Tannenzapfenland (Hinterthurgau) war während der Eiszeit fast vollständig vergletschert. Die Grate und Hügelkuppen sind mit Wäldern bedeckt, an den Hängen wird Viehwirtschaft betrieben. In den unverbauten Waldbächen leben unter anderem Feuersalamander.

Ökologisch besonders wertvolle und über den ganzen Kanton verstreute Flächen sind als Naturschutzgebiete ausgewiesen. 107 von schweizweit 6'705 Biotopen von nationaler Bedeutung liegen im Thurgau. Ohne Doppelzählungen sind es 92, denn das Hudelmoos zählt beispielsweise zugleich als Hochmoor, Flachmoor und Amphibienlaichgebiet von nationaler Bedeutung. Überdurchschnittlich ist die Anzahl national bedeutender Amphibienlaichgebiete: Mit 65 Gebieten ist deren Dichte dreimal höher als im gesamtschweizerischen Durchschnitt.¹⁹ Die Biotope von nationaler Bedeutung bedecken ohne Doppelzählungen insgesamt 15,4 km² und somit rund 1,6 % der Kantonsfläche (Schweizer Durchschnitt: 2,2 %). Effektive Bewirtschaftungseinschränkungen, wie beispielsweise einen Verzicht auf intensive Bewirtschaftung, ergeben sich jedoch nur auf 8,3 km² (davon 4,6 km² im Kulturland, 3,6 km² im Wald und 0,1 km² im Siedlungsgebiet). Bei den übrigen 7,1 km² handelt es sich um offene Wasserflächen (1,7 km²) oder sogenannten Landlebensraum gemäss Amphibienlaichgebiete-Verordnung (5,4 km²).

Im Kanton Thurgau leben 326 Tier-, Pflanzen- und Pilzarten, für die der Kanton eine nationale und internationale Verantwortung trägt.¹⁹ Beispiele von seltenen Arten mit Handlungspriorität sind das Bodensee-Vergissmeinnicht, die Geburtshelferkröte, die Kreuzkröte, der Mittelspecht, die Schleiereule, der Feldhase, der Edelkrebs, die Sumpfspitzmaus und die Mopsfledermaus.

3.3 Zustand und Entwicklungstrend der Biodiversität im Thurgau

Der Wissensstand zur Biodiversität im Thurgau weist teilweise grosse Lücken auf. Dennoch sind Aussagen zum Zustand und zum gegenwärtigen Entwicklungstrend möglich. Die Tabellen in Kap. 3.3.1 und 3.3.2 berücksichtigen grundsätzlich die Systematik des Landschaftsentwicklungskonzepts Thurgau (Kerngebiete, Ausbreitungshindernisse), verwenden aber

bei den Vernetzungsgebieten die Begrifflichkeit der Fachplanung Ökologische Infrastruktur (vgl. Box 3 und Kap. 1.3). Sie werden ergänzt mit Angaben zu ausgewählten Artengruppen und zur genetischen Vielfalt. Die Tabellen sollen eine Kurzübersicht bieten. Detaillierte Begründungen für die Bewertung des Zustands, der Trends und der Datengrundlage sind im Anhang A aufgelistet. Betreffend Biodiversität im Boden wird auf Box 4 auf Seite 25 verwiesen.

Box 3: Der Vernetzungsbegriff gemäss LEK TG und Ökologischer Infrastruktur

Im Landschaftsentwicklungskonzept Thurgau (LEK TG) wurden grossräumige **Vernetzungskorridore** ausgewiesen, welche als «**Gebiete mit Vernetzungsfunktion**» in den kantonalen Richtplan aufgenommen wurden. Sie sind als prioritäre Räume zur Förderung der Biodiversität zu verstehen und bilden zudem die Grundlage für das landwirtschaftliche Vernetzungsprojekt: Landwirtschaftsbetriebe erhalten für Biodiversitätsförderflächen in Vernetzungskorridoren sogenannte Vernetzungsbeiträge.

Die Fachplanung Ökologische Infrastruktur verwendet einen ähnlichen Begriff: **Vernetzungsgebiete**. Bei diesen handelt es sich allerdings ausschliesslich um bestehende, ökologisch wertvolle Flächen (Altholzinseln, Buntbrachen, Hecken, etc.). Das Pendant zu den Vernetzungskorridoren gemäss LEK TG sind in der Fachplanung Ökologische Infrastruktur die sogenannten **Schwerpunkträume** – Gebiete mit Priorität zur Schaffung von weiteren ökologisch wertvollen Flächen.

3.3.1 Kerngebiete

Kerngebiete sind räumlich und rechtlich klar definierte Flächen wie Naturschutzgebiete oder Waldreservate. Sie bieten prioritären Arten eine besonders hohe Lebensraumqualität und sind als Ausbreitungszentren (Quellpopulationen) von grosser Bedeutung. Es handelt sich zudem oft auch um wertvolle Erholungsräume

für die Bevölkerung. Die langfristige Erhaltung dieser Gebiete ist nicht selbstverständlich; sie benötigen regelmässigen Unterhalt. Die wichtigsten Kerngebiete, knapp 170 gemäss Landschaftsentwicklungskonzept Thurgau, sind in den kantonalen Richtplan eingeflossen (Richtplan-Anhang A5, Naturschutzgebiete und Waldreservate).

Tabelle 2: Ökologische Qualität der Kerngebiete. Die Bewertung von Zustand und Trend erfolgte auf Basis der verfügbaren Daten und der Einschätzung durch das Projektteam. Auch wenn keine Daten vorlagen, erfolgte eine Einschätzung. Für Details zu Zustand, Trend und Datengrundlage siehe Anhang A-1 Kerngebiete.

Zustand:  gut  mässig  mangelhaft
Trend:  positiv  keine Veränderung  negativ
Datengrundlage: + gut +/- mittel - mangelhaft

Detaillierte Erläuterungen zu den Symbolen: siehe Box 6 in Anhang A, Seite 43

	Zustand	Trend	Qualität der Datengrundlage
Kerngebiete			
Naturschutzgebiete national (Biotope von nationaler Bedeutung)			+
Hochmoore			+
Flachmoore			+
Auen			+
Amphibienlaichgebiete			+
Trockenwiesen und -weiden			+
Naturschutzgebiete kantonal (Biotope von regionaler Bedeutung)			-
Naturschutzgebiete kommunal (Biotope von lokaler Bedeutung)			-
Waldreservate (Natur- und Sonderwaldreservate)			+
Wasser- und Zugvogelreservate			+
Aquatische Kerngebiete (Laichgründe für ausgewählte Fische von nationaler Bedeutung)			+/-

Stärken

- Die Kerngebiete sind mehrheitlich rechtlich gesichert und bergen grosses Potenzial für qualitative ökologische Aufwertungen.
- Im Wald sind über 9% der Waldfläche als Natur- oder Sonderwaldreservat ausgeschieden. Das 10-Prozent-Ziel (2'000 ha), zu welchem sich der Kanton gegenüber dem Bund verpflichtet hat, ist somit fast erreicht.

Herausforderungen

- Die Qualität der Kerngebiete ist nicht ausreichend. Etwa die Hälfte der Thurgauer Biotope von nationaler Bedeutung weist einen Sanierungsbedarf auf. In diesen Gebieten sind umfangreiche ökologische Aufwertungsmassnahmen und/oder Schutzmassnahmen notwendig.
- Viele (auch nationale) Naturschutzgebiete sind sehr klein und können kaum Lebensräume für anspruchsvolle Arten bieten.
- Über den ökologischen Zustand der kantonalen und kommunalen Naturschutzgebiete liegen keine Daten vor.
- In vielen Kerngebieten treffen Besuchende auf gefährdete Arten. Vor allem die Kerngebiete an Gewässern stehen unter starkem Erholungsdruck. Die Besucherlenkung muss gestärkt werden, um gleichzeitig gefährdete Arten zu schonen und den Menschen Naturerlebnisse zu ermöglichen.
- Die Anstrengungen zur Regeneration von Feuchtgebieten (u. a. Mooren) müssen angesichts des Klimawandels verstärkt werden.
- Bisher gibt es keine Schutzgebiete mit Rechtskraft für die Erhaltung von stark gefährdeten Fischen und Krebsen.

3.3.2 Vernetzungsgebiete und Ausbreitungshindernisse

Vernetzungsgebiete wie Altholzinseln, Biodiversitätsförderflächen, Bäche und Flüsse verbinden die Kerngebiete und gewährleisten die Durchlässigkeit der Landschaft für Tier-, Pflanzen- und Pilzarten. Als Lebens- und Ausbreitungsräume ermöglichen sie die tägliche Mobilität, die saisonalen Wanderungen, die Ausbreitung der Zielarten von einem Kerngebiet zum nächsten sowie die Besiedlung neuer Gebiete und Regionen (z. B. im Verlauf des Klimawandels).²⁰ Damit stellen sie auch den genetischen Austausch sicher. Die meisten Vernetzungsgebiete sind zugleich Lebensraum für viele, zum Teil selten gewordene Arten (z. B. Bodenseeufer für die dortigen Strandrasen).

Besonders wichtig ist die Vernetzung entlang der grossräumigen Wanderrouten von Tieren oder zwischen Kerngebieten des gleichen Lebensraumtyps. Der kantonale Richtplan enthält 156 «Gebiete mit Vernetzungsfunktion» (Vernetzungskorridore), welche die Vernetzung der Kerngebiete gemäss Landschaftsentwicklungskonzept Thurgau (LEK TG) sicherstellen. Sie sind neben den Kerngebieten die prioritären Handlungsräume für die behördliche Förderung der Biodiversität.

Der kantonale Richtplan enthält zudem 173 sogenannte Ausbreitungshindernisse, welche die ökologische Vernetzung im Kanton besonders stark einschränken. Es handelt sich dabei um Barrieren für Wildsäuger und Amphibien auf dem Land (z. B. Strassen) sowie für Wasserlebewesen in Bächen und Flüssen (z. B. Kraftwerke). Die Ausbreitungshindernisse im kantonalen Richtplan stellen jedoch nur einen Bruchteil der vorhandenen Hindernisse für Tiere dar. So sind in Thurgauer Bächen und Flüssen beispielsweise rund 7'000 künstliche Abstürze über 20 cm bekannt, welche Barrieren für Fische und Kleinlebewesen darstellen. Besonders problematische Ausbreitungshindernisse gilt es mit geeigneten Massnahmen zu entschärfen.

Box 4: Biodiversität im Boden

Der Boden ist Lebensraum unzähliger Bakterien, Pilze und Algen, aber auch Milben, Fadenwürmer, Regenwürmer, Tausendfüssler und Insekten. Dieser Lebensraum hat gewaltige Ausmasse: Die gesamte für die Bodenlebewesen nutzbare Fläche einer Handvoll tonreicher Erde kann mehr als einen Quadratkilometer betragen. Dadurch können in einem Kubikzentimeter Boden mehrere Milliarden Mikroorganismen leben, die zu Tausenden von Arten gehören.

Praktisch alle Bodenfunktionen werden direkt oder indirekt durch die Bodenlebewesen gesteuert.^{21,22} Eine hohe Bodenbiodiversität ist unter anderem die Voraussetzung für eine hohe oberirdische Biodiversität, für einen besseren Abbau von pflanzlichen und tierischen Reststoffen, für die Verbesserung der bodenphysikalischen Bedingungen, für die Speicherung und Mobilisierung von Nährstoffen, für die Erhöhung der Wasserspeicherkapazität und für einen reduzierten Ausstoss von Lachgas aus dem Boden.

Die Menge und Vielfalt der Bodenorganismen hängen neben natürlichen Faktoren wie dem Klima, dem Ausgangsgestein und dem Bodentyp vor allem von der Intensität der menschlichen Nutzung ab. Beeinträchtigt wird die Bodenbiodiversität durch Pflanzenschutzmittel, Dünger, Tierarzneimittel, Bodenerosion, Bodenverdichtung und die flächendeckende Stickstoff- und Schwermetalleinträge.^{21,22}

Noch sind die Bodenbiodiversität und die ökologischen Zusammenhänge im Boden weltweit und in der Schweiz insgesamt schlecht untersucht.²¹ Fortschritte auf dem Gebiet der Umwelt-DNA (eDNA) ermöglichen es zunehmend, die sehr unterschiedlichen mikrobiellen Gemeinschaften zu erfassen. Die Wirkungen von menschlichen Aktivitäten auf die Zusammensetzung der mikrobiellen Lebensgemeinschaften im Boden können so in Zukunft besser nachgewiesen werden. Die Nationale Bodenbeobachtung NABO hat damit begonnen, molekularbiologische Methoden in ihr Monitoringprogramm zu integrieren.

Tabelle 3: Ökologische Qualität der Vernetzungsgebiete und Ausbreitungshindernisse. Die Bewertung von Zustand und Trend erfolgte auf Basis der verfügbaren Daten und der Einschätzung durch das Projektteam. Auch wenn keine Daten vorlagen, erfolgte eine Einschätzung. Für Details zu Zustand, Trend und Datengrundlage siehe Anhang A-2 Vernetzungsgebiete.

Zustand: 😊 gut 😐 mässig 😞 mangelhaft
Trend: ↗ positiv → keine Veränderung ↘ negativ
Datengrundlage: + gut +/- mittel - mangelhaft

Detaillierte Erläuterungen zu den Symbolen: siehe Box 6 in Anhang A, Seite 43

	Zustand	Trend	Qualität der Datengrundlage
Vernetzungsgebiete			
«Naturobjekte» (Flächen in einem kommunalen Schutzplan)	😞	→	-
Alt- und Totholzinseln im Wald	😐	↗	+
Waldränder und Säume	😞	↘	+/-
Biodiversitätsförderflächen (BFF)	😐	↗	+
Hecken im Kulturland	😐	↗	+
Hochstamm-Feldobstbäume	😐	↘	+
Fliessgewässer	😞	↗	+
Bodenseeufer	😞	↗	+
Quellen	😞	↘	-
Tümpel und Feuchtflächen im Offenland	😞	↘	-
Tümpel im Wald	😐	↗	-
Naturnahe Flächen im Siedlungsgebiet	😐	↗	+/-
Kantonale Grundstücke im Siedlungsgebiet	😐	↗	-
Strassen- und Bahnböschungen	😐	↗	+/-
Ausbreitungshindernisse			
in Fliessgewässern: Abstürze, Schwellen und Stauwehre	😞	↗	+/-
auf dem Land: Strassen, Bahngleise, Zäune, etc.	😐	↗	+

Stärken

- Das LEK TG hat sich grundsätzlich bewährt. Die Biodiversitätsförderflächen entwickeln sich qualitativ und quantitativ innerhalb der sogenannten Vernetzungskorridore besser als ausserhalb. Das Biodiversitätsmonitoring Thurgau zeigt zudem, dass sich auch die Artenvielfalt bei den Gefässpflanzen, Vögeln und Tagfaltern in den Vernetzungskorridoren besser entwickeln als ausserhalb. Dies darf als Indiz dafür gewertet werden, dass die Massnahmen in den Vernetzungskorridoren wirken.
- Das LEK TG definiert auf Stufe Richtplan prioritäre Handlungsräume für die Förderung der Biodiversität («Gebiete mit Vernetzungsfunktion»).
- Die Biodiversitätsförderflächen im Thurgau hatten 2021 einen Anteil von 14 % (rund 6'900 ha) an der landwirtschaftlichen Nutzfläche. Damit werden die in der Direktzahlungsverordnung geforderten 7 % deutlich übertroffen.
- Es bestehen attraktive Beitragsinstrumente für die Sicherung von Altholzinseln und Habitatbäumen im Wald und zur Förderung der Vernetzung im Kulturland. Bisher konnten rund 130 ha Altholzinseln eingerichtet werden (Ziel: 200 ha, das heisst 1 % des Thurgauer Waldes).
- 2021 haben die Thurgauer Landwirtschaftsbetriebe 123 ha Hecken und Feldgehölze angemeldet. 2016 waren es noch 111 ha.
- Im kantonalen Projekt «Vorteil naturnah» wertet aktuell jede vierte Thurgauer Gemeinde den öffentlichen Siedlungsraum ökologisch auf.

Herausforderungen

- Über den Zustand und die Pflege der Flächen in den kommunalen «Schutzplänen Naturobjekte» liegen keine Daten vor.
- Der für die Biodiversität wichtige Totholzanteil ist im Thurgauer Wald im schweizweiten Vergleich gemäss Landesforstinventar sehr tief. Der Waldentwicklungsplan hat den Grundsatz festgelegt, liegendes und stehendes Totholz im Thurgauer Wald zu fördern. In Waldreservaten und Altholzinseln bestehen explizite Vorgaben zur Erhaltung und der Förderung von Totholz.
- Die 2'400 km Waldränder bilden ein bisher mässig genutztes Potenzial zur Förderung der Biodiversität. Die aktuellen Steuerungsinstrumente und Eigentumsverhältnisse erschweren, dass es besser genutzt wird.
- Mit einem Ausbau der Biodiversitätsberatung für Landwirtschaftsbetriebe könnte die Biodiversität im Kulturland gestärkt werden. In der landwirtschaftlichen Ausbildung erhält das Thema Biodiversität noch zu wenig Gewicht.
- Der Anteil an Biodiversitätsförderflächen der Qualitätsstufe II steigt nur langsam und in rund einem Viertel der Vernetzungskorridore werden die Flächenziele des landwirtschaftlichen Vernetzungsprojektes noch nicht erreicht.
- Im Projekt «Zukunft Obstbau» wurden zwischen 2010 und 2019 rund 12'000 Obst- und Feldbäume gepflanzt. Der Rückgang der Hochstamm-Feldobstgärten konnte jedoch nicht gestoppt werden.
- Das Potenzial zur Biodiversitätsförderung im Siedlungsgebiet ist bei weitem noch nicht ausgeschöpft.
- Fast 40 % der Bäche und Flüsse sind in Bezug auf die Strukturvielfalt in einem schlechten Zustand. Sie sind durch rund 7'000 künstliche Abstürze stark fragmentiert.
- Quellen, Tümpel und Feuchtwiesen stehen unter Druck, auch wegen erhöhtem Wasserbedarf in Trockenperioden (Klimawandel).
- Über den ökologischen Zustand der Quellen liegen kaum Daten vor.

3.3.3 Artenvielfalt

Um das Überleben bestimmter, insbesondere seltener und spezialisierter Arten zu sichern, sind Kerngebiete und Vernetzungsmassnahmen nicht immer ausreichend. Gewisse Arten verlangen nach spezifischen Artenförderungsmassnahmen. Dieser Aspekt wurde im Landschaftsentwicklungskonzept Thurgau noch nicht vertieft berücksichtigt. Die Förderung von Arten, für welche der Kanton Thurgau eine nationale Verantwortung trägt, gewinnt an Bedeutung. Schutz und Förderung von ökologisch wertvollen Lebensräumen werden jedoch nach wie vor im Zentrum der Erhaltung der Biodiversität stehen.

Im Kanton Thurgau leben 326 Tier-, Pflanzen- und Pilzarten, für die der Kanton aufgrund des nationalen Gefährdungsgrads und der internationalen Bedeutung der Bestände eine besondere Verantwortung trägt; für 151 davon ist der Handlungsbedarf besonders gross.¹⁹ Beispiele von seltenen Arten mit Handlungspriorität sind das Bodensee-Vergissmeinnicht, die Geburtshelferkröte, die Kreuzkröte, der Mittelspecht, die Schleiereule, der Feldhase, der Edelkrebs, die Sumpfspitzmaus oder die Mopsfledermaus.

Tabelle 4: Zustand und Entwicklungstrend der Artenvielfalt verschiedener Organismengruppen. Die Bewertung von Zustand und Trend erfolgte auf Basis der verfügbaren Daten sowie der Einschätzung durch das Projektteam und vereinzelt von Arten-Experten. Auch wenn keine Daten vorlagen, erfolgte eine Einschätzung. Für Details zu Zustand, Trend und Datengrundlage siehe Anhang A-3 Artenvielfalt. Nicht eingeschätzt wurden u. a. Schnecken, Algen, Flechten, Moose und Mikroorganismen.

Zustand: gut mässig mangelhaft
Trend: positiv keine Veränderung negativ
Datengrundlage: + gut +/- mittel - mangelhaft

Detaillierte Erläuterungen zu den Symbolen: siehe Box 6 in Anhang A, Seite 43

	Zustand	Trend	Qualität der Datengrundlage
Artenvielfalt			
Grosse Säuger		→	+
Mittlere und kleine Säuger (u. a. Feldhase, Marder, Iltis, Hermelin, (Spitz-)Mäuse, Schläfer)		↘	+/-
Fledermäuse		↘	+
Vögel		→	+
Reptilien		→	-
Amphibien		→	+
Fische		↘	+
Krebse		↘	+/-

Insekten allgemein	☹️	↘	-
Tagfalter	☹️	→	+
Libellen	☹️	→	+/-
Makrozoobenthos (Organismen, die am, auf oder im Boden eines Gewässers leben)	☹️	→	+/-
Pflanzen allgemein	☹️	↘	+/-
Strandrasen-Arten	☹️	→	+
Pilze	☹️	→	-
Unerwünschte Arten			
Invasive Neobiota	☹️	↘	+

Stärken

- Die Bestände der grossen Säuger sind auf hohem Niveau stabil.
- Die Massnahmen zur Förderung der Biodiversität im Wald haben sich positiv auf die Vogelwelt ausgewirkt.
- Einzelne Amphibienarten konnten sich in den letzten Jahren und Jahrzehnten im Thurgau gut halten oder entwickeln sich dank Massnahmen eher positiv.

Herausforderungen

- Häufige Arten werden oftmals häufiger, seltene Arten werden oftmals seltener. Damit nimmt die Artenvielfalt ab.
- Sehr selten gewordene Amphibienarten nehmen weiterhin stark ab.
- Der Einfluss des Klimawandels auf die Fischbestände ist markant und verlangt nach erheblichen Investitionen in die Schaffung natürlicher oder naturnaher Lebensräume, um den Fischen die Anpassung an den Klimawandel zu ermöglichen. Die regelmässige und systematische Erhebung von Fisch- und Krebsbeständen ist jedoch aufwändig. Daher fehlen wichtige Daten als Entscheidungsgrundlagen.
- Die Bestände von Feldhase, Fledermäusen und einigen typischen Vogelarten der Landwirtschaftsgebiete (u. a. Feldlerche) nehmen weiterhin ab.
- Über die Bestandssituation von Kleinsäugetern, die in den Nahrungsketten vieler klein- und mittelgrosser Säugetiere wie auch Vögel und Reptilien stehen, ist wenig bis nichts bekannt.
- Bei den Insekten muss davon ausgegangen werden, dass Abnahmen in ähnlichem Umfang stattgefunden haben und noch immer stattfinden wie auf nationaler und europäischer Ebene.
- Die Gesellschaft ist nicht ausreichend für den korrekten Umgang mit invasiven Neobiota und die Erhaltung der einheimischen Arten sensibilisiert.
- Die Bekämpfung invasiver Neozoen ist in bestimmten Fällen nicht umsetzbar (z. B. Quagga-Muschel im Bodensee). Die Verhinderung der Verschleppung (Prävention) hat daher höchste Priorität.

3.3.4 Genetische Vielfalt

Neben der Vielfalt an Lebensräumen (vgl. Kap. 3.3.1 Kerngebiete und Kap. 3.3.2 Vernetzungsgebiete) und Arten bildet die genetische Vielfalt die dritte Säule der Biodiversität. Sie bestimmt die Anpassungsfähigkeit einer Art, indem Populationen auf ihre Genreserven zurückgreifen und auf wechselnde Umweltbedingungen reagieren können. Genetische Vielfalt gibt es nicht nur bei Wildarten, sondern auch bei den Nutztieren und -pflanzen. Zur genetischen Vielfalt von Wildarten

in der Schweiz und im Thurgau bestehen grosse Wissenslücken, sodass hier auf eine Einschätzung durch das Projektteam verzichtet werden musste. Schweizweit wird aktuell in einem dreijährigen Projekt (2020 – 2023) die Durchführbarkeit eines künftigen Monitorings der genetischen Vielfalt von wildlebenden Pflanzen-, Pilz- und Tierarten in der Schweiz getestet. Massnahmen, welche die ökologische Vernetzung stärken, fördern auch die genetische Vielfalt von Wildarten.

Tabelle 5: Zustand und Entwicklungstrend der genetischen Vielfalt. Die Bewertung von Zustand und Trend erfolgte auf Basis der verfügbaren Daten und der Einschätzung durch das Projektteam. Auf die Einschätzung der genetischen Vielfalt von Wildarten wurde infolge erheblicher Wissenslücken verzichtet. Für Details zu Zustand, Trend und Datengrundlage siehe Anhang A-4 Genetische Vielfalt.

Zustand: 😊 gut 😐 mässig 😞 mangelhaft
Trend: ↗ positiv → keine Veränderung ↘ negativ
Datengrundlage: + gut +/- mittel - mangelhaft

Detaillierte Erläuterungen zu den Symbolen: siehe Box 6 in Anhang A, Seite 43

	Zustand	Trend	Qualität der Datengrundlage
Genetische Vielfalt			
Genetische Vielfalt Ackerkulturen	😐	→	+
Genetische Vielfalt Obst	😊	↗	+
Genetische Vielfalt Wiesen und Weiden	😐	↗	+/-
Genetische Vielfalt Wald	😊	↗	+/-

Stärken

- Bei Roggwil betreibt der private Verein «Obstsortensammlung Roggwil» eine umfangreiche und von Bund und Kanton unterstützte Obstsortensammlung.
- Beiträge fördern die Erhaltung der genetischen Vielfalt von Futterpflanzen in den Wiesen und Weiden, beispielsweise durch die Verwendung von regionalem Saatgut für blumenreiche Heuwiesen oder die «in-situ»-Erhaltung der genetischen Vielfalt (Erhaltung im angestammten Lebensraum) von Futterpflanzen.
- Samenerntebestände im Wald sind räumlich klar festgelegt und öffentlich einsehbar.
- Im Thurgau bestehen nationale Generhaltungsgebiete für fünf Baumarten (Fichte, Rotbuche, Schwarzpappel, Elsbeere und Eibe).
- Jährlich werden verschiedene Getreide- und Kartoffelsorten wissenschaftlich auf ihre Anbaueignung in der Ostschweiz untersucht.
- Das Europäische Programm für genetische Pflanzenressourcen führt eine Datenbank mit lebenden genetischen Ressourcen und stellt somit eine globale genetische Ressourcenvielfalt sicher. Damit besteht eine überregionale Vielfalt, um auf Herausforderungen der Zukunft reagieren zu können.

Herausforderungen

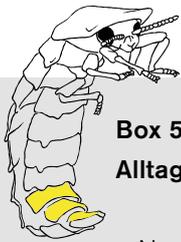
- Alte Sorten können lokal als regionale Spezialitäten vermarktet werden. Dies stellt jedoch eine Herausforderung dar. Denn alte Sorten erfüllen häufig die hohen Qualitätsstandards der Konsumenten nicht, sind anfällig für Krankheiten oder liefern schlechtere Erträge (bei hohem Aufwand).
- Die Züchtungen und der Anbau von landwirtschaftlichen Kulturen richtet sich einseitig nach den Marktanforderungen resp. Marktbedürfnissen für bestimmte Sorten (z. B. nur einzelne Färbung bei Galaäpfel). Es bestehen heute wenige Systeme, welche die genetische Vielfalt im Anbau fördern.
- Artenreiche Naturwiesen, die als sogenannte Spenderflächen für Ansaaten von artenreichen Heuwiesen in der Region dienen können, kommen im Thurgau nur noch vereinzelt vor.



4 Vom Zukunftsbild zu den Massnahmen

4.1 Zukunftsbild

Der Regierungsrat sieht gemäss seiner Strategie 2040 eine «prägende, einzigartig intakte sanfte Landschaft und Natur» als einen wichtigen Erfolgsfaktor für den Kanton Thurgau.¹ Damit bekräftigt die Regierung ihren Willen, die biologische Vielfalt und die damit verbundenen Ökosystemleistungen zu erhalten. Zukünftige Generationen sollen einen Kanton vorfinden, in dem Biodiversitätsförderung im Alltag gelebt wird – denn die Biodiversität und ihre Ökosystemleistungen sind unsere Lebensgrundlage (siehe Box 2, Seite 14 und Kap. 2.2).



Box 5: Wie sich das Zukunftsbild in unserem Alltag wahrnehmen lässt

- Nachts auf dem Heimweg leuchten die Glühwürmchen am Weg.
- Der Blick über die Flachdächer enthüllt ein Blütenmeer für die Wildbienen.
- Das Getreide wiegt sich im Wind – und mit ihm auch Saat-Mohn, Acker-Rittersporn oder Acker-Waldnelke.
- Beim Joggen gibt mir der Vogelchor den Takt vor: vom gemächlichen Kuckuck, über die sprunghafte, agile Nachtigall, bis zur ausdauernden Feldlerche.

Mit der Biodiversitätsstrategie Thurgau unterstützt der Kanton das vom Bundesrat festgelegte langfristige Zukunftsbild:

«Die Biodiversität ist reichhaltig und gegenüber Veränderungen reaktionsfähig (resilient). Die Biodiversität und ihre Ökosystemleistungen sind langfristig erhalten».³

Ob dieses Zukunftsbild erreicht wird, sollen die Thurgauerinnen und Thurgauer im Alltag jederzeit sehen, hören, fühlen, spüren, riechen und damit überprüfen können (siehe Box 5).

- Von den Eichen in unseren Wäldern profitieren nebst Möbelschreinerinnen auch Specht-Küken.
- Schwarzer Rettich, violette Bohnen und gelbe Randen – aus dem Gemüsefach lacht uns die genetische Vielfalt an.
- Krebs und Forelle begegnen uns im Wasser statt nur auf dem Teller.
- Boxende Feldhasen, im Dunkeln jagende Fledermäuse, im seichten Wasser laichende Nasen, oder wandernde Edelkrebse – wer genau hinschaut, ist bei kleinen und grossen Wundern live dabei.



◀ Wenn der Fluss seine Ufer und sein Bett selbst gestaltet, schafft er Versteckmöglichkeiten für Jungfische, Kiesbänke für widerstandsfähige Pionierpflanzen und Auenwälder für den Kuckuck und Eisvogel. Solch ein vielschichtiges, artenreiches Ökosystem ist stabil, kann sich von Störungen erholen und ist deshalb gut für die Zukunft gerüstet. Bild: Schaffäuli bei Niederneunforn, Claudia Peyer.

Zukunftsbild

Die Biodiversität ist reichhaltig und gegenüber Veränderungen reaktionsfähig (resilient). Die Biodiversität und ihre Ökosystemleistungen sind langfristig erhalten.



Leitideen

1. Alle profitieren von der Biodiversität und ihren Leistungen. Alle tragen damit eine Verantwortung und leisten ihren Beitrag für die Erhaltung der Biodiversität.
2. Die bestehenden Flächen zur Förderung der Biodiversität müssen ökologisch wertvoll sein (Qualität). Die Biodiversität braucht zudem ausreichend Raum (Quantität).
3. Die finanziellen Ressourcen werden primär dort eingesetzt, wo sie eine grosse und langfristige Wirkung haben. Die Wirkung wird überprüft.
4. Der Kanton schafft Anreize für die erfolgreiche Umsetzung der Biodiversitätsstrategie.

Abbildung 4: Die vier Handlungsfelder der Biodiversitätsstrategie Thurgau sind die Eckpfeiler zur Erreichung des gemeinsamen Zukunftsbilds. Je Handlungsfeld werden Ziele definiert. Die Ziele N und O gelten für alle Handlungsfelder und sind sogenannte Querschnittsziele. Vier Leitideen bilden das Fundament für die Biodiversitätsstrategie Thurgau und deren Umsetzung.

4.2 Handlungsfelder und Ziele

Für die Erreichung des Zukunftsbilds richtet die Biodiversitätsstrategie Thurgau den Fokus auf vier Handlungsfelder: Im Zentrum stehen die **Kerngebiete (I)** und ihre **Vernetzung (II)**, die den wertvollsten Lebensräumen, gefährdetsten Arten und wichtigsten Populationen eine sichere Zukunft ermöglichen. Wo die Lebensraumförderung alleine nicht (mehr) genügt, gibt es für die Erhaltung von **Arten** und der **genetischen Vielfalt (III)** zusätzlichen Handlungsbedarf. Der Kanton Thurgau ist sich bewusst, dass die Biodiversität nur erhalten werden kann, wenn die **gesellschaftliche Verantwortung (IV)** für die Lebensgrundlage wahrgenommen wird.

Für diese vier Handlungsfelder (I–IV) definiert der Kanton Thurgau 15 Ziele (A–O; siehe Seite 36-37). Diese geben die Richtung und den gewünschten Zustand vor, an welchen sich das Handeln der Regierung und Verwaltung orientiert. Dies im Wissen, dass es für deren Erreichung teils mehrere Umsetzungsetappen mit zielgerichteten Massnahmen braucht. Abbildung 4 fasst das Zukunftsbild, die vier Handlungsfelder, die 15 Ziele und die vier Leitideen für die Biodiversitätsstrategie und deren Umsetzung zusammen.

4.3 Massnahmenplan Biodiversität

Zur Erreichung obiger Ziele definiert der Kanton Thurgau für jede Umsetzungsetappe (vgl. Kap. 5.2) Massnahmen. Diese finden sich im Massnahmenplan Biodiversität (separates Dokument).

4.4 Leitideen

Die Vielfalt der Akteure, die Biodiversität erhalten und fördern können, ist gross. Die Ziele können nur gemeinsam erreicht und die Massnahmen nur gemeinsam umgesetzt werden. Als Grundsätze für die Strategie und deren Umsetzung gelten die folgenden Leitideen:

1. Alle profitieren von der Biodiversität und ihren Leistungen. **Alle** tragen damit eine Verantwortung und **leisten ihren Beitrag für die Erhaltung der Biodiversität**.
2. Die bestehenden Flächen zur Förderung der Biodiversität müssen **ökologisch wertvoll** sein (Qualität). Die Biodiversität braucht zudem **ausreichend Raum** (Quantität).
3. Die finanziellen **Ressourcen** werden primär dort eingesetzt, wo sie eine **grosse und langfristige Wirkung** haben. Die Wirkung wird überprüft.
4. Der Kanton **schafft Anreize** für die erfolgreiche Umsetzung der Biodiversitätsstrategie.

I. Kerngebiete schützen, aufwerten und bedarfsgerecht ergänzen

Ziel A: Gesicherte und fachgerecht gepflegte Biotope

Wo die grundeigentümergebundene Sicherung der Biotope von nationaler, regionaler (kantonaler) und lokaler Bedeutung noch nicht abgeschlossen ist, werden die betroffenen Gebiete ausreichend gesichert (z. B. mittels kantonaler Schutzanordnung, kommunalem Zonen- oder Schutzplan oder Einzelverfügung). Die fachgerechte Pflege ist bzw. wird geregelt (z. B. mittels Bewirtschaftungsvertrag).

Ziel B: Aufgewertete und ergänzte Biotope

Beeinträchtigte Biotope von nationaler, regionaler und lokaler Bedeutung werden nach Möglichkeit wiederhergestellt und fachgerecht saniert. Sie werden bedarfsgerecht ergänzt (z. B. durch gesetzlich geforderte Pufferzonen oder – wo sich die Gelegenheit bietet – durch vereinzelte Unterschutzstellung zusätzlicher Flächen).

Ziel C: Mehr Kerngebiete im Wald

Kerngebiete im Wald (u. a. Waldreservate, Eichenförderungsgebiete) nehmen zu. Sie bestehen meist aus Teilen mit vollständigem Nutzungsverzicht (u. a. zwecks Förderung von Alt- und Totholz) und Teilen mit weitergehender Nutzung innerhalb eines auf die Erhaltung und die Förderung der Biodiversität abgestimmten Rahmens.

II. Funktionale Vernetzung der Lebensräume sicherstellen

Ziel D: Mehr strukturreiche Waldränder

Waldränder werden aufgewertet und damit strukturreicher. Der Unterhalt der aufgewerteten Waldränder wird langfristig gewährleistet. Das an den Wald angrenzende Offenland wird verstärkt in die Aufwertungen miteinbezogen.

Ziel E: Durchlässigere Landschaft für Tiere

Vorhandene Ausbreitungshindernisse, also Barrieren für Wildtiere, werden nach Möglichkeit beseitigt (z. B. Schwellen in Fließgewässern) bzw. deren beeinträchtigende Wirkung wird bei vorhandenen und neuen Anlagen gemindert (z. B. Strassen, Zäune, grosse Bauten). Von einer durchlässigeren Landschaft profitieren auch Pflanzen, denn häufig werden deren Samen durch Tiere verbreitet.

Ziel F: Mehr Biodiversität im Siedlungsraum und an Verkehrswegen

Geeignete Grünflächen im Siedlungsgebiet und – wo die Sicherheit gewährleistet werden kann – an Verkehrswegen werden unter Berücksichtigung ökologischer Kriterien gepflegt und bewirtschaftet. Die öffentliche Hand nimmt ihre Vorbildfunktion wahr und naturnahe Grünflächen nehmen zu.

Ziel G: Strukturreichere Kulturlandschaft und höhere Qualität der Biodiversitätsförderflächen

Strukturen in der Kulturlandschaft (Bäume, Hecken, Tümpel, etc.) und ökologisch besonders wertvolle Biodiversitätsförderflächen (Flächen mit Qualitätsstufe II oder «Zusatzmassnahmen Vernetzung», Brachen, Säume auf Ackerflächen) nehmen zu.

Ziel H: Mehr Kleingewässer und Feuchtgebiete sowie strukturreichere Gewässer

Die Anzahl Kleingewässer (z. B. Tümpel, Wassergräben) und Feuchtgebiete (z. B. Riedwiesen, Bruchwälder) wird erhöht. Die Strukturvielfalt in Gewässern (z. B. unterschiedliche Wassertiefe und Gewässerbreite) und an Gewässern (z. B. naturnahe Ufer) nimmt zu.

III. Prioritäre und gefährdete Arten sowie die genetische Vielfalt gezielt fördern



Ziel I: Verbesserter Zustand von national prioritären **Arten**

Die Anzahl und Grösse von Populationen national prioritärer Arten (NPA) und weiterer Arten mit Handlungsbedarf nimmt zu. Spezifische Artenförderungsmassnahmen innerhalb und ausserhalb der Schutzgebiete tragen dazu bei. Dabei schliessen sich Artenförderungsmassnahmen und eine – allerdings angepasste – Nutzung nicht grundsätzlich aus (z.B. Getreideansaat in weiten Reihen zur Förderung von Feldlerche und Feldhase).

Ziel J: Erhaltung der **genetischen Vielfalt**

Die genetische Vielfalt wird erhalten. Dazu tragen auch Massnahmen aus dem Handlungsfeld II bei.

Ziel K: Eindämmung **invasiver Neobiota**

Die Ausbreitung von bekämpfbaren invasiven gebietsfremden Arten mit Schadenspotenzial wird eingedämmt. Nicht umsetzbar ist beispielsweise die Bekämpfung der Quagga-Muschel im Bodensee; die Verhinderung ihrer Verbreitung in andere Gewässer ist jedoch durchaus erfolgversprechend.

IV. Gesellschaftliche Verantwortung für die Biodiversität stärken



Ziel L: Mehr Wissen und Beratung für relevante **Berufsgruppen**

Gemeindemitarbeitende, Werkhofmitarbeiterinnen und Werkhofmitarbeiter, Landwirtinnen und Landwirte, Gärtnerinnen und Gärtner, Försterinnen und Förster, Architektinnen und Architekten sowie andere Berufsleute, welche die Biodiversität unmittelbar beeinflussen, wissen über die biodiversitätsrelevanten Aspekte ihrer Tätigkeit Bescheid und setzen dieses Wissen im Alltag um. Verstärkte Weiterbildungs- und Beratungsangebote sowie Erfahrungsaustausche tragen dazu bei.

Ziel M: Verstärkte Sensibilisierung der **Bevölkerung**

Die Bevölkerung wird sich ihrer Verantwortung für die Biodiversität verstärkt bewusst. Sie erfährt und erlebt, dass Biodiversität wichtig ist und weiss, wie sie diese fördern kann.

Querschnitts-Ziele, die alle vier Handlungsfelder umfassen

Ziel N: Aktualisierung des **Landschaftsentwicklungskonzeptes** unter Berücksichtigung der Ökologischen Infrastruktur

Das Landschaftsentwicklungskonzept Thurgau (LEK TG) wird periodisch aktualisiert. Dabei werden die Vorgaben und die Erkenntnisse der Ökologischen Infrastruktur (ÖI) berücksichtigt.

Ziel O: Mehr Wissen zum **Zustand** und der Entwicklung der **Biodiversität**

Die systematische Überwachung des Zustands und der Entwicklung der Biodiversität wird verbessert. Wissenslücken werden geschlossen. Die relevanten Erkenntnisse werden aktiv kommuniziert (vgl. auch Ziele L und M).



5 Umsetzung und Erfolgskontrolle

5.1 Organisation für die Umsetzung

Die themenverantwortlichen Ämter sind weiterhin zuständig für die Umsetzung der Massnahmen in ihrem Fachbereich. Das Amt für Raumentwicklung (ARE) ist zuständig für die übergeordneten Aufgaben und die Koordination unter den beteiligten Akteuren. Dies umfasst u. a. die Kommunikation zur Biodiversitätsstrategie Thurgau, die zeitgerechte Aufgabenteilung für die Zwischenberichte und die damit einhergehenden Nachfolgearbeiten. Der Lenkungsausschuss und das Projektteam werden unter der Leitung des ARE weitergeführt zwecks Koordination der Massnahmenumsetzung und gegenseitiger Beratung zu Biodiversitätsfragen im Alltagsgeschäft.

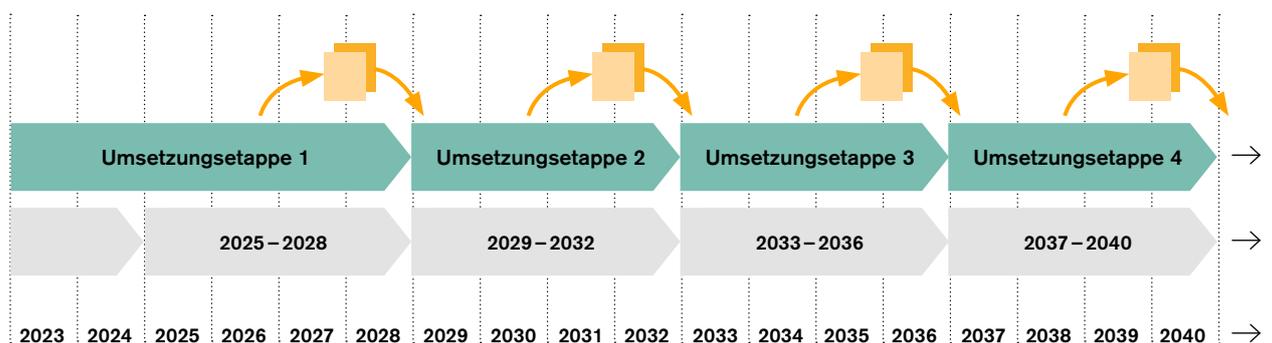
Die Umsetzung der Biodiversitätsstrategie Thurgau ab 2023 erfolgt als offener und für alle Beteiligten transparenter, iterativer Prozess, in dem – falls notwendig – Korrekturen und Ergänzungen zum vorgezeichneten Weg möglich sein sollen.

5.2 Umsetzung in Vierjahresetappen

Die erste Umsetzungsetappe dauert von 2023 bis 2028 (siehe Abbildung 5). Damit wird die Umsetzung an die Programmperioden des Bundes im Umweltbereich angeglichen. Ab 2029 erfolgt die Umsetzung der Massnahmen in Etappen von jeweils vier Jahren analog zu den Programmperioden (2029–2032, 2033–2036, 2037–2040 etc.). Eine Zwischenevaluation (siehe Kap. 5.3.1) wird gegen Ende jeder Umsetzungsetappe genutzt, um die Erkenntnisse der Umsetzung in allfällige Anpassungen für die nachfolgende Etappe einfließen zu lassen.

Abbildung 5: Umsetzungsetappen der Biodiversitätsstrategie Thurgau und Programmperioden des Bundes im Umweltbereich. Gegen Ende jeder Umsetzungsetappe findet eine Zwischenevaluation statt, woraus Empfehlungen für die nächste Umsetzungsetappe der Biodiversitätsstrategie abgeleitet werden.

- Umsetzungsetappe der Biodiversitätsstrategie Thurgau
- Zwischenevaluation und Empfehlungen für die nächste Etappe
- Programmperioden des Bundes im Umweltbereich



◀ Für das Biodiversitätsmonitoring Thurgau sind seit 2009 jedes Jahr Expertinnen und Experten unterwegs. Mit scharfem Auge und geschultem Ohr halten sie unter anderem nach Vögeln Ausschau. Weil Arten und Anzahl der aufgefundenen Individuen über lange Zeit auf dieselbe Weise erfasst werden, lässt sich abschätzen, wie sich die Artenvielfalt entwickelt. Bild: Eschenz, Christoph Kaminski.

5.3 Erfolgskontrolle

5.3.1 Umsetzungskontrolle und Zwischenevaluation

Mit der jährlichen Umsetzungskontrolle wird geklärt, ob und in welchem Umfang die vorgesehenen Massnahmen umgesetzt worden sind. Das Amt für Raumentwicklung richtet ein zweckmässiges System für die Übersicht über den jährlichen Umsetzungsstand sämtlicher Massnahmen ein (Dashboard) und informiert den Lenkungsausschuss, die beteiligten Ämter und den Regierungsrat.

Eine Zwischenevaluation erfolgt zum ersten Mal zwischen Ende 2027 und Anfang 2028 und danach alle vier Jahre. Im Zentrum der Zwischenevaluation stehen die folgenden Fragen:

- Erfolgte die Umsetzung der Massnahmen planmässig?
- Waren die bei der Massnahmenumsetzung angewendeten Ansätze zielführend?
- Haben die eingestellten finanziellen und personellen Mittel gereicht?
- War die Umsetzung effizient?
- Was waren fördernde und hindernde Faktoren?
- Welche Folgerungen und Empfehlungen ergeben sich für die nächste Umsetzungsetappe?

Die Zwischenevaluation soll der Optimierung der nachfolgenden Umsetzungsetappe dienen.

5.3.2 Wirkungskontrolle

Um zu untersuchen, ob mit den realisierten Massnahmen die angestrebten ökologischen Wirkungen erreicht wurden, wird mittelfristig eine Wirkungskontrolle eingerichtet. Dabei wird unter anderem auf folgende Instrumente zurückgegriffen:

- Das Biodiversitätsmonitoring Thurgau (BDM TG) dokumentiert seit 2009 die Vielfalt von häufigen und mittelhäufigen Pflanzenarten, Brutvögeln und Tagfaltern in verschiedenen Landschaftstypen und hält Veränderungen fest. Es soll als wichtiges Instrument der Wirkungskontrolle fortgeführt und punktuell ergänzt werden.
- Seltene Arten und Lebensräume werden durch das Biodiversitätsmonitoring Thurgau nicht oder nicht ausreichend erfasst. Deshalb betreibt der Kanton für einzelne Arten und Artengruppen (z. B. Amphibien) teilweise systematische Monitorings oder Erhebungen. Zudem werden bei vielen Projekten zur Förderung der Biodiversität Wirkungskontrollen durchgeführt (z. B. bei Gewässer-Revitalisierungsprojekten, bei der Entfernung von Fischhindernissen, bei der Aufhebung von Wildunfallsschwerpunkten an Strassen). Um Wissenslücken zu schliessen, sollen gezielt zusätzliche Projekte und Fallstudien (Datenerhebungen) durchgeführt werden (vgl. dazu auch Ziel O).
- Die Ergebnisse der folgenden Bundesinstrumente geben einen guten gesamtschweizerischen Überblick:
 - Biodiversitätsmonitoring Schweiz (BDM CH)
 - Wirkungskontrolle Biotopschutz Schweiz (WBS)
 - Monitoring Arten und Lebensräume Landwirtschaft (ALL-EMA)
 - Landschaftsbeobachtung Schweiz (LABES)
 - Rote Listen

Es ist zu prüfen, ob einzelne der oben erwähnten Bundesinstrumente räumlich so verdichtet werden können und sollen, dass sie erhärtete Aussagen zum Kanton Thurgau zulassen und einen Vergleich mit dem übrigen Mittelland ermöglichen (analog Biodiversitätsmonitoring Thurgau).



Anhang A: Details zu Zustand und Entwicklungstrends der Biodiversität im Kanton Thurgau

Box 6: Erläuterung zu den Symbolen in den Anhängen A-1 bis A-4 und den Tabellen in Kap. 3.3

Zustand

- 😊 gut: Mehrheitlich gute ökologische Qualität. Die Artenvielfalt des Lebensraums ist auf einem Grossteil der Fläche nahe an ihrem Potenzial. Lebensraumspezialisten sind weit verbreitet.
- 😐 mässig: Ökologische Qualität insgesamt betrachtet mässig. Es gibt aber grosse Unterschiede zwischen verschiedenen Flächen. Der Zustand der Artenvielfalt zeigt grosse regionale Unterschiede.
- 😞 mangelhaft: Ökologische Qualität vielerorts schlecht. Der Lebensraum ist weit von seiner potenziellen Artenvielfalt entfernt. Lebensraumspezialisten sind sehr selten. Es dominieren häufige und weit verbreitete Arten.

Trend

- ↗ positiv: Gefährdungsfaktoren oder Defizite schwächen sich ab oder sind nicht mehr vorhanden.
- keine Veränderung: Gefährdungsfaktoren oder Defizite bleiben auf gleichem Niveau.
- ↘ negativ: Gefährdungsfaktoren oder Defizite intensivieren sich.

Datengrundlage

- + gut: Aussagen zu Zustand und Entwicklung der Biodiversität basieren auf systematischen und institutionalisierten Datenerhebungen, z. B. Inventaren, Monitorings, Wirkungskontrollen.
- +/- mittel: In einzelnen Gebieten oder in unregelmässigen Zeitabständen wurden bzw. werden Daten erhoben. Aussagen zum Zustand und zur Entwicklung der Biodiversität beruhen zusätzlich auf der Einschätzung von Fachpersonen.
- mangelhaft: Aussagen zu Zustand und Entwicklung der Biodiversität beruhen fast ausschliesslich auf der Einschätzung von Fachpersonen.

◀ Felder, Wiesen und Weiden dienen der Nahrungsmittelproduktion. Gleichzeitig leben darin Tiere und Pflanzen, die sich über die Jahrtausende an die Gestaltungskraft des Menschen angepasst haben. Der Mohn im Getreidefeld, das Wiesel im Obstgarten und die Schmetterlinge in der Wiese sind ein Stück Heimat. Bild: Kesswil, Paul Rienth.

A-1 Kerngebiete

Tabelle 6: Ökologische Qualität der Kerngebiete. Die Bewertung des Zustands und des Entwicklungstrends erfolgte auf Basis der verfügbaren Daten und der Einschätzung durch das Projektteam. Waren keine Daten verfügbar, wurde der Zustand und der Entwicklungstrend durch das Projektteam eingeschätzt. Erläuterung der Symbole auf Seite 43.

Zustand:  gut  mässig  mangelhaft
Trend:  positiv  keine Veränderung  negativ

Kerngebiete	Zustand	Trend	Datengrundlagen
<p>Naturschutzgebiete national (Biotope von nationaler Bedeutung): Im Kanton Thurgau liegen 2 Hochmoore, 22 Flachmoore, 65 Amphibienlaichgebiete, 6 Auen und 12 Trockenwiesen und -weiden von nationaler Bedeutung.¹⁹ Die total 107 Naturschutzgebiete überschneiden sich teilweise, so ist beispielsweise das Hudelmoos als Hochmoor, Flachmoor und Amphibienlaichgebiet von nationaler Bedeutung eingestuft. Ohne Überschneidungen gibt es 92 Naturschutzgebiete von nationaler Bedeutung mit einer Fläche von 15,4 km². Aus nationaler Sicht hat der Thurgau vor allem für die Erhaltung von stark gefährdeten Amphibien eine hohe Bedeutung.¹⁹ 2021 wiesen etwa 50 % der Thurgauer Biotope von nationaler Bedeutung einen Sanierungsbedarf auf. In diesen Gebieten sind umfangreiche ökologische Aufwertungsmassnahmen und/oder Schutzmassnahmen notwendig, welche dank Zusatzmittel des Bundes seit 2020 verstärkt angegangen werden.</p>			<p>¹⁹ Nationale Prioritäten des Programms Naturschutz Kanton Thurgau 2020 – 2024</p> <p>²³ Stand Umsetzung Biotopinventare nationaler Bedeutung 2021</p>
<p><i>Hochmoore:</i> Der Kanton Thurgau hat zwei völlig unterschiedliche Hochmoore von nationaler Bedeutung: das grosse, weitgehend abgetorfte Hudelmoos (Thurgau, St. Gallen) und das Verlandungsmoor Barchetsee (Zürich, Thurgau). Regenerationsmassnahmen werden im Hudelmoos aktuell in Teilbereichen umgesetzt. Beide Hochmoore sind durch Nährstoffeintrag aus der Luft und aus dem angrenzenden, intensiv genutzten Kulturland beeinträchtigt.¹⁹ Beim Barchetsee sind die notwendigen Nährstoffpufferzonen umgesetzt, beim Hudelmoos müssen diese noch ergänzt werden. Auch ist im Hudelmoos tendenziell eine Verwaldung festzustellen.¹⁹ Allerdings zeigen die waldbaulichen Massnahmen und die Vernässungsmassnahmen eine positive Wirkung betreffend Auslichtung und der Entwicklung von Moorvegetation am Boden. Beide Hochmoore sind auch Flachmoore und Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung.</p>			<p>¹⁹ Nationale Prioritäten des Programms Naturschutz Kanton Thurgau 2020 – 2024</p>

<p><i>Flachmoore:</i> Der Kanton Thurgau besitzt 22 Flachmoorobjekte von nationaler Bedeutung, wobei 13 davon auch Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung sind. Sie sind teilweise relativ klein. Viele Objekte liegen am Bodensee. Bis auf drei Objekte sind alle mittels Schutzanordnung grundeigentümerverbindlich gesichert. Pflege und Unterhalt sind grundsätzlich geregelt. Rund vier Fünftel der Flachmoore verfügen über (teils knapp bemessene) Nährstoffpufferzonen. Die rechtliche Umsetzung des Flachmoorschutzes ist somit weit fortgeschritten. Flachmoore stehen unter Erholungsdruck. Tendenziell nehmen Verwaldung¹⁹ und Verschilfung zu, vereinzelt gelangen unerwünschte Nährstoffe über Drainagen in die Gebiete. Seit 2020 werden eingewachsene Bereiche dank Zusatzmittel des Bundes verstärkt ausgeholzt.</p>	☹️	→	<p>¹⁹ Nationale Prioritäten des Programms Naturschutz Kanton Thurgau 2020 – 2024</p>
<p><i>Auen:</i> Der Kanton Thurgau verfügt über sechs Auen von nationaler Bedeutung an der Thur. Die Auen sind grundeigentümerverbindlich per Schutzanordnung geschützt. Für alle Objekte wurden Pflegekonzepte erarbeitet und Aufwertungsprojekte realisiert. Bis auf die Aue Schafftäuli sind jedoch alle Auengebiete wegen der fehlenden Dynamik der Thur aufgrund des Hochwasserschutzes (Dämme, Hartverbau) beeinträchtigt. Dies verhindert die Entstehung von Weichholzaunen. Zudem stehen die Auen generell unter starkem Besucherdruck.²⁴</p>	☹️	→	<p>²⁴ Erfolgskontrolle Biodiversität im Thurgauer Wald 2010 – 2014</p>
<p><i>Amphibienlaichgebiete:</i> Im Kanton Thurgau befinden sich 65 Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung, wobei 13 davon auch Flachmoore von nationaler Bedeutung sind. Viele der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung sind sehr klein. In 59 Amphibienlaichgebieten ist der Schutz vollständig oder zu einem grossen Teil geregelt, sechs weisen noch teilweise grosse Flächen ohne Schutz auf. Der landesweite negative Trend in der Entwicklung der Amphibienpopulationen konnte bisher nicht aufgefangen werden und er zeigt sich auch in den national geschützten Objekten im Thurgau (u. a. anhaltender Rückgang von Kreuzkröte und Geburtshelferkröte).¹⁹ Seit 2020 wurden die Aufwertungsmassnahmen in diesen Gebieten jedoch deutlich verstärkt.</p>	☹️	→	<p>¹⁹ Nationale Prioritäten des Programms Naturschutz Kanton Thurgau 2020 – 2024</p>
<p><i>Trockenwiesen und -weiden:</i> Der Kanton Thurgau weist insgesamt 12 Gebiete von nationaler Bedeutung auf. Schutz, Pflege oder Unterhalt müssen noch auf rund der Hälfte davon geregelt oder ergänzt werden.²³ Gemäss der «Wirkungskontrolle Biotopschutz» hat die mittlere Bestockung in den Trockenwiesen- und weiden des Kantons Thurgau leicht abgenommen.¹⁹ In einzelnen Objekten hat die Bestockung allerdings deutlich zugenommen.¹⁹ Hier muss ein Einwachsen der Trockenwiesen und -weiden verhindert werden. Die Gebiete sind klein und verhältnismässig artenarm.</p>	☹️	→	<p>¹⁹ Nationale Prioritäten des Programms Naturschutz Kanton Thurgau 2020 – 2024</p>

<p>Naturschutzgebiete kantonal (Biotope von regionaler Bedeutung): Auch wenn der Kanton Thurgau rechtlich keine «kantonalen Naturschutzgebiete» kennt, kann man die Naturschutzgebiete und Waldreservate gemäss Anhang 5 des kantonalen Richtplans als solche betrachten. Diese Flächen umfassen nicht nur die Biotope von nationaler Bedeutung und die kantonalen Waldreservate, sondern auch die wichtigsten kommunalen Naturschutzgebiete. Insgesamt gibt es 460 solche Objekte,²⁵ wobei sich 138 mit den 92 nationalen Naturschutzgebieten überschneiden (Stand Jan. 2021). Der Gesamtzustand dieser Gebiete ist nicht bekannt. Für 49 Gebiete ist der grundeigentümergebundene Schutz noch nicht geregelt.</p>	☹	→	<p>²⁵ Kantonaler Richtplan</p>
<p>Naturschutzgebiete kommunal (Biotope von lokaler Bedeutung): Zum Gesamtzustand der kommunalen Naturschutzgebiete ausserhalb der nationalen Biotope liegen keine Angaben vor. Einige sind vorbildlich gepflegt und in gutem Zustand. In vielen Gebieten fehlt jedoch eine fachliche Pflege. Einzelne Flächen werden sogar als intensive Dauerriesen genutzt. Ein Teil der kommunalen Naturschutzgebiete ist auch im kantonalen Richtplan enthalten (siehe oben).</p>	☹	→	
<p>Waldreservate: Besondere Verantwortung trägt der Thurgau für seine Auenwälder entlang der Thur sowie für die eichenreichen Wälder im Oberthurgau und auf dem Seerücken.²⁶ Der Kanton Thurgau hat sich gegenüber dem Bund verpflichtet, 10% seiner Waldfläche als Natur- oder Sonderwaldreservate auszuscheiden (2'000 ha). Das 10-Prozent-Ziel ist mit 9,4% der Waldfläche fast erreicht (1'870 ha, Stand 2020).²⁷ Auf einem Grossteil dieser Fläche bleibt die Bewirtschaftung im Sinne eines Sonderwaldreservats weiterhin möglich (rund 1'545 ha), beispielsweise zur Förderung lichter Waldflächen, der Eichen oder prioritärer Arten. Auf der restlichen Fläche wird im Sinne eines Naturwaldreservats auf eine Bewirtschaftung verzichtet. Diese rund 325 ha entsprechen etwa 1,6% der Thurgauer Waldfläche. Der Bund strebt national einen Anteil von 5% an. Untervertreten sind die Regionen Arbon, Bischofszell und Weinfelden, was durch die Ausscheidung von zusätzlich rund 23 ha Altholzinseln in den genannten Regionen bisher nur teilweise ausgeglichen werden konnte (siehe auch Anhang A-2 Vernetzungsgebiete «Alt- und Totholz»). Die Einrichtung grosser Naturwaldreservats ist aufgrund der Eigentumsverhältnisse und der für die Holznutzung günstigen Topografie und Erschliessung äusserst schwierig. →</p>	☹	↗	<p>²⁴ Erfolgskontrolle Biodiversität im Thurgauer Wald 2010 – 2014</p> <p>²⁷ MoniThur</p> <p>³⁰ Inventar der schützenswerten Objekte im Wald, Stand 2011</p>

<p>Um alte Eichen zu erhalten, wurden zusätzlich für 570 ha sogenannte Eichennutzungsverzichtsverträge unterzeichnet. Denn alt- und totholzreiche Eichenwälder sind ökologisch sehr wertvoll und bilden den bevorzugten Lebensraum des Mittelspechtes,²⁸ für welchen der Kanton Thurgau schweizweit eine hohe Verantwortung trägt. Auf einer einzigen alten Eiche können bis zu 500 verschiedene Tierarten vorkommen, viermal mehr als auf einer Buche.²⁹ Von Fördermassnahmen für Mittelspechte profitieren also auch andere Arten. Der Nutzungsdruck auf die alten Eichen ausserhalb geschützter Flächen nimmt zu. Darum sind neue Ansätze zu prüfen und zu implementieren, die eine nachhaltige Erhaltung der Eichen grossflächig gewährleisten.</p>			
<p>Wasser- und Zugvogelreservate: Die Bundesverordnung über die Wasser- und Zugvogelreservate schützt die Lebensräume der Zugvögel sowie der ganzjährig in der Schweiz lebenden Wasservögel. Zwei von schweizweit zehn Gebieten von internationaler Bedeutung liegen am Bodensee (Ermatingerbecken) und kantonsübergreifend bei Stein am Rhein. Ein Gebiet von nationaler Bedeutung liegt bei Arbon. Im Gebiet Stein am Rhein wurde eine massive Abnahme der überwinternden Vögel (Wintergäste) festgestellt (siehe auch Anhang A-3 Artenvielfalt «Vögel»³¹). Bei Niedrigwasser setzt das nicht gelenkte Freizeitverhalten die Wasservögel land- und wasserseitig stark unter Druck. Die heutigen Markierungen und Sensibilisierungen (u. a. durch Ranger) reichen nicht aus.</p>	☹	↘	<p>³¹ Massive Abnahme der Wintergäste im Wasser- und Zugvogelreservat Stein am Rhein</p> <p>Jährliche Wasservogelzählungen</p>
<p>Aquatische Kerngebiete: Bisher gibt es keine Schutzgebiete für die Erhaltung stark gefährdeter Fische und Krebse (beispielsweise für die Laichgründe von nationaler Bedeutung für Äsche³², Nase³³ und Seeforelle). Der Trend bei der Äsche ist negativ, bei der Seeforelle leicht positiv und bei der Nase positiv.</p>	☹	→	<p>³² Äschenstrecken von nationaler Bedeutung, Entwurf von 2020</p> <p>³³ Nasenlaichgebiete von nationaler Bedeutung, Entwurf von 2018</p>

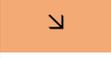
A-2 Vernetzungsgebiete und Ausbreitungshindernisse

Tabelle 7: Ökologische Qualität der Vernetzungsgebiete. Die Bewertung des Zustands und der Entwicklung erfolgte auf Basis der verfügbaren Daten und der Einschätzung durch das Projektteam. Waren keine Daten verfügbar, wurde der Zustand und der Entwicklungstrend durch das Projektteam eingeschätzt. Erläuterungen der Symbole auf Seite 43.

Zustand:  gut  mässig  mangelhaft
Trend:  positiv  keine Veränderung  negativ

Vernetzungsgebiete	Zustand	Trend	Datengrundlagen
<p>«Naturobjekte»: Neben den kommunalen Naturschutzgebieten – meist als Naturschutzzone im Zonenplan gesichert – erhalten Thurgauer Gemeinden Naturobjekte mit einem «Schutzplan Naturobjekte» (oder teilweise mit koordinierten Einzelverfügungen). Naturobjekte sind üblicherweise zu klein für eine Darstellung im Zonenplan, linear (u. a. Hecken, Böschungen, Baumalleen) oder punktförmig (Einzelbäume). In einigen Schutzplänen sind jedoch auch grossflächige Gebiete (teils auch im Wald) verzeichnet, welche häufig zusätzlich mittels anderer Instrumente geschützt sind. Viele Schutzpläne der ersten Generation werden aktuell überarbeitet; in Einzelfällen ist die Ersterstellung jedoch noch ausstehend. Über den Zustand und die Pflege der Naturobjekte liegen keine Daten vor. Bei der periodischen Revision der Schutzpläne zeigt sich jedoch regelmässig, dass Naturobjekte «verschwinden», etwa weil sie nicht fachgerecht gepflegt wurden.</p>			
<p>Alt- und Totholzinseln im Wald: Der für die Biodiversität wichtige Totholzanteil ist im Thurgauer Wald im schweizweiten Vergleich gemäss Landesforstinventar sehr tief (9,9 m³/ha). Umso wichtiger ist die Einrichtung von Altholzinseln und die Sicherung von Habitatbäumen. Mittlerweile konnten rund 130 ha Altholzinseln eingerichtet werden, wo auf eine Bewirtschaftung verzichtet wird (Ziel: 200 ha). Sie sind wichtiger Lebensraum und wichtige Vernetzungsgebiete im Wald. Zur weiteren Vernetzung konnten zudem 410 Habitatbäume, die Kleinstlebensräume aufweisen, vertraglich geschützt werden. Es gibt Hinweise, dass diese Massnahmen wirken (gemeinsam mit den unbewirtschafteten Flächen in Waldreservaten): Im Biodiversitätsmonitoring Thurgau lässt sich erfreulicherweise bei den Vögeln eine leichte Zunahme von «Totholzarten» feststellen, allerdings ist die Zunahme weniger stark als im übrigen Mittelland.³⁴</p>			<p>Biodiversitätsmonitoring Thurgau (seit 2009)</p> <p>Landesforstinventar</p>
<p>Waldränder und Säume (Übergangsbereiche): Im Thurgau gibt es gemäss Landesforstinventar rund 2'400 km Waldränder. Jährlich werden ca. 10 km ökologisch aufgewertet und mittels Bundesbeiträgen entschädigt. →</p>			

<p>Das Biodiversitätsmonitoring Thurgau zeigt, dass sich die Säume (Übergangsräume, insbesondere zwischen Wald und Kulturland) seit 2009 ökologisch negativ entwickeln. Eine mögliche Erklärung hierfür wäre, dass Grenzen zwischen den einzelnen Landnutzungen schärfer werden und Feldobstgärten sowie extensiv genutzte Flächen wie verbuschte Weiden und Übergangsräume wie Hochstauden und Säume im Thurgau abgenommen haben.³⁵ Die Pflanzenarten, die typisch sind für Säume, nehmen im Thurgau ab, während sie im Mittelland konstant bleiben.³⁴ Die für Säume typischen Tagfalter nehmen betreffend Artenzahl ähnlich stark zu wie im übrigen Mittelland, bei der Individuenzahl hinkt der Thurgau jedoch der Zunahme im übrigen Mittelland hinterher.³⁴</p>			<p>Biodiversitätsmonitoring Thurgau (seit 2009)</p>
<p>Biodiversitätsförderflächen (BFF): BFF sind wertvoll als Lebensräume und für die ökologische Vernetzung. Eine besonders hohe Wirkung entfalten sie in den sogenannten Vernetzungskorridoren. Die BFF im Thurgau hatten 2021 einen Anteil von 14 % (6'933 ha) an der landwirtschaftlichen Nutzfläche (LN). Damit werden die in der Direktzahlungsverordnung geforderten 7 % deutlich übertroffen. Der Anteil an Biodiversitätsförderflächen der Qualitätsstufe II lag 2021 ohne Obstbäume bei rund 1,4 % der LN (ohne Naturschutzgebiete und Waldreservate). Er steigt nur langsam.</p> <p>Die nachfolgenden Zahlen beziehen sich auf die landwirtschaftliche Nutzfläche (LN). Naturschutzgebiete und Waldreservate sind nicht berücksichtigt. Die Biodiversitätsförderflächen BFF in den Vernetzungskorridoren haben dank Förderung zwischen 2004 und 2021 um 1'424 ha auf 4'412 ha zugenommen (von 13,6 % auf 18,4 % der LN). Ausserhalb der Vernetzungskorridore blieben sie zwischen 2004 und 2021 annähernd konstant bei 2'500 ha. Das Flächenziel für BFF (je nach Korridor 12–14 % der LN, gemäss DZV) war 2021 in 141 von 156 Vernetzungskorridoren erfüllt.³⁶ 2021 waren von den BFF innerhalb der Vernetzungskorridore 2202 ha (9,2 % der LN) ökologisch «besonders wertvoll» (Flächen mit Qualitätsstufe II oder «Zusatzmassnahmen Vernetzung», Brachen, Säume auf Ackerflächen). 600 ha davon (rund 2,5 % der LN) erreichten die Qualitätsstufe OII (Obstbäume nicht mitgerechnet). Ausserhalb der Vernetzungskorridore erreichten 2021 107 ha (rund 0,4 % der LN) die Qualitätsstufe II. Das Flächenziel für «besonders wertvolle» BFF (je nach Korridor 6–7 % der LN, gemäss DZV) war 2021 in 113 von 156 Vernetzungskorridoren erfüllt.³⁶</p> <p>Das Biodiversitätsmonitoring Thurgau zeigt, dass die Artenzahlen von Pflanzen, Tagfaltern und Brutvögeln in den Vernetzungskorridoren stärker zunehmen als ausserhalb.³⁷</p> <p>Eine einzelbetriebliche Biodiversitätsberatung findet im Thurgau derzeit nur in geringem Umfang statt. Im Winter 2020/2021 wurden – im Vernetzungsprojekt bisher einmalig – einzelbetriebliche Beratungen in Schwerpunktregionen durchgeführt.</p>	☹️	↗	<p>³⁶ Entwurf des Schlussberichts zum Kantonalen Vernetzungsprojekt Thurgau von 2022</p> <p>Biodiversitätsmonitoring Thurgau (seit 2009)</p>

<p>Hecken im Kulturland: 2021 haben die Thurgauer Landwirtschaftsbetriebe 123 ha Hecken und Feldgehölze angemeldet (davon 42 ha mit Qualitätsstufe QII). 2016 waren es noch 111 ha. Im Projekt «Zukunft Obstbau» wurden fast 7 km Hecken von über 300 Landwirtinnen und Landwirten gepflanzt (2010 – 2019). Zusätzlich finanziert das Amt für Raumentwicklung jährlich das Pflanzgut für weitere ca. 2,5 km Hecken. Ein aktuelles Thurgauer Heckeninventar existiert trotz expliziter Erwähnung in der Verordnung zum kantonalen Natur- und Heimatschutzgesetz nicht.</p>			<p>Landwirtschaftliche Betriebsstruktur-erhebung, Bundesamt für Statistik</p>
<p>Hochstamm-Feldobstbäume: Rund 1,4 Millionen Hochstammobstbäume wuchsen im Thurgau anfangs der 1950er-Jahre. Zu Beginn der 1990er-Jahre waren es nur noch 400'000. Zwar prägen diese Bäume die Thurgauer Landschaft auch heute noch, aber die Abnahme geht weiter. Während 2016 227'000 Hochstamm-Feldobstbäume angemeldet waren, waren es 2021 216'500. Dabei wurden zwischen 2010 und 2019 rund 12'000 Obst- und Feldbäume gepflanzt. Viele ehemalige Obstgärten wurden um die Siedlungen angelegt und sind in den letzten Jahren der regen Bautätigkeit zum Opfer gefallen. Trotz der Abnahme der Hochstammobstbäume gibt es eine erfreuliche Entwicklung im Bereich Qualität, da vermehrt Feldobstgärten für QII angemeldet werden (Zunahme von 85'438 auf 94'158 Bäume zwischen 2016 und 2021).</p>			<p>Landwirtschaftliche Betriebsstruktur-erhebung, Bundesamt für Statistik</p>
<p>Fliessgewässer: Der Thurgau weist ein Netz von rund 1'894 km Fliessgewässern auf. Davon wurden 2020 55,7 % als natürlich/naturnah oder wenig beeinträchtigt klassiert. Rund 39,7 % der Fliessgewässer sind in einem schlechten Zustand: Sie sind stark beeinträchtigt, künstlich/naturfremd oder eingedolt. Zu 4,6 % der Fliessgewässer liegen zur Zeit keine Daten vor.³⁸</p>			<p>³⁸ MoniThur</p>
<p>Bodenseeufer: Die Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee (IGKB) hat 2006 eine umfassende Uferbewertung erstellt. Sie zeigt, dass rund 60 % des gesamten Bodenseeufer einen schlechten Zustand aufweist.^{39,40} Vom Thurgauer Bodenseeufer wurden 2021 23,7 % als natürlich/naturnah oder wenig beeinträchtigt klassiert. Rund 76,3 % des Thurgauer Ufers sind in einem schlechten Zustand. Es ist beeinträchtigt, naturfremd oder künstlich.</p>			<p>Ökomorphologische Kartierung des Thurgauer Bodenseeufer (Datenstand Jan. 2022)</p>
<p>Quellen: Quellen sind sehr wertvolle und gleichzeitig gefährdete Lebensräume.⁴¹ Es liegen jedoch keine aktuellen flächenhaften Daten zu den (nicht gefassten) Quellen vor. In einigen Schutzgebieten wurden total 303 Quellen kartiert und beurteilt. Davon waren 72 zerstört und weitere 67 gefasst; 127 wurden als Revitalisierungsobjekte eingestuft.⁴²</p>			<p>⁴² Teilüberprüfung des Quellenatlas von 1912 in den Jahren 2019 – 2020</p>

<p>Tümpel und Feuchtwiesen im Offenland: Ein Blick auf alte Landeskarten zeigt den grossen Rückgang von feuchten Lebensräumen.⁹ Dies hat Konsequenzen für die Vernetzung der verbliebenen Lebensräume. Der Bund setzt in seiner «Programmvereinbarung Naturschutz 2020 – 2024» das Schwerpunktziel für die Kantone bei der Förderung dieser Lebensräume, welche teilweise im Konflikt mit einer intensiven Landnutzung stehen.²</p>			
<p>Tümpel im Wald: Seit 2010 wurden zirka 80 Tümpel auf geeigneten Waldstandorten angelegt, bzw. wiederhergestellt. Jährlich werden zirka 10 neue Tümpel angelegt.</p>			
<p>Naturnahe Flächen im Siedlungsgebiet: Insbesondere Bäche und Flüsse, Parks und Grünflächen tragen im Siedlungsgebiet zur Vernetzung bei. Zwischen 2009 – 2020 hat die Anzahl Arten im Siedlungsgebiet bei den Pflanzen, Tagfaltern und Vögeln leicht zugenommen, u. a. wegen des Klimawandels.³⁷ Die Artverschiebungen weisen darauf hin, dass es im Siedlungsgebiet heisser und trockener wird.³⁴ Im kantonalen Projekt «Vorteil naturnah» wertet aktuell jede vierte Thurgauer Gemeinde den öffentlichen Siedlungsraum auf. Das Potenzial ist jedoch bei weitem nicht ausgeschöpft. Chancen bieten sich auch in Privatgärten und auf Industrie- und Gewerbearealen.</p>			<p>Biodiversitätsmonitoring Thurgau (seit 2009)</p>
<p>Kantonale Grundstücke im Siedlungsgebiet: Über die Biodiversität auf kantonalen Grundstücken liegen keine Daten vor. Gemäss Regierungsrichtlinien 2020 – 2024 plant der Kanton bis 2024 bei 50 eigenen Bauten und Anlagen Massnahmen zur Förderung der Biodiversität.</p>			

<p>Strassen- und Bahnböschungen: Strassen- und Bahnböschungen weisen ein hohes ökologisches Vernetzungspotenzial auf.⁴³ Dieses wird heute punktuell genutzt: Viele Strassenböschungen werden gestaffelt gemulcht und Neophyten werden bekämpft. An besonders sensiblen Stellen kommen Balkenmäher oder Freischneider (anstatt Mulchgeräte) zum Einsatz und Orchideen werden geschont.</p> <p>Durch eine verstärkte biodiversitätsfreundliche Pflege soll künftig vermehrt wertvoller Lebensraum geschaffen und die ökologische Vernetzung verbessert werden. Viele Strassen und Bahnböschungen bestehen jedoch nur aus einer intensiven Unterhaltszone, welche die ersten 1 bis 4 m ab dem Fahrbahnrand umfasst. In diesem Bereich steht die Verkehrssicherheit im Vordergrund, er eignet sich daher nicht für die Biodiversitätsförderung. Grössere Böschungen sind punktuell an Kantonsstrassen, an Autobahnen und an Bahnlinien vorhanden.</p> <p>Das Tiefbauamt hat die Böschungen entlang der Kantonsstrassen 2021/2022 kartiert und auf das Potenzial für eine biodiversitätsfreundlichere Pflege untersucht. Neben schmalen Grünstreifen, welche ausschliesslich der intensiven Unterhaltszone zuzuweisen sind, bewirtschaftet das Tiefbauamt ca. 43 ha Grünflächen. Rund 8–12 ha davon weisen Eigenschaften auf, welche für eine ökologisch angepasste Pflege sprechen. Die dafür benötigten Massnahmen sind noch zu definieren und ihre Machbarkeit ist zu prüfen.</p> <p>Zum Zustand der Bahnböschungen liegen keine Informationen vor und es sind mit ganz wenigen Ausnahmen aktuell keine kantonalen Aufwertungsmassnahmen geplant.</p>	☹️	↗	<p>Datengrundlage für Kantonsstrassen in Erarbeitung</p>
---	----	---	--

Ausbreitungshindernisse ...	Zustand	Trend	Datengrundlagen
<p>... in Fließgewässern (Abstürze, Schwellen und Stauwehre): In den Thurgauer Gewässern sind rund 7'000 künstliche Hindernisse (Abstürze) über 20 cm bekannt, welche Barrieren für Fische und Kleinlebewesen darstellen.⁴⁴ Die wichtigsten sind – neben jenen auf dem Land – in den 173 Ausbreitungshindernissen gemäss kantonalem Richtplan verzeichnet (z. B. Wasserkraftwerke). Sie werden laufend behoben. Zudem müssen Wasserkraftwerke in den nächsten Jahren fischgängig saniert werden.</p>	☹️	↗	<p>⁴⁴ Ökomorphologische Kartierung der Thurgauer Fließgewässer (Datenstand Feb. 2022)</p>
<p>... auf dem Land (Strassen, Bahngleise, Zäune, etc.): Seit 1990/1991 werden alle bekannten Stellen im Kanton, an welchen im Frühjahr regelmässig Amphibien Strassen queren, systematisch erfasst und dokumentiert (Amphibienzugstellen).⁴⁵ Das Inventar umfasst Zählungen von Amphibien und Massnahmenvorschläge. Die Massnahmen umfassen Amphibienunterführungen resp. Kleintierdurchlässe mit Leiteinrichtungen, temporäre Schutzzäune, Ersatzgewässer und Strassenschliessungen. Viele Zugstellen werden bereits heute mit diesen Massnahmen entschärft.</p> <p>Bisher wurden an sieben Standorten Amphibiendurchlässe erstellt, welche oft auch von kleinen Säugetieren benutzt werden. An weiteren 17 der 93 erfassten Zugstellen sollen die Massnahmen bei nächster Gelegenheit realisiert werden (hohe Priorität), 27 Zugstellen bedürfen weiterer Abklärungen (mittlere Priorität) und an 40 Zugstellen sind Massnahmen schwierig bis unmöglich umsetzbar. Das kantonale Tiefbauamt prüft bei allen Strassensanierungen, ob ein Durchlass angezeigt und umsetzbar ist und realisiert diesen nach Möglichkeit. Vereinzelt scheitert die Massnahmenumsetzung jedoch am Widerstand der Grundeigentümer. 2021 wurden gemeinsam mit den SBB erstmals zwei Bahnabschnitte mit einfachen Massnahmen so ausgerüstet, dass sie für Amphibien passierbar sind.</p> <p>Unter den 173 Ausbreitungshindernissen im kantonalen Richtplan handelt sich in einigen Fällen auch um Hindernisse oder Konfliktstellen für grössere Säugetiere wie das Reh oder das Wildschwein.</p>	☺️	↗	<p>⁴⁵ Inventar der Amphibienzugstellen an Strassen im Kanton Thurgau 2020</p>

A-3 Artenvielfalt

Tabelle 8: Zustand und Entwicklungstrend der Artenvielfalt verschiedener Organismengruppen. Die Bewertung erfolgte auf Basis der verfügbaren Daten sowie der Einschätzung durch das Projektteam und vereinzelt von Arten-Experten. Waren keine Daten verfügbar, wurde der Zustand und der Entwicklungstrend durch das Projektteam eingeschätzt. Nicht eingeschätzt wurden u.a. Schnecken, Algen, Flechten, Moose und Mikroorganismen. Erläuterung der Symbole auf Seite 43.

Zustand: 😊 gut 😐 mässig 😞 mangelhaft
 Trend: ↗ positiv → keine Veränderung ↘ negativ

	Zustand	Trend	Datengrundlagen
<p>Grosse Säuger: Die Jagdstatistiken der jagdbaren Arten Reh, Rothirsch, Wildschwein, Rotfuchs und Dachs belegen stabile bzw. teilweise zunehmende Bestände. Grössere Säuger haben sich somit in den letzten Jahrzehnten gut entwickelt.</p> <p>Die Revierzahl des Bibers stieg zwischen 2012/13 und 2017/18 von 132 auf 157 Reviere.⁴⁶ Eine starke Zunahme erfolgte im Einzugsgebiet des Rheins im ehemaligen Bezirk Diessenhofen, im Lauchetal und entlang des Bodensees. Eine leichte Zunahme erfolgte im Kemmental und in den übrigen nördlichen Zuflüssen der Thur mit Ausnahme des Seebachtals, wo die Bestände stabil blieben. Eine starke Abnahme des Bestands erfolgte entlang der Thur, eine schwache Abnahme im Einzugsgebiet der Sitter. Die Ursache für die starke Abnahme des Bibers entlang der Thur ist unbekannt.</p> <p>Der Luchs taucht sporadisch im Südthurgau auf, der als einziges Gebiet im Kanton Thurgau einen bedingt geeigneten Lebensraum darstellt. Ob sich Wölfe, von denen einzelne Tiere in den vergangenen Jahren nachgewiesen wurden, im Thurgau etablieren, hängt von der Populationsentwicklung im Alpenraum ab.</p>	😊	→	<p>⁴⁶ Situation des Bibers im Winter 2017/18 und Bestandsentwicklung in den letzten fünf Jahren im Kanton Thurgau</p> <p>Jagdstatistiken der jagdbaren Arten der Jagd- und Fischereiverwaltung</p>
<p>Mittlere und kleine Säuger, ohne Fledermäuse (u. a. Feldhase, Marder, Iltis, Hermelin, Mäuse, Spitzmäuse, Schläfer): Die Feldhasen-Zählungen der Jagdgesellschaften zeigen, dass der Bestand trotz des Jagdverbots von 2009 weiter sinkt. Eine erfreuliche Ausnahme bildet das Gebiet um Bornhausen bei Eschenz, das schweizweit zu den an Feldhasen reichsten gehört. Für die übrigen mittleren und kleinen Säuger liegen keine verlässlichen Daten für den Thurgau vor. Gemäss dem 2021 publizierten Schweizer Säugetieratlas⁴⁷ stehen schweizweit viele mittelgrosse und kleine Arten seit 1995 unter steigendem Druck. Dies dürfte auch für den Thurgau gelten.</p> <p>Einzelne Arten dürften sich positiv entwickeln oder stabile Bestände aufweisen, vor allem im Wald lebende Arten und Arten, die nicht der Kategorie «Schädling» zugeordnet werden. Umfragen bei den Thurgauer Jagdgesellschaften deuten beispielsweise auf recht stabile Vorkommen des Iltisses hin.</p>	😞	↘	<p>⁴⁷ Atlas der Säugetiere der Schweiz und Lichtenstein 2021</p> <p>Resultate der Umfragen der Jagd- und Fischereiverwaltung bei den Jagdgesellschaften</p>

<p>Fledermäuse: Die Bestände weniger anspruchsvoller Arten wie der Zwergfledermaus oder der Mückenfledermaus bleiben im Kanton Thurgau konstant. Für Lebensraumspezialisten wie die Langohren oder die Bechsteinfledermaus sind die Bestandszahlen rückläufig und/oder auf sehr tiefem Niveau. Bei der Bechsteinfledermaus ging das letzte Vorkommen im Kanton in den letzten Jahren verloren. Relevante Faktoren sind insbesondere das reduzierte Nahrungsangebot an Insekten, die Lichtverschmutzung (Strassen und Gebäude) beziehungsweise das Abnehmen von Dunkelkorridoren und der Verlust an Schlafplätzen. Auf der Roten Liste des Bundes sind nur 4 von 20 auch im Thurgau vorkommenden Fledermausarten als nicht gefährdet taxiert. 7 Arten sind der höchsten Stufe der national prioritären Arten (NPA) zugeteilt.⁴⁸ Insgesamt stehen die meisten Fledermäuse also stark unter Druck.</p>	☹️	↘	Nationale Fledermausdatenbank
<p>Vögel: Die Artenzahlen der Vögel sind im Thurgau leicht tiefer als im Schweizer Mittelland. Seit 2009 hat die Vielfalt an Vogelarten gemäss dem Biodiversitätsmonitoring Thurgau (BDM TG) aber leicht zugenommen.³⁷ Bei einigen im Thurgau einst weit verbreiteten Arten wie der Feldlerche oder dem Kuckuck geht der Rückgang jedoch unvermindert weiter. Im Bestand zunehmend sind u. a. Weissstorch, Turmfalke und Mittelspecht. Die Massnahmen zur Förderung der Biodiversität im Wald scheinen sich grundsätzlich positiv auf die Vogelwelt auszuwirken, wie die Daten des BDM TG zeigen (leichte Zunahme der Artenzahlen). Bei den Zielarten ist die Bilanz jedoch durchzogen. Der Mittelspecht hat seine Vorkommen ausgedehnt. Zwischen 2005 und 2015 ist die Anzahl Reviere von 125 auf 244 gestiegen, was fast einer Verdoppelung entspricht. Allerdings ist insbesondere der Seerücken zwischen Eschenz und Salenstein mangels alter Eichen kaum vom Mittelspecht besiedelt. Vordringlich für die Förderung dieser und vieler weiterer Arten, die auf späte Sukzessionsstadien im Wald angewiesen sind, ist die Ausscheidung von weiteren Waldreservaten, Auenschutzgebieten und Eichenvorrangflächen und insbesondere die Förderung von stehendem Totholz.⁴⁹ Im Landwirtschaftsgebiet ist die generelle Vielfalt an Vogelarten angestiegen, und auch einige Zielarten scheinen von den Anstrengungen einer umweltverträglicheren Bewirtschaftung zu profitieren.³⁷ Andere Zielarten (beispielsweise die Feldlerche) nehmen jedoch weiterhin stark ab. Im Siedlungsgebiet ist die mittlere Artenzahl ebenfalls leicht angestiegen.³⁷ Bestimmte Arten wie Schwalben stehen aber nach wie vor unter Druck. →</p>	☹️	→	<p>Biodiversitätsmonitoring Thurgau (seit 2009)</p> <p>⁴⁹ Bestandssituation des Mittelspechts im Kanton Thurgau 2005 – 2015</p> <p>³¹ Massive Abnahme der Wintergäste im Wasser- und Zugvogelreservat Stein am Rhein</p> <p>Jährliche Wasservogelzählungen</p>

<p>Negativ ist laut einer Studie die Entwicklung im kantonsübergreifenden Wasser- und Zugvogelreservat Stein am Rhein, das für viele Vögel ein wichtiges Rast- und Überwinterungsgebiet von internationaler Bedeutung ist.³¹ Die Autoren schreiben: «Seit dem Ende der 1980er-Jahre nehmen die Bestände im Gebiet deutlich ab, und dies sowohl in absoluten Zahlen als auch anteilmässig am Bodenseebestand und am gesamtschweizerischen Bestand. Grosse Rückgänge zeigen Reiher-, Tafel- und Schellente sowie Zwergtaucher und Krickente – allesamt Arten, bei welchen das Gebiet in der Vergangenheit zeitweise mindestens 10% des schweizerischen Gesamtbestands beherbergt hatte.» Als Hauptursache vermuten die Autoren Störungen durch den Wassersport und Bootsverkehr. Weiter haben Störungen durch Spaziergänger und freilaufende Hunde zugenommen, insbesondere bei tiefem Wasserstand. Unklar ist jedoch, inwiefern sich aufgrund des Klimawandels und des sich ändernden Nahrungsangebot Verschiebungen der Wasservogelbestände in den letzten Jahren ergeben haben.³¹</p>	☹	→	
<p>Reptilien: Seit dem Thurgauer Reptilieninventar von 1988 liegen nur unsystematische Daten zu einzelnen Standorten vor. Die Schlingnatter gilt im Thurgau seither als ausgestorben. Die in den Thurgau eingeschleppte Mauereidechse hat sich – auch als Folge des Klimawandels – stark ausgebreitet, möglicherweise teilweise auf Kosten der heimischen Zauneidechse. Zur Ringelnatter, Blindschleiche, Waldeidechse und der Europäischen Sumpfschildkröten liegen keine Daten vor. Grundsätzlich dürften die Reptilien vom Klimawandel profitieren.</p>	☹	→	
<p>Amphibien: Der Kanton hat eine grosse Verantwortung für die Förderung zahlreicher gefährdeter Arten der Alpennordseite (Geburtshelferkröte, Gelbbauchunke, Kreuzkröte, Laubfrosch, Springfrosch, Teich- und Kammolch).¹⁹ Im Auftrag des Kantons werden jährlich prioritäre Amphibienlaichgebiete aufgesucht und der Amphibienbestand ermittelt.</p> <p>Einzelne Arten wie die Gelbbauchunke konnten ihre Bestände in den letzten Jahren und Jahrzehnten im Thurgau recht gut halten oder – wie der Laubfrosch – dank Massnahmen sogar erhöhen. Andere Arten wie die Geburtshelferkröte und die Kreuzkröte nehmen weiterhin stark ab. Die Geburtshelferkröte wurde im Thurgauer Amphibieninventar von 1983 an 40 Standorten nachgewiesen, im Jahr 2000 waren es noch 16; mittlerweile dürften es noch knapp über zehn sein. Unter dem Strich sind Amphibien weiterhin stark unter Druck. Dieser Druck dürfte mit dem Klimawandel und damit verbundener periodischer Wasserknappheit zunehmen.</p>	☹	→	<p>Jährliche Amphibienkartierungen in ausgewählten Naturschutzgebieten</p>

<p>Fische: Die Thurgauer Fangzahlen der letzten 20 Jahre zeigen einen deutlichen Rückgang von kaltwasserliebenden Arten (Äsche, Bachforelle). Bei der Äsche besteht die Gefahr, dass diese im Kanton Thurgau ganz verschwindet, sollte sich die Häufung starker Wassertemperaturerhöhungen (vgl. Ereignisse 2003, 2018 und 2022 im Rhein) weiter fortsetzen. Neben dem Klimawandel (steigende Wassertemperaturen, sinkende Wassermengen im Sommer) ist die Fischfauna u. a. wegen eingeschränkten Vernetzungsmöglichkeiten (Wasserkraftwerke, unüberwindbare Abstürze), monotoner und verbauter Gewässerabschnitte und reduziertem Nahrungsangebot (insbesondere Insekten) stark unter Druck. Die gesamte Thur und der gesamte Rhein im Kanton gelten als «Äschenstrecke von nationaler Bedeutung».³² Flussaufweitungen wirken sich positiv auf die Fischfauna aus. Durch die Aufweitung der Thur im Westen des Kantons entstand eine grössere Lebensraumvielfalt für Fische. Die revitalisierten Strecken beherbergen einen bedeutenden Anteil an gefährdeten Fischarten. Um mehr Wirkung zu erzielen, sind weitere ökologische Aufwertungen nötig.</p>	☹️	↘	Fangstatistiken (für Speisefische) und Abfisch-Protokolle von Baustellen (für alle Fische)
<p>Krebse: Es sind rund 250 ehemalige und aktuelle Standorte von Edel- und Steinkrebsen bekannt. Über deren zeitliche und räumliche Entwicklung ist kaum etwas bekannt. Vermutlich gehen die Bestände der einheimischen Krebsarten auf tiefem Niveau weiter zurück.</p>	☹️	↘	Abfisch-Protokolle von Baustellen Punktueller kantonale Erhebungen
<p>Insekten allgemein: Daten zu den Insekten liegen mit Ausnahme der Tagfalter und Libellen (siehe unten) für den Thurgau nicht vor. Auf nationaler Ebene existiert ein ausführlicher Bericht zum Zustand und zur Entwicklung der Insekten. Dieser kommt zum Schluss, dass bis zur Jahrtausendwende grosse nationale, regionale und lokale Verluste bei der Insektenvielfalt stattgefunden haben.⁵⁰ Sinkende Populationsgrössen wurden am ausgeprägtesten im Mittelland festgestellt. Die Roten Listen zeigen, dass viele bedrohte Insektenarten, die auf spezifische Lebensräume angewiesen sind, auch nach 2000 abnehmende Bestände aufweisen. Einige weit verbreitete und wärmeliebende Arten wurden dagegen in den letzten 20 Jahren häufiger und breiten sich aus. Zahlreiche Insektengruppen wurden bisher noch nicht ausreichend untersucht, um Aussagen über ihre Bestandstrends oder die Entwicklung ihrer Vielfalt machen zu können. Auch liegen noch keine schweizweiten Daten über eine langfristige Veränderung der Biomasse der Insekten in der Schweiz vor. Es kann aber davon ausgegangen werden, dass Abnahmen in ähnlichem Umfang stattgefunden haben wie in anderen Ländern in Europa (oder der Welt).</p>	☹️	↘	⁵⁰ Insektenvielfalt in der Schweiz 2021: Bedeutung, Trends, Handlungsoptionen

<p>Tagfalter: Die Tagfaltermultifalt im Thurgau liegt gemäss Daten des nationalen Biodiversitätsmonitorings unterhalb jener des restlichen Mittellandes. Der Oberthurgau gehört in Bezug auf die Tagfalter zu den artenärmsten Regionen im Schweizer Mittelland.³⁵ Die Vielfalt hat aber seit 2009 im Wald, im Kulturland und im Siedlungsgebiet auf tiefem Niveau leicht zugenommen wie das Biodiversitätsmonitoring Thurgau zeigt.³⁷ Bestimmte Tagfalterarten konnten von der warmen Witterung der letzten Jahre profitieren. Zu den Verlierern zählen Schmetterlinge, die auf sehr extensiv genutzte, nährstoffarme Lebensräume (Trockenwiesen, Moore, lichte Wälder) spezialisiert sind. Von diesen, meist auch national prioritären Arten (NPA), sind einige in den letzten Jahren im Thurgau ganz verschwunden (Lungenenzian-Ameisenbläuling, Sumpfhornklee-Widderchen) oder könnten in den nächsten Jahren noch verschwinden (Dunkler und Heller Wiesenknopf-Ameisenbläuling, Kleines Fünffleck-Widderchen, Beilfleck-Widderchen).</p>	☹️	→	Biodiversitätsmonitoring Thurgau (seit 2009)
<p>Libellen: Das kantonale Libelleninventar zeigt, dass die Bestände gefährdeter Arten (z. B. Westliche Keiljungfer und Gemeine Binsenjungfer) zwischen 1989 und 2012 stark abgenommen haben.⁵¹ Verschiedene wärmeliebende und häufige Libellenarten haben sich dagegen in den letzten Jahren ausgebreitet oder wurden im Thurgau neu nachgewiesen.</p>	☹️	→	⁵¹ Libelleninventar Thurgau, 2012
<p>Makrozoobenthos (Organismen, die am, auf oder im Boden eines Gewässers leben): Natürliche Fliessgewässer gehören zu den artenreichsten Lebensräumen und sind zentral für die ökologische Vernetzung. Die Nahtstelle zwischen Land und Wasser zeigt natürlicherweise eine sehr hohe Biodiversität und viele Landinsekten verbringen einen Teil ihres Lebens im Wasser. Aus den verfügbaren amtsinternen Berichten geht hervor, dass die Menge und die Vielfalt der Organismen am Gewässerboden abnehmen. Ursachen findet man in den Bereichen Lebensraumqualität der Gewässer, Wasserqualität, Mikroverunreinigungen (Industriechemikalien, Pestizide, Medikamentenrückstände), Neozoen und Klimawandel (z. B. Anstieg der Wassertemperatur).</p>	☹️	→	MIDAT Database des Bundesamtes für Umwelt Diverse lokale Berichte des Amtes für Umwelt von Gewässeruntersuchungen
<p>Pflanzen allgemein: Der Pflanzenartenreichtum im Thurgau ist gemäss nationalem und kantonalem Biodiversitätsmonitoring (BDM) vergleichbar mit dem des übrigen Mittellandes. Allerdings liegen einige der artenärmsten Untersuchungsflächen des BDM in den intensiv genutzten Landwirtschaftsgebieten unseres Kantons. →</p>	☹️	↘	Biodiversitätsmonitoring Thurgau (seit 2009)

<p>Seit 2009 konnten im kantonalen BDM geringe Veränderungen der Pflanzenvielfalt festgestellt werden: Auf der Verliererseite stehen Arten nährstoffarmer Standorte im extensiven Grünland oder solche, die an Saumstandorten gedeihen.³⁵ Insgesamt zeigt sich auch im Thurgau ein negativer Trend in der offenen Landschaft, wo die Ergebnisse auf eine – weiterhin andauernde – Nutzungsintensivierung hindeuten.</p> <p>Für die seltenen Arten bestehen im Thurgau keine systematischen Untersuchungen. Es ist davon auszugehen, dass sie weiter abnehmen.</p>			
<p>Strandrasen-Arten: Für die Erhaltung der Strandrasen am Bodensee trägt der Thurgau eine besondere Verantwortung. Das Bodensee-Vergissmeinnicht kommt abgesehen vom Starnberger See (Bayern) nur noch am Bodensee vor. Nach einem historischen Tiefpunkt Ende der 1990er-Jahre haben sich die Strandrasen erholt. Diese Entwicklung wird wesentlich auf den abnehmenden Nährstoffgehalt des Bodensees zurückgeführt. Die letzten Jahre haben aber gezeigt, dass aussergewöhnliche Wasserstände grossen negativen Einfluss auf die Strandrasenbestände haben. Die positive Entwicklung der letzten Jahre ist somit fragil.⁵²</p>	☺	→	Strandrasenmonitoring am Thurgauer Bodenseeufer
<p>Pilze: Es ist nicht bekannt, wie viele der heute bekannten Pilzarten der Schweiz auch im Kanton Thurgau vorkommen. Fast 32 % der für die Rote Liste der Pilze beurteilten 2'956 Arten gelten als gefährdet.⁵³ Besonders hoch ist der Anteil gefährdeter Arten in extensiv bewirtschafteten, mageren und pflanzenartenreichen Wiesen und Weiden.</p>	☹	→	⁵³ Rote Liste der gefährdeten Grosspilze, 2007
Unerwünschte Arten			
<p>Invasive Neobiota: Im Kanton Thurgau treten 63 der 107 invasiven gebietsfremden Arten der Schweiz auf.¹⁹ Die Daten des Biodiversitätsmonitorings Thurgau zeigen eine Zunahme der Anzahl invasiver Neophyten-Arten (Arten auf der sogenannten Schwarzen Liste oder der Watch List).³⁴ Am häufigsten sind das Einjährige Berufkraut und die Kanadische Goldrute.³⁵ In den letzten Jahren hat sich insbesondere das Einjährige Berufkraut stark ausgebreitet.</p> <p>Im Bodensee breitet sich die Quagga-Muschel stark aus. Die Muschel wirkt sich negativ auf das Ökosystem und die Trinkwasserversorgungsinfrastruktur aus.⁵⁴</p> <p>Die Prioritäten bei der Bekämpfung der invasiven Neophyten hat der Kanton Thurgau in seinem «Strategie- und Umsetzungskonzept invasive gebietsfremde Organismen» beschrieben.⁵⁵</p>	☹	↘	<p>Biodiversitätsmonitoring Thurgau (seit 2009)</p> <p>⁵⁵ Strategie- und Umsetzungskonzept invasive gebietsfremde Organismen</p>

A-4 Genetische Vielfalt

Tabelle 9: Zustand und Entwicklungstrend der genetischen Vielfalt. Die Bewertung erfolgte auf Basis der verfügbaren Daten und der Einschätzung durch das Projektteam. Waren keine Daten verfügbar, wurde der Zustand und der Entwicklungstrend durch das Projektteam eingeschätzt. Erläuterungen der Symbole auf Seite 43.

Zustand:  gut  mässig  mangelhaft
Trend:  positiv  keine Veränderung  negativ

	Zustand	Trend	Datengrundlagen
<p>Genetische Vielfalt Ackerkulturen: Mit Sortenversuchen auf der Swiss Future Farm testet der Arenenberg gemeinsam mit anderen Organisationen jährlich neue Sorten auf die Anbaueignung in der Ostschweiz und trägt damit einen wichtigen Beitrag zur Erhaltung und der standortangepassten Entwicklung von Getreidesorten bei. Die Erhaltung genetischer Ressourcen von Ackerkulturen wird hinsichtlich globaler Züchtungsstrukturen im Europäischen Programm für genetische Pflanzenressourcen (ECPGR)⁵⁶ sichergestellt, da vom Markt jeweils nur bestimmte Sorten nachgefragt werden.</p>			Europäisches Programm für genetische Pflanzenressourcen (ECPGR)
<p>Genetische Vielfalt Obst: Bei Roggwil betreibt ein privater Verein eine umfangreiche und von Bund und Kanton mitfinanzierte Obstsortensammlung.⁵⁷ Sie leistet einen wichtigen Beitrag zur Erhaltung von alten Apfel-, Birnen, Zwetschgen-, Pflaumen- und Nussorten. Zudem vermehren im Kanton mehrere Baumschulen ständig neue Obstpflanzen und auf dem kantonalen Schul- und Versuchsbetrieb in Güttingen findet der versuchsweise Anbau von neuen Obstarten und Obstsorten sowie ein Teil der Sortenprüfung für Kernobst durch Agroscope statt.</p>			⁵⁷ Verein Obstsortensammlung Roggwil
<p>Genetische Vielfalt Wiesen und Weiden: Seit 2021 wird der Nationale Aktionsplan zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung der pflanzengenetischen Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft (NAP-PGREL)⁵⁸ im Thurgau umgesetzt. Dadurch werden wertvolle Futtergräserbestände besonders gefördert. Im Thurgau stehen dafür 94 ha zur Verfügung (in-situ-Erhaltung, Stand 2022). Den Landwirtschaftsbetrieben kommt damit eine langfristige Rolle bei der Erhaltung der genetischen Vielfalt der Futterpflanzen zu, da diese nur unter Aufrechterhaltung der entsprechenden Bewirtschaftung erhalten und gesichert werden kann. Auch das Europäische Programm für genetische Pflanzenressourcen (ECPGR) widmet sich der Erhaltung futterbaulicher Genressourcen und stellt dessen Konservierung und Verfügbarkeit auf globaler Stufe sicher. Bei der kantonalen Förderung von artenreichen Blumenwiesen im Kulturland wird regionales Saatgut⁵⁹ verwendet, um die genetische Vielfalt zu erhalten.</p>			Europäisches Programm für genetische Pflanzenressourcen (ECPGR)

<p>Genetische Vielfalt Wald: Gen-Erhaltungsgebiete diverser Baumarten sind mit dem nationalen Samenerntekataster und mit den Waldreservaten räumlich klar festgelegt und werden erhalten bzw. gefördert. Die Samen, insbesondere jene der Eiche, werden seit längerem für die Neubegründung von Wäldern verwendet. Im Thurgau bestehen zudem nationale Generhaltungsgebiete für fünf Baumarten (Fichte, Rotbuche, Schwarzpappel, Elsbeere und Eibe). Die Erhaltung und der Ausbau der genetischen Vielfalt von Waldbaumarten ist auch im Zusammenhang mit dem Klimawandel von grosser Bedeutung.</p>			
---	---	---	--



724 Star

723 Schneiders späte

Glossar

Art	Wichtigste Einheit der Systematik, die alle Individuen (von Tier, Pflanze oder Pilz) umfasst, die sich miteinander geschlechtlich fortpflanzen können. ⁶⁰
Artenförderung	Die Erhaltung und Förderung von prioritären, meist gefährdeten oder seltenen Arten in ihrer genetischen Vielfalt, ihrer räumlichen Verbreitung und ihrer Populationsdichte durch spezifische Massnahmen, die über Massnahmen zum Lebensraumschutz hinausgehen. ³
Ausbreitungshindernisse	Auch: Barrieren. Hindernisse, welche die Funktionsweise von Vernetzungskorridoren verhindern oder zumindest stark beeinträchtigen. Beispiele sind Schwellen in Gewässern, Strassen, massive Zäune oder grosse Einzelbauten. ²⁵
Biodiversität	Biodiversität umfasst (1) den Artenreichtum von Tieren, Pflanzen, Pilzen und Mikroorganismen, (2) die Vielfalt innerhalb der Arten (genetische Variation), (3) die Vielfalt der Lebensräume sowie (4) die Vielfalt der Wechselwirkungen innerhalb und zwischen diesen Ebenen. ³
Biodiversitätsförderfläche (BFF)	Bezweckt die Erhaltung und Förderung der Biodiversität der Kulturlandschaft durch finanzielle Anreize für das Anlegen von ökologischen Ausgleichsflächen auf landwirtschaftlichen Nutzflächen. Umfasst z. B. Buntbrachen, Hecken, extensive Wiesen oder Streuflächen. ³
Biotop	Raum mit typischen Umweltbedingungen, in dem eine bestimmte Gemeinschaft von Arten lebt. Synonym für Lebensraum, Habitat. ⁶⁰
Biotope von nationaler Bedeutung	Biotoptypen, die durch Bundesinventare auf dem Verordnungsweg geschützt sind: Auen, Moore, Amphibienlaichgebiete und Trockenwiesen und -weiden. Diese Inventare sind wichtige Pfeiler der Biodiversitätspolitik des Bundes. ⁶⁰
«Business as usual»-Szenarien	Von der IPBES als «Business as usual» klassifizierte Szenarien gehen von der Fortführung vergangener und gegenwärtiger Trends aus, welche den Veränderungen der biologischen Vielfalt zugrunde liegen. ⁶

◀ Kennen Sie die Sammetkirsche oder den Thurgauer Weinapfel? Diese alten Obstsorten sind ein Beispiel für die genetische Vielfalt, welche die Obstsortensammlung Roggwil zu erhalten hilft. Vielleicht wächst in der Sammlung auch eine Sorte, die den Herausforderungen des Klimawandels oder neu eingeschleppten Krankheiten besonders gut zu trotzen vermag.
Bild: Roggwil, Christoph Kaminski.

Gebiete mit Vernetzungsfunktion	Gebiete mit Vernetzungsfunktion sollen die Wanderung von Tieren und die Ausbreitung von Pflanzen ermöglichen sowie zur Arterhaltung und Steigerung der Vielfalt beitragen. ²⁵
Gefährdete Art	Art mit einem Aussterberisiko, das im Rahmen einer Roten Liste bestimmt wurde. Arten mit dem Gefährdungsstatus «In der Schweiz ausgestorben», «Vom Aussterben bedroht», «Stark gefährdet» oder «Verletzlich» werden als gefährdet bezeichnet. ¹³
Gefährdeter Lebensraum	Gefährdete Lebensräume haben eine rückläufige Verbreitung, sind sehr selten, haben einen sich verschlechternden Zustand oder leiden unter der Veränderung abiotischer Umweltfaktoren. Lebensräume mit dem Gefährdungsstatus «Vom Verschwinden bedroht», «Stark gefährdet» oder «Verletzlich» werden als gefährdet bezeichnet. ¹²
Genetischer Austausch	Auch: Genfluss. Beschreibt den Eintrag von Genen aus einer Population in eine andere Population durch Wanderung und erfolgreiche Fortpflanzung von Individuen. Genetischer Austausch wirkt der Inzucht entgegen und trägt zur Erhaltung der genetischen Vielfalt bei. ⁶¹
Genetische Vielfalt	Vielfalt innerhalb der Arten und somit die genetische Variabilität zwischen Individuen und Populationen der gleichen Art. Genetische Vielfalt und Austausch zwischen Individuen ist die Grundlage für die Entstehung und Anpassungsfähigkeit der Arten (Evolution). ⁶⁰
Inzucht	Insbesondere kleine, isolierte Populationen können unter Inzucht leiden, weil sich verwandte Individuen miteinander paaren. Sie zeugen dabei Nachkommen, welche z. B. anfälliger für Krankheiten oder weniger fruchtbar sind. ⁶¹
Invasive gebietsfremde Arten, Invasive Neobiota	Gebietsfremde Arten, die im Einfuhrgebiet in der Lage sind, sich zu etablieren und einheimische Arten zu verdrängen. Sie haben unerwünschte Auswirkungen auf andere Arten oder Lebensräume und können ökonomische oder gesundheitliche Probleme verursachen oder Krankheiten übertragen. ⁶⁰ Bei Tieren spricht man auch von invasiven Neozoen und bei Pflanzen von invasiven Neophyten.
IPBES	Die Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (Zwischenstaatliche Plattform für Biodiversität und Ökosystemleistungen) ist ein unabhängiges, zwischenstaatliches Gremium, welches als Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Politik amtiert. Sie soll zur Erhaltung der Biodiversität, den Ökosystemleistungen und dem langfristigen Wohlergehen der Menschen beitragen. ⁶²

Kerngebiete	Kerngebiete sind räumlich und rechtlich klar definierte Flächen, die dem Schutz von Arten und Lebensräumen dienen. Sie bieten insbesondere den prioritären Arten eine besonders hohe Lebensraumqualität und sind als Reproduktions-, Entwicklungs- und Ausbreitungszentren (Quellpopulationen) von grosser Bedeutung. ^{20,63}
Klimawandel	Änderung des Klimas im Verlauf der Zeit, die aufgrund einer Änderung im Mittelwert oder im Schwankungsbereich ihrer Eigenschaften identifiziert werden kann, und die über einen längeren Zeitraum von Jahrzehnten oder noch länger andauert. Klimawandel kann unter anderem durch andauernde anthropogene Veränderungen in der Zusammensetzung der Atmosphäre oder der Landnutzung zustande kommen. Folgen des Klimawandels sind z.B. ein Anstieg der Durchschnittstemperatur und eine Häufung von Extremereignissen (Starkregen, Dürren, Stürme). ³
Lebensraum	Raum mit typischen Umweltbedingungen, in dem eine bestimmte Gemeinschaft von Arten lebt. Synonym verwendet mit Biotop, Habitat. ⁶⁰ Lebensräume werden hierarchisch unterteilt: Es gibt in der Schweiz 9 Lebensraumbereiche (z. B. Grünland), 39 Lebensraumgruppen (z. B. Wärmeliebende Trockenrasen) und über 200 Lebensraumtypen (z. B. Mitteleuropäischer Trockenrasen).
Lebensraumspezialist	Art, die für ihr Überleben auf einen bestimmten Lebensraum angewiesen ist (z. B. Moor, Quelle, Tümpel). ⁶⁰
National prioritäre Art (NPA)	Die Bestimmung der national prioritären Arten erfolgt unter Einbezug von zwei sich ergänzenden Faktoren: Dem Gefährdungsgrad der betroffenen Art in der Schweiz, wie er beispielsweise in den nationalen Roten Listen festgelegt ist, und dem Grad der Verantwortung, den die Schweiz für die Erhaltung der Populationen dieser Art aus internationaler Sicht trägt. ⁶⁴
Ökologische Infrastruktur	Die Ökologische Infrastruktur besteht aus Kern- und Vernetzungsgebieten, die aufgrund ihrer ökologischen Qualität, ihren ökologischen Potenzialen und ihrer räumlichen Ausdehnung mittels rechtlicher oder anderer wirksamer Mittel räumlich ausgewiesen sind. ^{20,63}
Ökosystem	Dynamischer Komplex einer Gemeinschaft aus Pflanzen, Tieren, Pilzen und Mikroorganismen sowie deren nicht lebender Umwelt, die untereinander in Wechselwirkung stehen. ³

Ökosystemleistung	Bestandteile der Biodiversität erbringen selbst oder aufgrund von Wechselbeziehungen Leistungen, ohne die menschliches Leben nicht denkbar wäre und die zum menschlichen Wohlergehen beitragen. Beispiele von Ökosystemleistungen sind die Versorgung mit Wasser, die Bildung von fruchtbarem Boden, die Bestäubung und die Schädlingskontrolle, die Erosionskontrolle, der Schutz vor Lawinen, die Erholung oder das Angebot an wertvollen Landschaften für die kommerzielle Nutzung im Tourismus. ³
Population	Gesamtheit der Individuen einer Art, die in einem (mehr oder weniger abgeschlossenen) Lebensraum leben und eine natürliche Fortpflanzungsgemeinschaft bilden. ⁶⁰
Renaturierung, Revitalisierung, Regeneration	Zurückführen eines durch den Menschen veränderten Lebensraums in einen natürlichen oder naturnahen Zustand. ⁶⁰ Renaturierung ist ein Überbegriff. Darunter fällt z.B. das Vermeiden unnatürlicher starker Schwankungen des Wasserstands bei der Wasserkraftnutzung. ⁶⁵ Revitalisierung meint spezifisch die Wiederherstellung der natürlichen Funktion eines Gewässers durch bauliche Massnahmen. ⁶⁶ Die Regeneration beschreibt die Wiederherstellung natürlicher Verhältnisse in «Eigenregie» der Natur, wie z.B. durch Torfwachstum – ein langfristiger Prozess, der durch gewisse Eingriffe angestossen werden kann.
Resilienz	Fähigkeit eines Ökosystems, Störungen zu tolerieren, ohne dass das System so zusammenbricht, dass sich langfristig ein qualitativ veränderter Systemzustand einstellt. ³
Rote Listen	Rote Listen sind Fachgutachten, die das Aussterberisiko von einheimischen Pilz-, Pflanzen- und Tierarten zeigen. Seit der Jahrtausendwende erstellen die nationalen Daten- und Informationszentren sowie die Koordinationsstellen Artenförderung im Auftrag des BAFU die Roten Listen der Schweiz. Dies ist ein mehrjähriger Prozess, der nach den Kriterien der Weltnaturschutzunion IUCN erfolgt und zum Teil aufwändige Feldarbeiten bedingt. Die international abgestützten Richtlinien ermöglichen eine objektive Einstufung und verbessern die Vergleichbarkeit der Roten Listen auf nationaler und internationaler Ebene. Rote Listen sind ein Rechtsinstrument des Naturschutzes. Bei Eingriffen in die Natur muss auf Rote-Liste-Arten Rücksicht genommen werden. ¹³

Strukturen	Unter Strukturen versteht man natürliche oder durch den Menschen geschaffene Elemente der Landschaft, welche Nahrung oder Unterschlupf für eine Vielzahl von Arten bieten. Dazu gehören etwa Asthaufen, Quellaustritte und Tümpel, Altgrasstreifen oder Gebüsche. ⁶⁷
Verantwortung	Die Thurgauer Verantwortung ergibt sich aus dem Anteil des nationalen Bestands einer Art im Thurgau, beziehungsweise dem Anteil an der nationalen Verbreitung eines Lebensraumtyps. Es gibt 5 Stufen der Verantwortung (sehr hoch, hoch, mittel, gering, keine). ⁶⁴
Vernetzungsgebiete	Ökologisch wertvolle Flächen, welche die Kerngebiete funktionell verbinden. Als Lebens- und Ausbreitungsräume ermöglichen sie die tägliche Mobilität, die saisonalen Wanderungen, die Ausbreitung der Zielarten von einem Kerngebiet zum nächsten sowie die Besiedlung neuer Gebiete und Regionen. ²⁰
Vernetzungskorridore	Siehe: Gebiete mit Vernetzungsfunktion

Literaturverzeichnis

1. Kanton Thurgau (2019). **Strategie Thurgau 2040**. Hrsg.: Regierungsrat des Kantons Thurgau, Frauenfeld.
2. BAFU (2018). **Handbuch Programmvereinbarungen im Umweltbereich 2020–2024. Mitteilung des BAFU als Vollzugsbehörde an Gesuchsteller**. (Umwelt-Vollzug Nr. 1817). Hrsg.: Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern.
3. Schweizerischer Bundesrat (2012). **Strategie Biodiversität Schweiz vom 25. April 2012**. Hrsg.: Bundesamt für Umwelt, Bern.
4. Schweizerischer Bundesrat (2017). **Aktionsplan Strategie Biodiversität Schweiz**. Hrsg.: Bundesamt für Umwelt, Bern.
5. United Nations (1992). **Convention on biological diversity, Rio de Janeiro**. (Treaty Series, Bd. 1760). Hrsg.: United Nations.
6. IPBES (2018). **Regionales Assessment zur biologischen Vielfalt und Ökosystemleistungen in Europa und Zentralasien. Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger**. Hrsg.: Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystems Services (IPBES), Bonn.
7. Kanton Thurgau (2013). **Thurgau. Das Erscheinungsbild. Ausprägung Standortmarketing**. Hrsg.: Kanton Thurgau, Frauenfeld.
8. World Economic Forum (2021). **The Global Risks Report 2021. 16th Edition**. Hrsg.: World Economic Forum.
9. Lachat T., Pauli D., Gonseth Y., Klaus G., Scheidegger C. et al. (2010). **Wandel der Biodiversität in der Schweiz seit 1900. Ist die Talsohle erreicht?** (Bristol-Schriftenreihe, Bd. 25). Hrsg.: Bristol-Stiftung, Zürich und Haupt, Bern.
10. BAFU (2017). **Biodiversität in der Schweiz: Zustand und Entwicklung. Ergebnisse des Überwachungssystems im Bereich Biodiversität, Stand 2016**. (Umwelt-Zustand Nr. 1630). Hrsg.: Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern.
11. Fischer M., Altermatt F., Arlettaz R., Bartha B., Baur B. et al. (2015). **Zustand der Biodiversität in der Schweiz 2014**. Hrsg.: Forum Biodiversität Schweiz et al., Bern.
12. Delarze R., Eggenberg S., Steiger P., Bergamini A., Fivaz F. et al. (2016). **Rote Liste der Lebensräume der Schweiz. Aktualisierte Kurzfassung zum technischen Bericht 2013 im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt, Bern**.
13. BAFU & InfoSpecies (2023). **Gefährdete Arten und Lebensräume in der Schweiz. Synthese Rote Listen**. (Umwelt-Zustand Nr. 2305). Hrsg.: Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern und InfoSpecies, Neuchâtel.
14. Cordillot F. & Klaus G. (2011). **Gefährdete Arten in der Schweiz. Synthese Rote Listen, Stand 2010**. (Umwelt-Zustand Nr. 1120). Hrsg.: Bundesamt für Umwelt, Bern.
15. Kanton Thurgau (2021). **Kanton Thurgau im Fokus. Statistisches Jahrbuch**. Hrsg.: Dienststelle für Statistik des Kantons Thurgau, Frauenfeld.
16. Keller R. & Backhaus N. (2018). **Zentrale Landschaftsleistungen erkennen und in Politik und Praxis stärken. Erkenntnisse eines transdisziplinären Forschungsprojekts in der Schweiz**. Naturschutz und Landschaftsplanung, 50(03).
17. Kanton Thurgau (1995). **Zukunft gestalten – Natur erhalten. Natur erleben und entdecken im Thurgau**. Hrsg.: Departement für Bau und Umwelt des Kantons Thurgau, Frauenfeld und Departement für Erziehung und Kultur des Kantons Thurgau, Frauenfeld.
18. Bundesamt für Statistik (2019). **Arealstatistik 2013/18, Standard – Kantone und Grossregionen nach 17 Klassen** [Datensatz]. Bundesamt für Statistik, Bern, BFS-Nummer: su-b-02.02-n-as-kt-17.
19. BAFU (2019). **Programm Naturschutz Kanton Thurgau. Nationale Prioritäten. Grundlagen für die Verhandlung der Programmperiode 2020–2024. Version Januar 2019**. Hrsg.: Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern.
20. Fachgruppe Ökologische Infrastruktur (o.J.). **Dokumente der Fachgruppe Ökologische Infrastruktur: Definition mit Erläuterungen**. [PDF]. Abrufdatum: 15. Oktober, 2021. Verfügbar unter: https://www.oekologische-infrastruktur.ch/sites/default/files/documents/Oel_Definition_Print.pdf
21. BAFU (2017). **Boden in der Schweiz. Zustand und Entwicklung**. (Umwelt-Zustand Nr. 1721). Hrsg.: Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern.
22. Forum Biodiversität Schweiz (2015). **Biodiversität im Boden**. Hotspot, Heft 32.
23. BAFU (2022). **Stand der Umsetzung der Biotopinventare von nationaler Bedeutung. Kantonsumfrage 2021**. Hrsg.: Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern.
24. Schmider P. & Bernowitz K. (2015). **Biodiversität im Thurgauer Wald. Erfolgskontrolle 2010–2014** [Unveröffentlichtes Dokument]. Forstamt des Kantons Thurgau.
25. Kanton Thurgau (2020). **Kantonaler Richtplan Thurgau. Stand vom Mai 2022**. Hrsg.: Amt für Raumentwicklung des Kantons Thurgau, Frauenfeld.
26. BAFU (2019). **Programm Wald – Teilprogramm Wald-biodiversität. Kanton Thurgau. Nationale Prioritäten für die Programmvereinbarung der Programmperiode 2020–2024**. Hrsg.: Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern.
27. Dienststelle für Statistik des Kantons Thurgau (2021). **MoniThur: Fläche wertvoller Naturräume. Stand 2020**. [Webseite]. Abrufdatum: 12. Oktober, 2021. Verfügbar unter: <https://monithur.tg.ch/indikatoren/umwelt/indikatorenblatt.html/1517>
28. Pasinelli G., Weggler M. & Mulhauser B. (2008). **Aktionsplan Mittelspecht Schweiz. Artenförderung Vögel Schweiz**. (Umwelt-Vollzug Nr. 0805). Hrsg.: Bundesamt für Umwelt, Bern, Schweizerische Vogelwarte, Sempach und Schweizer Vogelschutz SVS/BirdLife Schweiz, Zürich.
29. Nussbaumer H. & Lengweiler R. (2010). **Eichenförderung. Erhaltung und Erhöhung des Eichenanteils im Kanton Thurgau**. Hrsg.: Forstamt des Kantons Thurgau, Frauenfeld.

30. Forstamt des Kantons Thurgau (2011). **Inventar der schützenswerten Objekte im Wald (ISOWA). Basierend auf Aufnahmen von 1999 – 2006 und 2011** [Unveröffentlichte Daten].
31. Strebel N., Weibel U. & Werner S. (2020). **Massive Abnahme der Wintergäste im Wasser- und Zugvogelreservat Stein am Rhein. Analyse der möglichen Ursachen.** Hrsg.: Schweizerische Vogelwarte, Sempach.
32. Breitenstein M. & Kirchhofer A. (2020). **Äschenstrecken von nationaler Bedeutung. Entwurf vom 20.10.2020** [Unveröffentlichtes Dokument].
33. Breitenstein M. & Kirchhofer A. (2018). **Nasenlaichgebiete von nationaler Bedeutung. Entwurf vom 20.03.2018** [Unveröffentlichtes Dokument].
34. Plattner M. & Roth T. (2022). **Zusatzanalysen BDM TG – Ergänzung zum Jahresbericht 2021.** Hrsg.: Amt für Raumentwicklung des Kantons Thurgau, Frauenfeld.
35. Hipp R. & Geisser H. (2018). **Das Biodiversitätsmonitoring Thurgau. Erste Ergebnisse und Schlussfolgerungen der Erhebungen von 2009 bis 2012 und von 2013 bis 2017** (Bd. 69). Hrsg.: Thurgauische Naturforschende Gesellschaft TNG, Frauenfeld.
36. Weiss B., Künzler M. & Menzel S. (2022). **Kantonales Vernetzungsprojekt Thurgau. Entwurf Schlussbericht 2022.** Hrsg.: Amt für Raumentwicklung des Kantons Thurgau, Frauenfeld und Landwirtschaftsamt des Kantons Thurgau, Frauenfeld.
37. Plattner M. & Roth T. (2021). **Biodiversitätsmonitoring Thurgau: Resultate der Erhebungen 2009 – 2020. Version März 2021.** Hrsg.: Amt für Raumentwicklung des Kantons Thurgau, Frauenfeld.
38. Dienststelle für Statistik des Kantons Thurgau (2021). **MoniThur: Anteil natürlicher/naturnaher und wenig beeinträchtigter Fließgewässer. Stand 2020.** [Webseite]. Abrufdatum: 07. Oktober, 2021. Verfügbar unter: <https://monithur.tg.ch/indikatoren/umwelt/indikatorenblatt.html/1506>
39. IGKB (2006). **Broschüre: Bodensee-Uferbewertung.** Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee (IGKB).
40. Treiber P. (2009). **Bericht Nr. 55: Limnologische Bewertung der Ufer- und Flachwasserzone des Bodensees.** Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee.
41. BAFU (2021). **Quell-Lebensräume erfassen – erhalten – aufwerten. Eine Arbeitsgrundlage für die Praxis.** (Umwelt-Wissen Nr. 2122). Hrsg.: Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern.
42. Eggenberger S. (2020). **Quellen in Thurgauer Schutzgebieten. Teilüberprüfung des Quellenatlas von 1912 im Hinblick auf das Revitalisierungspotential von Quellen 2019 – 2020** [Unveröffentlichtes Dokument].
43. Bosshard A., Mayer P. & Mosimann A. (2013). **Leitfaden für naturgemässe Begrünungen in der Schweiz. Mit besonderer Berücksichtigung der Biodiversität.** Ö+L Ökologie und Landschaft GmbH.
44. Amt für Umwelt des Kantons Thurgau (o.J.). **Ökomorphologie Fließgewässer. Kartierung der Abschnitte, Abstürze und Bauwerke im Kanton Thurgau (Stand: Februar 2022)** [Geodatensatz]. Amt für Geoinformation des Kantons Thurgau, Frauenfeld, Geocat.ch-Metadatensatz-identifikator: e7c22154-54da-4e6c-970f-a9c957c177db.
45. Rieder J., Krause K. & Mathis T. (2020). **Inventar der Amphibienzugstellen an Strassen im Kanton Thurgau** [Unveröffentlichtes Dokument]. Tiefbauamt des Kantons Thurgau.
46. Müller M. (2020). **Situation des Bibers im Winter 2017/18 und seine Bestandsentwicklung in den letzten fünf Jahren im Kanton Thurgau.** Hrsg.: Jagd- und Fischereiverwaltung des Kantons Thurgau, Frauenfeld.
47. Graf R.F. & Fischer C. (2021). **Atlas der Säugetiere, Schweiz und Lichtenstein.** Hrsg.: Schweizerische Gesellschaft für Wildtierbiologie, Zürich und Haupt, Bern.
48. Bohnenstengel T., Krättli H., Obrist M.K., Bontadina F., Jaberg C. et al. (2014). **Rote Liste Fledermäuse. Gefährdete Arten der Schweiz, Stand 2011.** (Umwelt-Vollzug Nr. 1412). Hrsg.: Bundesamt für Umwelt, , Bern.
49. Bühlmann J., Lüscher S. & Müller M. (2015). **Bestands-situation des Mittelspechts Dendrocopos medius im Kanton Thurgau 2005 – 2015: Grundlagen für den nachhaltigen Schutz einer gefährdeten Waldvogelart.** Hrsg.: Arbeitsgemeinschaft Mittelspecht, Rauhenberg.
50. Widmer I., Mühlethaler R., Baur B., Gonseth Y., Guntern J. et al. (2021). **Insektenvielfalt in der Schweiz: Bedeutung, Trends, Handlungsoptionen.** Swiss Academies Reports, 16(9). doi.org/10.5281/zenodo.5144739
51. Stettler M. (2013). **Libelleninventar 2012 Kanton Thurgau** [Unveröffentlichtes Dokument]. Amt für Raumplanung des Kantons Thurgau.
52. Dienst M. & Strang I. (2021). **Monitoring und Kontrolle der Strandrasen am Thurgauer Bodenseeufer im Jahr 2020** [Unveröffentlichtes Dokument]. Amt für Raumentwicklung des Kantons Thurgau.
53. Senn-Irlet B., Bieri G. & Egli S. (2007). **Rote Liste der gefährdeten Grosspilze der Schweiz.** (Umwelt-Vollzug Nr. 0718). Hrsg.: Bundesamt für Umwelt, Bern und Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, Birmensdorf.
54. Haltiner L., Pauquet G., Spaak P. & Alexander J. (2021). **SeeWandel Faktenblatt No. 02: Die gebietsfremde Quaggamuschel erobert den Bodensee – drohen massive Folgen für das Ökosystem?**
55. Messner N. & Purtschert I. (2021). **Strategie- und Umsetzungskonzept invasive gebietsfremde Organismen 2021 bis 2024.** Hrsg.: Amt für Umwelt des Kantons Thurgau, Frauenfeld.

56. ECPGR (2022). **Homepage des Europäischen Kooperationsprogramms für pflanzengenetische Ressourcen (ECPGR)**. [Webseite]. Abrufdatum: 24. Januar, 2022. Verfügbar unter: <https://www.ecpgr.cgiar.org/>
57. Verein Obstsortensammlung Roggwil (2021). **Wir erhalten die Obstsortenvielfalt**. [Webseite]. Abrufdatum: 18. Oktober, 2021. Verfügbar unter: <https://www.obstsortensammlung.ch/startseite/>
58. BLW (o.J.). **Nationaler Aktionsplan zu Erhaltung und nachhaltigen Nutzung der pflanzengenetischen Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft (NAP-PGREL)**. [Webseite]. Abrufdatum: 01. Juni, 2023. Verfügbar unter: <https://www.blw.admin.ch/blw/de/home/nachhaltige-produktion/pflanzliche-produktion/pflanzengenetische-ressourcen/nap-pgrel.html#752420802>
59. IG Regiosaat (2021). **Produkt: Artenreiche Fromentalwiese – «Thurgau»**. [Webseite]. Abrufdatum: 18. Oktober, 2021. Verfügbar unter: <https://www.regiosaat.ch/saatgut>
60. BAFU (2012). **Konzept Artenförderung Schweiz**. Hrsg.: Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern.
61. Hoeck P., Tobler U., Holderegger R., Bollmann K. & Keller L. (2016). **Populationsökologie. Fachbericht als Grundlage für die Ergänzung des Naturschutzgesamtkonzeptes des Kantons Zürich im Auftrag der Fachstelle Naturschutz, Amt für Landschaft und Natur**.
62. IPBES (o.J.). **About IPBES: What is IPBES?** [Webseite]. Abrufdatum: 9. Juni, 2022. Verfügbar unter: <https://ipbes.net/about>
63. BAFU (2021). **Ökologische Infrastruktur. Arbeitshilfe für die kantonale Planung im Rahmen der Programmvereinbarungsperiode 2020–2024. Version 1.0**. Hrsg.: Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern.
64. BAFU (2019). **Liste der National Prioritären Arten und Lebensräume. In der Schweiz zu fördernde prioritäre Arten und Lebensräume**. (Umwelt-Vollzug Nr. 1709). Hrsg.: Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern.
65. Göggel W. (2012). **Revitalisierung Fließgewässer. Strategische Planung. Ein Modul der Vollzugshilfe Renaturierung der Gewässer**. (Umwelt-Vollzug Nr. 1208). Hrsg.: Bundesamt für Umwelt, Bern.
66. **Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG) vom 24. Januar 1991**, Art. 4 (SR 814.20, 1. Januar 2022)
67. Guntern J., Pauli D. & Klaus G. (2020). **Biodiversitätsfördernde Strukturen im Landwirtschaftsgebiet. Bedeutung, Entwicklung und Stossrichtungen für die Förderung**. Forum Biodiversität Schweiz der Akademie der Naturwissenschaften, Bern.

► Auf dem Gelände der Kantonsschule Romanshorn haben Natur und Schulbetrieb, Sport und Biodiversität nebeneinander Platz. Bild: Romanshorn, Patrick Itten.

