

# Strategischer Rahmen für die Restauration von Ökosystemen

Endbericht



# STRATEGISCHER RAHMEN FÜR EINE PRIORISIERUNG ZUR WIEDERHERSTELLUNG VON ÖKOSYSTEMEN AUF NATIONALEM UND SUBNATIONALEM NIVEAU

## *Endbericht*


David Paternoster  
Florian Danzinger  
Tatjana Koukal  
Helmut Kudrnovsky  
Stefan Lackner  
Ambros Berger  
Klemens Schadauer  
Thomas Wrbka  
Maria Stejskal-Tiefenbach  
Thomas Ellmayer

REPORT  
REP-0741

WIEN 2021

Mit Unterstützung von Bund und Europäischer Union

 Bundesministerium  
Klimaschutz, Umwelt,  
Energie, Mobilität,  
Innovation und Technologie

 Bundesministerium  
Landwirtschaft, Regionen  
und Tourismus

  
**LE 14-20**  
Entwicklung für den Ländlichen Raum

Europäischer  
Landwirtschaftsfonds für  
die Entwicklung des  
ländlichen Raums:  
Hier investiert Europa in  
die ländlichen Gebiete.



**Projektleitung** Thomas Ellmauer<sup>1</sup>

**AutorInnen** David Paternoster<sup>1</sup>, Florian Danzinger<sup>4</sup>, Tatjana Koukal<sup>5</sup>, Helmut Kudrnovsky<sup>1</sup>, Stefan Lackner<sup>2</sup>, Ambros Berger<sup>5</sup>, Klemens Schadauer<sup>5</sup>, Thomas Wrбка<sup>4</sup>, Maria Stejskal-Tiefenbach<sup>1</sup>, Thomas Ellmauer<sup>1</sup>

**Unter Mitarbeit von** Mildren Adam<sup>1</sup>, Christian Aufreiter<sup>5</sup>, Gebhard Banko<sup>3</sup>, Richard Büchsenmeister<sup>5</sup>, Dietmar Moser<sup>3</sup>, Monika Paar<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Umweltbundesamt, Team Biologische Vielfalt & Naturschutz

<sup>2</sup> Umweltbundesamt, Team Boden & Flächenmanagement

<sup>3</sup> Umweltbundesamt, Team Fernerkundung

<sup>4</sup> Universität Wien, Department für Botanik und Biodiversitätsforschung, Division für Naturschutzbiologie, Vegetationsökologie und Landschaftsökologie

<sup>5</sup> Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft, Institut für Waldinventur

**Lektorat** Patricia Erler

**Satz/Layout** Thomas Lössl

**Umschlagfoto** © David Paternoster – Erfolgreiche Moor-Restauration in den Roten Auen (Mühlviertel, Bezirk Freistadt)

**Auftraggeber** Dieser Endbericht wurde im Auftrag des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie und des Bundesministeriums für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus erstellt und aus dem Österreichischen Programm für die Ländliche Entwicklung LE 14-20 finanziert.

**Publikationen** Weitere Informationen zu Umweltbundesamt-Publikationen unter: <https://www.umweltbundesamt.at/>

## Impressum

Medieninhaber und Herausgeber: Umweltbundesamt GmbH  
Spittelauer Lände 5, 1090 Wien/Österreich

Diese Publikation erscheint ausschließlich in elektronischer Form auf <https://www.umweltbundesamt.at/>.

© Umweltbundesamt GmbH, Wien, 2021

Alle Rechte vorbehalten

ISBN 978-3-99004-561-9

# INHALTSVERZEICHNIS

|                                                                                                  |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>INHALTSVERZEICHNIS</b> .....                                                                  | 3  |
| <b>SUMMARY</b> .....                                                                             | 6  |
| <b>ZUSAMMENFASSUNG</b> .....                                                                     | 9  |
| <b>1 EINLEITUNG</b> .....                                                                        | 12 |
| <b>1.1 Ausgangssituation</b> .....                                                               | 12 |
| <b>1.2 Renaturierungsökologische Konzepte</b> .....                                              | 13 |
| <b>2 KARTEN DER BIOTOPTYPEN BZW. ÖKOSYSTEME ÖSTERREICHS</b> .....                                | 15 |
| <b>2.1 Methodik</b> .....                                                                        | 15 |
| <b>2.2 Ergebnisse</b> .....                                                                      | 18 |
| <b>3 AUTOMATISIERTE ERFASSUNG VON LANDSCHAFTSELEMENTEN FÜR TESTGEBIETE</b> .....                 | 24 |
| <b>3.1 Methodik</b> .....                                                                        | 24 |
| 3.1.1 Überblick.....                                                                             | 24 |
| 3.1.2 Datengrundlage .....                                                                       | 24 |
| 3.1.3 Arbeitsschritte im Detail .....                                                            | 24 |
| <b>3.2 Ergebnisse</b> .....                                                                      | 26 |
| 3.2.1 Eignung als Monitoring-Tool für die automatisierte Erfassung von Landschaftselementen..... | 27 |
| <b>4 ZIELZUSTÄNDE UND ZUSTANDSSTUFEN DER DEGRADATION</b> .....                                   | 30 |
| <b>4.1 Kulturlandschaften</b> .....                                                              | 30 |
| 4.1.1 Methodik.....                                                                              | 30 |
| 4.1.2 Ergebnisse .....                                                                           | 43 |
| <b>4.2 Oberflächengewässer</b> .....                                                             | 50 |
| 4.2.1 Methodik.....                                                                              | 50 |
| 4.2.2 Ergebnisse .....                                                                           | 54 |
| <b>4.3 Auen</b> .....                                                                            | 60 |
| 4.3.1 Methodik.....                                                                              | 60 |
| 4.3.2 Ergebnisse .....                                                                           | 63 |
| <b>4.4 Moore</b> .....                                                                           | 66 |
| 4.4.1 Methodik.....                                                                              | 66 |
| 4.4.2 Ergebnisse .....                                                                           | 72 |
| <b>4.5 Wälder</b> .....                                                                          | 73 |
| 4.5.1 Methodik.....                                                                              | 73 |
| 4.5.2 Ergebnisse .....                                                                           | 77 |

|            |                                                                                                       |     |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>5</b>   | <b>RESTAURATIONSPOTENTIAL UND PRIORITÄTENSETZUNG</b> .....                                            | 80  |
| <b>5.1</b> | <b>Kulturlandschaften</b> .....                                                                       | 80  |
| 5.1.1      | Methodik.....                                                                                         | 80  |
| 5.1.2      | Ergebnisse .....                                                                                      | 86  |
| <b>5.2</b> | <b>Oberflächengewässer</b> .....                                                                      | 90  |
| 5.2.1      | Restaurationspotential .....                                                                          | 90  |
| 5.2.2      | Prioritätensetzung.....                                                                               | 94  |
| <b>5.3</b> | <b>Auen</b> .....                                                                                     | 99  |
| 5.3.1      | Restaurationspotential .....                                                                          | 99  |
| 5.3.2      | Prioritätensetzung.....                                                                               | 100 |
| <b>5.4</b> | <b>Moore</b> .....                                                                                    | 104 |
| 5.4.1      | Restaurationspotential und Prioritätensetzung .....                                                   | 104 |
| <b>5.5</b> | <b>Wälder</b> .....                                                                                   | 107 |
| 5.5.1      | Restaurationspotential .....                                                                          | 107 |
| 5.5.2      | Prioritätensetzung.....                                                                               | 108 |
| <b>6</b>   | <b>KOSTENSCHÄTZUNG UND ZEITPLAN FÜR DIE UMSETZUNG</b> .....                                           | 112 |
| <b>6.1</b> | <b>Ökosysteme des Offenlandes</b> .....                                                               | 112 |
| 6.1.1      | Methodik.....                                                                                         | 112 |
| 6.1.2      | Ergebnisse .....                                                                                      | 112 |
| 6.1.3      | Zeitplan .....                                                                                        | 112 |
| <b>6.2</b> | <b>Oberflächengewässer</b> .....                                                                      | 113 |
| 6.2.1      | Methodik.....                                                                                         | 113 |
| 6.2.2      | Ergebnisse .....                                                                                      | 114 |
| 6.2.3      | Zeitplan .....                                                                                        | 116 |
| <b>6.3</b> | <b>Wälder</b> .....                                                                                   | 118 |
| 6.3.1      | Methodik.....                                                                                         | 118 |
| 6.3.2      | Ergebnisse .....                                                                                      | 120 |
| 6.3.3      | Zeitplan .....                                                                                        | 121 |
| <b>6.4</b> | <b>Gesamtkosten</b> .....                                                                             | 121 |
| <b>7</b>   | <b>ERSTABSCHÄTZUNG DER ARBEITSPLATZSICHERUNG<br/>(GREEN JOBS) DURCH RESTAURATIONSMASSNAHMEN</b> ..... | 122 |
| <b>8</b>   | <b>RECHERCHE ÜBER UMSETZUNGSVORHABEN</b> .....                                                        | 124 |
| <b>8.1</b> | <b>Umsetzungsvorhaben in anderen EU-Mitgliedstaaten</b> .....                                         | 124 |
| <b>8.2</b> | <b>Restaurationsvorhaben in Österreich</b> .....                                                      | 126 |
| 8.2.1      | Ökosystemrestauration als Strategie auf Bundes- und<br>Landesebene.....                               | 126 |
| 8.2.2      | Ökosystemrestaurationsprojekte in Österreich .....                                                    | 127 |
| <b>9</b>   | <b>LITERATUR</b> .....                                                                                | 131 |

**10 ANHANG ..... 138**

## SUMMARY

In 2011, the European Union published a Biodiversity Strategy for the period 2011–2020 (EUROPEAN COMMISSION 2011). The goals and measures of this strategy are based on the so-called Aichi Targets, which were adopted at the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity in Nagoya.

**15 % target** Target 2 of the EU Biodiversity Strategy calls for the restoration of at least 15 % of degraded ecosystems by 2020. This target and the corresponding action are also included in the "Biodiversity Strategy Austria 2020+" under Target 10 "Species and habitats are conserved" (BMLFUW 2014a).

In the course of the present study, a strategic framework was developed as a preparatory measure (Action 6a according to the EU Biodiversity Strategy) to set priorities for the restoration of degraded ecosystems and landscapes in order to achieve the 15 % target. This also included the identification of individual landscape areas that are to be prioritised for restoration.

**map of biotope types** A geographically explicit map of biotope types at national level served as the main basis for the development of the strategic framework. Since 2013, such a map has been available, prepared under the leadership of the Environment Agency Austria and showing the distribution of biotope types at a high spatial resolution. This map was updated and extended thematically for the project.

**four levels of degradation** Since the planning of restoration measures, along with the setting of restoration priorities, requires knowledge of the state of the ecosystems, the next step was to assess their current state and to perform a classification into four levels of degradation. The intrinsic characteristics of ecosystems, but in particular the heterogeneity of available and relevant basic data, made different methodological approaches necessary. For the ecosystems "surface waters", "floodplains" and "bogs and mires" spatially explicit datasets were available (National Water Management Plan, Floodplain Inventory, Bogs and Mires Conservation Catalogue), on the basis of which it was possible to perform a status assessment and to set priorities at an individual site level. The status assessment of the forest ecosystems was based on data from the Austrian Forest Inventory (ÖWI). The ÖWI is a sample field survey that is carried out on a permanent sampling grid at intervals greater than one year.

**Forest Biodiversity Index** The Forest Biodiversity Index (BIW), developed at the Austrian Federal Research Centre for Forests (BFW), was used to assess the status of the forests. The BIW index takes into account 13 indicators, four of which were used for this project. These were (1) the current tree species composition taking into account the potential natural forest community, (2) the occurrence of neophyte tree species, (3) the occurrence of deadwood and (4) the presence of so-called veteran trees – also known as biotope trees. The assessment was carried out according to a points-based system by comparing the measured data with a reference value (defined by experts) which matched the conditions of a natural resource system. These assessments were carried out at District Forest Inspectorate (BFI) level.

**regional differences** The results of the assessment show regional differences, some of them significant, particularly for the indicators deadwood and veteran trees; in terms of tree species composition, the values are in the middle range for the majority of the District Forest Inspectorates.

**restoration potential** In order to determine the restoration potential, the four individual indicators were combined into an overall assessment by means of weighting. The lower the number of biodiversity points achieved, the greater the restoration potential. Parts of the area of the Waldviertel and Weinviertel, as well as parts of the Mühlviertel and eastern Styria, were shown to have the highest restoration potential.

**priorities were set** Priorities were set on the basis of the restoration potential. For the selection of district forest inspectorates that were to be treated as a top priority for restoration, a statistical approach was chosen which not only compares values in the middle range but also takes into account BFIs where a particularly high proportion of the area was rated poorly or – conversely – where a particularly low proportion of the area was rated as very good. In view of the target to improve 15 % of the forest area, 13 BFIs were finally selected which, according to the method applied, were found to be highest priorities for restoration.

**intersection of maps** The status assessment of open habitats was carried out by spatially intersecting the biotope type map with the map of Austrian cultural landscape types. The status of the individual cultural landscape polygons was determined on the basis of an area-weighted assessment of the biotope inventory and mapped accordingly. Based on this status assessment of polygons of the cultural landscape types grassland, arable land and wine-growing land, individual areas were prioritised for restoration projects to be undertaken in connection with the 15 % target, by assigning them to three priority categories (protected areas, habitat corridors, landscapes outside protected areas and habitat corridors). For cultural landscape types characterised by settlement, individual areas were identified for the implementation of restoration projects (15 % target) by ranking them according to the population density of the respective polygons.

**three priority categories**

For cultural landscape types characterised by grassland, the Waldviertel in Lower Austria, the Innviertel and Hausruckviertel in Upper Austria and the Flachgau in Salzburg were identified as priority regions with regard to the need for restoration. In the case of agricultural landscape types, priority areas were identified above all in the western Weinviertel and eastern Waldviertel, along the line of thermal springs in Lower Austria (Thermenlinie), in the Marchfeld and in adjacent areas of the Weinviertel, and in the Parndorf Plain and the Lake Neusiedl-Seewinkel regions of Burgenland. In wine-growing landscapes, the priority areas are concentrated in the western and north-eastern Weinviertel and in the Burgenland region of Lake Neusiedl-Seewinkel.

**estimate of costs of restoration** The costs necessary to achieve the 15 % target were calculated separately for each of the ecosystems: forests, surface waters and open land. With regard to the productive forest area, a rough estimate of the costs of the restoration measures was made for the selected BFIs. This was based on current funding rates for forestry measures according to the EU Rural Development Regulation



14–20. Actual costs were calculated for the two BIW indicators deadwood and veteran trees to serve as example. The need for restoration, according to the results of the analysis, was found to be greater for these two indicators, compared with the BIW indicators tree species composition and neophytes. The resulting costs depend heavily on the target. Different scenarios were therefore calculated.

**2020–2050 timeframe** The costs for restoration measures in open land ecosystems were calculated using the area ratios of the biotope type map and reference costs as a baseline. For standing and running waters, the cost estimate produced for the National Water Management Plan was used. The implementation of the 15 % target is assumed to be achieved within the 2020–2050 timeframe. The estimated costs of the implementation of restoration measures to achieve the 15 % target in Austria are approximately 10.7 billion euros for all ecosystems and ecosystem groups, excluding urban ecosystems and those characterised by settlement.

## ZUSAMMENFASSUNG

Die Europäische Union hat im Jahr 2011 eine Biodiversitätsstrategie für das Jahr 2020 veröffentlicht (EUROPEAN COMMISSION 2011), deren Ziele und Maßnahmen sich an den sogenannten Aichi-Targets orientieren, welche in der Vertragsstaatenkonferenz der Konvention über die biologische Vielfalt in Nagoya beschlossen wurden.

### **15 %-Ziel für die Wiederherstellung von Ökosystemen**

Im Ziel 2 der EU-Biodiversitätsstrategie wird die Wiederherstellung von mindestens 15 % der degradierten Ökosysteme bis 2020 gefordert. Dieses Ziel und die zugehörige Maßnahme wurden auch in die „Biodiversitäts-Strategie Österreich 2020+“ unter dem Ziel 10 „Arten und Lebensräume sind erhalten“ aufgenommen (BMLFUW 2014a).

Im Zuge der gegenständlichen Studie wurde als vorbereitende Maßnahme (Maßnahme 6a gemäß EU-Biodiversitätsstrategie) zur Erreichung des 15 %-Ziels ein strategischer Rahmen für die Prioritätensetzung hinsichtlich der Wiederherstellung von degradierten Ökosystemen bzw. Landschaften entwickelt. Dies inkludiert auch die Identifikation konkreter Landschaftsräume, in denen Restaurationsmaßnahmen schwerpunktmäßig umgesetzt werden sollen.

### **nationale Karte der Biotoptypen**

Als wesentliche Grundlage für die Erarbeitung des strategischen Rahmens diente eine geographisch explizite Karte der Biotoptypen auf nationaler Ebene. Die Verbreitung der Biotoptypen ist seit 2013 in einer durch das Umweltbundesamt federführend erstellten Karte räumlich hochauflösend dargestellt. Im Rahmen des Projekts wurde diese Karte aktualisiert und thematisch erweitert.

### **Bewertung des Zustands**

Da die Planung von Restaurationsmaßnahmen bzw. die Festlegung von Restaurationsprioritäten eine Kenntnis des Zustands der Ökosysteme erforderlich machen, wurde in einem nächsten Arbeitsschritt der aktuelle Zustand der Ökosysteme bzw. Landschaften bewertet und eine Klassifikation in vier Zustandsstufen der Degradation vorgenommen. Die Ökosystem-immanenten Charakteristika, aber insbesondere auch die Heterogenität der verfügbaren relevanten Grundlagendaten, machten hier verschiedene methodische Ansätze erforderlich. Für die Ökosysteme „Oberflächengewässer“, „Auen“ und „Moore“ liegen räumlich explizite Datensätze vor (Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan, Aueninventar, Moorschutzkatalog), anhand derer die Zustandsbewertung und Prioritätensetzung auf Objektebene vorgenommen werden konnten. Die Zustandserfassung für das Ökosystem Wald erfolgte auf Grundlage der Daten der Österreichischen Waldinventur (ÖWI). Die ÖWI ist eine Stichprobeninventur, die im Abstand von mehreren Jahren auf einem permanenten Stichprobenraster durchgeführt wird.

### **Biodiversitätsindex Wald**

Zur Beurteilung des Zustands des Waldes wurde der am Bundesforschungszentrum für Wald (BFW) entwickelte Biodiversitätsindex Wald (BIW) herangezogen. Dieser berücksichtigt insgesamt 13 Indikatoren, von denen im gegenständlichen Projekt vier zum Einsatz kamen. Dies waren (1) die aktuelle Baumartenzusammensetzung unter Berücksichtigung der potentiell natürlichen Waldgesell-

schaft, (2) das Vorkommen von neophytischen Baumarten, (3) das Totholzvorkommen und (4) das Vorhandensein von sogenannten Veteranenbäumen – auch als Biotopbäume bekannt. Die Bewertung erfolgte nach einem Punktesystem durch Vergleich mit einem von Expertinnen und Experten definierten Referenzwert, der einem „naturähnlichen“ Zustand entspricht. Die Auswertungen erfolgten auf Ebene der Bezirksforstinspektionen (BFI).

Die Bewertungsergebnisse zeigen regional zum Teil deutliche Unterschiede insbesondere bei den Indikatoren Totholz und Veteranenbäume, während hinsichtlich der Baumartenzusammensetzung der Großteil der BFI im mittleren Wertebereich liegt.

**Restaurationspotential** Für die Ermittlung des Restaurationspotentials wurden die vier Einzelindikatoren mittels Gewichtung zu einer Gesamtbewertung zusammengefasst. Das Restaurationspotential ist umso größer, je geringer die erreichte Anzahl an Biodiversitätspunkten ist. Das größte Restaurationspotential ergibt sich in Teilen des Wald- und Weinviertels, in Teilen des Mühlviertels sowie in der östlichen Steiermark.

**Prioritätensetzung** Die Prioritätensetzung erfolgte auf Grundlage des Restaurationspotentials. Für die Auswahl der Bezirksforstinspektionen mit einer hohen Priorität für Restaurationsmaßnahmen wurde ein statistischer Ansatz gewählt, der nicht ausschließlich die Mittelwerte vergleicht, sondern auch BFI berücksichtigt, bei denen ein auffallend hoher Anteil der Fläche schlecht bewertet wurde oder – umgekehrt – ein besonders niedriger Anteil der Fläche sehr gut bewertet wurde. Unter Berücksichtigung des Ziels, dass der Zustand auf 15 % der Waldfläche verbessert werden soll, wurden schließlich 13 BFI ausgewählt, die nach der angewendeten Methode die höchste Priorität für Restaurierungsmaßnahmen aufweisen.

**räumliche  
Verschneidung von  
Karten** Die Zustandsbewertung für die Offenland-Lebensräume erfolgte durch räumliche Verschneidung der Karte der Biotoptypen mit der Karte der Kulturlandschaftstypen Österreichs. Der Zustand der einzelnen Kulturlandschaftspolygone wurde anhand einer flächengewichteten Bewertung der Biotopausstattung ermittelt und kartografisch dargestellt. Die Priorisierung von konkreten Räumen für die Umsetzung von Restaurationsvorhaben im Zusammenhang mit dem 15 %-Ziel basierend auf der Zustandsbewertung der Kulturlandschaftspolygone der grünland-, ackerland- und weinbaugeprägten Kulturlandschaftstypen erfolgte durch Zuteilung zu drei vorrangigen Schwerpunkten (Schutzgebiete, Lebensraumkorridore, Landschaften außerhalb von Schutzgebieten und Lebensraumkorridoren). Für die siedlungsgeprägten Kulturlandschaftstypen erfolgte die Identifizierung konkreter Räume für die Umsetzung von Restaurationsvorhaben (15 %-Ziel) mittels Reihung nach der Bevölkerungsdichte der jeweiligen Polygone.

**Schwerpunktregionen** Für die grünlandgeprägten Kulturlandschaftstypen wurden auf Basis der gewählten Priorisierungsmethode v. a. das Niederösterreichische Waldviertel, das Oberösterreichische Inn- und Hausruckviertel und der Salzburger Flachgau als Schwerpunktregionen hinsichtlich eines Restaurationsbedarfs identifiziert. Bei den ackerbaulich geprägten Kulturlandschaftstypen wurden prioritäre Räume

v. a. im westlichen Wein- und östlichen Waldviertel, entlang der Thermenlinie, im Marchfeld und in angrenzenden Bereichen des Weinviertels sowie in den Burgenländischen Regionen Parndorfer Platte und Neusiedlersee-Seewinkel ausgewiesen. In weinbaugeprägten Kulturlandschaften konzentrieren sich die priorisierten Räume auf das westliche und nordöstliche Weinviertel sowie die Burgenländische Region Neusiedlersee-Seewinkel.

**Kosten der Restaurierung**

Die zur Erreichung des 15 %-Ziels notwendigen Kosten wurden separat für die Ökosysteme Wald, Oberflächengewässer sowie für Offenland-Ökosysteme berechnet. Im Hinblick auf die Ertragswaldfläche wurde für die ausgewählten BFI eine grobe Abschätzung der Kosten von Restaurationsmaßnahmen vorgenommen. Diese stützt sich auf die aktuellen Fördersätze für forstliche Maßnahmen laut EU-VO Ländliche Entwicklung 14-20 (VO 1305/2013). Konkrete Kosten wurden exemplarisch für die beiden BIW-Indikatoren Totholz und Veteranenbäume berechnet. Hier wird aufgrund der Auswertungsergebnisse der größere Restaurationsbedarf gesehen, verglichen mit den BIW-Indikatoren Baumartenzusammensetzung und Neophyten. Die Kosten hängen stark vom gesetzten Ziel ab, weshalb verschiedene Szenarien berechnet wurden.

**Umsetzung 2020–2050**

Die Kosten für Restaurationsmaßnahmen von Offenland-Ökosystemen wurden anhand der Flächenbilanzen der Biotoptypenkarte unter Anwendung von Referenzkostensätzen berechnet. Für Still- und Fließgewässer wurde die Kostenschätzung gemäß nationalem Gewässerbewirtschaftungsplan übernommen. Als zeitlicher Rahmen für die Erreichung des 15 %-Ziels wird der Zeitraum 2020–2050 angenommen. Die geschätzten Kosten für die Umsetzung von Restaurationsmaßnahmen zur Erreichung des 15 %-Ziels in Österreich betragen rund 10,7 Milliarden Euro für sämtliche Ökosysteme und Ökosystemgruppen, ausgenommen urbane und siedlungsgeprägte Ökosysteme.

# 1 EINLEITUNG

## 1.1 Ausgangssituation

Infolge Übernutzung der natürlichen Ressourcen sind heute weltweit viele natürliche wie auch anthropogen entstandene Ökosysteme und Landschaften strukturell und funktionell stark beeinträchtigt oder sogar völlig zerstört (ZERBE et al. 2009). Mit gezielten Renaturierungsmaßnahmen in den betroffenen Ökosystemen soll dieser Trend wieder umgekehrt werden (HARRIS & VAN DIGGELEN 2006). Die Renaturierung von Ökosystemen ist somit ein wichtiger Bestandteil der Naturschutzpraxis in Mitteleuropa geworden (ZERBE et al. 2009).

### ***EU-Biodiversitätsstrategie 2020***

Die Europäische Union hat im Jahr 2011 eine Biodiversitätsstrategie für das Jahr 2020 veröffentlicht (EUROPEAN COMMISSION 2011), deren Ziele und Maßnahmen sich an den sogenannten Aichi-Targets orientieren, welche in der Vertragsstaatenkonferenz der Konvention über die biologische Vielfalt in Nagoya beschlossen wurden.

Im Ziel 2 der EU-Biodiversitätsstrategie wird die Wiederherstellung von mindestens 15 % der degradierten Ökosysteme bis 2020 gefordert. Dieses Ziel und die zugehörige Maßnahme wurden auch in die „Biodiversitäts-Strategie Österreich 2020+“ unter dem Ziel 10 „Arten und Lebensräume sind erhalten“ aufgenommen (BMLFUW 2014a).

### ***strategischer Rahmen zur Zielerreichung***

Als vorbereitende Maßnahme (Maßnahme 6a) zur Erreichung dieses Ziels sieht die EU-Biodiversitätsstrategie vor, dass die Mitgliedstaaten bis 2014 einen strategischen Rahmen auf nationaler und subnationaler Ebene entwickeln, um Prioritäten für die Wiederherstellung von Ökosystemen setzen zu können.

Im gegenständlichen Projekt wurden je nach Ausgangssituation (v. a. hinsichtlich der Datenlage) unterschiedliche Methoden für die Ableitung des Restaurationspotentials bzw. von Restaurationsprioritäten auf ökosystemarer bzw. landschaftlicher Ebene erarbeitet. In weiterer Folge wurden konkrete Räume identifiziert, in denen Restaurationsmaßnahmen gesetzt werden sollen.

Die Leitung des Projektes erfolgte durch das Umweltbundesamt. Die Bearbeitung der Arbeitspakete erfolgte unter Mitarbeit des Bundesforschungs- und Ausbildungszentrums für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW) sowie der Universität Wien (Department of Botany and Biodiversity Research, Division of Conservation Biology, Vegetation Ecology and Landscape Ecology).

## 1.2 Renaturierungsökologische Konzepte

### **unterschiedliche Zielvorstellungen**

Die Renaturierungsökologie stellt eine eigene wissenschaftliche Disziplin dar, jedoch erschwert die Vielfalt an Konzepten und Begriffen eine klare Fassung und Abgrenzung dieser Disziplin. Die verschiedenen Konzepte unterscheiden sich vor allem anhand von Zielvorstellungen und erforderlichen Maßnahmen. Vollständigkeit, Wahrscheinlichkeit und Zeithorizont der Wiederherstellung stellen die wesentlichen Unterscheidungskriterien dar. Nachfolgend erfolgt ein kurzer Überblick über die Vielfalt an Renaturierungskonzepten und deren Zielvorstellungen (vgl. ZERBE et al. 2009):

**Extensivierung:** Verringerung der Nutzungsintensität zugunsten einer aufwandsschwachen Landnutzung, womit der unmittelbare Bezug zu einer „Renaturierung“ im engeren Sinn (siehe unten) gegeben ist (z. B. Grünlandextensivierung).

**Regeneration:** Erreichen eines naturnäheren Zustandes im Sinne eines historisch begründeten Zustandes; es handelt sich dabei um den weitestgehenden Ansatz hinsichtlich des Zeithorizontes und des Zielerreichungsgrades (z. B. Hochmoorregeneration).

**Rehabilitation:** Wiederherstellung bestimmter Ökosystemfunktionen (inkl. bestimmter ökologischer Prozesse) bzw. von Ökosystemleistungen entsprechend eines historischen Referenzzustandes (z. B. Wiedervernässung eines degradierten Hochmoores, Wiederherstellung der Fließgewässerdynamik).

**Rekonstruktion:** aktive Wiederherstellung eines bestimmten Zustandes, meist unter Einsatz technischer Mittel bzw. Maßnahmen.

**Rekultivierung:** aktive Rückführung in einen nutzbaren Zustand (v. a. im Hinblick auf land- und forstwirtschaftliche Interessen) bzw. Wiedernutzbarmachung nach äußerst intensiver Nutzung oder Zerstörung (v. a. nach Gesteins- oder Bodenabbau). Es geht dabei vorwiegend um die Schaffung neuer Lebensräume, für die es keine unmittelbare Referenz in der Natur- und Kulturlandschaft gibt.

**Renaturierung (i. e. S.):** Erreichen eines naturnäheren Zustandes, d. h. eines Zustandes geringerer Nutzungs- bzw. Eingriffsintensität. Bei Nutzungsaufgabe ist dies verbunden mit dem Zulassen natürlicher Sukzession. Dies ermöglicht eine schrittweise Annäherung an ein vorher bestimmtes Ziel (z. B. Fließgewässerrenaturierung mit entsprechenden Entwicklungszielen, naturnaher Waldumbau).

**Restauration, Restaurierung:** Rückführung in den ursprünglichen, eindeutig historischen Zustand durch diverse, meist technische Maßnahmen (z. B. bei Still- und Fließgewässern bzw. Mooren).

**Restitution:** aktive Wiederherstellung eines ursprünglichen Zustandes (jedenfalls mit technischen Mitteln bzw. Maßnahmen).

**Revitalisierung:** Wiederherstellung erwünschter abiotischer Umweltbedingungen als Voraussetzung für die (Wieder-)Ansiedlung von standortstypischen Zönosen (z. B. Fließgewässer-, Auen- bzw. Moorrevitalisierungen).

**Sanierung:** aktive Wiederherstellung eines erwünschten Zustandes unter gezieltem Einsatz von Maßnahmen (z. B. Seesanierung).

**Wiederherstellung ökologischer Integrität:** Wiederherstellung der charakteristischen Artenzusammensetzung und Ökosystemstruktur als Voraussetzung für die Funktionstüchtigkeit eines Ökosystems. Dies kann z. B. auch die Wieder- einbürgerung von Großsäugern umfassen.

**Wiederherstellung der „Ökosystemgesundheit“:** Wiederherstellung der Funktionstüchtigkeit eines Ökosystems.

Folgende Definition wird für die **Ökosystemrenaturierung** vorgeschlagen (ZERBE et al. 2009):

*„Die Ökosystemrenaturierung unterstützt die Entwicklung bzw. Wiederherstellung eines durch den Menschen mehr oder weniger stark degradierten bis völlig zerstörten Ökosystems in Richtung auf einen naturnäheren Zustand. Damit werden bestimmte Ökosystemleistungen und -strukturen vor dem Hintergrund aktueller ökologischer, sozioökonomischer und naturschutzfachlicher Rahmenbedingungen wiederhergestellt.“*

## 2 KARTEN DER BIOTOPTYPEN BZW. ÖKOSYSTEME ÖSTERREICHS

### 2.1 Methodik

#### ***Biotop- kartierungsdaten der Bundesländer***

Eine wesentliche Grundlage für die Erarbeitung eines strategischen Rahmens für eine Priorisierung von Restaurationsvorhaben stellt eine räumlich explizite Karte der Biotoptypen Österreichs dar. Als Grundlage für die Erstellung dieser Karte diente eine vom Umweltbundesamt im Jahr 2013 angefertigte Karte (UMWELTBUNDESAMT 2013), welche in hoher räumlicher Auflösung (10 x 10 m Raster) die Verbreitung der Biotoptypen Österreichs abbildet. Die wichtigste Datengrundlage dieser Karte stellten die Biotopkartierungsdaten der Bundesländer dar. Da es sich bei den Biotopkartierungen der Bundesländer in der Regel um selektive und nicht um flächendeckende Kartierungen handelt bzw. Biotopkartierungsdaten nicht für alle Bundesländer vorliegen, wurden darüber hinaus auch weitere vorhandene Informationen integriert. U. a. wurden dafür folgende Datensätze verwendet: naturschutzfachliche Inventare wie der Trockenrasenkatalog (HOLZNER 1986), der Moorschuttkatalog (STEINER 1992), das Aueninventar (LAZOWSKI et al. 2011), bestimmte Daten aus der INVEKOS-Datenbank (Integriertes Verwaltungs- und Kontrollsystem), Daten von HRL-COPERNICUS-Produkten und CORINE Land Cover<sup>1</sup> sowie die Karte der Baumartenmischungen (BAUERHANSL et al. 2008). Als typologische Referenz diente die EUNIS-Klassifikation (DAVIES et al. 2004). Die EUNIS-Lebensraumklassifikation ist ein umfassendes europaweites System, das eine harmonisierte Beschreibung und Erfassung von Daten erleichtern soll. Die Klassifizierung ist hierarchisch und umfasst sämtliche europäische Lebensräume. Während für die meisten Ökosysteme in der Regel eine Zuordnung auf dem Level 3 (z. B. E2.2 Low and medium altitude hay meadows) möglich war, lag bei den Wäldern und Gewässern lediglich eine Zuordnung auf dem Level 2 (z. B. G3 Coniferous woodland) vor.

#### ***EUNIS-Klassifikation***

#### ***Aktualisierung Karte der Biotoptypen***

Im gegenständlichen Projekt wurde die Karte der Biotoptypen Österreichs aktualisiert und durch Einbeziehung zusätzlicher Datenquellen (siehe Tabelle 1) thematisch erweitert. Für die einzelnen Datengrundlagen wurden Übersetzungstabellen der originalen Klassifikation auf die EUNIS-Typologie erstellt. Die angestrebte thematische Auflösung war Level 3. Sofern eine direkte Zuordnung auf Level 3 oder zumindest Level 2 nicht möglich war, wurden fallweise – falls fachlich argumentierbar – Regeln erstellt, die eine Differenzierung ermöglichen. Für jeden einzelnen Eingangsdatensatz wurde in einem GIS-Projekt ein separater Layer (thematische Ebene) erstellt, in welchem die Originaldaten anhand der EUNIS-Typologie abgebildet werden. Diese Layer wurden in Rasterdatensätze mit einer räumlichen Auflösung von 10 m umgewandelt. Im nächsten Arbeitsschritt wurden die diversen Layer auf Basis einer festgelegten Hierarchie (siehe Tabelle 1) entsprechend ihrer thematischen und räumlichen Verlässlichkeit zu einem Gesamtdatensatz verbunden. Räumliche Lücken, welche in Ermangelung

<sup>1</sup> [http://www.umweltbundesamt.at/rp\\_corine/](http://www.umweltbundesamt.at/rp_corine/)



hochauflösender Daten entstanden sind, wurden unter Verwendung der Europäischen Ökosystemkarte aufgefüllt (WEISS & BANKO 2018).

*Tabelle 1:  
Übersicht über die  
verwendeten  
Eingangsdaten.  
Die Reihenfolge in  
der Tabelle spiegelt  
die Hierarchie der  
Eingangsdaten wider.  
(Aufbereitung durch  
Umweltbundesamt)*

| <b>Thema</b>                         | <b>Datengrundlagen</b>                                                                                                                       | <b>Anmerkungen</b>                                                                                                |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Verkehrsnetz (Straßen und Eisenbahn) | OpenStreetMap (Stand 2016)                                                                                                                   |                                                                                                                   |
| Stillgewässer                        | OpenStreetMap (Stand 2016)                                                                                                                   | Für natürliche Gewässer war eine Zuordnung auf Level 3 anhand der Trophie möglich.                                |
| Fließgewässer                        | OpenStreetMap (Stand 2016)                                                                                                                   | Fließgewässer < 5 m Breite wurden ignoriert, da sonst starke Überzeichnung infolge Umwandlung in Rasterdatensatz. |
| Fließgewässer                        | Österreichische Karte 1 : 50.000 (Stand 2004)                                                                                                | Fließgewässer < 5 m Breite wurden ignoriert, da sonst starke Überzeichnung infolge Umwandlung in Rasterdatensatz. |
| Gebäude                              | Digitale Katastralmappe - DKM (Stand 2016)                                                                                                   | Mehrere DKM-Layer wurden zu einem Gebäude-Layer vereint.                                                          |
| Abbaugelände                         | OpenStreetMap (Stand 2016)                                                                                                                   |                                                                                                                   |
| Flughäfen                            | OpenStreetMap (Stand 2016)                                                                                                                   |                                                                                                                   |
| Häfen                                | OpenStreetMap (Stand 2016)                                                                                                                   |                                                                                                                   |
| FFH-Lebensraumtypen                  | Art. 17-Funddatenbank (Stand 2013)                                                                                                           |                                                                                                                   |
| Trockenrasen                         | Österreichischer Trockenrasenkatalog (HOLZNER 1986)                                                                                          | Überarbeitet durch Umweltbundesamt im Jahr 2013                                                                   |
| Biotoptypen                          | Biotopkartierung Tirol (Land Tirol, Abteilung Umweltschutz. <a href="https://data.gv.at">data.gv.at</a> , [02.01.2017])                      | Fließgewässer wurden ausgeschlossen, da bei der Umwandlung in einen Rasterdatensatz zu viele Fragmente entstehen. |
| Biotoptypen                          | Biotopkartierung Steiermark (Datengrundlage: Land Steiermark, ABT 13, 2017)                                                                  | Fließgewässer wurden ausgeschlossen, da bei der Umwandlung in einen Rasterdatensatz zu viele Fragmente entstehen. |
| Biotoptypen                          | Biotopkartierung Land Salzburg (Land Salzburg, Referat Geodateninfrastruktur. <a href="https://data.gv.at">data.gv.at</a> [11.01.2018])      | Fließgewässer wurden ausgeschlossen, da bei der Umwandlung in einen Rasterdatensatz zu viele Fragmente entstehen. |
| Biotoptypen                          | Biotoptypenkartierung Wien (Magistrat Wien, Magistratsabteilung 22 – Umweltschutz. <a href="https://data.gv.at">data.gv.at</a> [30.01.2018]) | Fließgewässer wurden ausgeschlossen, da bei der Umwandlung in einen Rasterdatensatz zu viele Fragmente entstehen. |
| Biotoptypen                          | Biotopkartierung Kärnten (Land Kärnten, Abt. 8 – Umwelt, Energie und Naturschutz)                                                            |                                                                                                                   |

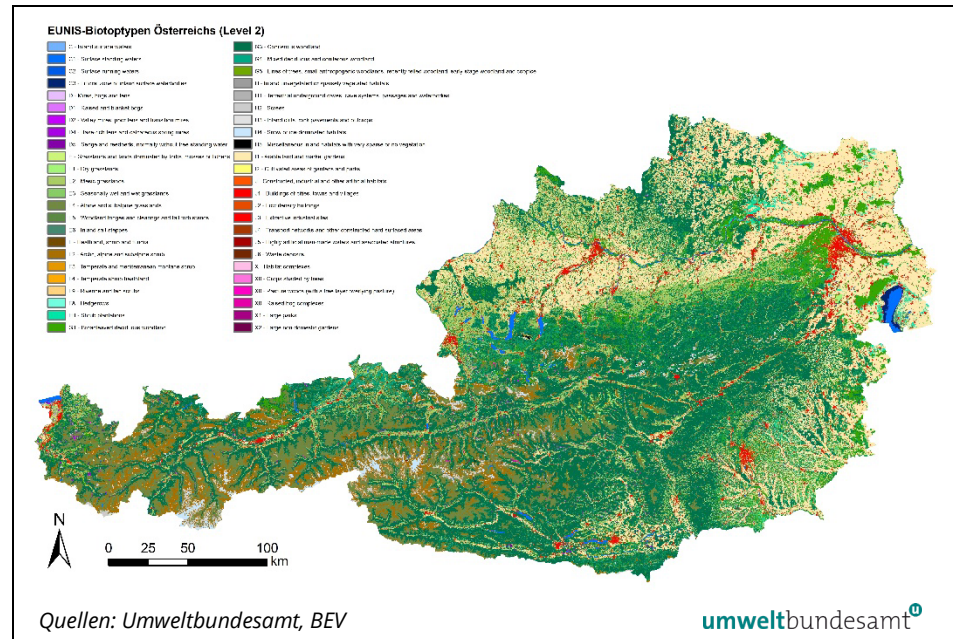
| <b>Thema</b>      | <b>Datengrundlagen</b>                                                                                                                         | <b>Anmerkungen</b>                                     |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Gletscher         | Österreichisches Gletscherinventar 3 (2006–2012) (FISCHER et al. 2015)                                                                         |                                                        |
| Moore             | Moorschutzkatalog (STEINER 1992)                                                                                                               |                                                        |
| Alluvionen        | A new high-resolution habitat distribution map for Austria, Liechtenstein, southern Germany, South Tyrol and Switzerland (KUTTNER et al. 2015) | Aus dieser Karte wurden nur die Alluvionen extrahiert. |
| Wälder            | Layer Baumartenmischung (BFW)                                                                                                                  |                                                        |
| Gebüsche          | Krummholz-Layer Salzburg (BFW)                                                                                                                 |                                                        |
| Schlagnutzungsart | INVEKOS Schläge Österreich                                                                                                                     | Agrarmarkt Austria, data.gv.at [22.12.2016]            |
| Ökosysteme        | Europäische Ökosystemtypenkarte (WEISS & BANKO 2018)                                                                                           |                                                        |

## 2.2 Ergebnisse

### Verbreitungskarte der Biotoptypen

Als Ergebnis liegt eine hochauflösende (10 x 10 m) Verbreitungskarte der Biotoptypen Österreichs unter Verwendung der hierarchisch gegliederten EUNIS-Typologie mit einer angestrebten thematischen Auflösung auf EUNIS Level 3 vor. Aus Gründen der besseren Darstellbarkeit wird die Verbreitungskarte im vorliegenden Bericht auf Level 2 abgebildet (siehe Abbildung 1).

Abbildung 1:  
Karte der EUNIS-Biotoptypen, Level 2.



Die Biotoptypen sind in dieser Darstellung auf EUNIS Level 2 aggregiert.

Pixel, für welche aufgrund von Datenlücken keine Zuordnung zu Level 2 erreicht werden konnte, werden auf Level 1 abgebildet.

### Flächenbilanz EUNIS-Biotoptypen

Die folgende Tabelle (Tabelle 2) zeigt eine Flächenbilanz der EUNIS-Biotoptypen auf den Levels 1 und 2. Die flächenmäßig bedeutendste Kategorie stellen Wälder (G Woodland, forest and other wooded land) dar, sie nehmen rund 46,5 % der österreichischen Gesamtfläche ein. Innerhalb des Waldes dominieren Nadelwälder (G3 Coniferous woodland; 32,6 %), gefolgt von Laubwäldern (G1 Broadleaved deciduous woodland; 7,2 %) und Mischwäldern (G4 Mixed deciduous and coniferous woodland; 6,5 %). Der Anteil des Grünlands (E Grasslands and lands dominated by forbs, mosses and lichens) beläuft sich auf 21,0 % der österreichischen Gesamtfläche, wobei insbesondere Wiesen und Weiden auf frischen Standorten (E2 Mesic grasslands; 11,1 %) und subalpin-alpines Grasland (E4 Alpine and subalpine grasslands; 9,1 %) die flächenmäßig bedeutsamsten Kategorien darstellen. Ackerland (I Regularly or recently cultivated agricultural, horticultural and domestic habitats) und Siedlungsgebiet bzw. künstliche Biotope (J Constructed, industrial and other artificial habitats) nehmen 18,1 % bzw. 4,8 % der Gesamtfläche des österreichischen Staatsgebietes ein.

Tabelle 2:  
Flächenbilanz der EUNIS-  
Biotoptypen auf den  
Levels 1 und 2.

Die berechneten  
Flächenanteile basieren  
auf der im Rahmen des  
gegenständlichen  
Projektes neu  
erarbeiteten Karte der  
EUNIS-Biotoptypen und  
beziehen sich stets auf  
die Gesamtfläche des  
österreichischen  
Staatsgebiets.

(Quelle: Umweltbundes-  
amt)

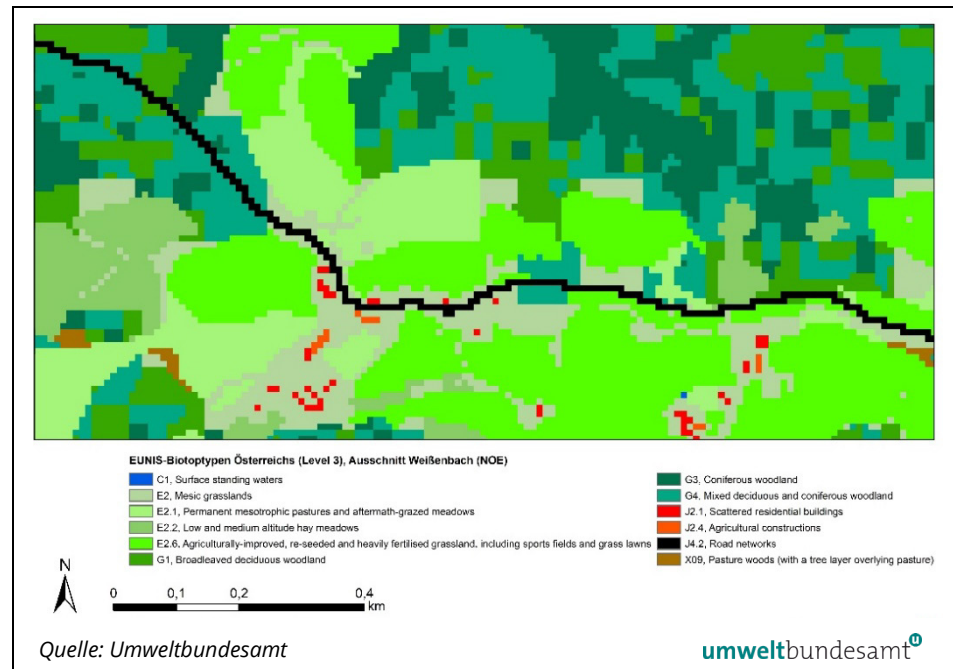
| Level | Code | Name                                                       | Fläche<br>(km <sup>2</sup> ) | Fläche<br>(%) |
|-------|------|------------------------------------------------------------|------------------------------|---------------|
| 1     | C    | Inland surface waters                                      | 1.062,99                     | 1,2666        |
| 2     | C1   | Surface standing waters                                    | 577,96                       | 0,6886        |
| 2     | C2   | Surface running waters                                     | 331,15                       | 0,3946        |
| 2     | C3   | Littoral zone of inland surface waterbodies                | 144,06                       | 0,1717        |
| 2     | C    | nicht klassifiziert auf Level 2                            | 9,82                         | 0,0117        |
| 1     | D    | Mires, bogs and fens                                       | 216,36                       | 0,2578        |
| 2     | D1   | Raised and blanket bogs                                    | 38,08                        | 0,0454        |
| 2     | D2   | Valley mires, poor fens and transition mires               | 29,79                        | 0,0355        |
| 2     | D4   | Base-rich fens and calcareous spring mires                 | 76,17                        | 0,0908        |
| 2     | D5   | Sedge and reedbeds, normally without free-standing water   | 29,26                        | 0,0349        |
| 2     | D    | nicht klassifiziert auf Level 2                            | 43,06                        | 0,0513        |
| 1     | E    | Grasslands and lands dominated by forbs, mosses or lichens | 17.650,90                    | 21,0312       |
| 2     | E1   | Dry grasslands                                             | 327,60                       | 0,3903        |
| 2     | E2   | Mesic grasslands                                           | 9.285,59                     | 11,0638       |
| 2     | E3   | Seasonally wet and wet grasslands                          | 161,40                       | 0,1923        |
| 2     | E4   | Alpine and subalpine grasslands                            | 7.630,82                     | 9,0922        |
| 2     | E5   | Woodland fringes and clearings and tall forb stands        | 54,19                        | 0,0646        |
| 2     | E6   | Inland salt steppes                                        | 33,77                        | 0,0402        |
| 2     | E    | nicht klassifiziert auf Level 2                            | 157,54                       | 0,1877        |
| 1     | F    | Heathland, scrub and tundra                                | 4.590,87                     | 5,4700        |
| 2     | F2   | Arctic, alpine and subalpine scrub                         | 3.865,41                     | 4,6057        |
| 2     | F3   | Temperate and mediterranean-montane scrub                  | 72,64                        | 0,0865        |
| 2     | F4   | Temperate shrub heathland                                  | 0,22                         | 0,0003        |
| 2     | F9   | Riverine and fen scrubs                                    | 11,78                        | 0,0140        |
| 2     | FA   | Hedgerows                                                  | 14,05                        | 0,0167        |
| 2     | FB   | Shrub plantations                                          | 626,57                       | 0,7466        |
| 2     | F    | nicht klassifiziert auf Level 2                            | 0,20                         | 0,0002        |
| 1     | G    | Woodland, forest and other wooded land                     | 39.027,35                    | 46,5013       |
| 2     | G1   | Broadleaved deciduous woodland                             | 6070,74                      | 7,2333        |
| 2     | G3   | Coniferous woodland                                        | 27.319,28                    | 32,5511       |

| Level | Code | Name                                                                                                      | Fläche (km <sup>2</sup> ) | Fläche (%) |
|-------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------|
| 2     | G4   | Mixed deciduous and coniferous woodland                                                                   | 5.433,35                  | 6,4739     |
| 2     | G5   | Lines of trees, small anthropogenic woodlands, recently felled woodland, early-stage woodland and coppice | 148,08                    | 0,1764     |
| 2     | G    | nicht klassifiziert auf Level 2                                                                           | 55,90                     | 0,0666     |
| 1     | H    | Inland unvegetated or sparsely vegetated habitats                                                         | 1.624,76                  | 1,9359     |
| 2     | H1   | Terrestrial underground caves, cave systems, passages and waterbodies                                     | 0,12                      | 0,0001     |
| 2     | H2   | Screes                                                                                                    | 608,29                    | 0,7248     |
| 2     | H3   | Inland cliffs, rock pavements and outcrops                                                                | 582,74                    | 0,6943     |
| 2     | H4   | Snow or ice-dominated habitats                                                                            | 359,57                    | 0,4284     |
| 2     | H5   | Miscellaneous inland habitats with very sparse or no vegetation                                           | 24,97                     | 0,0298     |
| 2     | H    | nicht klassifiziert auf Level 2                                                                           | 49,07                     | 0,0585     |
| 1     | I    | Regularly or recently cultivated agricultural, horticultural and domestic habitats                        | 15.201,26                 | 18,1124    |
| 2     | I1   | Arable land and market gardens                                                                            | 14.999,00                 | 17,8714    |
| 2     | I2   | Cultivated areas of gardens and parks                                                                     | 202,26                    | 0,2410     |
| 2     | I    | nicht klassifiziert auf Level 2                                                                           | 0,00                      | 0,0000     |
| 1     | J    | Constructed, industrial and other artificial habitats                                                     | 4.056,48                  | 4,8333     |
| 2     | J1   | Buildings of cities, towns and villages                                                                   | 1.554,83                  | 1,8526     |
| 2     | J2   | Low density buildings                                                                                     | 1.538,67                  | 1,8333     |
| 2     | J3   | Extractive industrial sites                                                                               | 132,25                    | 0,1576     |
| 2     | J4   | Transport networks and other constructed hard-surfaced areas                                              | 820,51                    | 0,9776     |
| 2     | J5   | Highly artificial man-made waters and associated structures                                               | 7,68                      | 0,0091     |
| 2     | J6   | Waste deposits                                                                                            | 0,92                      | 0,0011     |
| 2     | J    | nicht klassifiziert auf Level 2                                                                           | 1,62                      | 0,0019     |
| 1     | X    | Habitat complexes                                                                                         | 496,41                    | 0,5915     |
| 2     | X04  | Raised bog complexes                                                                                      | 0,55                      | 0,0007     |
| 2     | X06  | Crops shaded by trees                                                                                     | 136,00                    | 0,1620     |
| 2     | X09  | Pasture woods (with a tree layer overlying pasture)                                                       | 353,56                    | 0,4213     |

| Level | Code | Name                            | Fläche (km <sup>2</sup> ) | Fläche (%) |
|-------|------|---------------------------------|---------------------------|------------|
| 2     | X11  | Large parks                     | 0,25                      | 0,0003     |
| 2     | X23  | Large non-domestic gardens      | 1,07                      | 0,0013     |
| 2     | X    | nicht klassifiziert auf Level 2 | 4,98                      | 0,0059     |

Anhand von Abbildung 2 wird exemplarisch ein Landschaftsausschnitt in den niederösterreichischen Voralpen (Weißbach, Gemeinde Texingtal) im Maßstab 1 : 5.000 gezeigt. Die thematische Grundlage hierbei ist die Originalkarte der EUNIS-Biotoptypen mit einer thematischen Auflösung auf Level 3. Pixel, für welche in Ermangelung thematisch hochauflösender Grundlagen keine Zuordnung auf Level 3 möglich war, werden auf Level 2, in Ausnahmefällen auf Level 1, abgebildet.

Abbildung 2:  
Karte der EUNIS-Biotoptypen, Level 3.



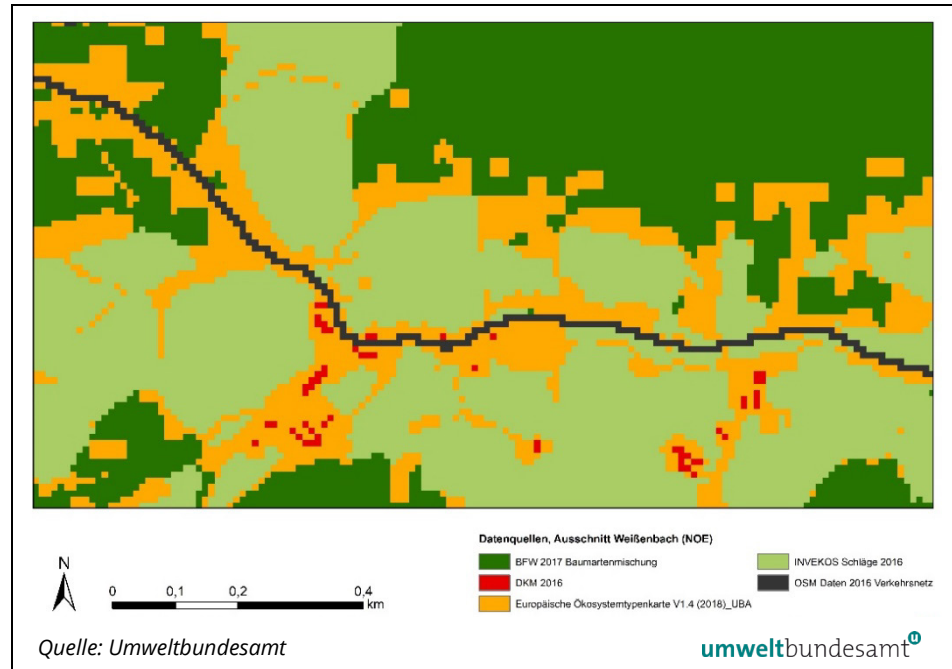
Die Karte zeigt exemplarisch einen Landschaftsausschnitt im Maßstab 1 : 5.000 in den niederösterreichischen Voralpen (Weißbach, Gemeinde Texingtal).

Die thematische Auflösung ist EUNIS Level 3.

Pixel, für welche in Ermangelung thematisch hochauflösender Grundlagen keine Zuordnung auf Level 3 erreicht werden konnte, werden auf Level 2, in seltenen Fällen auf Level 1, abgebildet.

Abbildung 3 zeigt mehr oder weniger denselben Landschaftsausschnitt, allerdings werden darin nicht die vorhandenen Biotoptypen, sondern die zugrundeliegenden Datenquellen beispielhaft dargestellt.

Abbildung 3:  
Karte der EUNIS-  
Biotoptypen, Level 3.



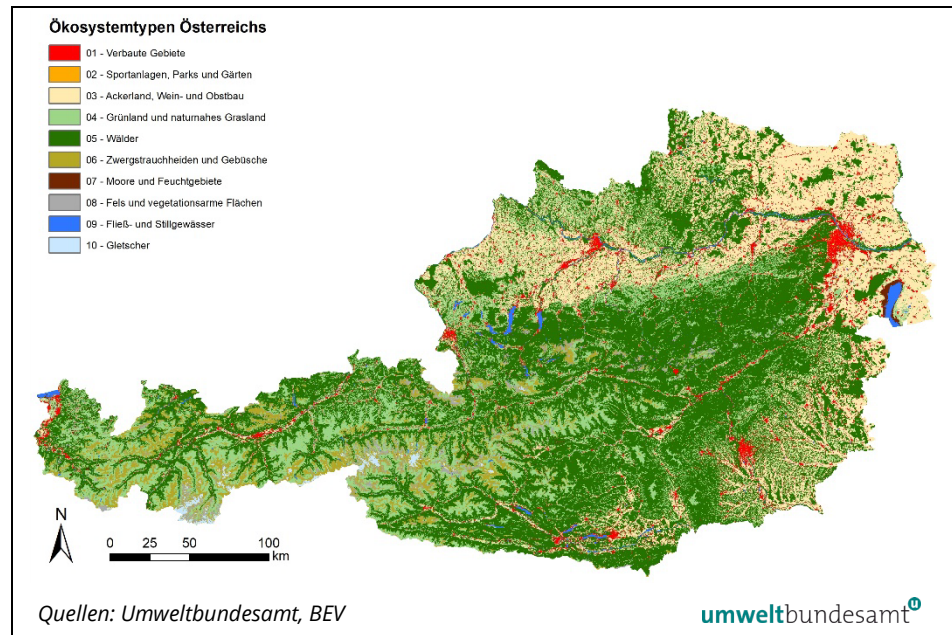
Die Karte zeigt im Maßstab 1 : 5.000 exemplarisch einen Landschaftsausschnitt in den niederösterreichischen Voralpen (Weißenbach, Gemeinde Texingtal).

Die Darstellung bildet die im gezeigten Ausschnitt zugrundeliegenden Datenquellen ab.

### Klassifikation von Ökosystemen

Aus der aktualisierten und überarbeiteten Karte der EUNIS-Biotoptypen lassen sich durch Aggregation von ökologisch ähnlichen Biotoptypen die Vorkommen von Ökosystemen generieren. Eine Möglichkeit zur Klassifikation von Ökosystemen basiert auf den Ergebnissen der MAES-Arbeitsgruppe, welche eine Kombination aus der Nomenklatur von CORINE Land Cover und der EUNIS-Klassifikation vorgeschlagen hat (MAES et al. 2013). Dieses System listet auf dem zweiten Level 15 Ökosysteme auf, wobei für Österreich nur acht Ökosysteme Relevanz haben. In Anlehnung an die MAES-Klassifikation wurde im gegenständlichen Projekt eine alternative, etwas stärker differenzierende Ökosystem-Klassifikation erarbeitet (siehe Abbildung 4), welche eine Gliederung in insgesamt zehn Ökosystemtypen vorschlägt.

Abbildung 4:  
Karte der Ökosystem-  
typen Österreichs.



Die räumliche Darstellung der Ökosystemtypen fußt auf einer Aggregation ökologisch ähnlicher Biotoptypen zu Ökosystemen anhand der Karte der EUNIS-Biotoptypen Österreichs.



## 3 AUTOMATISIERTE ERFASSUNG VON LANDSCHAFTSELEMENTEN FÜR TESTGEBIETE

### 3.1 Methodik

#### 3.1.1 Überblick

Die Erfassung von Landschaftselementen, wie z. B. kleine Baum- und Strauchgruppen, Hecken oder Einzelbäume, erfolgte mit Hilfe von Fernerkundungsdaten. Folgende Inputdatensätze wurden verwendet:

- Digitales Orthofoto;
- Normalisiertes Oberflächenmodell (nDOM).

Mit Hilfe der Multispektralinformation aus den Orthofoto-Daten erfolgt eine Trennung in zwei Klassen, Vegetation und Nicht-Vegetation.

**drei Höhenklassen** Mit Hilfe des nDOMs, das die Höhe der Objekte über der Erdoberfläche wiedergibt, erfolgt eine Einteilung in drei Höhenklassen, < 1 m, 1–2 m und ≥ 2 m.

Anschließend werden die beiden Datensätze miteinander kombiniert und jedes Vegetationspixel wird einer der drei Höhenklassen zugewiesen.

Im letzten Schritt wird das Klassifikationsergebnis durch Pixel-Nachbarschaftsanalysen und Ausscheiden von Schattenflächen homogenisiert.

#### 3.1.2 Datengrundlage

Tabelle 3:  
Übersicht über die relevanten Datengrundlagen und zugehörige Datenquelle.  
(Quelle: BFW)

| Datensatz       | Auslösung | Quelle                                                               |
|-----------------|-----------|----------------------------------------------------------------------|
| RGBI Luftbilder | 20 cm     | Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus (BMLRT) |
| RGBI Orthofotos | 20 cm     |                                                                      |
| ALS-DGM         | 1 m       |                                                                      |

#### 3.1.3 Arbeitsschritte im Detail

##### 1. Berechnung des Vegetationslayers

##### **NDVI – Normalized Difference Vegetation Index**

Die Unterscheidung zwischen Vegetation und Nicht-Vegetation erfolgt mit Hilfe eines Vegetationsindex, dem *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI). Dieser wird nach folgender Formel berechnet:

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$$

*NIR* und *RED* stehen für die spektrale Information aus dem nahen Infrarot-Band (*NIR*) und dem Rot-Band (*RED*) der Orthofotos. Der NDVI nimmt einen Wert im

Intervall [- 1 : 1] an. Da gesunde Vegetation im nahen Infrarot stark und im roten Bereich des elektromagnetischen Spektrums schwach reflektiert, lässt ein NDVI-Wert nahe 1 auf eine hohe Vegetationsbedeckung mit vitalen Pflanzen schließen. Versiegelte Flächen, offene Böden und Wasser hingegen haben einen sehr niedrigen NDVI-Wert.

**NDVI-Schwellenwert** Die Trennung zwischen Vegetation und Nicht-Vegetation erfolgt durch Festlegung eines NDVI-Schwellenwerts. Aufgrund unterschiedlicher Aufnahmebedingungen von Bildflug zu Bildflug muss dieser Schwellenwert für eine großräumige Berechnung dynamisch ermittelt werden. Dies erfolgte pro Berechnungseinheit in der Größe von 100 m x 100 m mit folgender Funktion:

$$ndviThreshold = \mu + \sigma * \alpha$$

$\mu$  ist der mittlere NDVI der Berechnungseinheit,  $\sigma$  die Standardabweichung und  $\alpha$  der Skalierungsfaktor, der in Abhängigkeit von  $\mu$  im Intervall [- 2 : 2] zu liegen kommt.  $\alpha$  ist dabei so parametrisiert, dass es den Wert 0 annimmt, wenn  $\mu = 0$  ist. Steigt  $\mu$ , dann sinkt  $\alpha$  und umgekehrt. Das heißt: je höher der NDVI in der Berechnungseinheit, desto niedriger das zugehörige  $\alpha$ . Der Zusammenhang zwischen  $\mu$  und  $\alpha$  wird im Wesentlichen durch einen negativen Sinus beschrieben (siehe Abbildung 5 B). Der so ermittelte Schwellenwert wurde durch kleinere Korrekturen (Rot-Grün-Ratio, mittlere Helligkeit in der Recheneinheit) verbessert.

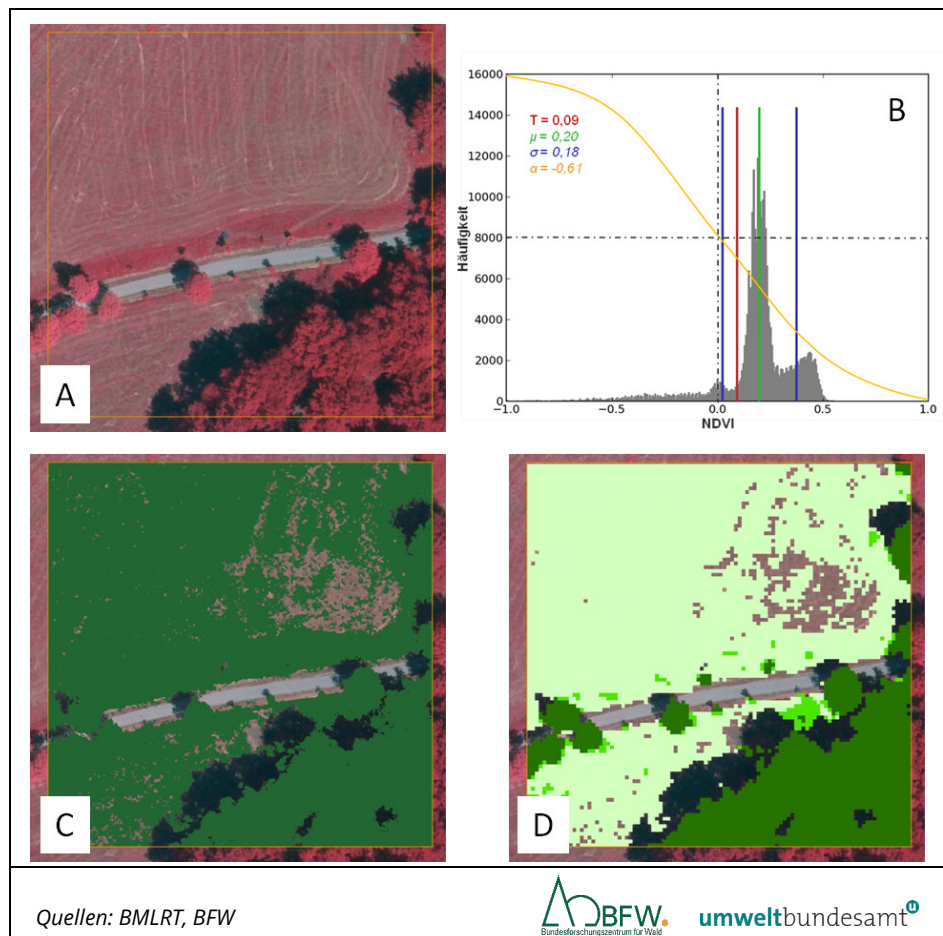
## 2. nDOM-Berechnung

Das nDOM ergibt sich aus der Differenz zwischen einem Digitalen Oberflächenmodell (DOM) und einem Digitalen Geländemodell (DGM).

**ALS – Airborne Laserscanning** Das DGM wird durch sogenanntes Airborne Laserscanning (ALS) gewonnen. Dieses Verfahren entspricht im Wesentlichen einer hochfrequenten Abstandsmessung durch Laufzeitmittelung zwischen einem Laserscanner, der an einem Flugobjekt (zumeist ein Flugzeug) angebracht ist, und der Erdoberfläche. Das Verfahren hat den Vorteil, dass es Vegetation durchdringen kann, wodurch die Messung von Geländehöhen auch im übershirmten Bereich (durch Bäume verdeckte Bereiche der Erdoberfläche) ermöglicht wird. Aus Kostengründen werden ALS-Befliegungen in unregelmäßigen Abständen wiederholt.

**Image-Matching** Das DOM kann ebenfalls aus ALS-Daten gewonnen werden. Aufgrund von raschen Veränderungen der Objekte auf der Erdoberfläche ist das DOM aus ALS-Daten für viele Anwendungen nicht ausreichend aktuell. Die beste Alternative zum ALS bietet das sogenannte Image-Matching. Dies ist ein automatisiertes, stereophotogrammetrisches Messverfahren zur Ermittlung von Höhen aus orientierten Luftbildpaaren. Dieses Verfahren wird am BFW synchron zur Österreichischen Luftbildbefliegung, die in einem Dreijahreszyklus erfolgt, für das gesamte Bundesgebiet durchgeführt. Die Auswertung erfolgt mit der Software Match-T-Surface DSM der Firma Trimble.

Abbildung 5:  
Vegetationsklassifikation



A: Orthofoto-Ausschnitt in Farbinfrarot-Darstellung.

B: Verteilung der NDVI-Werte im Bildausschnitt und die Parameter der Vegetationsentscheidungsfunktion.

C: Vegetationsmaske nach Anwendung der Entscheidungsfunktion und Nachkorrekturen.

D: Vegetationsinformation kombiniert mit Objekthöheninformation aus dem nDOM  
pastellgrün: Vegetation < 1 m, hellgrün: Vegetation 1-2 m, dunkelgrün: Vegetation > 2 m.

### 3.2 Ergebnisse

**Differenzierung gut möglich**

Die beschriebene Methode wurde auf alle 17 Testgebiete angewendet. Die Beurteilung der Ergebnisse erfolgte durch visuellen Vergleich zwischen den Ausgangsdaten und dem berechneten Vegetationslayer. Die Ergebnisse zeigen im Allgemeinen eine gute Differenzierung zwischen Vegetation und Nicht-Vegetation, offenbaren aber auch leichte Schwächen im Übergangsbereich zwischen hohen und niedrigen Objekten sowie im Schattenbereich.

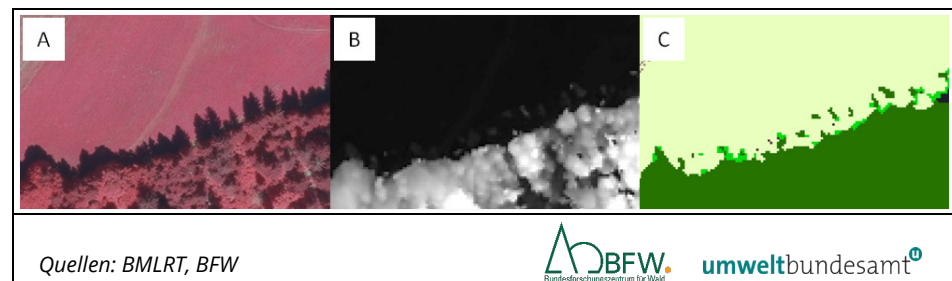
**Ursache für Fehlklassifikationen**

Eine wesentliche Fehlklassifikationsursache in nDOM und Orthofoto liegt im Übergangsbereich zwischen hohen und niedrigen Objekten in der unterschiedlichen Darstellung von Objekten, die über die Geländeoberfläche ragen (Bäume, Gebäude u. a.). Orthofotos werden durch Entzerren eines Luftbilds auf das Ge-

lände erstellt. Dadurch werden die genannten Objekte verkippt dargestellt; insbesondere jene Objekte, die am Rand einer Bildaufnahme liegen. So wird z. B. ein Baumwipfel gegenüber dem Stammfuß versetzt abgebildet. Bildinformation und Höheninformation können daher nicht exakt zur Deckung gebracht werden. Verstärkt wurde dieser Effekt durch die unterschiedliche Auflösung von Orthofotos (20 cm) und nDOM (1 m).

Das aus Image Matching gewonnene nDOM offenbarte Schwächen auch im Schattenbereich, wo die Stereoinformation der Luftbildpaare nicht eindeutig ist. Diese Datenlücken versuchte die Matching-Software durch Interpolation zu schließen. Dadurch erhielten Objekte im Schatten und Halbschatten scheinbare Höhen, die in weiterer Folge zu Fehlklassifikationen führten (Abbildung 6). Durch Ausscheiden der Schattenflächen, konnte diese Fehlerquelle größtenteils eliminiert werden.

Abbildung 6:  
Fehlklassifikationen am  
Waldrand.



A: Orthofoto in Farbinfrarot-Darstellung.

B: nDOM mit Artefakten im Schatten- bzw. Halbschattenbereich aufgrund von unzureichender Bildinformation.

C: Fehlklassifikationen als Folge von B.

Dem Versatz zwischen nDOM und Orthofoto kann nur mit einer grundlegend neuen Datengrundlage, etwa einer RGBI-Punktwolke (Informationskanäle Rot, Grün, Blau und Infrarot) oder einem auf ein DOM entzerrtes Orthofoto entgegengewirkt werden. Verbesserte Übergänge von hohen zu niedrigen Objekten sind dagegen nur durch ein höher aufgelöstes nDOM erzielbar, im besten Fall aus Daten der ALS-Befliegungen. Ein solches nDOM liegt zwar einmalig für Österreich vor, ist allerdings in weiten Teilen nicht mehr aktuell und steht dem BFW damit nicht zur Verfügung.

### 3.2.1 Eignung als Monitoring-Tool für die automatisierte Erfassung von Landschaftselementen

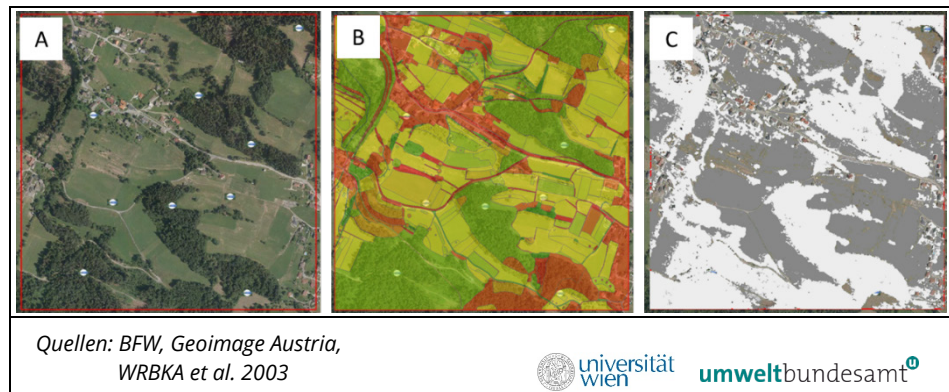
#### **Vergleich mit Referenzdaten**

Um die Vegetationsklassifikation mit Referenzdaten hinsichtlich der Eignung als Monitoring-Tool für die automatisierte Erfassung von Landschaftselementen zu überprüfen, erfolgte ein testweiser Vergleich von Quadranten zu 1 x 1 Kilometer Größe. Die Referenzdaten stammen aus den Landschaftsstrukturkartierungen des Forschungsprojekts „SINUS – Landschaftsökologische Strukturmerkmale als Indikatoren nachhaltiger Landnutzung“ (WRBKA et al. 2003), das sich mit der

Analyse der Landschaftsstruktur auf regionaler und lokaler Ebene beschäftigt hat.

Insgesamt erfolgte der testweise Vergleich auf 55 Quadranten, die entsprechend ihrer Ausstattung mit nennenswerten Kleinstrukturen und Landschaftselementen ausgewählt wurden (Abbildung 7 und Abbildung 8).

Abbildung 7:  
Gegenüberstellung eines  
Testquadranten.

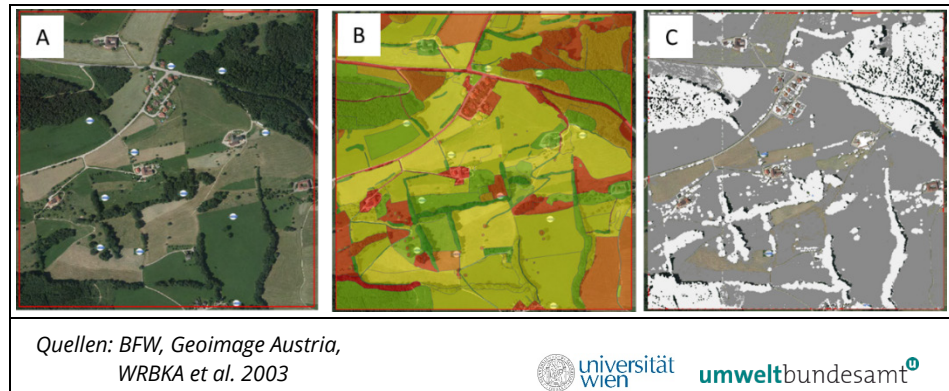


A: Orthofoto.

B: Landschaftsstruktur Kartierung im Zuge von SINUS – Spatial INDicators for Land Use Sustainability (1998).

C: BFW Vegetationsklassifikation (Stand 2018).

Abbildung 8:  
Gegenüberstellung eines  
Testquadranten.



A: Orthofoto.

B: Landschaftsstrukturkartierung im Zuge von SINUS – Spatial INDicators for Land Use Sustainability (1998).

C: BFW Vegetations-klassifikation (Stand 2018).

**automatisierter  
Vergleich nicht möglich**

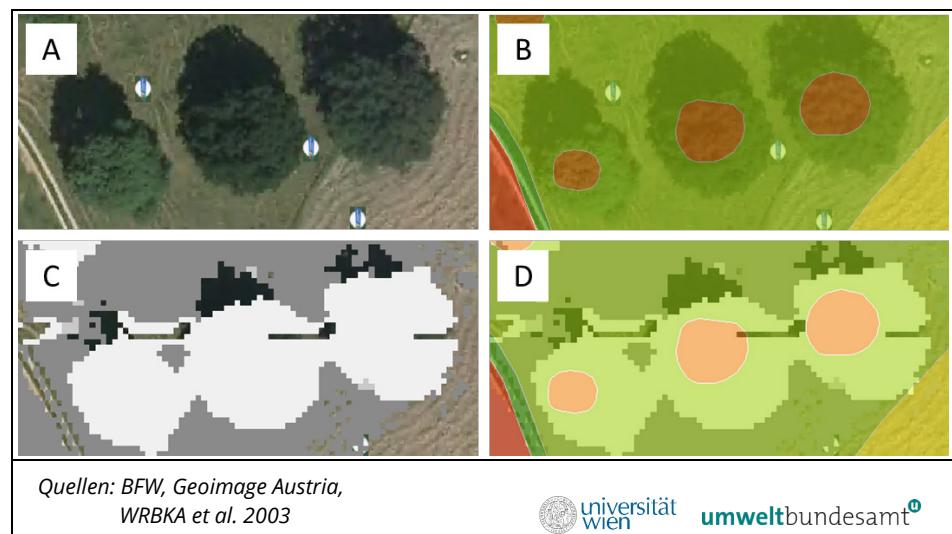
Ein automatisierter Vergleich zwischen dem historischen Zustand, der im Zuge einer Landschaftsstrukturkartierung im Jahr 1998 mittels händisch, im Feld abgegrenzter und qualitativ beschriebener Polygone erhoben wurde, und der rasterbasierten Vegetationsklassifikation des BFW aus 2018 war im Umfang dieses Teilaspekts der vorliegenden Studie nicht umsetzbar. Dies wäre durch weitere Datenverarbeitungsschritte der Mustererkennung mittels Machine Learning möglich und kann in entsprechenden Folgeprojekten einen automatisierten Landschaftsvergleich ermöglichen.

Basierend auf einem qualitativen Vergleich der Testquadranten zeigte sich die vorliegende Vegetationsklassifikation als äußerst gut geeignet, um Biotopausstattung und Landschaftsstruktur fernerkundlich erkennbar zu machen (Abbildung 9), um beispielsweise Heckenlandschaften zu identifizieren.

Grenzen der Aussagefähigkeit des auf Fernerkundungsdaten basierten Produkts sind jedoch hinsichtlich der Funktionalität von Linienelementen (z. B. Hecken und Baumreihen) aufgezeigt worden (Abbildung 10). Diese Funktionalität ist nicht alleine durch den Grundriss abbildbar.

Durch den regelmäßigen Rhythmus der Produktion von vergleichbaren Orthofoto-Daten lässt sich die vorliegende Vegetationsklassifikation für Monitoringaufgaben anwenden.

Abbildung 9:  
Detailausschnitt  
Baumreihe.



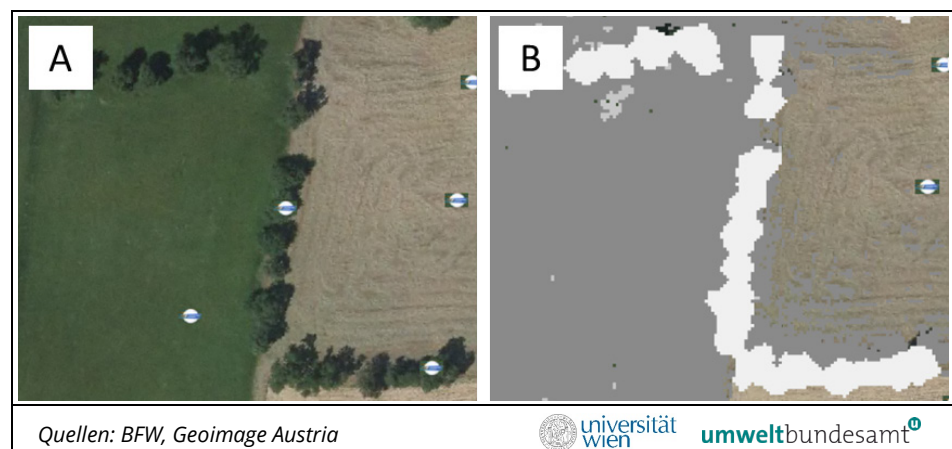
A: Orthofoto

B: Landschaftsstrukturkartierung im Zuge von SINUS – Spatial Indicators for Land Use Sustainability (1998)

C: BFW Vegetations-klassifikation (Stand 2018)

D: Überlagerung Landschaftsstrukturkartierung und Vegetationsklassifikation

Abbildung 10:  
Detailausschnitt  
Linienelement.



A: Orthofoto

B: BFW Vegetationsklassifikation (Stand 2018)

## 4 ZIELZUSTÄNDE UND ZUSTANDSSTUFEN DER DEGRADATION

### 4.1 Kulturlandschaften

#### 4.1.1 Methodik

##### 4.1.1.1 Kulturlandschaftsgliederung Österreichs

#### ***Bewertungs- und Bilanzräume***

Zur Bewertung von Veränderungen und Eingriffen in eine bestehende oder zukünftig geschaffene Landschaft, ist es notwendig, für Fragestellungen relevante räumliche Bezugseinheiten, sogenannte Bewertungs- und Bilanzräume, festzulegen. Bezugseinheiten sind aber so zu wählen, dass unterschiedliche Anforderungen fachlicher und planerischer Art erfüllt werden können. Eine hierarchische Ordnung und aussagekräftige Beschreibung dieser räumlichen Bezugseinheiten sowie eine langfristige Gültigkeitsdauer sollte dabei gewährleistet sein (BASTIAN & SCHREIBER 1999).

#### ***Kulturlandschaftsgliederung Österreichs***

Um diese Grundsätze der räumlichen Bezugseinheiten zu gewährleisten, wurden für die hier vorliegende Studie zur Wiederherstellung von Ökosystemen die aussagekräftigen Bewertungs- und Bilanzräume aus der Studie „Kulturlandschaftsgliederung Österreichs (KLG)“ (WRBKA et al. 2002) gewählt.

In diesem Projekt konnten die Methoden der Gliederung der Kulturlandschaften verbessert werden, indem die Anwendung damals neuer, theoretischer Konzepte der Landschaftsökologie (FORMAN & GODRON 1986, FORMAN 1995, ALLEN & HOEKSTRA 1992) in Kombination mit der Verwendung von Satellitenbildern und deren Analyse mit Hilfe moderner Verfahren forciert wurde.

Zur österreichweiten Abgrenzung von Kulturlandschaftstypen wurden im Zuge dieser Studie als Überblick der Satelliten-Bild-Atlas Österreich (BECKEL & ZWITTKOWITS 1988) sowie Satellitenbildmaterial des Satellitensensors Landsat TM-5 herangezogen.

#### ***Abgrenzungskriterien***

Die Abgrenzung erfolgte mit Hilfe der Abgrenzungskriterien Landnutzungsklassen, Landschaftsstruktur und Reliefmerkmale für einen Arbeitsmaßstab von 1 : 200.000. Zusätzlich wurden die Ergebnisse von kartierten Landschaftsausschnitten verwendet. Das Ergebnis dieses Interpretationsvorganges sind einheitliche Landschaften, die bezüglich des Nutzungsmusters und der -geschichte einen homogenen Charakter aufweisen.

Im gesamten Bundesgebiet Österreichs wurden auf diese Weise 13.748 Einzelflächen abgegrenzt, die 42 Typengruppen zugeordnet wurden, die ihrerseits wieder zu 12 Typenreihen zusammengefasst werden können (Abbildung 11).

Abbildung 11:  
Kulturlandschafts-  
gliederung Österreichs  
(nach WRBKA et al. 2002)  
– Liste der Kulturland-  
schaftstypenreihen.  
(Quelle: SCHMITZBERGER  
et al. 2003, S. 19)

| <b>Kulturlandschaftstypenreihen und gruppen</b>                                                   |                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A Alpine Fels- und Eisregionen</b>                                                             |                                                                                            |
| 101                                                                                               | Fels- und Eisgelände alpiner und subalpiner Hochlagen                                      |
| <b>B Subalpine und alpine Landschaften mit großräumigem Weide- und Naturgrünland</b>              |                                                                                            |
| 102                                                                                               | Naturgrünland und Extensivweideland alpiner und subalpiner Hochlagen                       |
| 103                                                                                               | Intensivweideland alpiner und subalpiner Hochlagen                                         |
| <b>C Bandförmig ausgedehnte Waldlandschaften</b>                                                  |                                                                                            |
| 201                                                                                               | Walddominierte Talflanken der Alpen                                                        |
| 203                                                                                               | Auwaldbänder entlang großer Flüsse                                                         |
| 204                                                                                               | Walddominierte Schluchten und Engtäler                                                     |
| <b>D Inselförmige Waldlandschaften</b>                                                            |                                                                                            |
| 202                                                                                               | Große außeralpine Waldinseln                                                               |
| 205                                                                                               | Walddominierte Mittelgebirge                                                               |
| <b>E Grünlandgeprägte Kulturlandschaften des Berglandes</b>                                       |                                                                                            |
| 301                                                                                               | Grünlanddominierte inneralpine Rodungsinseln und -bänder                                   |
| 302                                                                                               | Grünlanddominierte alpine Engtäler                                                         |
| 303                                                                                               | Grünlanddominierte randalpine Rodungsinseln und -bänder                                    |
| 308                                                                                               | Grünlanddominiertes außeralpines Bergland                                                  |
| <b>F Grünlanddominierte Kulturlandschaften glazial geformter Becken, Talböden und Hügelländer</b> |                                                                                            |
| 304                                                                                               | Grünlanddominierte rand- und inneralpine Seebecken und Eiszerfallslandschaften             |
| 305                                                                                               | Grünlanddominierte inneralpine Becken und breite Talböden                                  |
| 310                                                                                               | Grünlanddominiertes außeralpines Hügelland                                                 |
| <b>G Grünlandgeprägte Kulturlandschaften der außeralpinen Hügelländer, Becken und Täler</b>       |                                                                                            |
| 306                                                                                               | Grünlandgeprägte außeralpine Einbruchs- und Seebecken                                      |
| 307                                                                                               | Grünlandgeprägte außeralpine Täler und Mulden                                              |
| 311                                                                                               | Großräumige außeralpine Trockenrasen- und Hutweidlandschaften                              |
| 312                                                                                               | Illyrische Grünland-, Obstbau-, Futterbau-Komplexe                                         |
| 313                                                                                               | Grünlandgeprägte außeralpine Engtäler                                                      |
| 309                                                                                               | Großräumige Brache- und Sukzessionsflächen                                                 |
| <b>H Kulturlandschaften mit ausgeprägtem Feldfutterbau oder gemischter Acker-Grünlandnutzung</b>  |                                                                                            |
| 401                                                                                               | Inneralpine Talböden und Becken mit gemischter Acker-Grünlandnutzung                       |
| 402                                                                                               | Außeralpines Hügelland mit gemischter Acker-Grünlandnutzung und ausgeprägtem Feldfutterbau |
| 406                                                                                               | Rand- und voralpine Rodungsinseln mit ausgeprägtem Feldfutterbau                           |
| 407                                                                                               | Randalpine Rodungsinseln mit gemischter Acker-Grünlandnutzung                              |
| 409                                                                                               | Futterbaugeprägte Seebecken                                                                |
| 410                                                                                               | Futterbaudominierte inneralpine Talböden und Becken                                        |
| 411                                                                                               | Futterbaudominierte außeralpine Talböden und Becken                                        |
| <b>I Kulturlandschaften mit dominantem Getreidebau</b>                                            |                                                                                            |
| 403                                                                                               | Außeralpines Hügelland mit dominantem Getreidebau                                          |
| 404                                                                                               | Außeralpine Becken und Talböden mit dominantem Getreidebau                                 |
| 405                                                                                               | Ackerbaugeprägte außeralpine Rodungsinseln                                                 |
| 408                                                                                               | Ackerbaugeprägtes außeralpines Bergland                                                    |
| <b>J Weinbaudominierte Kulturlandschaften</b>                                                     |                                                                                            |
| 601                                                                                               | Weinbaudominierte ebene Lagen und Flachhänge                                               |
| 602                                                                                               | Weinbaudominierte steilere Hangzonen                                                       |
| <b>K Kulturlandschaften mit kleinteiligen Weinbau- und Obstbaukomplexen</b>                       |                                                                                            |
| 603                                                                                               | Pannonische Ackerbau-, Weinbau-Komplexe                                                    |
| 604                                                                                               | Illyrische Obstbau-, Weinbau-, Futterbau-Komplexe                                          |
| <b>L Siedlungs- und Industrielandschaften</b>                                                     |                                                                                            |
| 701                                                                                               | Groß- bis mittelstädtischer Verdichtungsraum                                               |
| 702                                                                                               | Verdichtungsgebiet entlang überregionaler Verkehrsachsen                                   |
| 703                                                                                               | Historisch gewachsene Industrie- und Siedlungslandschaft                                   |
| 704                                                                                               | Junge Industrie- und Siedlungslandschaft                                                   |
| 705                                                                                               | Kleinstädtischer und suburbaner Siedlungsraum                                              |
| 706                                                                                               | Großräumige Tagbaue und Deponien                                                           |

Diese Typenreihen sind vorwiegend nach dem dominanten Landnutzungssystem definiert und gliedern sich in die Kulturlandschaften der alpinen und subalpinen Stufe, walddominierten Kulturlandschaften, Kulturlandschaften mit vorwiegender Grünlandnutzung, Kulturlandschaften mit Getreide- und Futterbau, Wein- und Obstbaulandschaften sowie Siedlungs- und Industrielandschaften (Abbildung 12 und Abbildung 13).



Abbildung 12:  
Gliederung der Kulturlandschaften Österreichs in Typenreihen. (nach WRBKA et al. 2002)

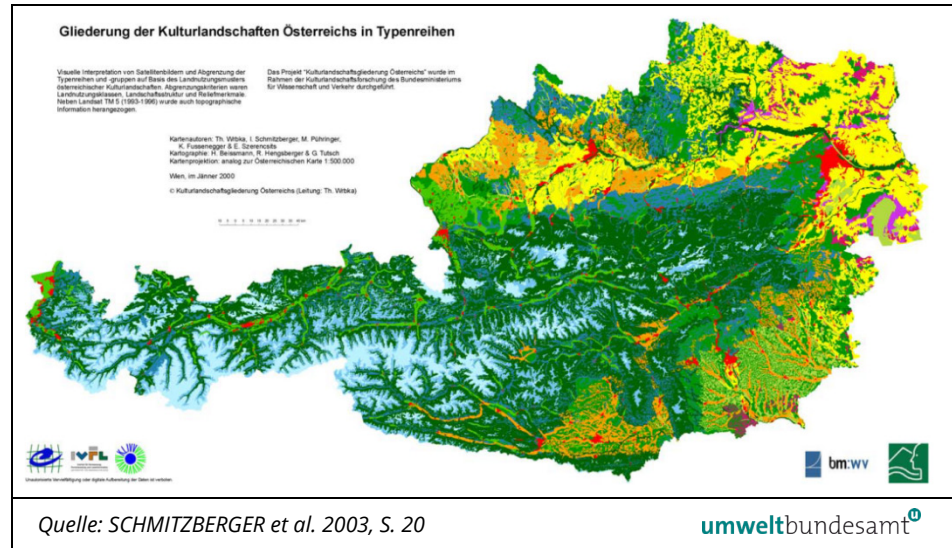
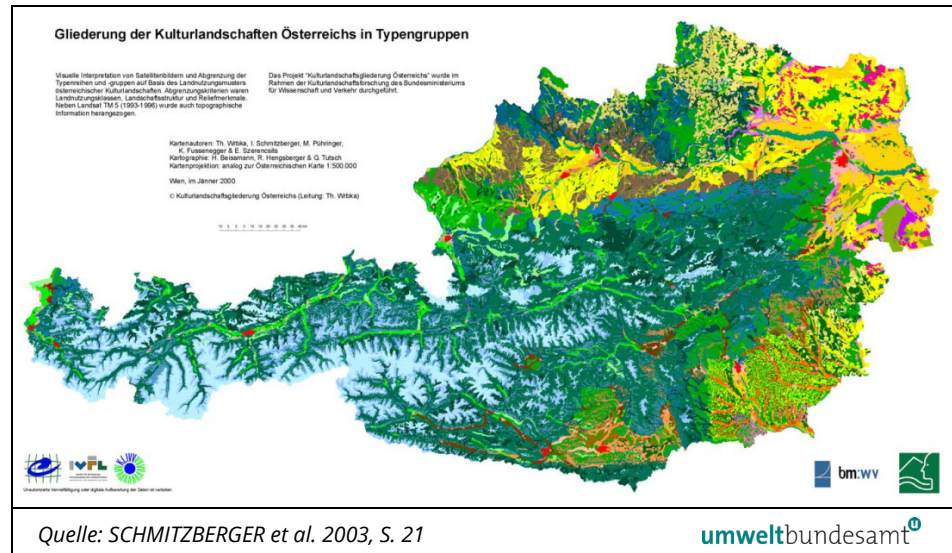


Abbildung 13:  
Gliederung der Kulturlandschaften Österreichs in Typengruppen. (nach WRBKA et al. 2002)



Um bei gegebener Fragestellung die 42 Typengruppen der KLG adäquat bearbeiten zu können, wurden diese zwar individuell bewertet und gewichtet, die Darstellung der Ergebnisse erfolgt jedoch auf Basis der 12 Typenreihen, die wiederum nach dem dominanten Landnutzungssystem zusammengefasst wurden. Daraus ergeben sich die nachfolgenden sieben Klassen.

#### 4.1.1.2 Alpine Fels- und Eisregionen

Aufgrund der Sonderstellung hinsichtlich des Nutzungsmusters und der Nutzungsgeschichte erfolgte die Bearbeitung der alpinen Fels- und Eisregionen auf Basis der jeweiligen Kulturlandschaftstypenreihe (Abbildung 14).

Abbildung 14: Typengruppe und Typenreihe der alpinen Fels- und Eisregionen.  
(Quelle: Verändert nach: Liste der Kulturlandschaftstypenreihen  
[SCHMITZBERGER et al. 2003, S. 19])

| Kulturlandschaftstypenreihen und gruppen |                                                                                                |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 101                                      | <b>A Alpine Fels- und Eisregionen</b><br>Fels- und Eisgelände alpiner und subalpiner Hochlagen |

#### 4.1.1.3 Subalpine und alpine Landschaften mit großräumigem Weideland und Naturgrünland

Aufgrund der Sonderstellung hinsichtlich des Nutzungsmusters und der Nutzungsgeschichte erfolgte die Bearbeitung der subalpinen und alpinen Landschaften mit großräumigem Weideland und Naturgrünland auf Basis der jeweiligen Kulturlandschaftstypenreihe (Abbildung 15).

Abbildung 15: Typengruppen und Typenreihe der subalpinen und alpinen Landschaften mit großräumigem Weideland und Naturgrünland.  
(Quelle: Verändert nach: Liste der Kulturlandschaftstypenreihen  
[SCHMITZBERGER et al. 2003, S. 19])

| Kulturlandschaftstypenreihen und gruppen |                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 102                                      | <b>B Subalpine und alpine Landschaften mit großräumigem Weide- und Naturgrünland</b><br>Naturgrünland und Extensivweideland alpiner und subalpiner Hochlagen |
| 103                                      | Intensivweideland alpiner und subalpiner Hochlagen                                                                                                           |

#### 4.1.1.4 Waldgeprägte Kulturlandschaften

Die nachfolgend als „waldgeprägte Kulturlandschaften“ zusammengefassten Typengruppen umfassen die zwei Typenreihen (Abbildung 16):

- C Bandförmig ausgedehnte Waldlandschaften;
- D Inselförmige Waldlandschaften.

Für diese Kulturlandschaftstypenreihen und -gruppen der „waldgeprägten Kulturlandschaften“ erfolgte keine Bearbeitung auf Landschaftsebene. Das Ökosystem Wald wurde auf Basis der Daten der Österreichischen Waldinventur bearbeitet (siehe Kapitel 4.5).

Abbildung 16: Typengruppen und Typenreihen der waldgeprägten Kulturlandschaften.  
(Quelle: Verändert nach: Liste der Kulturlandschaftstypenreihen  
[SCHMITZBERGER et al. 2003, S. 19])

| <b>Kulturlandschaftstypenreihen und gruppen</b> |                                                |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| <b>C</b>                                        | <b>Bandförmig ausgedehnte Waldlandschaften</b> |
| 201                                             | Walddominierte Talflanken der Alpen            |
| 203                                             | Auwaldbänder entlang großer Flüsse             |
| 204                                             | Walddominierte Schluchten und Engtäler         |
| <b>D</b>                                        | <b>Inselförmige Waldlandschaften</b>           |
| 202                                             | Große außeralpine Waldinseln                   |
| 205                                             | Walddominierte Mittelgebirge                   |

#### 4.1.1.5 Grünlandgeprägte Kulturlandschaften

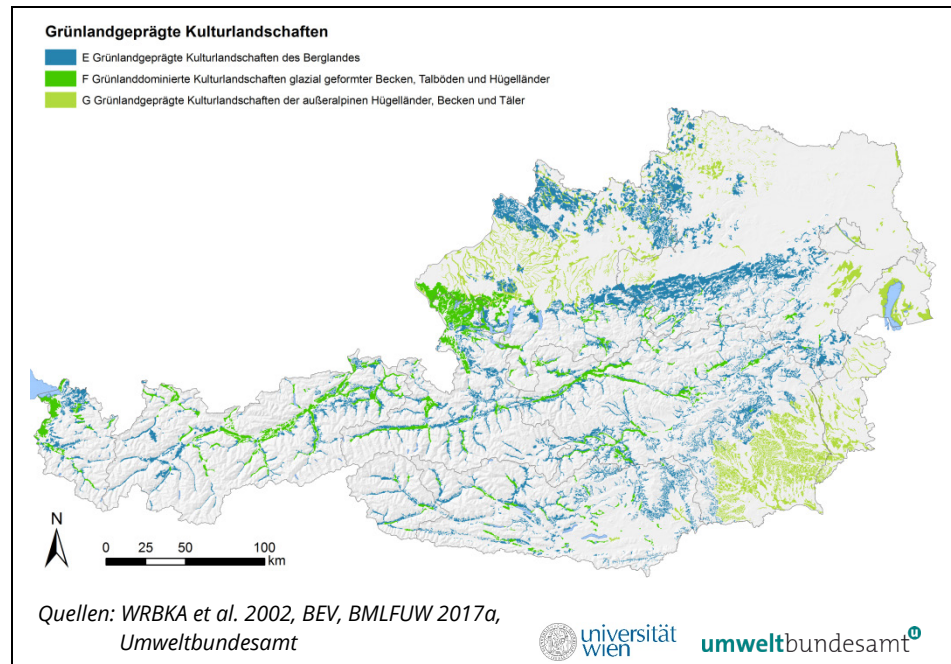
Die nachfolgend als „grünlandgeprägte Kulturlandschaften“ zusammengefassten Typengruppen umfassen die drei Typenreihen (Abbildung 18):

- E Grünlandgeprägte Kulturlandschaften des Berglandes;
- F Grünlanddominierte Kulturlandschaften glazial geformter Becken, Talböden und Hügelländer;
- G Grünlandgeprägte Kulturlandschaften der außeralpinen Hügelländer, Becken und Täler.

Abbildung 17: Typengruppen und Typenreihen der grünlandgeprägten Kulturlandschaften. (Quelle: Verändert nach: Liste der Kulturlandschaftstypenreihen  
[SCHMITZBERGER et al. 2003, S. 19])

| <b>Kulturlandschaftstypenreihen und gruppen</b> |                                                                                                 |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>E</b>                                        | <b>Grünlandgeprägte Kulturlandschaften des Berglandes</b>                                       |
| 301                                             | Grünlanddominierte inneralpine Rodungsinseln und -bänder                                        |
| 302                                             | Grünlanddominierte alpine Engtäler                                                              |
| 303                                             | Grünlanddominierte randalpine Rodungsinseln und -bänder                                         |
| 308                                             | Grünlanddominiertes außeralpines Bergland                                                       |
| <b>F</b>                                        | <b>Grünlanddominierte Kulturlandschaften glazial geformter Becken, Talböden und Hügelländer</b> |
| 304                                             | Grünlanddominierte rand- und inneralpine Seebecken und Eiszerfallslandschaften                  |
| 305                                             | Grünlanddominierte inneralpine Becken und breite Talböden                                       |
| 310                                             | Grünlanddominiertes außeralpines Hügelland                                                      |
| <b>G</b>                                        | <b>Grünlandgeprägte Kulturlandschaften der außeralpinen Hügelländer, Becken und Täler</b>       |
| 306                                             | Grünlandgeprägte außeralpine Einbruchs- und Seebecken                                           |
| 307                                             | Grünlandgeprägte außeralpine Täler und Mulden                                                   |
| 311                                             | Großräumige außeralpine Trockenrasen- und Hutweidelandschaften                                  |
| 312                                             | Illyrische Grünland-, Obstbau-, Futterbau-Komplexe                                              |
| 313                                             | Grünlandgeprägte außeralpine Engtäler                                                           |
| 309                                             | Großräumige Brache- und Sukzessionsflächen                                                      |

Abbildung 18:  
Übersichtskarte der  
grünlandgeprägten  
Kulturlandschaften  
Österreichs.



#### 4.1.1.6 Ackerbaugeprägte Kulturlandschaften

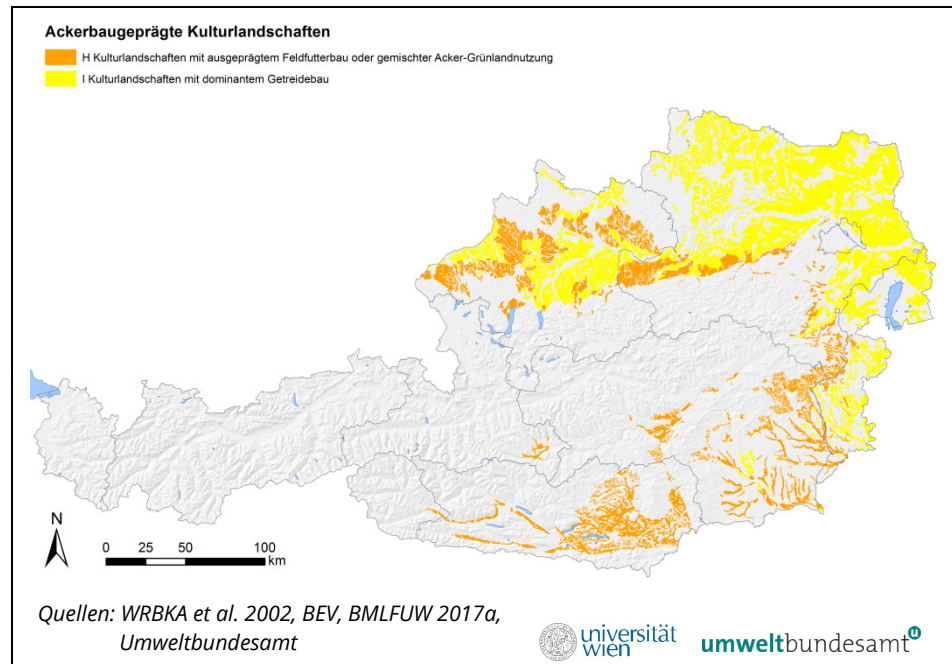
Die nachfolgend als „ackerbaugeprägte Kulturlandschaften“ zusammengefassten Typengruppen umfassen die zwei Typenreihen (Abbildung 20):

- H Kulturlandschaften mit ausgeprägtem Feldfutterbau oder gemischter Acker-Grünlandnutzung;
- I Kulturlandschaften mit dominantem Getreidebau.

Abbildung 19: Typengruppen und Typenreihen der ackerbaugeprägten Kulturlandschaften. (Quelle: Verändert nach: Liste der Kulturlandschaftstypenreihen [SCHMITZBERGER et al. 2003, S. 19])

| <b>Kulturlandschaftstypenreihen und gruppen</b> |                                                                                                  |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ■                                               | <b>H Kulturlandschaften mit ausgeprägtem Feldfutterbau oder gemischter Acker-Grünlandnutzung</b> |
| 401                                             | Inneralpine Talböden und Becken mit gemischter Acker-Grünlandnutzung                             |
| 402                                             | Außeralpines Hügelland mit gemischter Acker-Grünlandnutzung und ausgeprägtem Feldfutterbau       |
| 406                                             | Rand- und voralpine Rodungsinseln mit ausgeprägtem Feldfutterbau                                 |
| 407                                             | Randalpine Rodungsinseln mit gemischter Acker-Grünlandnutzung                                    |
| 409                                             | Futterbaugeprägte Seebecken                                                                      |
| 410                                             | Futterbaudominierte inneralpine Talböden und Becken                                              |
| 411                                             | Futterbaudominierte außeralpine Talböden und Becken                                              |
| ■                                               | <b>I Kulturlandschaften mit dominantem Getreidebau</b>                                           |
| 403                                             | Außeralpines Hügelland mit dominantem Getreidebau                                                |
| 404                                             | Außeralpine Becken und Talböden mit dominantem Getreidebau                                       |
| 405                                             | Ackerbaugeprägte außeralpine Rodungsinseln                                                       |
| 408                                             | Ackerbaugeprägtes außeralpines Bergland                                                          |

Abbildung 20:  
Übersichtskarte der  
ackerbaugeprägten  
Kulturlandschaften  
Österreichs.



#### 4.1.1.7 Weinbaugeprägte Kulturlandschaften

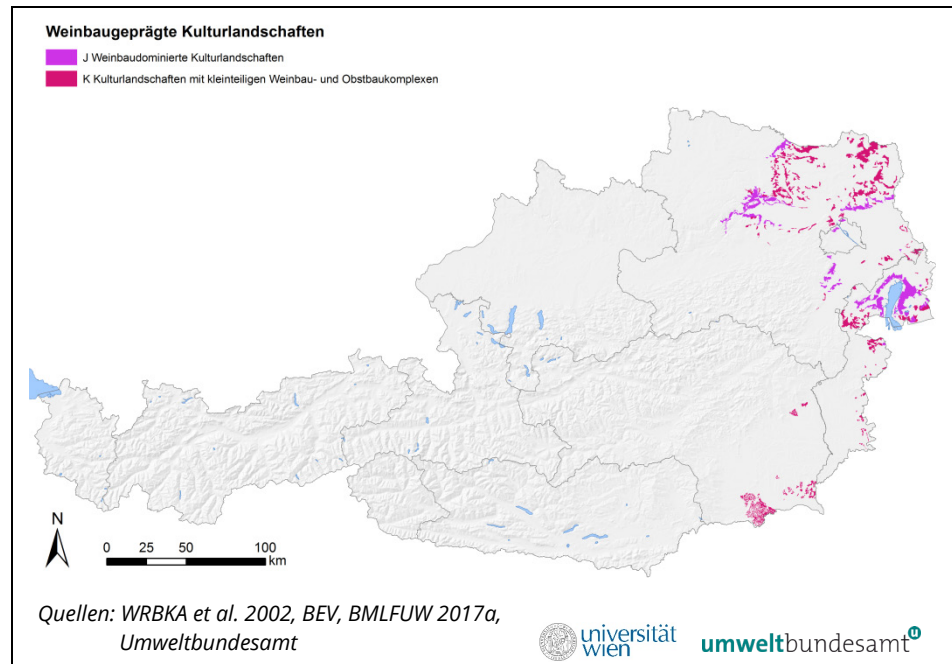
Die nachfolgend als „weinbaugeprägte Kulturlandschaften“ zusammengefassten Typengruppen umfassen die zwei Typenreihen (Abbildung 22):

- J Weinbaudominierte Kulturlandschaften;
- K Kulturlandschaften mit kleinteiligen Weinbau- und Obstbaukomplexen.

Abbildung 21: Typengruppen und Typenreihen der weinbaugeprägten Kulturlandschaften. (Quelle: Verändert nach: Liste der Kulturlandschaftstypenreihen JSCHMITZBERGER et al. 2003, S. 19)

| Kulturlandschaftstypenreihen und gruppen                                    |                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| <b>J Weinbaudominierte Kulturlandschaften</b>                               |                                                   |
| 601                                                                         | Weinbaudominierte ebene Lagen und Flachhänge      |
| 602                                                                         | Weinbaudominierte steilere Hangzonen              |
| <b>K Kulturlandschaften mit kleinteiligen Weinbau- und Obstbaukomplexen</b> |                                                   |
| 603                                                                         | Pannonische Ackerbau-, Weinbau-Komplexe           |
| 604                                                                         | Illyrische Obstbau-, Weinbau-, Futterbau-Komplexe |

Abbildung 22:  
Übersichtskarte der  
weinbaugeprägten  
Kulturlandschaften  
Österreichs.



#### 4.1.1.8 Siedlungsgeprägte Kulturlandschaften

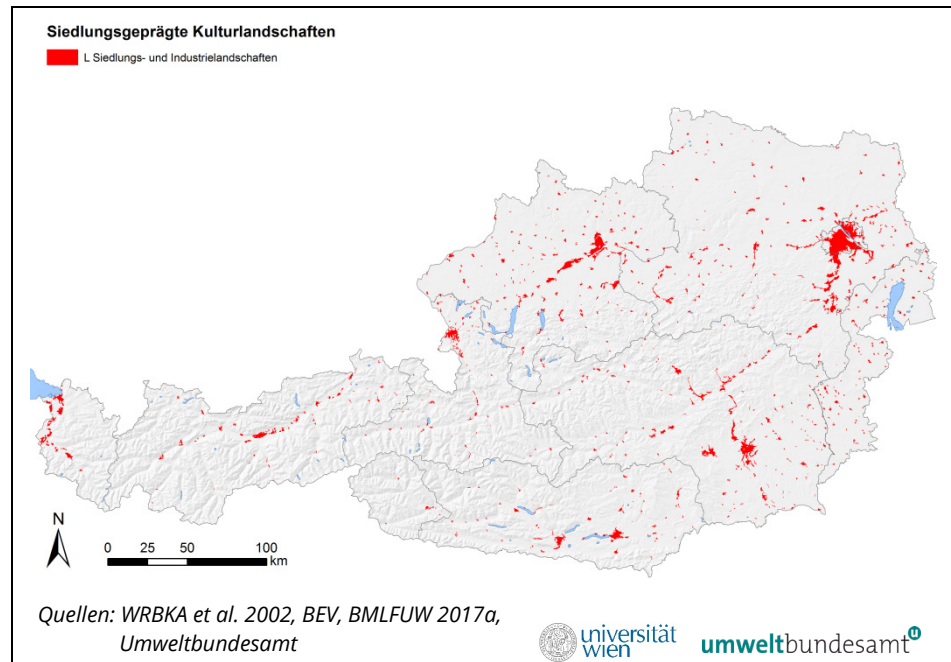
Die nachfolgend als „siedlungsgeprägte Kulturlandschaften“ zusammengefasste Typengruppe umfasst die Typenreihe (Abbildung 24):

- L Siedlungs- und Industrielandschaften.

Abbildung 23: Typengruppen und Typenreihen der grünlandgeprägten Kulturlandschaften. (Quelle: Verändert nach: Liste der Kulturlandschaftstypenreihen [SCHMITZBERGER et al. 2003, S. 19])

| Kulturlandschaftstypenreihen und gruppen |                                                          |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| <span style="color: red;">■</span>       | <b>L Siedlungs- und Industrielandschaften</b>            |
| 701                                      | Groß- bis mittelstädtischer Verdichtungsraum             |
| 702                                      | Verdichtungsgebiet entlang überregionaler Verkehrsachsen |
| 703                                      | Historisch gewachsene Industrie- und Siedlungslandschaft |
| 704                                      | Junge Industrie- und Siedlungslandschaft                 |
| 705                                      | Kleinstädtischer und suburbaner Siedlungsraum            |
| 706                                      | Großräumige Tagbaue und Deponien                         |

Abbildung 24:  
Übersichtskarte der  
siedlungsgeprägten  
Kulturlandschaften  
Österreichs.



#### 4.1.1.9 Zustandskarte: Zustandsstufen der Degradation für Kulturlandschaften

##### **Karte der Kulturlandschaften Österreichs**

Als räumliche Grundlage für die Beurteilung und Darstellung des Zustandes der österreichischen Kulturlandschaften dient der Datensatz der Karte der Kulturlandschaften Österreichs. Im Rahmen des Projektes „Kulturlandschaftsgliederung Österreichs“ (WRBKA et al. 2002) wurden auf Basis einer visuellen Satellitenbilddauswertung 13.748 Einzelflächen abgegrenzt, die 42 Typengruppen zugeordnet werden. Diese können ihrerseits zu 12 Typenreihen zusammengefasst werden. Die Beurteilung des Zustands der Einzelflächen erfolgte im gegenständlichen Projekt anhand einer flächengewichteten Bewertung der Biotopausstattung sowie für die grünland-, ackerland- und weinbaugeprägten Kulturlandschaftstypen auch anhand vorhandener Landschaftselemente.

##### **Biotopausstattung**

##### **räumliche Verschneidung der Polygone**

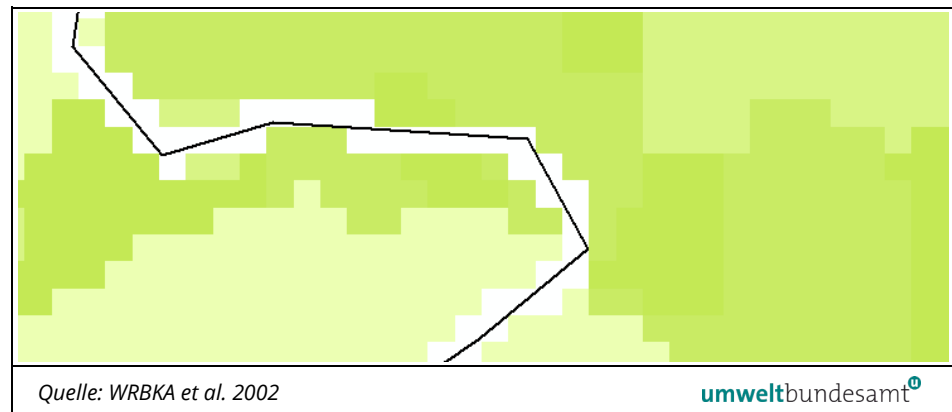
Die Biotopausstattung der Einzelflächen wurde durch räumliche Verschneidung der Polygone des Datensatzes „Kulturlandschaftsgliederung Österreichs“ mit der Karte der EUNIS-Biotoptypen (Level 3) ermittelt. Die Bewertung der Biotopausstattung erfolgte, indem jedem EUNIS-Biototyp separat für die einzelnen Typengruppen ein numerischer Wert im Intervall [0,1] zugeordnet wurde, der die Bedeutung des Biototyps für die jeweilige Typengruppe abbildet. Ein Wert von 1 bedeutet, dass der jeweilige Biototyp für den Zustand der jeweiligen Typengruppe einen wesentlichen Beitrag leistet und somit einen wertsteigernden Biototyp darstellt. Ein Wert von 0 bedeutet, dass der jeweilige Biototyp im gegebenen Kontext einen negativen Beitrag leistet und somit einen wertmindernden Biototyp darstellt. Die Festlegung der Wertigkeit der einzel-

nen EUNIS-Biotoptypen erfolgte ausschließlich auf dem Level 3, da dieser Detailgrad für eine Einschätzung der Bedeutung unterschiedlicher Biotoptypen im Hinblick auf den Zustand der Einzelflächen notwendig ist. Nachdem die Karte der EUNIS-Biotoptypen jedoch nicht flächendeckend mit einer thematischen Auflösung auf Level 3 vorliegt, sondern auch Daten auf Level 2 und in sehr geringem Umfang auch Daten auf Level 1 enthält, war es notwendig, deren Bedeutung aus der Verteilung der Level 3-Daten abzuleiten. Dafür wurde die Annahme getroffen, dass die Verteilung der Level 3-Daten innerhalb von Level 1- und Level 2-Bereichen der Verteilung von Level 3-Daten im restlichen Polygon entspricht. Die Wertigkeit eines Level 1- oder Level 2-Typs wurde somit als flächengewichteter Mittelwert aus den vorhandenen Level 3-Typen berechnet. Es ist offensichtlich, dass diese Annahme eine grobe Vereinfachung darstellt, jedoch wird davon ausgegangen, dass sie für eine Anwendung auf großen Flächeneinheiten eine vertretbare Generalisierung darstellt.

**nicht zuordenbare  
Pixel nicht  
berücksichtigt**

Zugleich wurde die Flächenverteilung der unterschiedlichen EUNIS-Biotoptypen innerhalb der Einzelflächen des Datensatzes „Kulturlandschaftsgliederung Österreichs“ (zonale Statistik mithilfe der Tabulate-Funktion in ArcMap 10.5) ermittelt. Dafür wurden die Polygone zunächst in Linien umgewandelt, die Linien in Raster umgewandelt und die betreffenden Bereiche aus der Karte der EUNIS-Biotoptypen ausgeschlossen. Durch diesen Bearbeitungsschritt wurde gewährleistet, dass nicht eindeutig zuordenbare Pixel in der Analyse nicht berücksichtigt wurden.

Abbildung 25:  
Ausschluss von Grenz-  
pixeln aus der Analyse.  
Karte der EUNIS-  
Biotoptypen (grün;  
Quelle: Umweltbundes-  
amt) und Grenzlinien  
des Datensatzes „Kultur-  
landschaftsgliederung  
Österreichs“ (schwarz).



**Aufspaltung in  
Typengruppen**

Die Flächenverteilung der EUNIS-Biotoptypen wurde für alle Typengruppen gesondert berechnet. Der Datensatz „Kulturlandschaftsgliederung Österreichs“ wurde also vor der Analyse in die einzelnen Typengruppen aufgespalten.

**Berechnung des  
Zustands**

Die Verfügbarkeit einer Bewertung der naturschutzfachlich-ökologischen Bedeutung gemeinsam mit deren flächenhafter Verteilung innerhalb der Polygone des Datensatzes „Kulturlandschaftsgliederung Österreichs“ ermöglicht eine Berechnung des Zustands der Einzelpolygone hinsichtlich ihrer Biotopausstattung. Aus technischer Perspektive ist das Ziel der Analyse die Berechnung und Darstellung eines numerischen Werts im Intervall [0,1], der den Zustand und die



Qualität der einzelnen Kulturlandschaftspolygone im Hinblick auf ihre ökologische bzw. naturschutzfachliche Qualität widerspiegelt.

#### **4.1.1.10 Alpine Fels- und Eisregionen**

Für die Analyse wird die Typengruppe „Fels- und Eisgelände alpiner und subalpiner Hochlagen“ der Typenreihe der „Alpinen Fels- und Eisregionen“ der Kulturlandschaftsgliederung herangezogen.

##### ***charakteristische Landschaftsformen***

Als charakteristische Landschaftsformen der vergletscherten zentralalpiner Hochregion können die gletscherbedingten Erosionserscheinungen, wie Kare und Trogtäler, aber auch deren korrespondierenden Akkumulationsformen, die Moränen, bezeichnet werden. Abseits der Gletscher kommt es zu sogenannter periglazialer Überprägung durch Nivation, Bodenfrost und Wind. Die Bildung von Graten, Kämmen und Berg Rücken, sowie von Halden aus Verwitterungsschutt ist die Folge (WRBKA et al. 2005).

Die Beurteilung des Zustands der Einzelflächen erfolgt auf Basis der Biotopausstattung (siehe Kapitel 4.1.1.2). Als Klassifizierungsmethode wird das Schema des geometrischen Intervalls mit 4 Klassen angewendet. Das Klassifizierungsschema für geometrische Intervalle erstellt Klassengrenzen auf Grundlage von Klassenintervallen, die eine geometrische Reihe darstellen. Der Algorithmus erstellt geometrische Intervalle durch Minimieren der Summe der Quadrate der Elementzahl pro Klasse. Dadurch wird sichergestellt, dass in jedem Klassenbereich ungefähr dieselbe Anzahl von Werten in jede Klasse fällt und dass die Änderungen zwischen den einzelnen Intervallen relativ einheitlich sind.

Die Klasse 1 weist dabei den geringsten Anteil und die Klasse 4 den höchsten Anteil an Degradation auf. Die Klassen können verbal-qualitativ als sehr gut, gut, mäßig und unbefriedigend charakterisiert werden.

#### **4.1.1.11 Subalpine und alpine Landschaften mit großräumigem Weideland und Naturgrünland**

Aufgrund ihrer räumlichen Nähe in den Hochlagen der Alpen und einer mosaikartigen Verzahnung werden die Typengruppen „Subalpines/alpines (Extensiv-) Grünland“ und „Subalpines Intensivweideland“ der Typenreihe „Subalpine und alpine Landschaften mit großräumigem Weideland und Naturgrünland“ der Kulturlandschaftsgliederung gemeinsam für die Analyse herangezogen.

Die in dieser Typenreihe zusammengefassten Landschaftstypen beinhalten zwei unterschiedliche Gruppen, einerseits künstlich geschaffenes, meist intensiv bestoßenes Weideland auf ehemaligen Waldstandorten, andererseits Vegetationstypen, die sich unter natürlichen Bedingungen zu geschlossenen baumfreien Beständen, wie etwa alpinen Rasen, entwickelt haben. Trotz der beschriebenen Unterschiede greifen diese Landschaftstypen immer wieder mosaikartig ineinander über.

In die Typengruppe 102 – subalpines und alpines Extensivweideland und Naturrasen – werden solche Landschaften gestellt, die einen geringen menschlichen Einfluss aufweisen. Die Matrix dieser Kulturlandschaften sind zumeist offene Graslandökosysteme, in die als Ressourcen-Patches entweder trockene Felsstandorte oder aber vermoorte Geländehohlformen eingelagert sind. Demgegenüber sind die Landschaften der Typengruppe 103 dem subalpinen Intensivweideland zuzuordnen, umfassen daher zumeist anthropogen geschaffenes, intensiv bestoßenes Weideland auf ehemaligen Waldstandorten (WRBKA et al. 2005).

Die Beurteilung des Zustands der Einzelflächen erfolgt auf Basis der Biotopausstattung (siehe Kapitel 4.1.1.2). Als Klassifizierungsmethode wird das Schema des geometrischen Intervalls mit 4 Klassen angewendet. Die Klassen können verbal-qualitativ als sehr gut, gut, mäßig und unbefriedigend charakterisiert werden.

#### **4.1.1.12 Grünland-, ackerland- und weinbaugeprägte Kulturlandschaftstypen**

Die Zustandsbewertung der grünland-, ackerland- und weinbaugeprägte Kulturlandschaftstypen (Typenreihen E Grünlandgeprägte Kulturlandschaften des Berglandes, F Grünlanddominierte Kulturlandschaften glazial geformter Becken, Talböden und Hügelländer, G Grünlandgeprägte Kulturlandschaften der außeralpinen Hügelländer, Becken und Täler, H Kulturlandschaften mit ausgeprägtem Feldfutterbau oder gemischter Acker-Grünlandnutzung, I Kulturlandschaften mit dominantem Getreidebau, J Weinbaudominierte Kulturlandschaften und K Kulturlandschaften mit kleinteiligen Weinbau- und Obstbaukomplexen) erfolgte durch die Aggregation der Parameter Biotopausstattung sowie Flächenanteil an Landschaftselementen. Diese Vorgehensweise sollte zusätzlich zu der reinen Bewertung der Flächenbilanzen, der in den jeweiligen Kulturlandschaftspolygonen vorhandenen Ökosystemen, auch eine Objektivierung dieser Einstufung mittels eines zweiten wertbestimmenden Faktors herbeiführen.

#### **INVEKOS Schläge Österreich**

Dazu wurden der Geodatenatz der „INVEKOS Schläge Österreich“ (AGRARMARKT AUSTRIA 2018) als öffentliche Geodatenstelle verwendet. Ein Schlag ist eine zusammenhängende Fläche eines Feldstücks, die für eine Vegetationsperiode mit nur einer Kultur (Schlagnutzungsart) und einheitlicher Bewirtschaftungsaufgabe bzw. als ein Landschaftselementtyp bewirtschaftet bzw. erhalten wird.

Kleinstrukturen stellen dabei vor allem innerhalb der stark landwirtschaftlich geprägten Kulturlandschaften, der grünland-, ackerland- und weinbaugeprägten Kulturlandschaftstypen, einen maßgeblichen Qualitätsindikator dar. Durch die Auswertung der Schlagnutzungsdaten aus INVEKOS (Integriertes Verwaltungs- und Kontrollsystem) konnten so folgende Schlagnutzungskategorien hinsichtlich ihrer Struktur und Persistenz als Landschaftselemente identifiziert und für das jeweilige Kulturlandschaftspolygon bewertet werden:

### **Polygone der INVEKOS Schläge Österreich**

- 20-jährige Stilllegung
- LSE (Landschaftselemente) Feldgehölz/Baum-/Gebüschgruppe
- LSE Rain/Böschung/Trockensteinmauer
- LSE Hecke/Ufergehölz
- GLÖZ (Guter landwirtschaftlicher und ökologischer Zustand) Teich/Tümpel
- GLÖZ Graben/Uferstrandstreifen
- GLÖZ Steinriegel/Steinhage
- GLÖZ Naturdenkmal Fläche
- Naturschutzfachlich wertvolle Pflegefläche

### **Punkte der INVEKOS Schläge Österreich**

- LSE Bäume/Büsche
- GLÖZ Naturdenkmal Punkt

Der Gesamtwert der Zustandsbewertung der grünland-, ackerland- und weinbaugeprägten Kulturlandschaftstypen setzt sich somit aus folgenden, entsprechend gewichteten Faktoren, zusammen:

- Biotopausstattung (Gewichtung: 75 %)
- Flächenanteil Landschaftselemente je Kulturlandschaftspolygon (Gewichtung: 25 %)

#### **4.1.1.13 Siedlungsgeprägte Kulturlandschaften**

Die Zustandsbewertung der siedlungsgeprägten Kulturlandschaften erfolgte durch die Aggregation der Parameter Biotopausstattung sowie Versiegelungs- bzw. Durchgrünungsgrad.

Diese Vorgehensweise sollte zusätzlich zu der reinen Bewertung der Flächenbilanzen der in den jeweiligen Kulturlandschaftspolygonen vorhandenen Ökosysteme auch eine Objektivierung dieser Einstufung mittels eines zweiten wertbestimmenden Faktors herbeiführen.

#### **Geodatensatz der HRL Versiegelung**

Dazu wurde der Geodatensatz der „HRL Versiegelung“ (2015) des Umweltbundesamtes (High Resolution Layer) verwendet, der den Versiegelungsgrad zwischen 0–100 % pro 20 x 20 m angibt. In weiterer Folge wurden sämtliche Polygone der siedlungsgeprägten Kulturlandschaften hinsichtlich des Versiegelungsgrads unter 50 % vice versa einem Durchgrünungsgrad über 50 % bewertet.

Der Gesamtwert der Zustandsbewertung der siedlungsgeprägten Kulturlandschaften setzt sich somit aus folgenden, entsprechend gewichteten Faktoren zusammen:

- Biotopausstattung (Gewichtung: 75 %);
- Versiegelungs- bzw. Durchgrünungsgrad (Gewichtung: 25 %).

## 4.1.2 Ergebnisse

### 4.1.2.1 A Alpine Fels- und Eisregionen

Auf Basis der Polygonabgrenzung (WRBKA et al. 2005) umfassen die Typenreihen der subalpinen und alpinen Lagen mit den Typengruppen 101 Alpine Fels- und Eisregion, 102 Subalpines/alpines (Extensiv-) Grünland und 103 Subalpines Intensivweideland circa 12.291 km<sup>2</sup>. Davon nimmt die Typenreihe „Alpine Fels- und Eisregionen“ etwa 42 % (ca. 5.166 km<sup>2</sup>) ein.

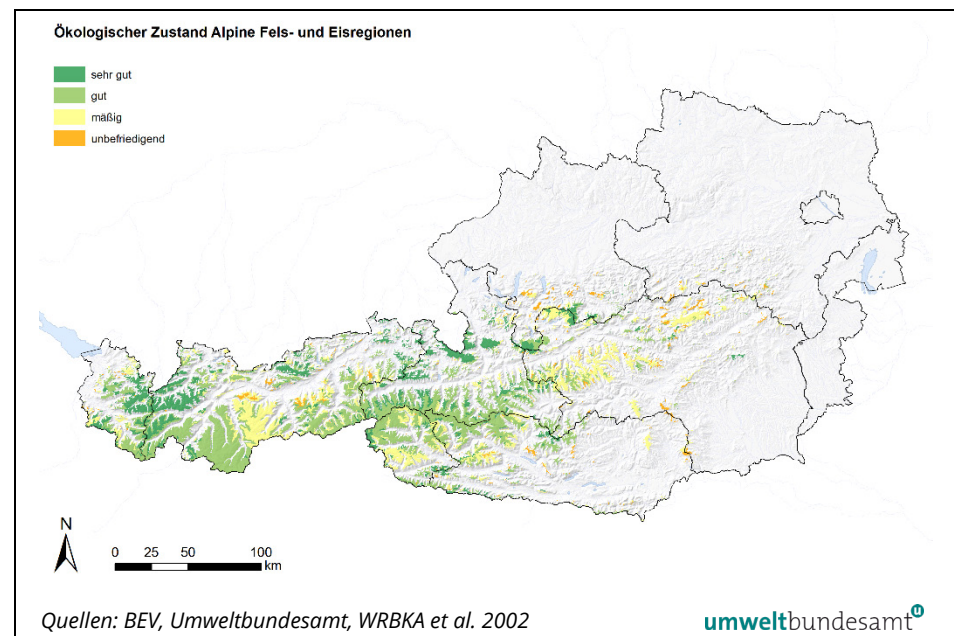
#### **Großteil in sehr gutem und gutem Zustand**

Der Verbreitungsschwerpunkt der „Alpinen Fels- und Eisregionen“ liegt in den Hochlagen der Alpen im Westen Österreichs. Gemäß der Berechnung der Zustandsstufen der Degradation befinden sich 24,4 % in einem sehr guten Zustand und 53,6 % in einem guten Zustand. Auf die Kategorie „mäßig“ entfallen 18,5 % und 3,4 % befinden sich in einem unbefriedigenden Zustand.

Tabelle 4: Anteile der Klassen der Degradation in der Typenreihe A „Alpine Fels- und Eisregionen“. (Quelle: Umweltbundesamt)

| Typ                        | 1<br>sehr gut | 2<br>gut | 3<br>mäßig | 4<br>unbefriedigend | Gesamtergebnis |
|----------------------------|---------------|----------|------------|---------------------|----------------|
| Alpine Fels- und Eisregion | 24,4 %        | 53,6 %   | 18,5 %     | 3,4 %               | 100,0 %        |

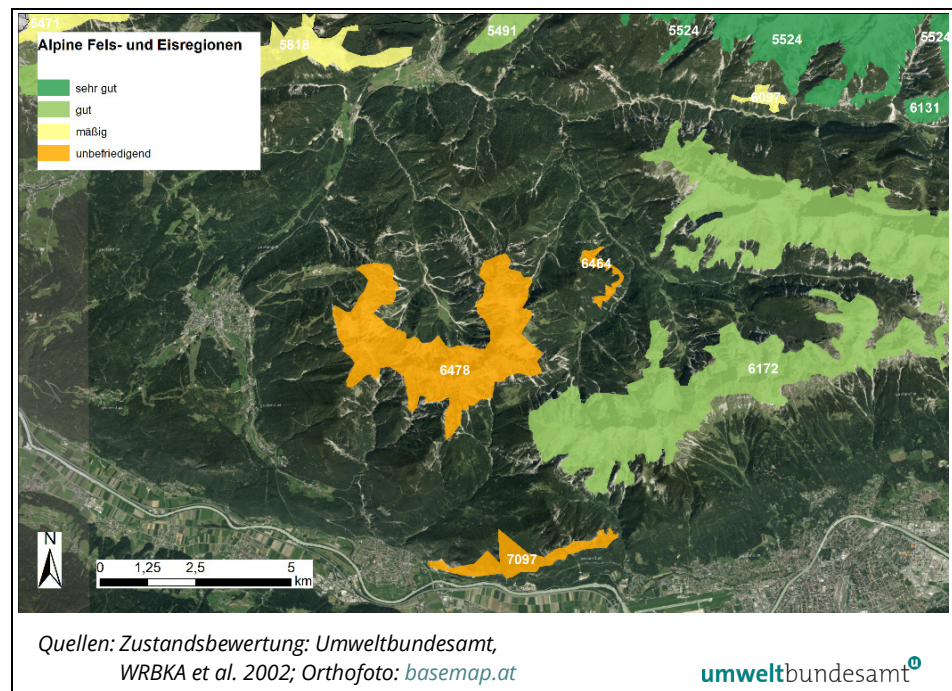
Abbildung 26:  
Zustand der alpinen Fels- und Eisregion Österreichs.



**unscharf abgegrenzte  
Polygone**

Im Rahmen des Projektes „Kulturlandschaftsgliederung Österreichs“ (WRBKA et al. 2002) erfolgte die Abgrenzung der Kulturlandschaftspolygone auf einem Arbeitsmaßstab von 1 : 200.000. In den Hochlagen sind dies mitunter sehr große und aufgrund der zum damaligen Zeitpunkt verfügbaren Grundlegendaten unscharf abgegrenzte Polygone, die eine sehr heterogene Geomorphologie und fließende Übergangsbereiche zu subalpinen Gebüsch- und Waldformationen umfassen können. Diese Übergänge zu Gebüsch- und Waldformationen sind durchaus charakteristisch für diese Hochlagenbereiche, können jedoch in der Analyse einer möglichen Degradation in einer Detailbetrachtung überbewertet werden. Dies spiegelt der hohe Anteil der Degradationsklassen „gut“ und „mäßig“ in der Analyse wider. Tatsächlich wertmindernde Infrastruktureinrichtungen, wie z. B. Schigebiete, werden jedoch aufgrund der Großflächigkeit der Polygone grundsätzlich unterbewertet. Abbildung 27 zeigt mit dem Polygon 6.478 ein Beispiel mit einem hohen Anteil an Latschengebüschen und subalpinen Waldformationen und daher einer Zustandsbewertung als unbefriedigend in den sonst kaum beeinflussten Hochlagen des Naturparkes Karwendel.

Abbildung 27:  
Beispiel Kulturland-  
schaftspolygon der alpi-  
nen Eis- und Felsregion  
mit unscharfer  
Abgrenzung.



**4.1.2.2 B Subalpine und alpine Landschaften mit großräumigem Weideland und Naturgrünland**

Auf Basis der Polygonabgrenzung (WRBKA et al. 2005) umfassen die Typenreihen der subalpinen und alpinen Lagen mit den Typengruppen 101 Alpine Fels- und Eisregion, 102 Subalpines/alpines (Extensiv-) Grünland und 103 Subalpines Intensivweideland circa 12.291 km<sup>2</sup>. Davon nehmen die Typen „Subalpines/alpines (Extensiv-) Grünland“ und „Subalpines Intensivweideland“ etwa 58 % (ca. 7.125 km<sup>2</sup>) ein. Mit rund 78,2 % überwiegt das extensive Grünland gegenüber dem Intensivweideland.

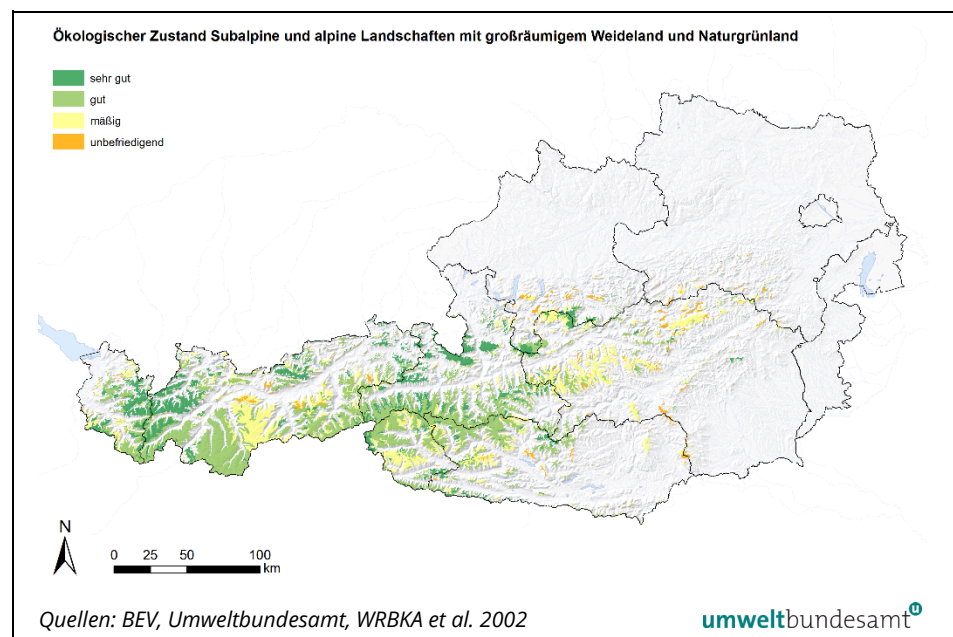
Tabelle 5: *Anteile der Degradation der Typenreihen 102 „Subalpines/alpines (Extensiv-) Grünland“ und 103 „Subalpines Intensivweideland an subalpine und alpine Landschaften mit großräumigen Weideland und Naturgrünland“ (7.125 km<sup>2</sup>). (Quelle: Umweltbundesamt)*

| Typ                                         | 1<br>sehr gut | 2<br>gut | 3<br>mäßig | 4<br>unbefriedigend | Gesamtergebnis |
|---------------------------------------------|---------------|----------|------------|---------------------|----------------|
| 102 Subalpines/alpines (Extensiv-) Grünland | 11,9 %        | 35,7 %   | 24,4 %     | 4,2 %               | 78,2 %         |
| 103 Subalpines Intensivweideland            | 7,4 %         | 9,6 %    | 6,3 %      | 0,5 %               | 21,8 %         |
| Gesamtergebnis                              | 19,3 %        | 45,2 %   | 30,7 %     | 4,7 %               | 100,0 %        |

**45,2 % in gutem Zustand**

Gemäß der Berechnung der Zustandsstufen der Degradation befinden sich 19,3 % der subalpinen und alpinen Landschaften mit großräumigem Weideland und Naturgrünland in sehr gutem und weitere 45,2 % in einem guten Zustand. Auf die Kategorie mäßig entfallen 30,7 % und 4,7 % befinden sich in einem unbefriedigenden Zustand. Der Schwerpunkt der beiden Kategorien mäßig und unbefriedigend liegt beim Typ 102 Subalpines/alpines (Extensiv-) Grünland.

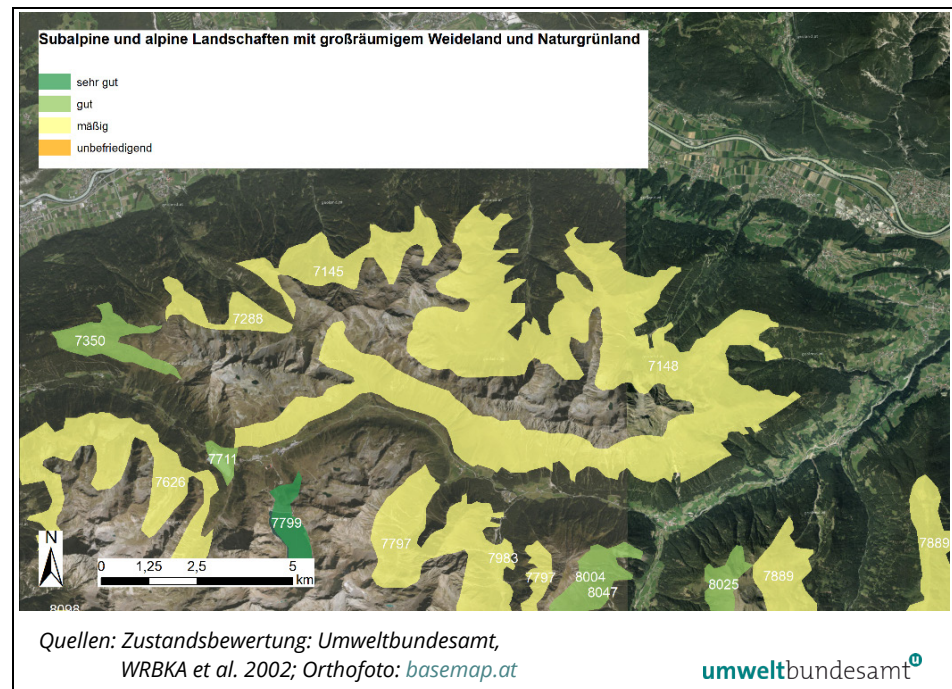
Abbildung 28: *Ökologischer Zustand – Subalpine und alpine Landschaften mit großräumigem Weideland und Naturgrünland.*



Wie schon zuvor beschrieben, erfolgte die Abgrenzung der Kulturlandschaftspolygone auf einem Arbeitsmaßstab von 1 : 200.000. Die Polygone beinhalten eine sehr heterogene Geomorphologie und fließende Übergangsbereiche zu subalpinen Gebüsch- und Waldformationen. Diese Übergänge zu Gebüsch- und Waldformationen sind durchaus charakteristisch für diese Hochlagenregionen, können jedoch in der Analyse einer möglichen Degradation in einer Detailbetrach-

tion überbewertet werden. Dies spiegelt auch der hohe Anteil der Degradationsklassen „gut“ und „mäßig“ in der Analyse wider. Tatsächlich wertmindernde Infrastruktureinrichtungen, wie z. B. Schigebiete, werden jedoch aufgrund der Großflächigkeit der Polygone grundsätzlich unterbewertet. Abbildung 29 zeigt mit dem Polygon 7.148 ein Beispiel mit einem hohen Anteil an subalpinen Waldformationen im Randbereich zu den Wäldern und daher einer Zustandsbewertung als mäßig in den sonst kaum beeinflussten Hochlagen der nördlichen Ausläufer der Stubaiäer Alpen.

Abbildung 29:  
Beispiel Kulturlandschaftspolygon der subalpinen und alpinen Landschaften mit großräumigem Weideland und Naturgrünland mit unscharfer Abgrenzung.



#### 4.1.2.3 Grünlandgeprägte Kulturlandschaften

Die in der Kategorie „grünlandgeprägte Kulturlandschaften“ zusammengefassten Kulturlandschaftstypengruppen entsprechen mit einer Gesamtfläche von 14.581 km<sup>2</sup> etwa 17,38 % des österreichischen Staatsgebiets.

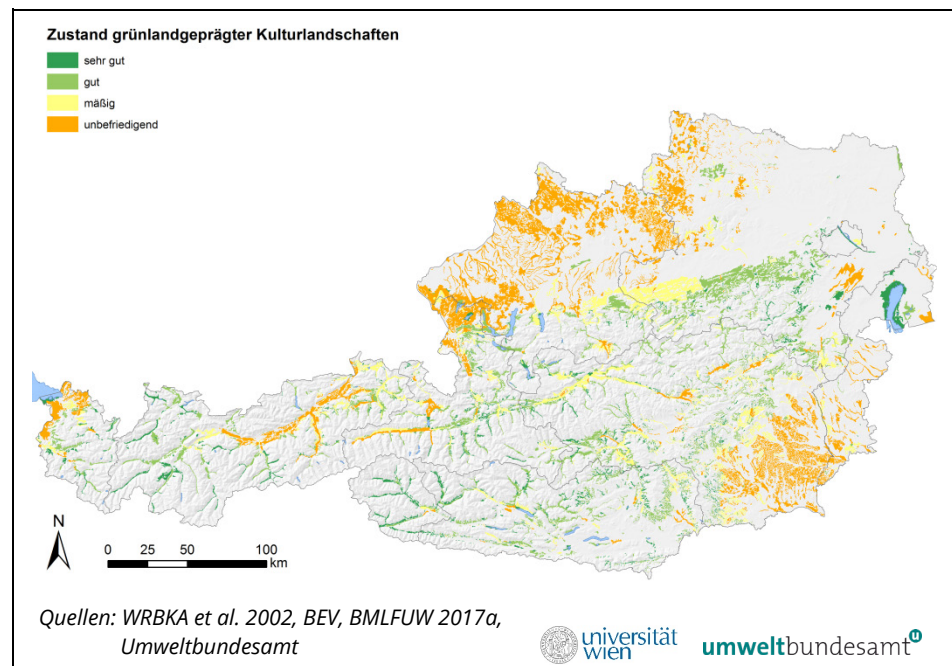
**42,2 % in unbefriedigendem Zustand**

Gemäß der Berechnung der Zustandsstufen der Degradation für Kulturlandschaften befinden sich 11,8 % der grünlandgeprägten Kulturlandschaften in sehr gutem und weitere 28 % in gutem Zustand. Auf die Kategorie „mäßig“ entfallen 18 % und 42,2 % befinden sich in unbefriedigendem Zustand.

Tabelle 6: *Zustand der grünlandgeprägten Kulturlandschaften Österreichs.*  
(Quelle: Universität Wien, Department für Botanik und Biodiversitätsforschung)

| Zustand        | Anteil |
|----------------|--------|
| Sehr gut       | 11,8 % |
| Gut            | 28,0 % |
| Mäßig          | 18,0 % |
| Unbefriedigend | 42,2 % |

Abbildung 30:  
Zustand der grünlandgeprägten Kulturlandschaften Österreichs.



#### 4.1.2.4 Ackerbaugeprägte Kulturlandschaften

Die in der Kategorie „ackerbaugeprägte Kulturlandschaften“ zusammengefassten Kulturlandschaftstypengruppen entsprechen mit einer Gesamtfläche von 15.947 km<sup>2</sup> etwa 19,01 % des österreichischen Staatsgebiets.

**57,9 % in unbefriedigendem Zustand**

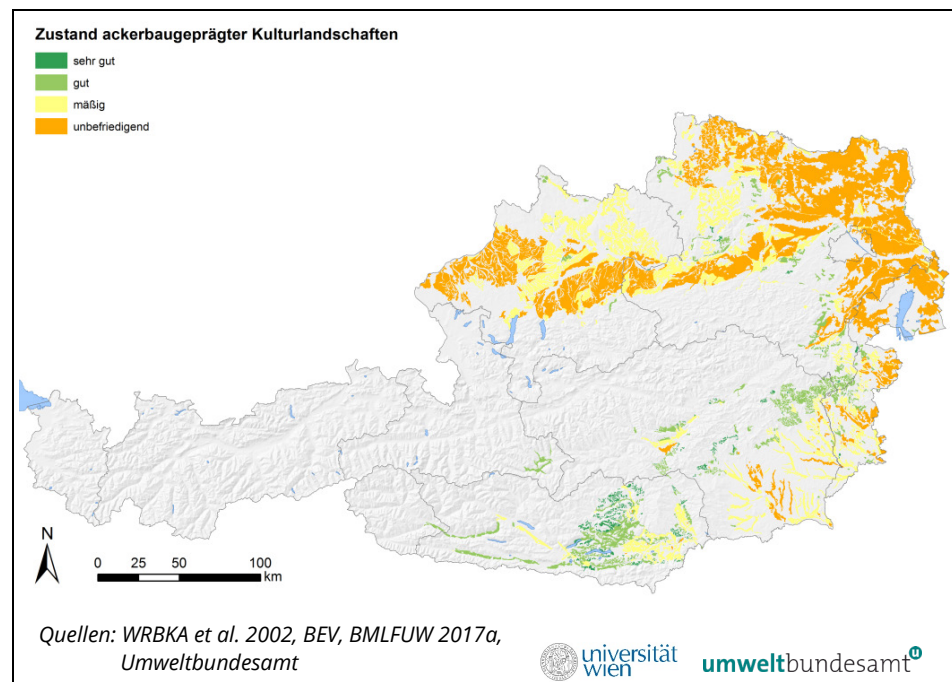
Gemäß der Berechnung der Zustandsstufen der Degradation für Kulturlandschaften befinden sich 2,1 % der ackerbaugeprägten Kulturlandschaften in sehr gutem und weitere 10,6 % in gutem Zustand. Auf die Kategorie „mäßig“ entfallen 29,4 % und 57,9 % befinden sich in unbefriedigendem Zustand.



Tabelle 7: Zustand der ackerbaugeprägten Kulturlandschaften Österreichs. (Quelle: Universität Wien, Department für Botanik und Biodiversitätsforschung)

| Zustand        | Anteil |
|----------------|--------|
| Sehr gut       | 2,1 %  |
| Gut            | 10,6 % |
| Mäßig          | 29,4 % |
| Unbefriedigend | 57,9 % |

Abbildung 31:  
Zustand der  
ackerbaugeprägten  
Kulturlandschaften  
Österreichs.



#### 4.1.2.5 Weinbaugeprägte Kulturlandschaften

Die in der Kategorie „weinbaugeprägte Kulturlandschaften“ zusammengefassten Kulturlandschaftstypengruppen entsprechen mit einer Gesamtfläche von 1.514 km<sup>2</sup> etwa 1,81 % des österreichischen Staatsgebiets.

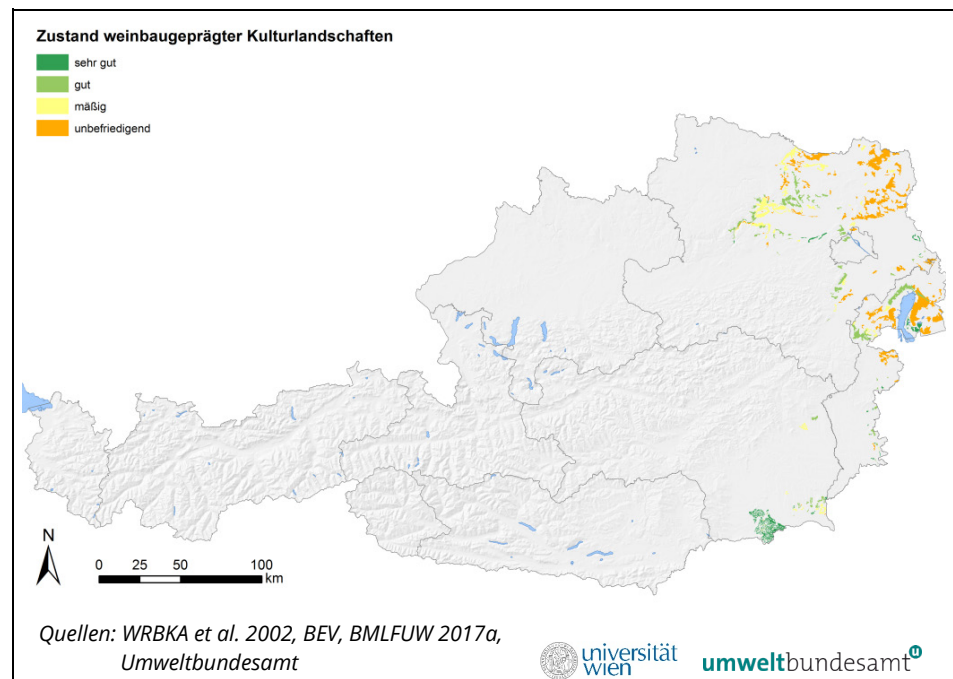
**50,6 % in  
unbefriedigendem  
Zustand**

Gemäß der Berechnung der Zustandsstufen der Degradation für Kulturlandschaften befinden sich 10,1 % der weinbaugeprägten Kulturlandschaften in sehr gutem und weitere 20,9 % in gutem Zustand. Auf die Kategorie „mäßig“ entfallen 18,4 % und 50,6 % befinden sich in unbefriedigendem Zustand.

Tabelle 8: Zustand der weinbaugeprägten Kulturlandschaften Österreichs.  
(Quelle: Universität Wien, Department für Botanik und Biodiversitätsforschung)

| Zustand        | Anteil |
|----------------|--------|
| Sehr gut       | 10,1 % |
| Gut            | 20,9 % |
| Mäßig          | 18,4 % |
| Unbefriedigend | 50,6 % |

Abbildung 32:  
Zustand der weinbaugeprägten Kulturlandschaften Österreichs.



#### 4.1.2.6 Siedlungsgeprägte Kulturlandschaften

Die in der Kategorie „siedlungsgeprägte Kulturlandschaften“ zusammengefassten Kulturlandschaftstypengruppen entsprechen mit einer Gesamtfläche von 1.720 km<sup>2</sup> etwa 2,05 % des österreichischen Staatsgebiets.

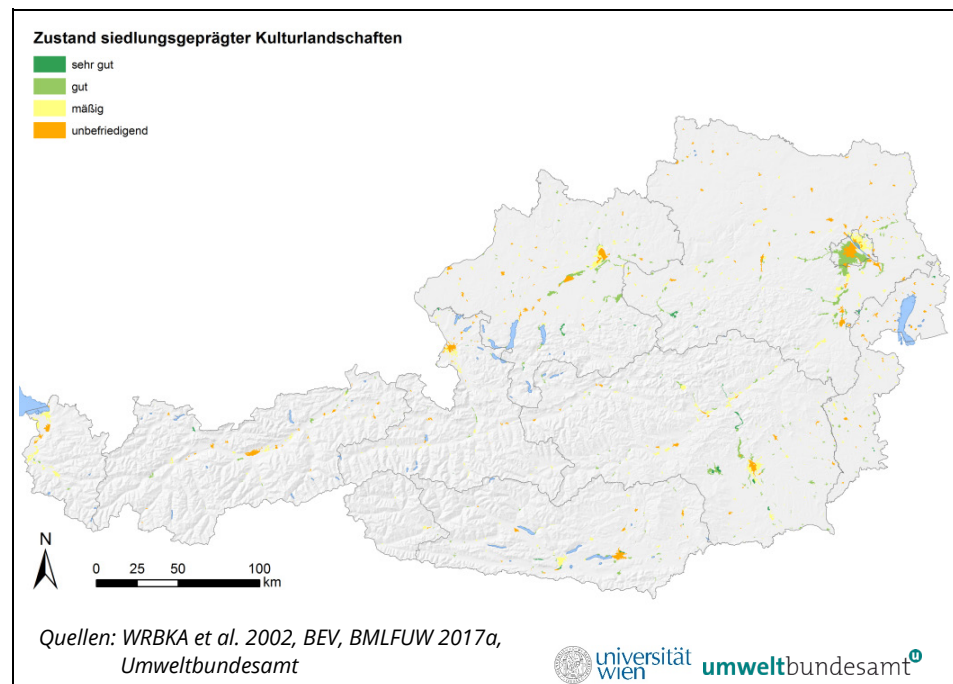
#### **34,1 % in gutem Zustand**

Gemäß der Berechnung der Zustandsstufen der Degradation für Kulturlandschaften befinden sich 3,8 % der siedlungsgeprägten Kulturlandschaften in sehr gutem und weitere 34,1 % in gutem Zustand. Auf die Kategorie „mäßig“ entfallen 33 % und 29,1 % befinden sich in unbefriedigendem Zustand.

Tabelle 9: Zustand der siedlungsgeprägten Kulturlandschaften Österreichs.  
(Quelle: Universität Wien, Department für Botanik und Biodiversitätsforschung)

| Zustand        | Anteil |
|----------------|--------|
| Sehr gut       | 3,8 %  |
| Gut            | 34,1 % |
| Mäßig          | 33,0 % |
| Unbefriedigend | 29,1 % |

Abbildung 33:  
Zustand der  
siedlungsgeprägten  
Kulturlandschaften  
Österreichs.



## 4.2 Oberflächengewässer

### 4.2.1 Methodik

#### Einteilung der Wasserkörper – räumlicher Bezugspunkt der Bewertung

Entsprechend den Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL; RL 2000/60/EG) ist die Überprüfung der Umweltqualitätsziele auf Basis von definierten Gewässerabschnitten, den so genannten Oberflächenwasserkörpern (OWK), durchzuführen.

Ein Oberflächenwasserkörper ist als einheitlicher und bedeutender Abschnitt eines Oberflächengewässers (z. B. See, Speicherbecken, Strom, Fluss oder Kanal, Teilabschnitt eines Stroms, Flusses oder Kanals, ein Übergangsgewässer oder ein Küstengewässerstreifen) definiert.

Zur Kategorie der Oberflächengewässer zählen Fließgewässer und stehende Gewässer (Seen); Übergangsgewässer und Küstengewässer sind in Österreich als Binnenland nicht zu finden. Oberflächengewässer werden im Hinblick auf die Zielvorgaben folgendermaßen unterschieden (BMLFUW 2017a):

- natürliche Oberflächengewässer;
- erheblich veränderte Oberflächengewässer;
- künstliche Oberflächengewässer.

Unter künstliche Fließgewässer sind zusätzliche, anthropogen geschaffene Wasserläufe wie z. B. Wasserkraftnutzung, Hochwasserabfuhr, Be-/Entwässerung, Schifffahrt, Mühlbäche, Freizeitnutzung oder Landschaftsgestaltung zu verstehen. Unter künstliche stehende Oberflächengewässer werden anthropogen geschaffene stehende Gewässer wie z. B. Trinkwasserspeicher, Löschteiche, Beschneigungsteiche, Teiche zur Fischzucht, Hochwasserrückhaltebecken, Baggerseen, Speicherseen oder Teiche zur Landschaftsgestaltung zusammengefasst (BMLFUW 2005a).

**Kategorie „erheblich verändert“**

Voraussetzungen für die Zuordnung eines Wasserkörpers in die Kategorie „erheblich verändert“ sind:

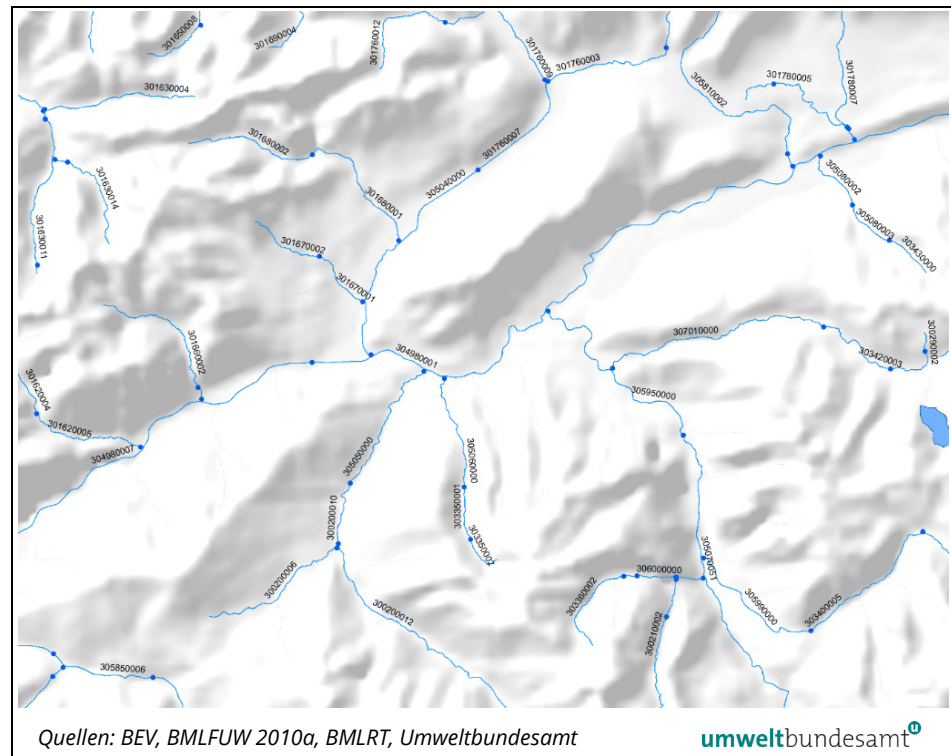
- Der Oberflächenwasserkörper ist durch physikalische Veränderungen in seinem Wesen erheblich verändert, sodass die Zielerreichung des guten ökologischen Zustandes nicht gegeben ist;
- Die Sanierungsmaßnahmen zur Herstellung des guten ökologischen Zustandes würden bestimmte Nutzungen maßgeblich beeinträchtigen;
- Es liegen keine besseren Umweltoptionen vor, die technisch machbar sind und keine unverhältnismäßig hohen Kosten erfordern.

Das nationale Konzept für die Ausweisung von Oberflächenwasserkörpern besteht aus den zwei Komponenten der Basis- und Detailsinteilung.

**Basiseinteilung**

Die Basiseinteilung beruht auf naturräumlichen Komponenten (z. B. geographische Lage, Hydrologie etc.) und unterteilt Gewässer anhand dieser Merkmale typspezifisch in einzelne Wasserkörper. Da anhand der Wasserkörper die Einhaltung der Umweltziele gemäß Wasserrahmenrichtlinie zu kontrollieren ist, markiert ein Kategorie- bzw. Typwechsel innerhalb eines Gewässersystems automatisch die Grenze zum nächsten Oberflächenwasserkörper.

Abbildung 34:  
Wasserkörpereinteilung  
im nationalen Gewässer-  
bewirtschaftungsplan  
2009 – Beispielregion:  
Tiroler Inn und  
Zubringer.



Die Basiseinteilung beinhaltet folgende Arbeitsschritte mit nachstehenden Grundsätzen:

1. Einteilung nach definierten Wasserrahmenrichtlinien-Gewässerkategorien (Flüsse, Seen, Übergangsgewässer, Küstengewässer).
2. Einteilung nach Gewässertypen (Festlegung longitudinaler Typengrenzen).
3. (Allfällige) Sub-Unterteilung nach physikalischen oder sonstigen Besonderheiten z. B. bei markanten hydrologischen Unterschieden (z. B. Mündung Salzach in den Inn) oder im Grenzverlauf zu Nachbarstaaten (z. B. bei längsgeteilten Strecken wie dem Inn entlang der Staatsgrenze der Bundesrepublik Deutschland und Österreich).

**Detaileinteilung**

Aufbauend auf den naturräumlichen Unterteilungsschritten der oben beschriebenen Basiseinteilung, folgt im Rahmen der Analyse der signifikanten Belastungen die Detaileinteilung, die folgende Schritte beinhaltet:

1. Sub-Unterteilung nach dem Zustand von Gewässerabschnitten, wobei die Identifizierung von Unterschieden innerhalb eines Basis-Wasserkörpers hinsichtlich der signifikanten Belastungen und der Abschätzung ihrer Auswirkungen im Gewässer eine wesentliche Rolle spielt, und
2. Sub-Unterteilung nach Gewässerabschnitten, welche bezüglich ihres Zustandes und der sonstigen Kriterien als „Kandidaten für künstliche und erheblich veränderte Wasserkörper“ identifiziert werden können.

Die Detaileinteilung der Oberflächenwasserkörper wird nicht nur einmal durchgeführt, sondern ist als dynamischer Prozess zu sehen, der – soweit erforderlich – immer wieder an die Ergebnisse der aktuellen Risikoanalysen und Zustandsbewertungen angepasst werden muss (BMLFUW 2005a).

**Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan**

Der Nationale Gewässerbewirtschaftungsplan 2015 (NGP 2015) fokussiert – entsprechend dem europäischen Planungsrahmen und den Berichtspflichten zur Wasserrahmenrichtlinie – auf Fließgewässer mit einem Einzugsgebiet > 10 km<sup>2</sup> und Seen > 50 ha. Für Gewässer mit einem Einzugsgebiet < 10 km<sup>2</sup> gibt es mittelfristig keine flächendeckende Planung (BMLFUW 2017a).

**Beurteilung des Ist-Zustandes (ökologischer Zustand gemäß der WRRL)**

Die Beurteilung des Ist-Zustandes (ökologischer Zustand gemäß der WRRL) basiert auf den folgenden Teilbereichen bzw. Qualitätskomponenten (vgl. MÜHLMANN 2010, DEUTSCH et al. 2010, WOLFRAM & DONABAUM 2010, SCHOTZKO et al. 2010, OFENBÖCK et al. 2010, PALL & MAYERHOFER 2010a, b, PFISTER & PIPP 2010, WOLFRAM & DOKULIL 2010, GASSNER & ACHLEITNER 2010):

- biologische Komponente (Phytoplankton, Makrophyten, Phytobenthos, benthische wirbellose Fauna, Fischfauna);
- hydromorphologische Komponente (Wasserentnahme, anthropogene Wasserführungsschwankungen, Veränderungen der Abflussverhältnisse, Durchgängigkeit des Flusses, Uferdynamik, Sohldynamik);
- physikalisch-chemische Komponente.

**fünfteilige Bewertungsskala**

Die Bewertungsskala des ökologischen Zustandes gemäß der Wasserrahmenrichtlinie ist mit den Kategorien sehr gut, gut, mäßig, unbefriedigend und schlecht fünfteilig.

Ein Gewässer befindet sich in einem sehr guten ökologischen Zustand, wenn die für den sehr guten Zustand festgelegten Werte für die biologischen, hydromorphologischen und allgemein physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten eingehalten werden. Für die Beurteilung eines unbefriedigenden oder schlechten Zustandes sind die biologischen Qualitätskomponenten ausschlaggebend.

**schlechtester Wert ist ausschlaggebend**

Es gilt der Grundsatz, dass sämtliche für die jeweilige Zustandsklasse festgelegten Werte einzuhalten sind. Dabei gilt das Prinzip, dass der schlechteste Wert den Ausschlag für die Beurteilung des Gesamtzustandes gibt, wobei jede einzelne Qualitätskomponente für sich ausschlaggebend ist und nicht etwa ein Mittelwert für die biologischen, hydromorphologischen und physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten gebildet wird (QZV Ökologie OG; BGBl. 99/2010).

**das gute ökologische Potential**

Die Ausweisung eines Wasserkörpers als „künstlicher“ oder „erheblich veränderter“ Wasserkörper (Heavily Modified Water Body – HMWB) bedingt, dass anstatt des guten ökologischen Zustandes bei diesen Wasserkörpern ein abweichendes Güteziel, das „gute ökologische Potential“, als Zielzustand zu schützen, zu erhalten bzw. zu erreichen ist (BMLFUW 2005a). Das „höchste ökologische Potential“ ist jener Zustand der Gewässerbiozönose, der unter den für die Ausweisung als „erheblich verändertes“ Gewässer verantwortlichen Rahmenbedingungen (d. h. alle technisch möglichen Maßnahmen, die die Nutzung[en] oder die weitere Umwelt nicht signifikant gefährden) möglich ist. Die Bewertungsskala des ökologischen Potentials gemäß der Wasserrahmenrichtlinie ist mit

**das höchste ökologische Potential**

den Kategorien sehr gut, gut, mäßig, unbefriedigend und schlecht ebenfalls fünfteilig.

## 4.2.2 Ergebnisse

### Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan 2009

Das Berichtsgewässernetz im Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan (NGP) 2009 von Fließgewässern mit einem Einzugsgebiet > 10 km<sup>2</sup> hat eine Gesamtlänge von 31.466 km. Davon sind circa 89 % der Fließgewässer als natürlich kategorisiert, der Rest wird als künstliche und erheblich veränderte Wasserkörper eingestuft (BMLFUW 2010a, b). In der Kategorie der künstlichen und erheblich veränderten Fließgewässer entfallen 1,94 % der Gesamtlänge auf anthropogen angelegte und 9,99 % auf erheblich veränderte Fließgewässertypen.

*Tabelle 10: Ökologischer Zustand bzw. ökologisches Potential der Fließgewässer mit einem Einzugsgebiet > 10 km<sup>2</sup> – Angabe in Prozentsatz der Gesamtgewässerslänge – NGP 2009. (BMLFUW 2010a, b) (aufbereitet durch Umweltbundesamt)*

| Ökologischer Zustand   | Anteil |
|------------------------|--------|
| Sehr gut               | 14 %   |
| Gut                    | 21 %   |
| Mäßig                  | 44 %   |
| Unbefriedigend         | 8 %    |
| Schlecht               | 2 %    |
| Ökologisches Potential | Anteil |
| Gut                    | 2 %    |
| Mäßig und schlechter   | 9 %    |

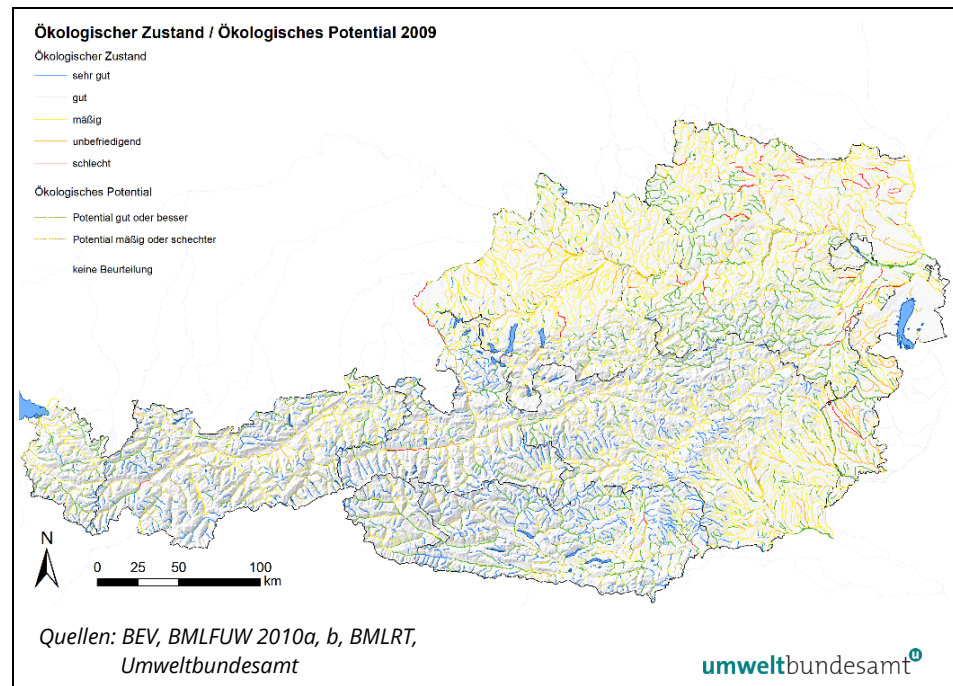
*Tabelle 11: Ökologischer Zustand der natürlichen Fließgewässer mit einem Einzugsgebiet > 10 km<sup>2</sup> (ohne erheblich veränderte und künstliche Gewässer) – NGP 2009. (BMLFUW 2010a, b) (aufbereitet durch Umweltbundesamt).*

| Ökologischer Zustand | Anteil |
|----------------------|--------|
| Sehr gut             | 15,6 % |
| Gut                  | 23,4 % |
| Mäßig                | 50,2 % |
| Unbefriedigend       | 8,4 %  |
| Schlecht             | 2,2 %  |

**über 50 % in mäßigem ökologischen Zustand**

Mehr als die Hälfte der natürlichen Fließgewässer (50,2 %) weisen einen mäßigen, circa 8 % einen unbefriedigenden und 2 % einen schlechten ökologischen Zustand im NGP 2009 auf (siehe Tabelle 11). Diese Bewertung basiert hauptsächlich auf den Ergebnissen bei jenen Qualitätskomponenten, die eine Beeinträchtigung der Gewässerstruktur oder der Abflussverhältnisse anzeigen. Sehr gute Indikatoren dafür sind Fische und zum Teil die am Gewässerboden lebenden, wirbellosen Kleintiere (Makrozoobenthos) (BMLFUW 2010a, b).

Abbildung 35:  
Ökologischer Zustand/ökologisches Potential der Fließgewässer NGP 2009.



Sowohl im NGP 2009 als auch im NGP 2015 wurden 62 stehende Gewässer > 50 ha als eigener Oberflächenwasserkörper ermittelt. Die Gesamtfläche der als Wasserkörper identifizierten österreichischen stehenden Gewässer beträgt 1.034,39 km<sup>2</sup>. 19 dieser ausgewiesenen Oberflächenwasserkörper werden als künstlich, weitere sechs als erheblich veränderte stehende Gewässer eingestuft (BMLFUW 2017a).

**61 % in gutem ökologischen Zustand**

Im NGP 2009 erreichen insgesamt 61 % aller Seen mit einer Fläche > 50 ha einen guten ökologischen Zustand bzw. ein gutes ökologisches Potential auf (BMLFUW 2010a, b).

Tabelle 12: Ökologischer Zustand bzw. ökologisches Potential der Stillgewässer mit einer Fläche > 50 ha – Angabe in Prozentsatz der Anzahl der Stillgewässer – NGP 2009. (BMLFUW 2010a, b) (aufbereitet durch Umweltbundesamt)

| Ökologischer Zustand | Anteil |
|----------------------|--------|
| Sehr gut             | 34 %   |
| Gut                  | 21 %   |



| Ökologischer Zustand   | Anteil |
|------------------------|--------|
| Mäßig                  | 5 %    |
| Unbefriedigend         | -      |
| Schlecht               | -      |
| Ökologisches Potential | Anteil |
| Gut                    | 40 %   |
| Mäßig und schlechter   | -      |

In Bezug auf die natürlichen Seen werden keine Wasserkörper der Bewertungsstufen unbefriedigend bzw. schlecht zugeordnet. Nur 8,1 % werden als mäßig bewertet (BMLFUW 2010a, b), siehe Tabelle 13.

*Tabelle 13: Ökologischer Zustand der natürlichen Stillgewässer mit einer Fläche > 50 ha (ohne erheblich veränderte und künstliche Gewässer) – Angabe in Prozentsatz der Anzahl der Stillgewässer – NGP 2009. (BMLFUW 2010a, b) (aufbereitet durch Umweltbundesamt)*

| Ökologischer Zustand | Anteil |
|----------------------|--------|
| Sehr gut             | 56,8 % |
| Gut                  | 35,1 % |
| Mäßig                | 8,1 %  |
| Unbefriedigend       | -      |
| Schlecht             | -      |

### Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan 2015

Für den NGP 2015 wurde das Berichtsgewässernetz auf Basis neuerer Belastungs- und Zustandsdaten aktualisiert. Das gesamte Gewässernetz der Fließgewässer mit einem Einzugsgebiet von > 10 km<sup>2</sup> hat nun eine aktualisierte Länge von 32.201 km. Das österreichische Berichtsgewässernetz umfasst alle Fließgewässer, deren Einzugsgebiet 10 km<sup>2</sup> überschreitet. Diese Gewässer werden jedoch bis zur Quelle im Gewässernetz geführt und bewertet. Daraus ergibt sich, dass ein relativ großer Teil der Wasserkörper (27,8 %) eine Einzugsgebietsgröße von < 10 km<sup>2</sup> aufweist. Insgesamt sind das 2.164 Wasserkörper mit einer Länge von 5.367 km, die auch als repräsentativ für die Vielzahl kleiner Gewässer, die nicht im Berichtsgewässernetz aufscheinen, anzusehen sind (BMLFUW 2017a).

*Tabelle 14: Ökologischer Zustand bzw. ökologisches Potential der Fließgewässer mit einem Einzugsgebiet > 10 km<sup>2</sup> (1,1 % der Fließgewässer ohne Bewertung) – Angabe in Prozentsatz der Gesamtgewässerslänge – NGP 2015. (BMLFUW 2017a) (aufbereitet durch Umweltbundesamt)*

| Ökologischer Zustand | Anteil |
|----------------------|--------|
| Sehr gut             | 14,8 % |
| Gut                  | 22,9 % |

| Ökologischer Zustand   | Anteil |
|------------------------|--------|
| Mäßig                  | 31,5 % |
| Unbefriedigend         | 13,1 % |
| Schlecht               | 4,6 %  |
| Ökologisches Potential | Anteil |
| Gut oder besser        | 1,8 %  |
| Mäßig oder schlechter  | 10,2 % |

Der Anteil der natürlichen Fließgewässer am gesamten Fließgewässernetz beträgt circa 87 %, erheblich veränderte bzw. künstliche Fließgewässer erreichen einen Anteil von rund 12 % (BMLFUW 2017a).

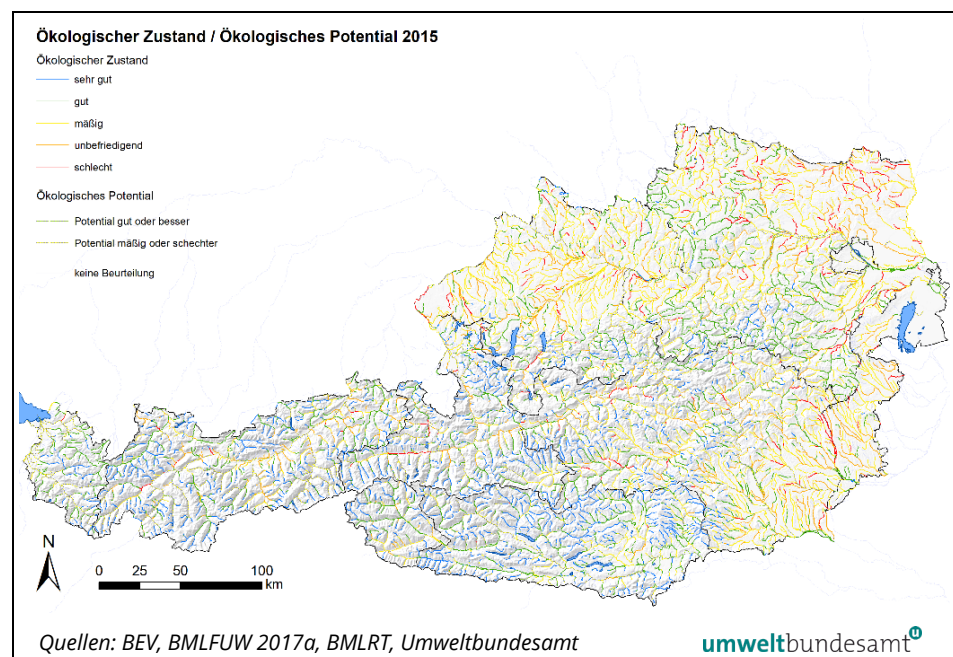
**Mehrzahl kein gutes ökologisches Potential**

Die Bewertungsklassen mäßig, unbefriedigend und schlecht umfassen circa 56 % der natürlichen Fließgewässer (siehe Tabelle 15). Die Mehrzahl der als erheblich verändert ausgewiesenen Fließgewässer entspricht nicht dem guten ökologischen Potential (BMLFUW 2017a).

Tabelle 15: Ökologischer Zustand der natürlichen Fließgewässer mit einem Einzugsgebiet > 10 km<sup>2</sup> (ohne erheblich veränderte und künstliche Gewässer) – NGP 2015. (BMLFUW 2017a) (aufbereitet durch Umweltbundesamt)

| Ökologischer Zustand | Anteil |
|----------------------|--------|
| Sehr gut             | 16,7 % |
| Gut                  | 26,3 % |
| Mäßig                | 35,6 % |
| Unbefriedigend       | 15,0 % |
| Schlecht             | 5,2 %  |

Abbildung 36:  
Ökologischer Zustand/ökologisches Potential der Fließgewässer NGP 2015.



Von den insgesamt 62 stehenden Gewässern in Österreich mit einer Fläche > 50 ha wurden im NGP 2015 sechs (10 %) aufgrund ihrer Nutzung als Speicherseen für die Wasserkraft als erheblich veränderte Wasserkörper ermittelt und 19 (30 %) als künstliche Wasserkörper. Bezogen auf die Fläche wurde jeweils nur ein geringer Anteil der stehenden Gewässer als erheblich verändert (1 %) oder künstlich (3 %) identifiziert (BMLFUW 2017a).

**81 % in sehr gutem und gutem ökologischen Zustand**

81 % der natürlichen Stillgewässer werden in ihrem ökologischen Zustand als sehr gut bzw. gut eingestuft (Tabelle 17). In Bezug auf die natürlichen Seen werden keine Wasserkörper der Bewertungsstufe „schlecht“ zugeordnet (BMLFUW 2017a).

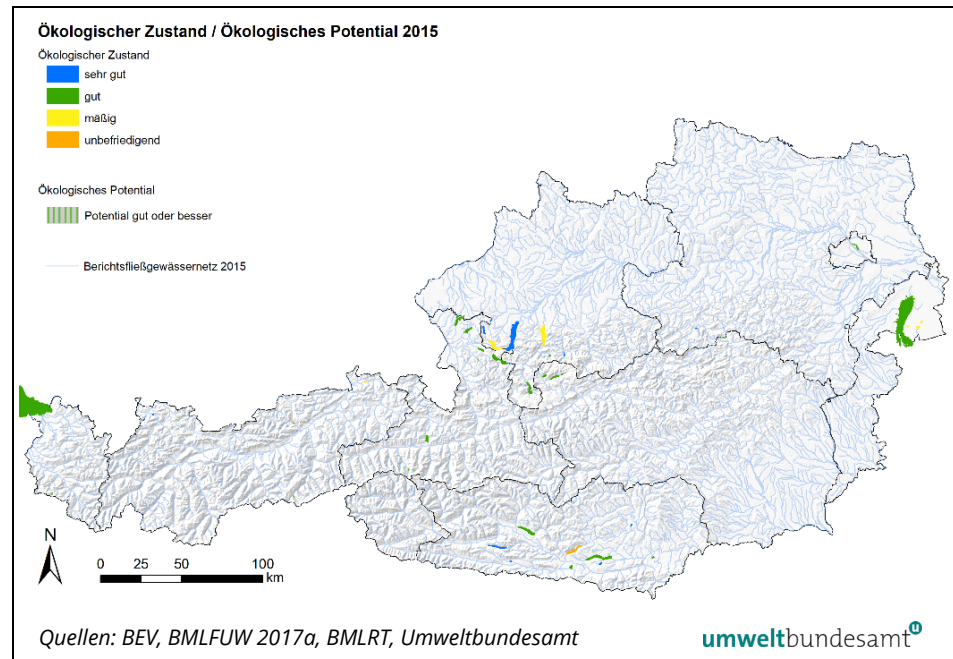
*Tabelle 16: Ökologischer Zustand bzw. ökologisches Potential der Stillgewässer mit einer Fläche > 50 ha – Angabe in Prozentsatz der Anzahl der Stillgewässer – NGP 2015. (BMLFUW 2017a) (aufbereitet durch Umweltbundesamt).*

| <b>Ökologischer Zustand</b>   | <b>Anteil</b> |
|-------------------------------|---------------|
| Sehr gut                      | 16 %          |
| Gut                           | 32 %          |
| Mäßig                         | 10 %          |
| Unbefriedigend                | 2 %           |
| Schlecht                      | -             |
| <b>Ökologisches Potential</b> | <b>Anteil</b> |
| Gut                           | 40 %          |
| Mäßig und schlechter          | -             |

*Tabelle 17: Ökologischer Zustand der natürlichen Stillgewässer mit einer Fläche > 50 ha (ohne erheblich veränderte und künstliche Gewässer) – Angabe in Prozentsatz der Anzahl der Stillgewässer – NGP 2015. (BMLFUW 2017a) (aufbereitet durch Umweltbundesamt).*

| <b>Ökologischer Zustand</b> | <b>Anteil</b> |
|-----------------------------|---------------|
| Sehr gut                    | 27 %          |
| Gut                         | 54 %          |
| Mäßig                       | 16 %          |
| Unbefriedigend              | 3 %           |
| Schlecht                    | -             |

Abbildung 37:  
Ökologischer  
Zustand/ökologisches  
Potential der stehenden  
Gewässer NGP 2015.



### Vergleich NGP 2009 – NGP 2015

**andere Verteilung  
Bewertungsklassen**

Im Zeitraum zwischen dem NGP 2009 und NGP 2015 wurden Erhebungen von Belastungs- und Messdaten auf Wasserkörper, von denen zuvor keine bzw. nicht ausreichende Informationen zur Verfügung standen, ausgeweitet. Methodisch bedingt ergibt sich dazu im Vergleich zum NGP 2009 eine veränderte Verteilung der jeweiligen Bewertungsklassen. Vor allem zuvor als mäßig eingestufte Wasserkörper werden nun aufgrund einer besseren Datenlage vermehrt als unbefriedigend bzw. schlecht eingestuft. Hinsichtlich hydromorphologischer Belastungen ist aufgrund der nach dem NGP 2009 gesetzten hydromorphologischen Maßnahmen eine geringfügige Verbesserung im NGP 2015 dokumentiert (BMLFUW 2017a).

Tabelle 18: Vergleich NGP 2009 und NGP 2015 Ökologischer Zustand bzw. ökologisches Potential der Fließgewässer mit einem Einzugsgebiet > 10 km<sup>2</sup> – Angabe in Prozentsatz der Gesamtgewässerlänge. (BMLFUW 2010a, b; BMLFUW 2017a) (aufbereitet durch Umweltbundesamt)

| Ökologischer Zustand   | Anteil 2009 | Anteil 2015 |
|------------------------|-------------|-------------|
| Sehr gut               | 14 %        | 14,8 %      |
| Gut                    | 21 %        | 22,9 %      |
| Mäßig                  | 44 %        | 31,5 %      |
| Unbefriedigend         | 8 %         | 13,1 %      |
| Schlecht               | 2 %         | 4,6 %       |
| Ökologisches Potential | Anteil 2009 | Anteil 2015 |
| Gut oder besser        | 2 %         | 1,8 %       |
| Mäßig oder schlechter  | 9 %         | 10,2 %      |

**Neueinstufung der  
Bewertung**

Auch bei den stehenden Gewässern wurde die Datengrundlage durch Belastungserhebungen und Messungen der biologischen Qualitätselemente in der Berichtsperiode gemäß der Wasserrahmenrichtlinie erweitert. Methodisch bedingt ergibt sich dadurch eine Neueinstufung bzw. scheinbare Verschlechterung der Bewertung von sieben Seen. Alle als künstlich bzw. erheblich verändert ausgewiesenen Seen entsprechen dem guten ökologischen Potential (BMLFUW 2017a).

*Tabelle 19: Vergleich NGP 2009 und NGP 2015 ökologischer Zustand bzw. ökologisches Potential der Stillgewässer mit einer Fläche > 50 ha – Angabe in Prozentsatz der Anzahl der Stillgewässer. (BMLFUW 2010a, b; BMLFUW 2017a) (aufbereitet durch Umweltbundesamt)*

| Ökologischer Zustand   | Anteil 2009 | Anteil 2015 |
|------------------------|-------------|-------------|
| Sehr gut               | 34 %        | 16 %        |
| Gut                    | 21 %        | 32 %        |
| Mäßig                  | 5 %         | 10 %        |
| Unbefriedigend         | -           | 2 %         |
| Schlecht               | -           | -           |
| Ökologisches Potential | Anteil 2009 | Anteil 2015 |
| Gut oder besser        | 40 %        | 40 %        |
| Mäßig oder schlechter  | -           | -           |

## 4.3 Auen

### 4.3.1 Methodik

**Aueninventar  
Österreich**

Als räumliche Grundlage für die Beurteilung und Darstellung des Zustandes von Auenökosystemen dient das Aueninventar Österreich (LAZOWSKI et al. 2011), das 822 Auenobjekte mit einer Gesamtfläche von 95.540,53 ha enthält. Die Beurteilung des Zustands auf Objektebene erfolgte auf Basis der Parameter Biotopausstattung und ökologischer Zustand der im jeweiligen Auenobjekt befindlichen Fließ- bzw. Stillgewässer gemäß der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL; RL 2000/60/EG).

#### Biotopausstattung

**Verschneidung der  
Polygone**

Die Biotopausstattung der Auenobjekte wurde durch räumliche Verschneidung der Polygone des Aueninventars mit der Karte der EUNIS-Biotoptypen (Level 3) ermittelt. Die Bewertung erfolgte, indem jedem EUNIS-Biotoptyp ein numerischer Wert im Intervall [0,1] zugeordnet wurde, der die Bedeutung des Biotoptyps für Auenökosysteme abbildet. Ein Wert von 1 bedeutet, dass der jeweilige Biotoptyp für den Zustand des Ökosystems Au einen wesentlichen Beitrag

leistet und somit einen wertsteigernden Biotoptyp darstellt. Ein Wert von 0 bedeutet, dass der jeweilige Biotoptyp im gegebenen Kontext irrelevant ist oder einen negativen Beitrag leistet und somit einen wertmindernden Biotoptyp darstellt. Die Festlegung der Wertigkeit der einzelnen EUNIS-Biotoptypen erfolgte ausschließlich auf dem Level 3, da dieser Detailgrad für eine Einschätzung der Bedeutung unterschiedlicher Biotoptypen im Hinblick auf den Zustand der Auenobjekte notwendig ist. Nachdem die Karte der EUNIS-Biotoptypen jedoch nicht flächendeckend mit einer thematischen Auflösung auf Level 3 vorliegt, sondern auch Daten auf Level 2 und in sehr geringem Umfang auch Daten auf Level 1 enthält, war es notwendig, deren Bedeutung aus der Verteilung der Level 3-Daten abzuleiten. Dafür wurde die Annahme getroffen, dass die Verteilung der Level 3-Daten innerhalb von Level 1- und Level 2-Bereichen der Verteilung von Level 3-Daten im restlichen Polygon entspricht. Die Wertigkeit eines Level 1- oder Level 2-Typs wurde somit als flächengewichteter Mittelwert aus den vorhandenen Level 3-Typen berechnet. Es ist offensichtlich, dass diese Annahme eine grobe Vereinfachung darstellt, jedoch wird davon ausgegangen, dass sie für eine Anwendung auf große Flächeneinheiten eine vertretbare Generalisierung darstellt.

Zugleich wurde die Flächenverteilung der unterschiedlichen EUNIS-Biotoptypen innerhalb der Polygone des Aueninventars (zonale Statistik mithilfe der Tabulate-Funktion in ArcMap 10.5) ermittelt. Die Verfügbarkeit einer Bewertung der naturschutzfachlich-ökologischen Bedeutung gemeinsam mit deren flächenhafter Verteilung innerhalb der Polygone des Aueninventars ermöglicht eine Berechnung des Zustands der einzelnen Auenobjekte hinsichtlich ihrer Biotopausstattung.

### **Ökologischer Zustand der Fließ- und Stillgewässer**

Die Beurteilung des Zustands der Auenobjekte im Hinblick auf den ökologischen Zustand seiner Oberflächengewässer (vgl. Kapitel Oberflächengewässer 4.2) erfolgte durch eine räumliche Verschneidung des Berichtsgewässernetzes des Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplans (NGP; BMLFUW 2017a, b) mit den Polygonen des Aueninventars. Dazu wurde die Zustandsbewertung eines Fließgewässerabschnitts oder Stillgewässers gemäß NGP auf einen numerischen Wert im Intervall [0,1] übertragen (siehe Tabelle 20).

Tabelle 20:  
Übersetzungstabelle der  
NGP-Bewertung auf  
einer Skala im Intervall  
[0,1].  
(Quelle: Umweltbundes-  
amt)

|                                              | Ökologischer Zustand/Ökologisches Potential gemäß NGP | Gewichtung [0,1] |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------|
| Natürliche Gewässer                          | Sehr gut (1)                                          | 1                |
|                                              | Gut (2)                                               | 0,75             |
|                                              | Mäßig (3)                                             | 0,5              |
|                                              | Unbefriedigend (4)                                    | 0,25             |
|                                              | Schlecht (5)                                          | 0,1              |
| Erheblich veränderte und künstliche Gewässer | Gut                                                   | 0,05             |
|                                              | Mäßig und schlechter                                  | 0,05             |

Darauf aufbauend wurde für jedes Auenobjekt ein längengewichteter Mittelwert des Zustands der Fließgewässer sowie ein flächengewichteter Mittelwert des Zustands von Stillgewässern errechnet.

### Gesamtbewertung

Die Gesamtbewertung des Zustands der Auenobjekte erfolgte durch Berechnung des gewichteten Mittelwerts auf Basis der Biotopausstattung, des Zustands der Fließgewässer und des Zustands der Stillgewässer. Folgendes Gewichtungsszenario wurde angewandt:

Fließgewässerzustand : Stillgewässerzustand : Biotopausstattung = 10 : 1 : 8

62 Objekte (7,54 %) mit einer Gesamtfläche von 2.169,16 ha (2,27 %) wurden vom Bewertungsvorgang ausgeschlossen, da für diese Objekte keine Überlagerung mit einem Fließgewässer gemäß NGP-Gewässernetz vorliegt. Das Gesamtergebnis wäre somit nahezu vollständig vom Bewertungsergebnis hinsichtlich Biotopausstattung abhängig, während die Qualität der zugrundeliegenden Fließgewässer unberücksichtigt bliebe.

### Anwendung Klassifikations- algorithmus

Die verbleibenden 760 Objekte wurden anhand des Bewertungsergebnisses unter Verwendung des Klassifikationsalgorithmus „Natural Breaks (Jenks)“ in Arc-Map 10.7.1 in vier Zustandsklassen gruppiert. Bei dieser Klassifizierungsmethode basieren die Klassen auf natürlichen Gruppierungen innerhalb der Daten, indem Klassengrenzen identifiziert werden, anhand derer ähnliche Werte möglichst gut gruppiert und die Unterschiede zwischen den Klassen maximiert werden. Das heißt, es werden Grenzen an den Stellen gesetzt, wo die Daten relativ große Unterschiede aufweisen. Es handelt sich dabei um datenspezifische Klassifizierungen, sodass sich diese Methode nicht für den Vergleich mehrerer Karten, die aus verschiedenen zugrundeliegenden Informationen erstellt wurden, eignet (vgl. DE SMITH et al. 2018).

### 4.3.2 Ergebnisse

#### Vier Zustandsklassen

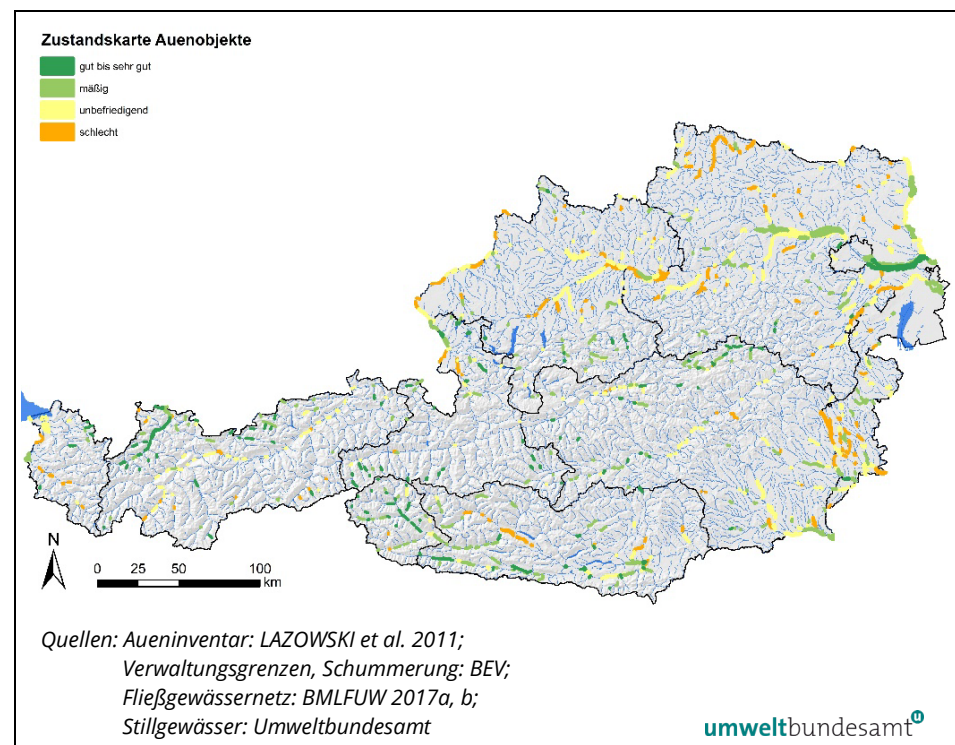
Die Gesamtfläche der 822 im Aueninventar gelisteten Objekte beträgt 95.540,53 ha. Wie bereits oben geschildert, wurden 62 Objekte aus praktischen Gründen von der Klassifikation ausgeschlossen. Die 760 Objekte, für welche eine Einstufung ihres Zustands wie unter 4.3.1 beschrieben vorgenommen wurde, verteilen sich, wie in Tabelle 21 dargestellt, auf die vier Zustandsklassen.

Tabelle 21:  
Flächenbilanz der  
Auenobjekte gruppiert in  
Zustandsklassen.  
(Quelle: Umweltbundes-  
amt)

| Zustandsklasse     | Anzahl Objekte | Anzahl Objekte (%) | Fläche (ha)      | Fläche (%)    |
|--------------------|----------------|--------------------|------------------|---------------|
| 1 = gut - sehr gut | 141            | 17,15              | 12.546,17        | 13,13         |
| 2 = mäßig          | 227            | 27,62              | 30.333,96        | 31,75         |
| 3 = unbefriedigend | 240            | 29,20              | 33.555,93        | 35,12         |
| 4 = schlecht       | 152            | 18,49              | 16.935,30        | 17,73         |
| nicht beurteilt    | 62             | 7,54               | 2.169,16         | 2,27          |
| <b>Gesamt</b>      | <b>822</b>     | <b>100,00</b>      | <b>95.540,53</b> | <b>100,00</b> |

Abbildung 38 veranschaulicht die Verteilung der 760 bewerteten Auenobjekte und deren Zuordnung zu Zustandsklassen. Ein Großteil der Objekte aus der Zustandsklasse 1 (= guter bis sehr guter Zustand) befindet sich in der alpinen biogeografischen Region Österreichs, während Objekte aus der Zustandsklasse 4 (= schlechter Zustand) vorwiegend in der kontinentalen biogeografischen Region liegen.

Abbildung 38:  
Zustandskarte der  
Auenobjekte. Die einzel-  
nen Objekte sind aus  
Darstellungsgründen  
vergrößert dargestellt.





**Aufteilung  
Bundesländer**

Der Definition des Zielzustandes entsprechend wurden 93 Objekte mit einer Gesamtfläche von 4.672,00 ha als Referenzobjekte ausgewiesen (siehe Tabelle 22 bzw. Abbildung 68). Davon befinden sich knapp 60 % der Objekte in den Bundesländern Tirol (z. B. Lech-Auen bei Forchach und Stanzach, Vils vor Mündung, Isel bei Oberlienz) und Steiermark (z. B. Auwald Salza). Auf die Fläche bezogen haben die Bundesländer Niederösterreich (31,5 %; darunter beispielsweise die beiden größten Referenzobjekte Regelsbrunner Au und Zainetau-Poigenau), Tirol (27,6 %) und Salzburg (14,1 %) die größten Anteile an Referenzobjekten.

*Tabelle 22:  
Tabellarische Übersicht  
der Referenzobjekte.  
Die Objekte sind nach  
ihrer Flächengröße  
absteigend gereiht. Die  
Bezeichnung der  
Auenobjekte wurde aus  
dem Aueninventar Öster-  
reichs (LAZOWSKI et al.  
2011) übernommen.  
(Quelle: Umweltbundes-  
amt)*

| <b>Auenobjekt</b>                    | <b>Bundesland</b> | <b>Fläche (ha)</b> |
|--------------------------------------|-------------------|--------------------|
| Regelsbrunner Au                     | Niederösterreich  | 724,18             |
| Zainetau-Poigenau                    | Niederösterreich  | 525,85             |
| Weitwörth                            | Salzburg          | 274,56             |
| Forchach                             | Tirol             | 261,92             |
| Stanzach                             | Tirol             | 215,63             |
| Erlen- und Bruchwälder bei Rosendorf | Burgenland        | 170,30             |
| Untere Gurk – Abschnitt Lind/Gumisch | Kärnten           | 167,12             |
| Lech Gutschau-Schmitte               | Tirol             | 144,98             |
| Vils vor Mündung                     | Tirol             | 130,72             |
| Donauauen Ergänzung Schwechat        | Niederösterreich  | 118,87             |
| Oberlienz Isel                       | Tirol             | 99,16              |
| Görtschach – St. Paul                | Kärnten           | 97,91              |
| Hörfeld                              | Kärnten           | 88,54              |
| Schnepfau – Hirschau                 | Vorarlberg        | 73,60              |
| Wallersee Nordufer                   | Salzburg          | 70,16              |
| Rottenmann                           | Steiermark        | 63,99              |
| Obertrumerseeufer                    | Salzburg          | 63,34              |
| Ötztal                               | Tirol             | 57,87              |
| Kleblach – Leßnig                    | Kärnten           | 47,60              |
| Fischa-Ursprung                      | Niederösterreich  | 47,09              |
| Hörfeld                              | Steiermark        | 46,73              |
| Riedlbach Irrseemündung              | Oberösterreich    | 43,90              |
| Steyern                              | Oberösterreich    | 40,48              |
| Lonka                                | Salzburg          | 39,77              |
| Isel bei Feld                        | Tirol             | 37,82              |
| Fuscher Ache                         | Salzburg          | 37,00              |
| Mitteldorf-Ganz                      | Tirol             | 36,37              |
| Hinterweißpriachtal                  | Salzburg          | 35,55              |
| Ainet Isel                           | Tirol             | 33,78              |
| Donauauen Ergänzung Albern mit Insel | Wien              | 31,48              |

| <b>Auenobjekt</b>              | <b>Bundesland</b> | <b>Fläche (ha)</b> |
|--------------------------------|-------------------|--------------------|
| Pruggern                       | Steiermark        | 28,65              |
| Trieben                        | Steiermark        | 27,97              |
| Tauglgries                     | Salzburg          | 27,33              |
| Oberes Floitental              | Tirol             | 25,70              |
| Weißpriach                     | Salzburg          | 24,06              |
| Obersulzbachtal                | Salzburg          | 23,88              |
| Unkenbach                      | Salzburg          | 23,83              |
| Leutascher Ache                | Tirol             | 23,49              |
| Haslau                         | Steiermark        | 22,67              |
| Halltal                        | Steiermark        | 22,28              |
| Hinteres Hornbachtal           | Tirol             | 22,16              |
| Feistritz – Unterer Rosenbach  | Kärnten           | 21,72              |
| Hintere Trojeralm              | Tirol             | 20,46              |
| Seeaubach                      | Steiermark        | 19,82              |
| Hirschfeld                     | Steiermark        | 18,82              |
| Vorderhornbach                 | Tirol             | 18,74              |
| Weidlingbach                   | Niederösterreich  | 18,11              |
| Gegend                         | Niederösterreich  | 17,79              |
| Unterer Kalserbach             | Tirol             | 17,78              |
| Radmerbach                     | Steiermark        | 17,64              |
| Sulm-Au Kerschbaum             | Steiermark        | 16,66              |
| Johannesbach                   | Tirol             | 16,45              |
| Auwald Brunnsee                | Steiermark        | 15,11              |
| Gleißnerhof                    | Steiermark        | 14,55              |
| Rotmoosache                    | Tirol             | 14,30              |
| Weyrach                        | Steiermark        | 14,24              |
| Watschig                       | Kärnten           | 14,22              |
| Eisboden                       | Salzburg          | 12,64              |
| Sulztal                        | Tirol             | 11,84              |
| Oberer Mengbach                | Vorarlberg        | 11,45              |
| Aufweitungsstrecke Großache    | Tirol             | 11,16              |
| Thalheim                       | Steiermark        | 10,56              |
| Moos                           | Tirol             | 10,19              |
| Reichramingbach                | Oberösterreich    | 10,18              |
| Grünau                         | Steiermark        | 9,14               |
| Waldsiedel                     | Steiermark        | 8,15               |
| Maieralm                       | Oberösterreich    | 8,13               |
| Laliderer Bach                 | Tirol             | 8,04               |
| Untersulzbach Gletschervorfeld | Salzburg          | 7,69               |

| <b>Auenobjekt</b>                    | <b>Bundesland</b> | <b>Fläche (ha)</b> |
|--------------------------------------|-------------------|--------------------|
| Grünalmbach                          | Tirol             | 7,59               |
| Bodental                             | Kärnten           | 7,58               |
| Eggenbach                            | Tirol             | 7,45               |
| Mühlhof                              | Niederösterreich  | 7,25               |
| Große Klause                         | Oberösterreich    | 7,02               |
| Proßegg                              | Tirol             | 6,75               |
| Lettmaier Au                         | Steiermark        | 6,48               |
| Unterer Parseierbach                 | Tirol             | 6,21               |
| Vomper Bach                          | Tirol             | 5,97               |
| Murinsel Triebendorf und Uferbereich | Steiermark        | 5,73               |
| Salzklamm                            | Steiermark        | 5,70               |
| Großvenediger Schwemmebene           | Tirol             | 5,42               |
| Dörfl                                | Salzburg          | 5,34               |
| Diessbach alpine Schwemmebene        | Salzburg          | 5,32               |
| Oberes Jamtal                        | Tirol             | 5,15               |
| Schwarzkopf Schwemmebene             | Tirol             | 5,06               |
| Lecknersee                           | Vorarlberg        | 5,04               |
| Umbalkees Schwemmebene               | Tirol             | 4,63               |
| Mauthof                              | Steiermark        | 4,50               |
| Imbach                               | Steiermark        | 4,28               |
| Laming oberhalb Grüner See           | Steiermark        | 4,20               |
| Auwald Salza                         | Steiermark        | 4,02               |
| Oberste Schwarzach                   | Tirol             | 3,34               |
| Gramais                              | Tirol             | 3,09               |

## 4.4 Moore

### 4.4.1 Methodik

#### **Österreichischer Moorschutzkatalog**

Mangels Verfügbarkeit aktueller flächendeckender Daten wurde als räumliche und thematische Grundlage für die Darstellung des Zustandes von Mooren (bzw. in weiterer Folge für die Ableitung von Restaurationsprioritäten) der Österreichische Moorschutzkatalog (STEINER 1992) verwendet. Dieser umfasst 2.997 Objekte, welche anhand folgender Definition in Anlehnung an Succow (1988) als Moore aufgefasst werden:

*„Moore sind Biozönosen, die zur Bildung biogener Substrate – vor allem Torf, aber auch Mudde, Quellkalk, Seekreide etc. – unter hygrischen bis semiterrestrischen Bedingungen befähigt sind, gemeinsam mit diesem Substrat, egal welcher Mächtigkeit.“*

**deskriptive Zustands-  
bewertungen**

Neben weiteren Angaben liegt für jedes Moorobjekt eine gutachterliche Einstufung seiner Bedeutung, seiner Gefährdungssituation sowie seines Zustands vor. Die Zustandsbewertungen sind deskriptiv (unberührt, naturnahe, regenerierend, beeinträchtigt, beweidet, streugenutzt, teilabgetorft, teilaufgeforstet, teilentwässert, teilerhalten, überdüngt, verheidet, verhüttelt, verschmutzt) und lassen sich somit nicht als klar definierte Zustandsstufen der Degradation klassifizieren. Aus diesem Grund wurden zur Darstellung des Zustandes auf Objektebene im Rahmen der gegenständlichen Bearbeitung nur drei Zustandsstufen ausgewiesen (siehe auch Abbildung 44). Alle im Moorschutzkatalog als „unberührt“ bewertete Moore, für die anhand des Parameters „Gefährdung“ keine Gefährdungsursachen mit Stand 1992 vorlagen, wurden als Referenzobjekte deklariert und entsprechen somit dem Zielzustand. Die Moorobjekte, welche nicht im Zielzustand vorliegen und somit als degradiert gelten, wurden unterteilt in Moore, in denen bereits Restaurationsmaßnahmen erfolgt sind und Moore mit einem bestehenden Restaurationsbedarf.

**4.4.1.1 Methodenkritik**

**Datengrundlage  
veraltet**

Die letzte Aktualisierung des Österreichischen Moorschutzkatalogs datiert aus dem Jahr 1992 und ist somit mindestens 27 Jahre alt. Das Inventar ist als Folge zwischenzeitlich neu erhobener Daten, aufgrund erfolgter Veränderungen in Mooren sowie als Folge neuer Rahmenbedingungen (z. B. Umsetzung von Natura 2000) und technischer Innovationen (z. B. im Bereich Fernerkundung) hinsichtlich seines Datenbestands als veraltet und revisionsbedürftig anzusehen. Die räumliche Abgrenzung der Objekte ist teilweise mit größeren Unschärfen behaftet, zumal sie nicht anhand von Orthofotos, sondern anhand der ÖK 50 durchgeführt wurde.

**Revision bereits  
initiiert**

Es sei an dieser Stelle darauf verwiesen, dass eine Revision des Moorschutzkatalogs mittlerweile bereits im Rahmen eines LE-Projektes (Vorhabensart 7.6.1.a [Naturschutz]) initiiert wurde. Die Vollrevision des Moorschutzkatalogs soll in mehreren Modulen abgearbeitet werden. Das Umweltbundesamt wurde mit der Durchführung von Modul 1 beauftragt, welches folgende Inhalte umfasst:

- Die Feinjustierung der zu überarbeitenden Inhalte bei der Neubearbeitung des Österreichischen Moorschutzkatalogs;
- die Sichtung und Aufbereitung der vorhandenen Grundlagendaten;
- die Überarbeitung der Moorschutzdatenbank und GIS-Datenstruktur, um neue Bearbeitungsinhalte gemäß dem heutigen Stand der Datenverarbeitung zu integrieren;
- die Bewertung vorhandener Datenlücken, die durch gezielte Erhebungen in einem nachfolgenden Projekt zu schließen wären;

Die Projektlaufzeit für die Bearbeitung des Modul 1 einer Revision des Moorschutzkatalogs reicht bis Herbst 2020. Für die Vollrevision des Moorschutzkatalogs wurde nach aktuellem Wissensstand noch kein Zeithorizont festgelegt, sodass im gegenständlichen Projekt eine Einbeziehung einer aktualisierten Datelage nicht möglich war.

#### 4.4.1.2 Exkurs: Nutzung von Lidar-Daten zur automatisierten Erkennung von Zerschneidungen in Moorflächen

##### Einleitung

##### **Nutzung von Lidar-Daten**

Aufgrund der veralteten Datensituation des Österreichischen Moorschutzkatalogs wurde im gegenständlichen Projekt versucht, in einem zweiten Schritt die Nutzung von Lidar-Daten als Erweiterung zu testen. Lidar steht für „light detection and ranging“ und bezeichnet eine Methode zur optischen Abstands- und Geschwindigkeitsmessung sowie zur Fernmessung atmosphärischer Parameter. Im Unterschied zum Radar werden Laserstrahlen statt Radiowellen verwendet.

Aufgrund der hohen Zahl an Einzelflächen (2.997 Moorobjekte) wäre eine manuelle Bearbeitung überaus zeit- und kostenaufwendig, weshalb versucht wurde, eine automatisierte Methode zur Detektion von Zerschneidungen in Mooren als Maß der Degradation zu entwickeln. Das Hauptziel bei dieser Analyse war die automatische Extraktion von Entwässerungsgräben und/oder Verkehrswegen, da diese die hydrologische Situation von Mooren maßgeblich verschlechtern können. Als Datengrundlage wurden folgende Datensätze herangezogen:

- Digitales Höhen-/Geländemodell (DHM/DGM) mit 1 x 1 m Auflösung;
- Österreichischer Moorschutzkatalog (STEINER 1992).

Für die angestrebte Aufgabe war v. a. das DGM von Bedeutung, da es die Ausformung der Erdoberfläche ohne überschirmende Objekte (z. B. Bäume, Häuser) abbildet. Allerdings gibt die räumliche Auflösung von einem Meter eine fundamentale Schranke für die Objekterkennung vor: Kanäle mit geringerer Breite können nicht erkannt werden. Ebenfalls sind durch kleines Fremdmaterial aufgefüllte Kanäle schwer erkennbar, da durch eine gröbere räumliche Auflösung ein (in diesem Fall ungewollter) Glättungseffekt eintritt. Zusätzlich muss angemerkt werden, dass das verlässliche Erkennen komplexer Landschaftsformen als logisch konsistente und abgeschlossene Objekte nicht einfach ist und eine sinnvolle Extraktion mit einfachen Filterfunktionen nicht möglich ist.

##### Methodischer Ansatz

##### **Erkennung von Kanten in Bildern**

Um eine Objekterkennung durchzuführen, wurden in einem ersten Schritt Methoden des Image-Processing recherchiert. Der sogenannte Canny-Algorithmus (Canny Edge Detection – CED) (CANNY 1986) wurde als aussichtsreichster Kandidat gewählt, da dieser genutzt wird, um Kanten in Bildern zu erkennen. Nachdem ein DGM entlang von Gräben oder Kanälen sich abrupt ändernde Höhenwerte aufweist (= Kanten), wurde angenommen, dass Gräben bzw. Kanäle durch die Methode erkannt werden können. Die Ausgabe der CED ist ein Binärraster, was eine Extraktion von Kanten ohne das Festlegen von Schwellenwerten möglich macht. Nachdem ein Kanal im DGM immer zwei parallele Kanten aufweist, wurde folgender Workflow angedacht:

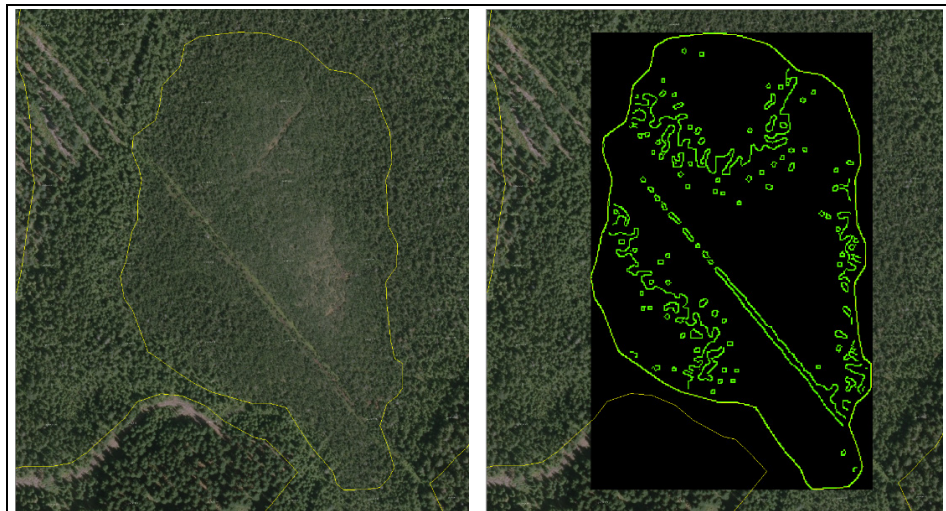
1. Nutzung der CED, um Kanten zu extrahieren;
2. sofern 1) verlässlich durchgeführt werden kann: Nutzung von Machine Learning, um Parallelstrukturen von anderen Kanten zu unterscheiden.

Zur Durchführung der Analyse wurden Funktionalitäten aus OpenCV, einer open-source Computer Vision Library, genutzt.

### Ergebnisse der Extraktion von Kanten

Die Abbildungen 39 und 40 veranschaulichen anhand eines Orthofotos die Unterschiede zwischen einer klassischen Fill-Analyse, einer CED und dem DGM selbst. Im abgebildeten Fall ist der vorhandene NW-SO Kanal deutlich durch parallele Kantenstrukturen erkennbar. Ein etwas schwächer ausgeprägter SW-NO Kanal wird durch die CED-Methode allerdings nicht erkannt (Abbildung 39; rechtes Bild). Im Vergleich mit einer klassischen Fill-Analyse sind die Strukturen jedoch deutlicher erkennbar. CED und Fill-Analysen weisen eine geringere Identifikationswahrscheinlichkeit solcher Grabensysteme auf, da auch andere Höhenunterschiede erkannt und als Kanten ausgewiesen werden.

Abbildung 39:  
Orthofoto (links) und  
Canny Edge Detection  
(rechts).



Quellen: Orthofoto: [geoland.at](http://geoland.at),  
Moorabgrenzung: Moorschutzkatalog  
STEINER 1992

umweltbundesamt<sup>®</sup>

Abbildung 40:  
Fill-Analyse (links) und  
DGM (rechts).

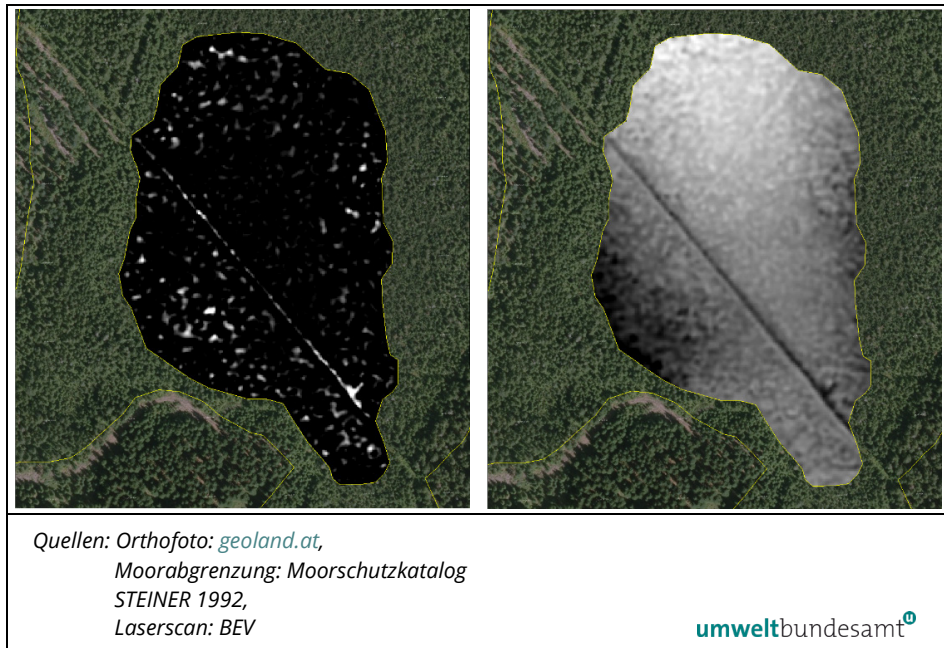
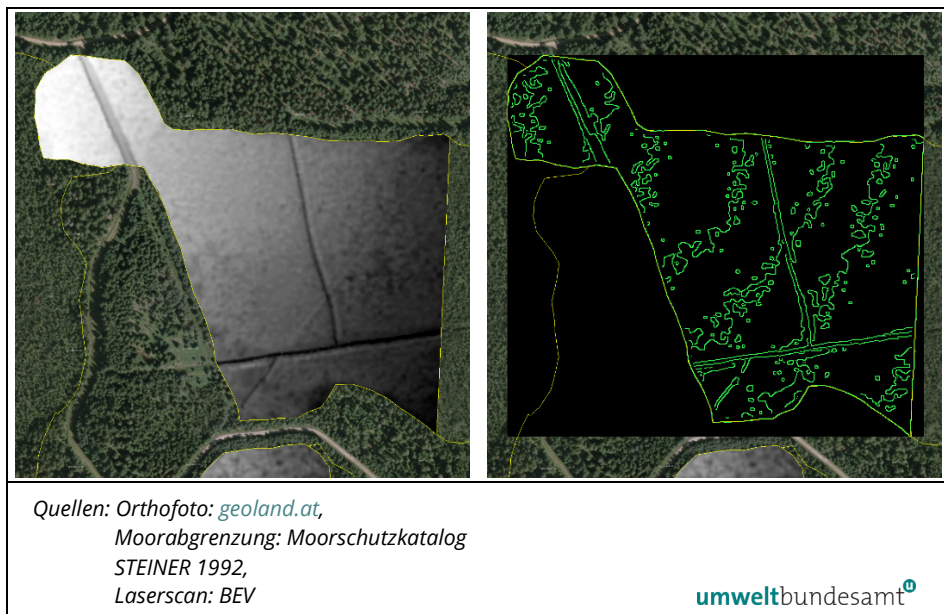


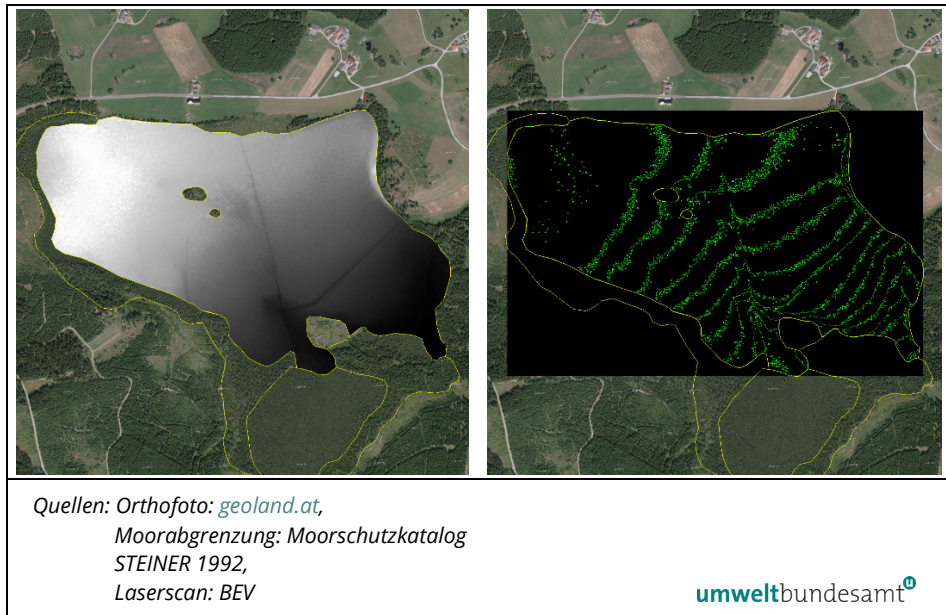
Abbildung 41 veranschaulicht, dass parallele Kanten teilweise gut erkannt werden können:

Abbildung 41:  
DGM (links) und  
CED (rechts).



Allerdings funktioniert die Methode nicht immer verlässlich und ist auf stark ausgeprägte Höhenunterschiede angewiesen. Abbildung 42 zeigt die Detektion von höhenlinienartigen Strukturen (Abbildung 42, rechtes Bild), welche die im DGM klar ersichtlichen Kanäle überlagern. Als Konsequenz ist der in der Abbildung 42 (linkes Bild) klar ersichtliche NNW-SSO Kanal überlagert und somit nur schwer als Parallelstruktur erkennbar.

Abbildung 42:  
DGM (links) und  
CED (rechts).



**Methode nicht  
verlässlich**

Abbildung 43 zeigt einen Fall, bei dem vorhandene Entwässerungskanäle zu schwach ausgeprägt sind, um mittels CED erkannt zu werden, gemäß Experten-einschätzung jedoch für eine Bewertung des Zustands relevant wären. Abbildung 43 zeigt ebenfalls, dass solche Strukturen auch im DGM nur schwer erkennbar sind und für eine Darstellung stark in die Werteverteilung des DGM-Rasters eingegriffen werden muss (Histogramm-Stretch in diesem Fall).

Abbildung 43:  
Orthofoto (links) und  
DGM (rechts).





## Fazit

Nachdem das Erkennen von Kanal-Kanten nach Ansicht aller Projekt-Beteiligten mit der vorgeschlagenen Methode nicht verlässlich genug möglich war, wurde entschieden, den zweiten Schritt der Analyse (das Erkennen paralleler Strukturen) nicht durchzuführen.

### 4.4.2 Ergebnisse

#### Referenzobjekte

Die Verteilung der 2.997 Moorobjekte und deren Zuordnung zu Zustandsklassen veranschaulicht Abbildung 44 (siehe auch Tabelle 23). Insgesamt gelten 193 Objekte (6,44 %) mit einer Gesamtfläche von 627,26 ha (2,37 % der gesamten Moorfläche gemäß Moorschutzkatalog) als unberührt und waren zum Zeitpunkt ihrer Bewertung im Zuge der Erstellung des Moorschutzkataloges (STEINER 1992) keiner Gefährdung ausgesetzt. Diese Objekte werden als Referenzobjekte aufgefasst und entsprechen somit dem Zielzustand. In 27 Moorobjekten waren zum Zeitpunkt der Erstellung des Moorschutzkataloges bereits Restaurationsmaßnahmen gesetzt worden, wodurch diese Moore im Moorschutzkatalog als regenerierend eingestuft sind.

#### rund 90 % bedürfen einer Restauration

Die verbleibenden 2.716 Moorobjekte (90,6 %) mit einer Gesamtfläche von 25.035,3 ha (94,5 %) zeigen eine Abweichung vom Zielzustand und haben somit einen Restaurationsbedarf, wobei das Ausmaß der Degradation anhand der verwendeten Datenbasis nicht beurteilbar ist.

Abbildung 44:  
Zustandskarte der Moorobjekte. Die einzelnen Objekte sind aus Darstellungsgründen vergrößert dargestellt.

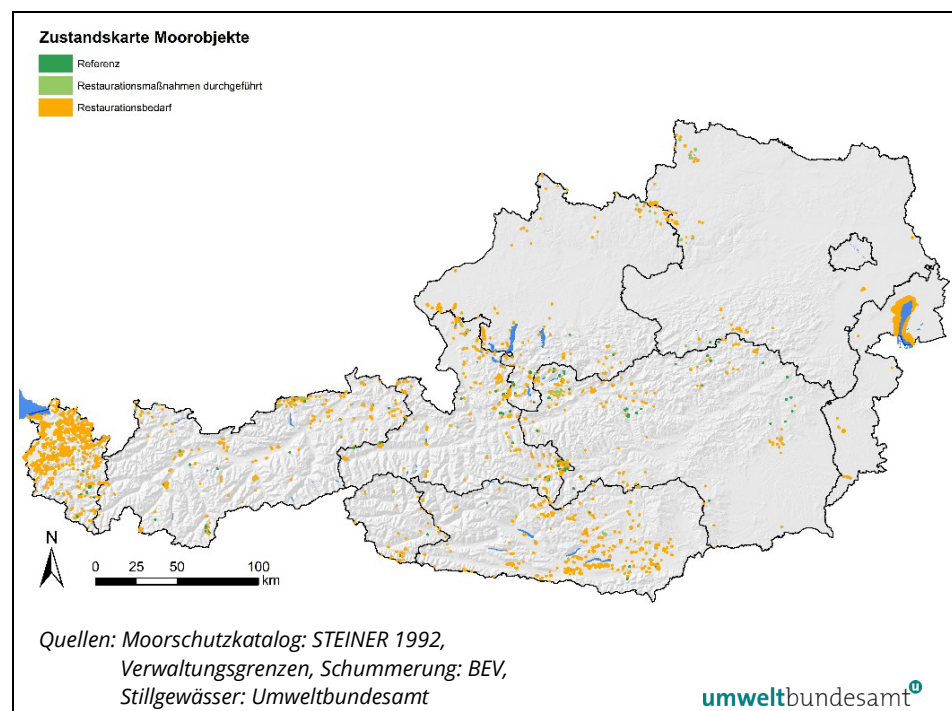


Tabelle 23:  
Flächenbilanz der drei  
Zustandsklassen der  
Moorobjekte.  
(Quelle: Umweltbundes-  
amt)

| Zustand                                  | Anzahl<br>Objekte | Anzahl<br>Objekte (%) | Fläche<br>(ha)   | Fläche<br>(%) |
|------------------------------------------|-------------------|-----------------------|------------------|---------------|
| Referenz                                 | 193               | 6,44                  | 627,36           | 2,37          |
| Restaurationsmaßnah-<br>men durchgeführt | 88                | 2,94                  | 831,49           | 1,37          |
| Restaurationsbedarf                      | 2.716             | 90,62                 | 25.035,26        | 94,49         |
| <b>Gesamt</b>                            | <b>2.997</b>      | <b>100,00</b>         | <b>26.494,11</b> | <b>100,00</b> |

## 4.5 Wälder

### 4.5.1 Methodik

#### 4.5.1.1 Österreichische Waldinventur (ÖWI)

Datengrundlage für die Erfassung des Waldzustands ist die Österreichische Waldinventur (ÖWI). Die ÖWI führt seit 1961 bundesweit Erhebungen zum Zustand des Ökosystems Wald durch. Sie ist somit eine verlässliche und sich durch Kontinuität auszeichnende Datenquelle.

#### **Stichprobeninventur**

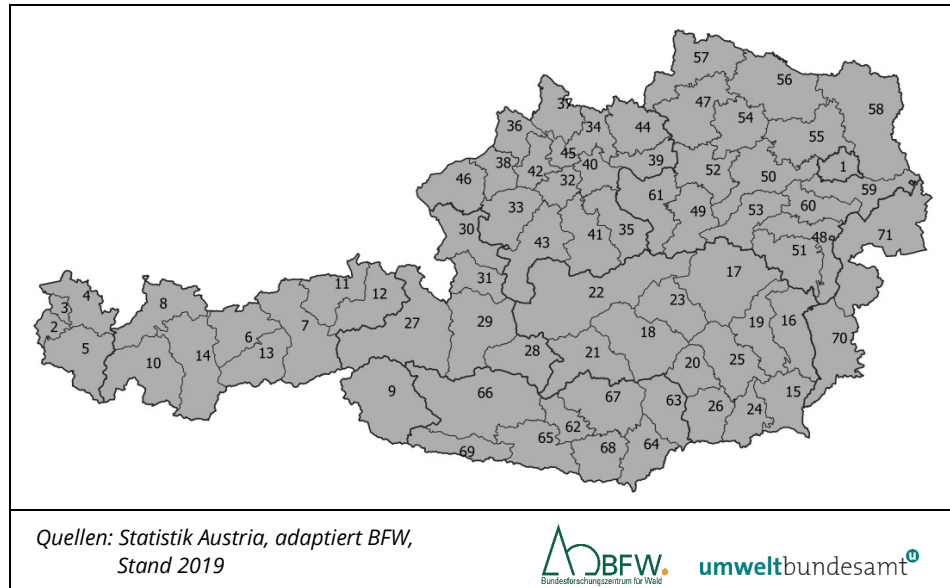
Die ÖWI ist eine Stichprobeninventur. Pro Probefläche werden mehr als 200 Parameter über den Wald erhoben. Mit diesen Daten können zum einen bundesweite Aussagen gemacht werden, es sind aber auch Aussagen auf regionaler Ebene möglich. Die Größe der Befundeinheit muss dabei so gewählt werden, dass mit der darin enthaltenen Anzahl an Probeflächen eine statistisch abgesicherte Aussage möglich ist (vgl. GABLER & SCHADAUER 2006).

#### **Proben aus Ertragswäldern**

Für die Analyse wurden die ÖWI-Daten der Inventurperiode 2007/09 mit einer Beschränkung auf jene Probeflächen, die im Ertragswald liegen, verwendet. Ausgeschlossen wurden jene Probeflächen, die innerhalb des Aueninventars und des Moorschutzkatalogs liegen, da diese Gebiete anhand anderer Datenquellen bewertet werden (siehe Kapitel 4.4 und 4.3).

Die Berechnungen erfolgten für die Bezirksforstinspektionen Österreichs (BFI). Abbildung 45 zeigt die aktuelle BFI-Gliederung. Sie ist weitgehend ident mit der Gliederung nach politischen Bezirken. In wenigen Ausnahmen werden benachbarte Bezirke – meist solche mit geringem Waldanteil – zu einer BFI zusammengefasst.

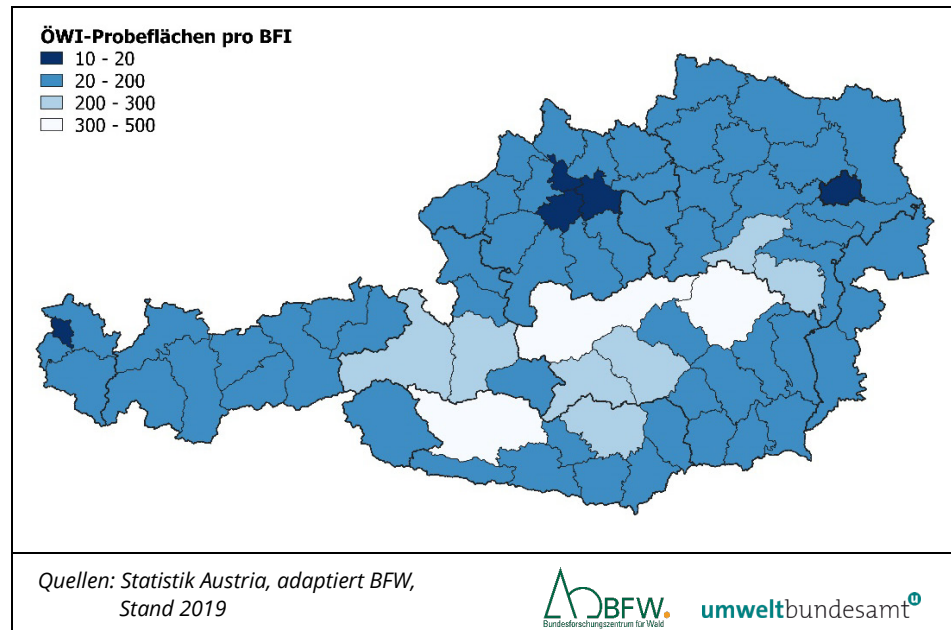
Abbildung 45:  
Aufteilung des  
Bundesgebiets in 71  
Bezirksforstinspektionen.



|                      |                       |                        |
|----------------------|-----------------------|------------------------|
| 1 Wien               | 25Graz                | 49Scheibbs             |
| 2 Feldkirch          | 26Deutschlandsberg    | 50Sankt Pölten         |
| 3 Dornbirn           | 27Zell am See         | 51Neunkirchen          |
| 4 Bregenz            | 28Tamsweg             | 52Melk                 |
| 5 Bludenz            | 29St Johann i. Pongau | 53Lilienfeld           |
| 6 Innsbruck          | 30Salzburg            | 54Krems                |
| 7 Schwaz             | 31Hallein             | 55Korneuburg           |
| 8 Reutte             | 32Wels                | 56Horn                 |
| 9 Osttirol           | 33Vöcklabruck         | 57Waidhofen/Thaya      |
| 10Landeck            | 34Urfahr              | 58Gänserndorf          |
| 11Kufstein           | 35Steyr               | 59Wien Umgebung        |
| 12Kitzbühel          | 36Schärding am Inn    | 60Baden                |
| 13Steinach           | 37Rohrbach            | 61Amstetten            |
| 14Imst               | 38Ried im Innkreis    | 62Feldkirchen          |
| 15Südoststeiermark   | 39Perg                | 63Wolfsberg            |
| 16Hartberg-Fürstenf. | 40Linz                | 64Völkermarkt          |
| 17Bruck-Mürzzuschlag | 41Kirchdorf/Krems     | 65Villach              |
| 18Murtal             | 42Grieskirchen        | 66Spittal an der Drau  |
| 19Weiz               | 43Gmunden             | 67St. Veit an der Glan |
| 20Voitsberg          | 44Freistadt           | 68Klagenfurt           |
| 21Murau              | 45Eferding            | 69Hermagor             |
| 22Liezen             | 46Braunau am Inn      | 70Burgenland Süd       |
| 23Leoben             | 47Zwettl              | 71Burgenland Nord      |
| 24Leibnitz           | 48Wiener Neustadt     |                        |

Mit Ausnahme von vier der insgesamt 71 BFI (Dornbirn, Eferding, Wels, Wien) liegen der Auswertung pro BFI mindestens 20 ÖWI-Probeflächen zugrunde, was als Mindestanforderung für eine statistisch abgesicherte Auswertung angesehen werden kann (Abbildung 46).

Abbildung 46:  
Anzahl an ÖWI-  
Probeflächen im  
Ertragswald pro  
Bezirksforstinspektion.



#### 4.5.1.2 Biodiversitätsindex Wald (BIW)

##### **Bewertung aus 13 Indikatoren**

Zur Bewertung des Waldzustands wird der am Bundesforschungszentrum für Wald (BFW) entwickelte Biodiversitätsindex Wald (BIW) herangezogen (GEBUREK et al. 2015). Die Waldbiodiversität kann nicht direkt erhoben werden. Daher berücksichtigt der BIW in Summe 13 Einzelindikatoren, die anhand von Referenzwerten beurteilt und schließlich unterschiedlich gewichtet zu einer Gesamtbewertung aggregiert werden.

##### **höhere Biodiversität von Naturwäldern**

Der Auswahl der Indikatoren liegt die Annahme zugrunde, dass Wälder eine hohe Biodiversität aufweisen, wenn sie durch ein hohes Maß an natürlichen Prozessen charakterisiert sind bzw. Strukturelemente aufweisen, welche für Naturwälder typisch sind.

Damit lässt sich abschätzen, wie nah sich die gegenwärtige Situation an einem für die Biodiversität optimalen Zustand bzw. an einem „naturähnlichen Zustand“ befindet. Der BIW ist daher ein geeignetes Instrument für die Ermittlung aktueller Zustandswerte hinsichtlich der Biodiversität eines Waldes.

Jeder Indikator wird auf einer Punkteskala von 0 (schlechtester Zustand) bis 100 (optimaler Zustand) dargestellt. Die Bewertung erfolgt anhand quantitativer Kriterien bezogen auf einen Referenzwert. Die Referenzwerte wurden gutachterlich festgelegt und dienen dazu, den Zustand relativ zu quantifizieren. Es können damit Veränderungen über die Zeit (Monitoring) gemessen werden, aber auch Unterschiede zwischen verschiedenen Regionen.

Von den insgesamt 13 Indikatoren wurden für die Analyse vier Zustandsindikatoren ausgewählt:

- Natürliche Baumartenzusammensetzung (I1)
- Neophytische Baumarten (I2)
- Totholz (I3)
- Veteranenbäume (I4)

### **Natürliche Baumartenzusammensetzung**

Ein aus Biodiversitätssicht optimaler Zustand wird dann erreicht, wenn die Waldbestände jene Baumarten aufweisen, die der potenziellen natürlichen Vegetation entsprechen. Die aktuelle Baumartenverteilung auf den ÖWI-Probeflächen wird mit den Zielbaumarten der potenziellen natürlichen Waldgesellschaft (PNWG) verglichen. Dies erfolgt getrennt für die oberen Bestandesschichten ab 1,3 m und die Verjüngung unter 1,3 m. Neben dem bloßen Vorhandensein einer Baumart geht auch die Häufigkeit ihres Auftretens in die Bewertung ein. Nach dem Grad der Abweichung von der PNWG werden 0, 50, 75 oder 100 Biodiversitätspunkte vergeben. Gewicht: 4.

### **Neophytische Baumarten**

Zu den Neophyten zählen Baumarten, die in Österreich erst in der Neuzeit (ab dem 15. Jahrhundert) eingeführt wurden. Das Vorkommen dieser Baumarten kann sich nachteilig auf die biologische Diversität des Waldes auswirken. Dazu zählen Balsampappel, Douglasie, Eschen-Ahorn, Gleditschie, Götterbaum, Hybridpappel, Maulbeere, Pennsylvanische Esche, Platane, Robinie, Rosskastanie, Roteiche, Schwarznuss, Strobe und Zürgelbaum. Kommt auf einer ÖWI Probefläche eine neophytische Baumart vor, so werden für diese Fläche 0 Biodiversitätspunkte vergeben. Tritt keine neophytische Baumart auf, dann erhält die Probefläche 100 Biodiversitätspunkte. Gewicht: 3.

### **Totholz**

Aufgrund seiner mannigfaltigen Bedeutung, wie zum Beispiel als Lebensraum für zahlreiche waldbewohnende Arten, als wichtiger Bestandteil des Nährstoffkreislaufs, der Humusbildung und der Bodenentwicklung, wird dem Vorkommen von Totholz eine besonders hohe Bedeutung beigemessen und erhält im Biodiversitätsindex die höchste Gewichtung. Das Totholzvorkommen ist ein gut messbarer und vergleichbarer Indikator für die biologische Vielfalt. Stehendes Totholz mit einem Brusthöhendurchmesser (BHD)  $\geq 10$  cm und liegendes Totholz mit einem Durchmesser  $\geq 10$  cm fließen in den Biodiversitätsindex ein. Eine Totholzmenge von mindestens 10 % des stehenden Gesamtvorrates wird mit 100 Biodiversitätspunkten als optimal beurteilt, ein geringerer Anteil erhält proportional weniger und bis zu 0 Punkte. Gewicht: 5.

## Veteranenbäume

Große, alte Bäume heben sich häufig durch ihr besonderes Erscheinungsbild von ihrer Umgebung ab. Mit zunehmendem Alter weisen Bäume vermehrt Alterungsspuren wie Rindenverletzungen, Astbrüche, Spechtlöcher oder Totholzanteile auf, die gleichzeitig Mikrohabitate für verschiedene spezialisierte Arten darstellen. Ihre ökologische Bedeutung hängt von der Baumart und der Baumgröße ab. Für den Biodiversitätsindex wurden für die potentiell natürlichen Waldgesellschaften baumartenabhängige Mindestdurchmesser für Veteranenbäume definiert. Generell kommen Veteranenbäume auf den ÖWI-Probe­flächen eher selten vor, weshalb dieser Indikator, ähnlich den neophytischen Baumarten, sensibel auf Änderungen einer Probefläche reagiert. Ein Veteranenbaumanteil von 5 % oder mehr an der Bestandesgrundfläche entspricht 100 Biodiversitätspunkten, ein geringerer Anteil ergibt proportional weniger Punkte. Gewicht: 4.

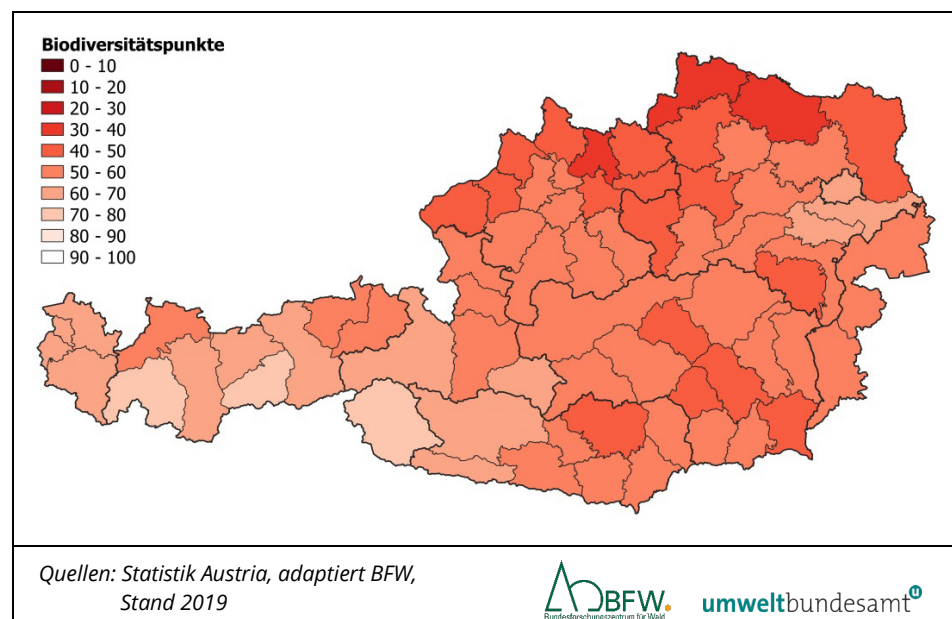
### 4.5.2 Ergebnisse

#### Natürliche Baumartenzusammensetzung

**Werte im mittleren Bereich**

Die Werte für diesen Indikator bewegen sich im mittleren Bereich zwischen 37 und 78 Punkten. Etwa die Hälfte der BFI erreicht eine Bewertung zwischen 50 und 60 Punkten. Dies wird auch am Vorherrschen mittlerer Rottöne in Abbildung 47 deutlich. Die geringsten Werte findet man in Teilen des Waldviertels (BFI Waidhofen an der Thaya), im westlichen Weinviertel (BFI Horn) sowie in der BFI Urfahr in Oberösterreich.

Abbildung 47:  
Biodiversitätspunkte  
Indikator „Natürliche  
Baumartenzusammen-  
setzung“ (I1).

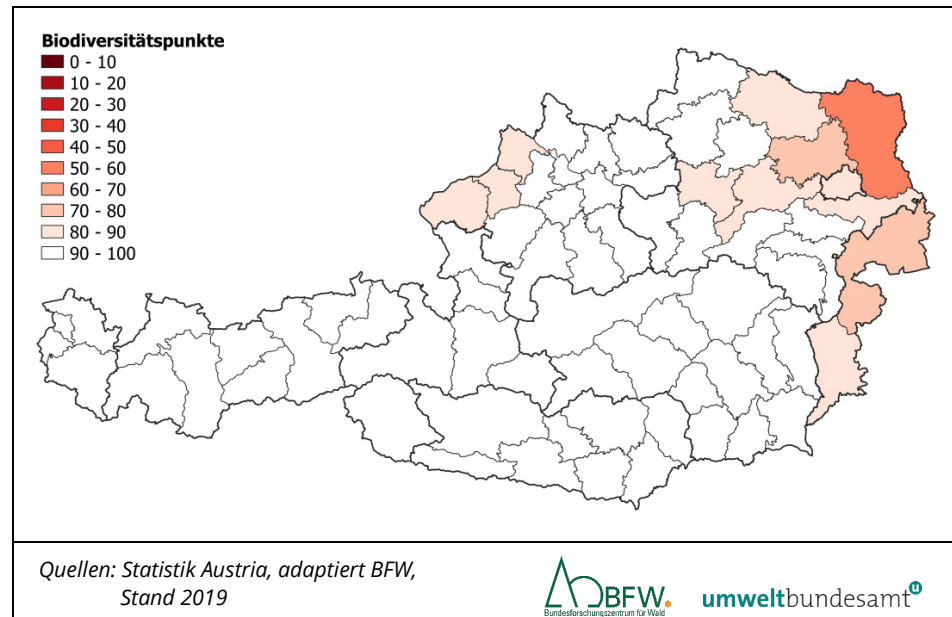


## Neophytische Baumarten

### **Vorkommen eher gering**

Das Vorkommen neophytischer Baumarten ist in Österreich generell sehr gering und erreicht nur im Osten Österreich ein höheres Ausmaß (Abbildung 48). Die schlechteste Bewertung weist mit 54 Punkten die BFI Gänserndorf auf, gefolgt von Korneuburg und Burgenland Nord mit je 74 Punkten. 58 der 71 BFI erreichen bei der Bewertung mehr als 90 Punkte, 9 BFI haben sogar die Maximalpunktzahl.

Abbildung 48:  
Biodiversitätspunkte  
Indikator „Neophytische  
Baumarten“ (I2).

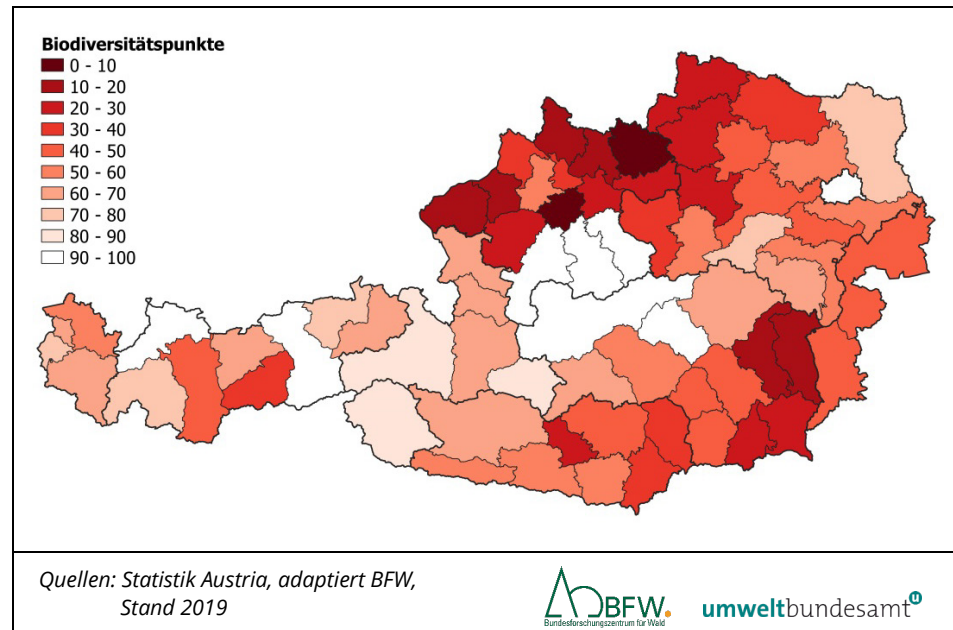


## Totholz

### **Vorkommen regional sehr unterschiedlich**

Das Totholzvorkommen ist je nach BFI sehr unterschiedlich verteilt (Abbildung 49). Sehr deutlich ist eine Abnahme der Totholzmenge von den zentralalpinen Lagen über die Randalpen hin zum Alpenvorland und außeralpinen Bereich. Fast die Hälfte aller BFI haben weniger als 50 Punkte erreicht. Die geringsten Werte wurden für die BFI Wels (6 Punkte), Freistadt (10 Punkte) und Braunau am Inn (13 Punkte) ermittelt.

Abbildung 49:  
Biodiversitätspunkte  
Indikator „Totholz“ (I3).

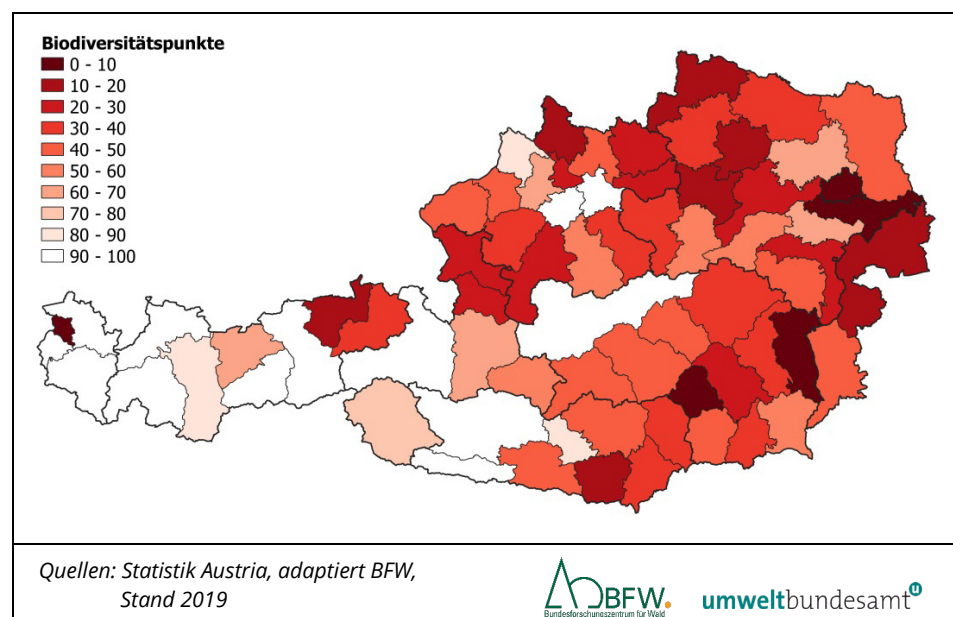


### Veteranenbäume

**Vorkommen regional  
sehr unterschiedlich**

Bei den Veteranenbäumen zeigt sich ein ähnliches Bild wie beim Totholz, mit einer großen Bandbreite von 0 Punkten (in 3 BFI) bis 100 Punkten (in 12 BFI). Auffällig sind hier die großen Unterschiede zwischen dem Osten, mit einem tendenziell niedrigen Vorkommen von Veteranenbäumen, und dem Westen Österreichs, mit einer im Allgemeinen sehr guten Ausstattung mit Veteranenbäumen. Eine Ausnahme stellt die BFI Dornbirn dar. Veteranenbäume sind generell selten. Aufgrund der geringen Größe der BFI Dornbirn und der daraus resultierenden geringen Anzahl an Probestellen kann dieser Indikator hier nicht mit ausreichender statistischer Genauigkeit erfasst werden.

Abbildung 50:  
Biodiversitätspunkte  
Indikator „Veteranen-  
bäume“ (I4).





## **5 RESTAURATIONSPOTENTIAL UND PRIORITÄTENSETZUNG**

Das Potential zur Restauration von degradierten Ökosystemen richtet sich nach der Schwere der Degradation, der Resilienz und Wiederherstellbarkeit von Ökosystemen sowie nach regionalen und wirtschaftlichen Möglichkeiten. Aufbauend auf den Auswertungen zum IST-Zustand, erfolgte für die Ökosysteme Oberflächengewässer, Auen und Wald eine Darstellung des Restaurationspotentials, wobei vorhandene Einstufungen – soweit verfügbar – verwendet wurden. Darauf aufbauend wurden ökosystemspezifisch unterschiedliche Algorithmen für die Priorisierung von konkreten Räumen, in denen Restaurationsmaßnahmen umgesetzt werden sollen, entwickelt.

Auf Ebene der Kulturlandschaften entfällt eine Beurteilung des Restaurationspotentials. Die Priorisierung konkreter Räume für die Umsetzung von Restaurationsmaßnahmen erfolgt auf Basis der Zustandsbewertung der Einzelflächen unter Berücksichtigung vorhandener Naturschutzzielsetzungen (z. B. Schutzgebietsausweisungen, Initiativen zur Lebensraumvernetzung).

### **5.1 Kulturlandschaften**

#### **5.1.1 Methodik**

##### **5.1.1.1 Alpine Fels- und Eisregionen**

Großflächige Veränderungen in den Hochlagen-Ökosystemen der alpinen Fels- und Eisregion finden hauptsächlich aufgrund von überregional wirksamen Faktoren im Zusammenhang mit dem Klimawandel statt. Aus diesem Grund erfolgen für diese Typenreihe weder eine Bestimmung des Restaurationspotentials noch eine Priorisierung konkreter Räume im Hinblick auf die Umsetzung von Restaurationsmaßnahmen.

##### **5.1.1.2 Subalpine und alpine Landschaften mit großräumigem Weideland und Naturgrünland**

Die Priorisierung von Restaurationsvorhaben in den Lagen der subalpinen und alpinen Landschaften mit großräumigem Weideland und Naturgrünland erfolgt auf Basis der Zustandsbewertung (mäßig bzw. unbefriedigend) in Kombination mit einer Aufwertung nach einer räumlichen Aggregation benachbarter Polygone mit gleicher Bewertung.

**verschiedene  
Prioritätsstufen** Dies bedeutet, dass zwei benachbarte Flächen mit einer mäßigen bzw. unbefriedigenden Zustandsbewertung gemeinsam die Prioritätsstufe 1 (= sehr hoch) erhalten, einzelne bzw. isolierte Polygone mit dieser Bewertung die Prioritätsstufe 2.

Mit der gewählten Vorgangsweise können größere Landschaftsausschnitte mit einem sehr hohen Gestaltungspotential hinsichtlich Restaurationsmaßnahmen auf Landschaftsebene identifiziert werden. Dadurch können auch Unschärfen der in der „Kulturlandschaftsgliederung Österreichs“ (WRBKA et al. 2002) abgegrenzten Polygone der Hochlagen (siehe Kapitel 4.1.1.2.2) abgemildert werden.

### 5.1.1.3 Grünland-, ackerland- und weinbaugeprägte Kulturlandschaftstypen

**drei Schwerpunkt-  
kategorien** Die Priorisierung von konkreten Räumen für die Umsetzung von Restaurationsvorhaben (15 %-Ziel) basierend auf der Zustandsbewertung der Polygone der grünland-, ackerland- und weinbaugeprägten Kulturlandschaftstypen erfolgte mittels Zuteilung zu drei als vorrangig identifizierten Schwerpunkten.

Zu je einem Drittel wurde das geforderte „15 %-Ziel“ auf die folgenden Schwerpunktkategorien aufgeteilt:

- Kulturlandschaftspolygone in Schutzgebieten (5 %);
- Kulturlandschaftspolygone an Lebensraumkorridoren (5 %);
- Kulturlandschaftspolygone außerhalb von Schutzgebieten und Lebensraumkorridoren (5 %).

Mit der gewählten Vorgehensweise sollte eine gezielte Unterstützung weiterer Ziele des Biotop- und Artenschutzes sowie der Lebensraumvernetzung in die Priorisierung von Restaurationsvorhaben integriert werden und Synergieeffekte ermöglicht werden.

### Priorisierungsschwerpunkt „Kulturlandschaftspolygone in Schutzgebieten“

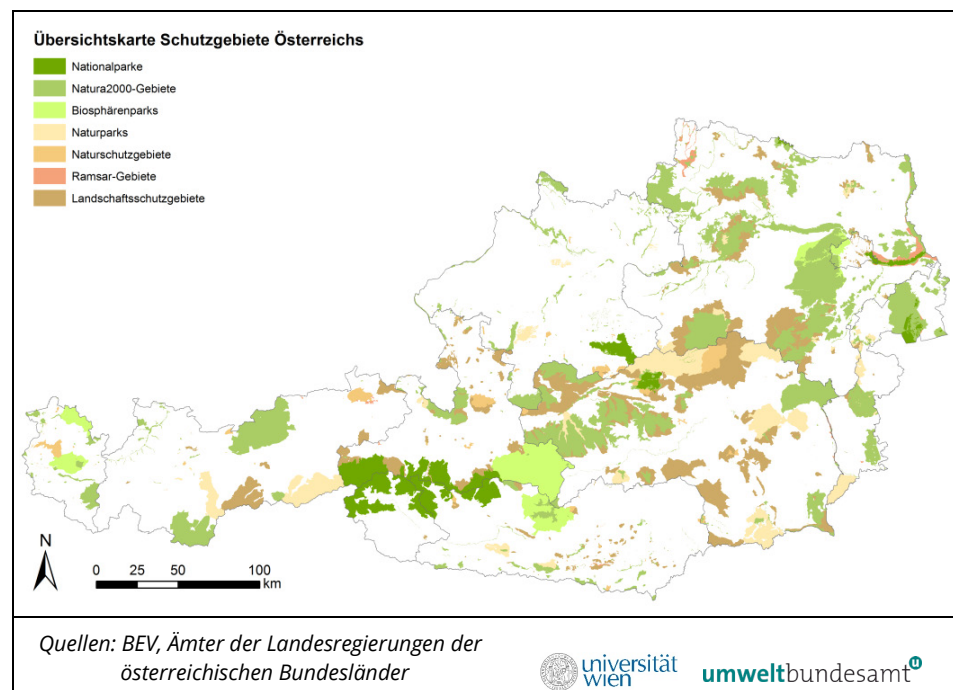
Unter dem Priorisierungsschwerpunkt „Kulturlandschaftspolygone in Schutzgebieten“ erfolgte die Auswahl der Polygone der grünland-, ackerland- und weinbaugeprägten Kulturlandschaftstypen, basierend auf deren Lage innerhalb der höherrangigen Schutzgebietskategorien Österreichs (Abbildung 51):

- Nationalparks;
- Natura 2000-Gebiete (Fauna-Flora-Habitat- und Vogelschutz-Richtlinie);
- Biosphärenparks;
- Naturparks;
- Naturschutzgebiete;
- Ramsar-Gebiete;
- Landschaftsschutzgebiete.

Jene Polygone der grünland-, ackerland- und weinbaugeprägten Kulturlandschaftstypen, deren geometrischer Schwerpunkt (Zentroid) innerhalb einer dieser Schutzgebietskategorien liegt, wurden entsprechend der Zustandsbewertung im Ausmaß von fünf Prozent der Fläche priorisiert. Die so ausgewählten Polygone wurden in Abstufung der Zustandsbewertung ausgehend vom niedrigsten Wert ausgewählt.

Dieser Priorisierungsschwerpunkt sollte eine rein numerische Auswahl basierend auf der Reihung der Zustandsbewertung, durch eine qualitative Auswahl von Polygonen, für die besondere Erhaltungsverpflichtungen bestehen, ergänzen.

Abbildung 51:  
Übersichtskarte  
Schutzgebiete  
Österreichs.



### Priorisierungsschwerpunkt „Kulturlandschaftspolygone an Lebensraumkorridoren“

Unter dem Priorisierungsschwerpunkt „Kulturlandschaftspolygone an Lebensraumkorridoren“ erfolgte die Auswahl der Polygone der grünland-, ackerland- und weinbaugeprägten Kulturlandschaftstypen, basierend auf deren Lage entlang der ausgewiesenen Lebensraumkorridore des Projekts „Lebensraumvernetzung Österreich“ des Umweltbundesamts (Abbildung 52 und Abbildung 53).

#### **geometrisch wichtigste Korridore**

Jene Polygone der grünland-, ackerland- und weinbaugeprägten Kulturlandschaftstypen, die geometrisch an den wichtigsten Lebensraumkorridoren in Österreich verortet sind, wurden entsprechend der Zustandsbewertung im Ausmaß von fünf Prozent der Fläche priorisiert. Die so ausgewählten Polygone wurden in Abstufung der Zustandsbewertung ausgehend vom niedrigsten Wert ausgewählt.

Dieser Priorisierungsschwerpunkt sollte eine rein numerische Auswahl basierend auf der Reihung der Zustandsbewertung, durch eine qualitative Auswahl von Polygonen, für die besonderer Vernetzungsbedarf und Erhaltungsverpflichtungen bestehen, ergänzen.

Abbildung 52:  
Übersichtskarte  
Lebensraumkorridore  
Österreichs.

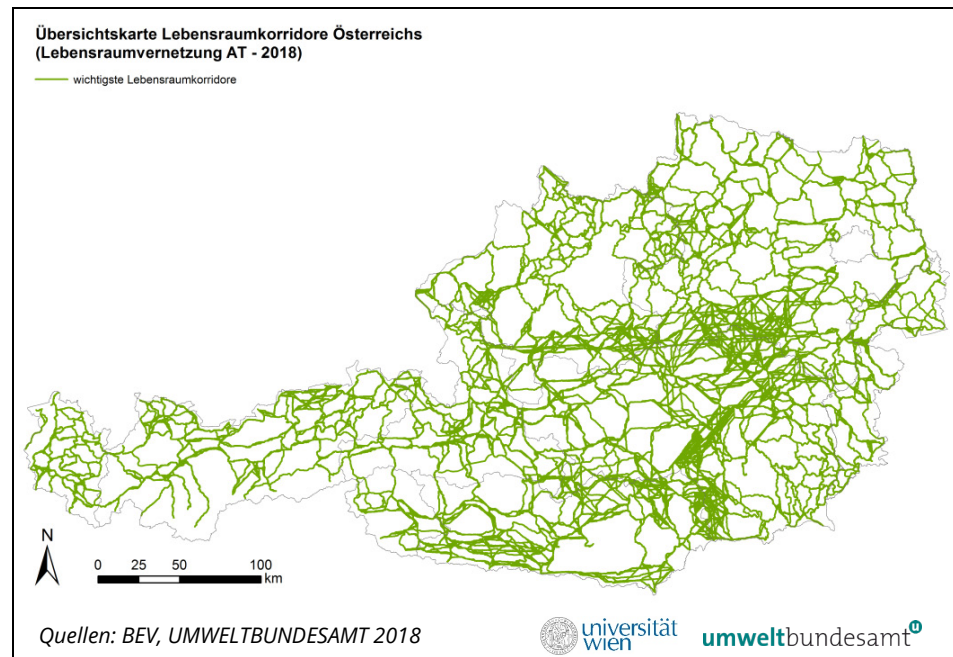
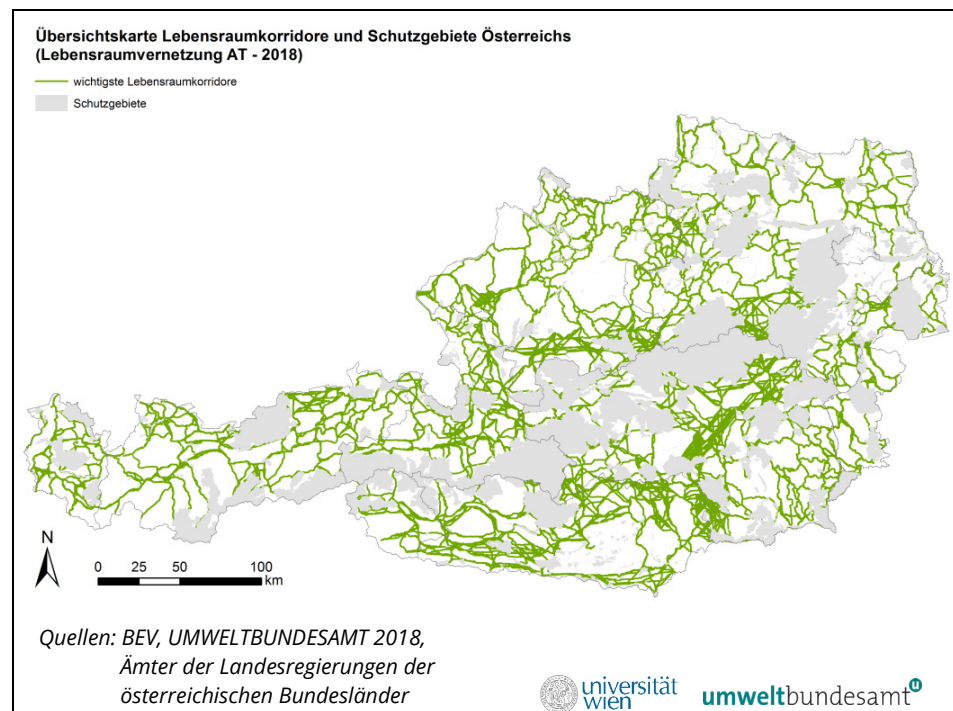


Abbildung 53:  
Übersichtskarte  
Lebensraumkorridore  
Österreichs abzüglich  
Schutzgebiete.



### Priorisierungsschwerpunkt „Kulturlandschaftspolygone außerhalb von Schutzgebieten und Lebensraumkorridoren“

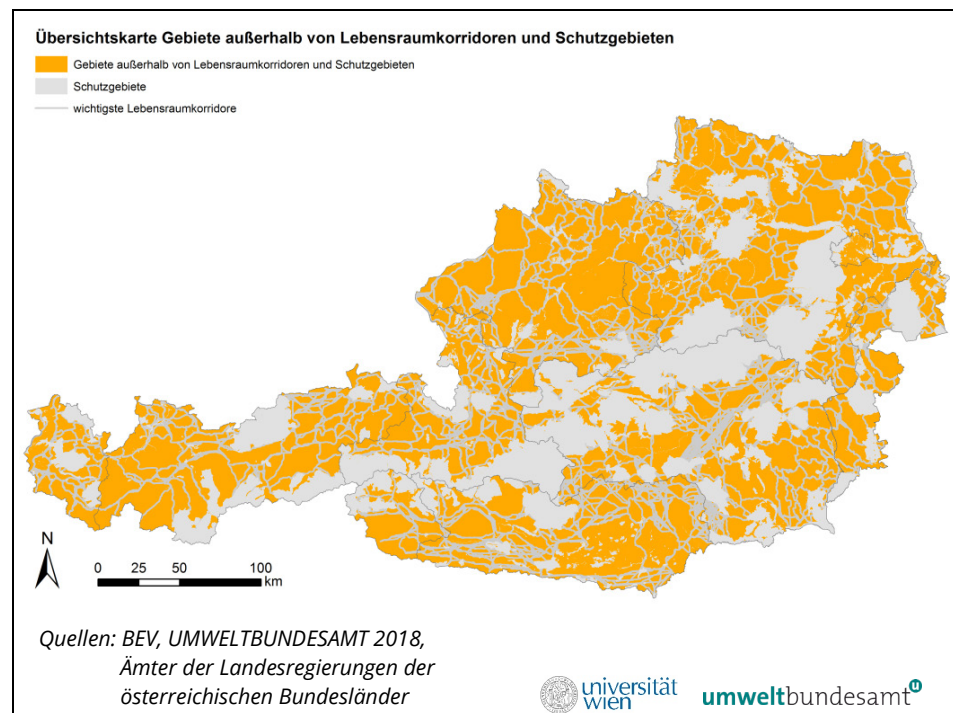
Unter diesem Priorisierungsschwerpunkt erfolgte die Auswahl der Polygone der grünland-, ackerland- und weinbaugeprägten Kulturlandschaftstypen, basierend auf deren Lage außerhalb von Schutzgebieten und Lebensraumkorridoren.

Jene Polygone der grünland-, ackerland- und weinbaugeprägten Kulturlandschaftstypen, die geometrisch weder innerhalb von Schutzgebieten noch an den wichtigsten Lebensraumkorridoren in Österreich verortet sind, wurden entsprechend der Zustandsbewertung im Ausmaß von fünf Prozent der Fläche priorisiert. Die so ausgewählten Polygone wurden in Abstufung der Zustandsbewertung ausgehend vom niedrigsten Wert ausgewählt.

#### numerische Auswahl

Dieser Priorisierungsschwerpunkt sollte neben der qualitativen Auswahl von Polygonen, für die besonderer Vernetzungsbedarf und Erhaltungsverpflichtungen bestehen, auch eine rein numerische Auswahl basierend auf der Reihung der Zustandsbewertung von Polygonen unabhängig von deren Lage gewährleisten.

Abbildung 54:  
Übersichtskarte der Gebiete außerhalb von Lebensraumkorridoren und Schutzgebieten.



#### 5.1.1.4 Siedlungsgeprägte Kulturlandschaften

##### Bevölkerungsdichte ausschlaggebend

Die Priorisierung von konkreten Räumen für die Umsetzung von Restaurationsvorhaben (15 %-Ziel) basierend auf der Zustandsbewertung der Polygone der siedlungsgeprägten Kulturlandschaftstypen erfolgte mittels Reihung nach der Bevölkerungsdichte der jeweiligen Polygone.

Mit der gewählten Vorgehensweise soll gezielt das allgemeine öffentliche Interesse in die Priorisierung von Restaurationsvorhaben integriert und Synergieeffekte ermöglicht werden.

Gemäß der Klassifikation „Degree of Urbanisation – DEGURBA“, des statistischen Amtes der Europäischen Union (EUROSTAT 2019) gilt ein Verstädterungsgrad von über 500 Einwohnern pro km<sup>2</sup> als dicht besiedeltes Gebiet.

Um den potentiellen Nutzen möglicher Restaurationsmaßnahmen von siedlungsgeprägten Kulturlandschaften einem möglichst breiten Bevölkerungsanteil zuteilwerden zu lassen, wurden demnach Kulturlandschaftspolygone mit hoher Bevölkerungsdichte (über 500 Einwohnern pro km<sup>2</sup>) priorisiert.

Dazu wurde der Datensatz „Bevölkerungsstand 2019“ der Statistik Austria (STATISTIK AUSTRIA 2019) genutzt, um aus dem darin enthaltenen Bevölkerungsstand je Gemeinde, die Bevölkerungsdichte je Kulturlandschaftspolygon zu berechnen.

Die so ausgewählten Polygone mit einer Bevölkerungsdichte von über 500 Einwohnern pro km<sup>2</sup>, wurden in Abstufung der Zustandsbewertung ausgehend vom niedrigsten Wert ausgewählt.

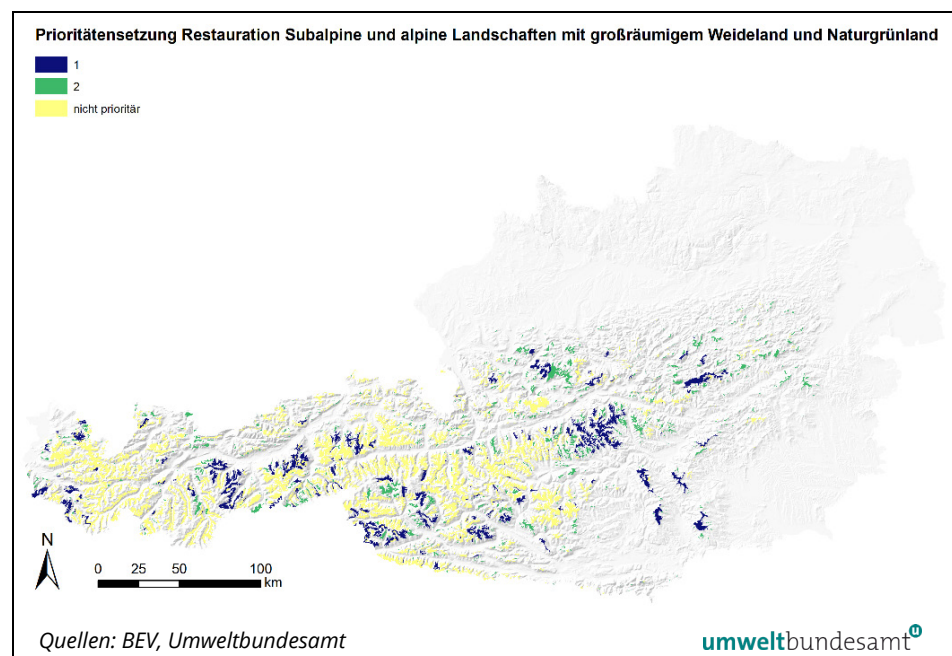
## 5.1.2 Ergebnisse

### 5.1.2.1 Subalpine und alpine Landschaften mit großräumigem Weideland und Naturgrünland

Die Kulturlandschaftspolygone mit den Prioritätsstufen 1 (= sehr hoch) und 2 sind über den gesamten Bereich der subalpinen und alpinen Landschaften mit großräumigem Weideland und Naturgrünland verteilt (vgl. Abbildung 55).

Werden die Typenreihen der subalpinen und alpinen Hochlagen (101, 102, 103) zusammengefasst, umfassen die Kulturlandschaftspolygone mit der Prioritätsstufe 1 in etwa 13,2 % der Fläche. Jene Polygone mit der Prioritätsstufe 2 nehmen circa 6,7 % der Hochlagen ein. Dadurch ergibt sich auf Landschaftsebene ein hohes Potential an Gestaltungsmöglichkeiten von Restaurationsmaßnahmen in den subalpinen und alpinen Lagen.

Abbildung 55:  
Prioritätensetzung  
Restauration subalpiner  
und alpiner Landschaften  
mit großräumigem  
Weideland und Natur-  
grünland.



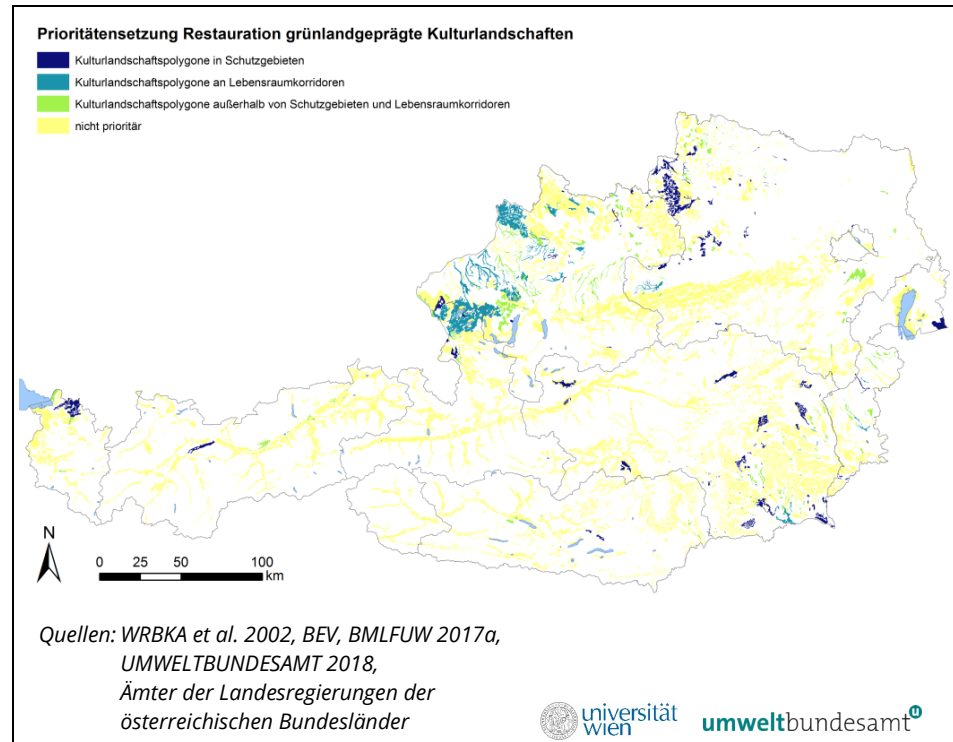
### 5.1.2.2 Grünlandgeprägte Kulturlandschaften

Die Priorisierung von Restaurationsvorhaben (15 %-Ziel) basierend auf der Aufteilung nach Priorisierungsschwerpunkten, wie in Punkt 5.1.1.3 näher beschrieben, ergibt für die grünlandgeprägten Kulturlandschaften eine Auswahl ausschließlich innerhalb der Zustandsstufen „unbefriedigend“ und „mäßig“.

Während sich die Priorisierungsschwerpunkte „Kulturlandschaftspolygone an Lebensraumkorridoren“ und „Kulturlandschaftspolygone außerhalb von Schutzgebieten und Lebensraumkorridoren“ ausschließlich aus der Zustandsstufe „unbefriedigend“ rekrutieren, umfasst der Priorisierungsschwerpunkt „Kulturlandschaftspolygone in Schutzgebieten“ mit 1,27 % der insgesamt zu priorisierenden 5 % auch Kulturlandschaftspolygone der Zustandsstufe „mäßig“.

Räumlich zeigen sich vor allem das Niederösterreichische Waldviertel, das Oberösterreichische Inn- und Hausruckviertel und der Salzburger Flachgau als Schwerpunktregionen der ausgewählten Kulturlandschaftspolygone aller drei Priorisierungsschwerpunkte (Abbildung 56).

Abbildung 56:  
Prioritätensetzung der  
Restauration grünland-  
geprägter Kulturland-  
schaften.



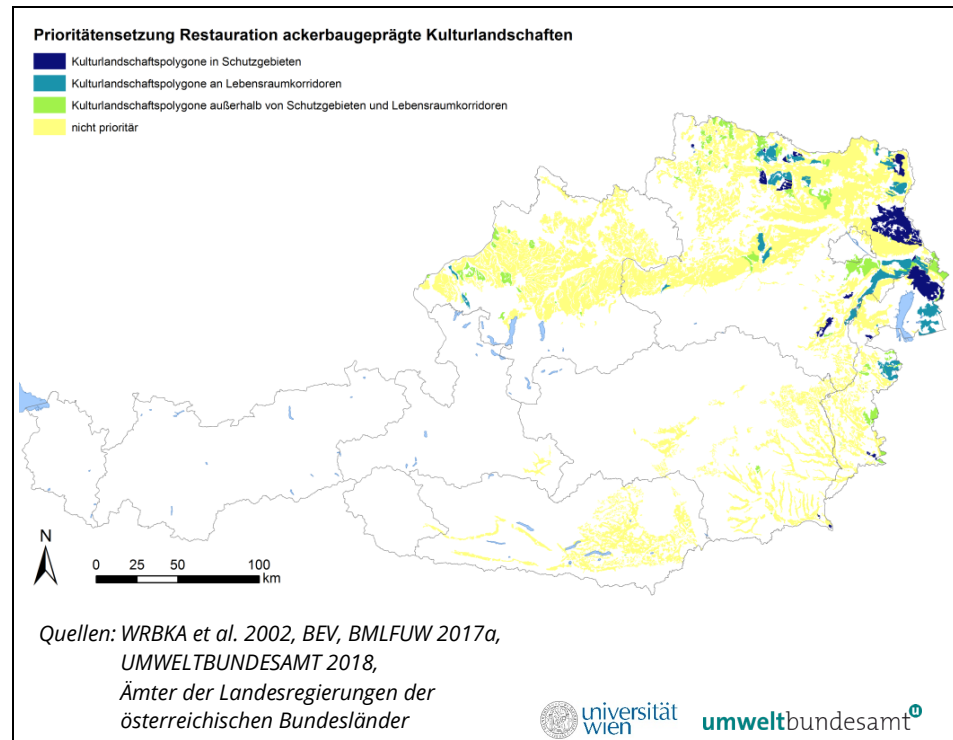
### 5.1.2.3 Ackerbaugeprägte Kulturlandschaften

Die Priorisierung von Restaurationsvorhaben (15 %-Ziel) basierend auf der Aufteilung nach Priorisierungsschwerpunkten, wie in Punkt 5.1.1.3 näher beschrieben, ergibt für die ackerbaugeprägten Kulturlandschaften eine Auswahl ausschließlich innerhalb der Zustandsstufe „unbefriedigend“.

Räumlich zeigen sich vor allem das niederösterreichische westliche Wein- und östliche Waldviertel, die Thermenlinie, das Marchfeld und das angrenzende nord-östliche Weinviertel sowie die burgenländischen Regionen Parndorfer Platte und Neusiedlersee-Seewinkel als Schwerpunkte der ausgewählten Kulturlandschaftspolygone aller drei Priorisierungsschwerpunkte (Abbildung 57).



Abbildung 57:  
Prioritätensetzung der  
Restauration ackerbau-  
geprägter Kulturland-  
schaften.

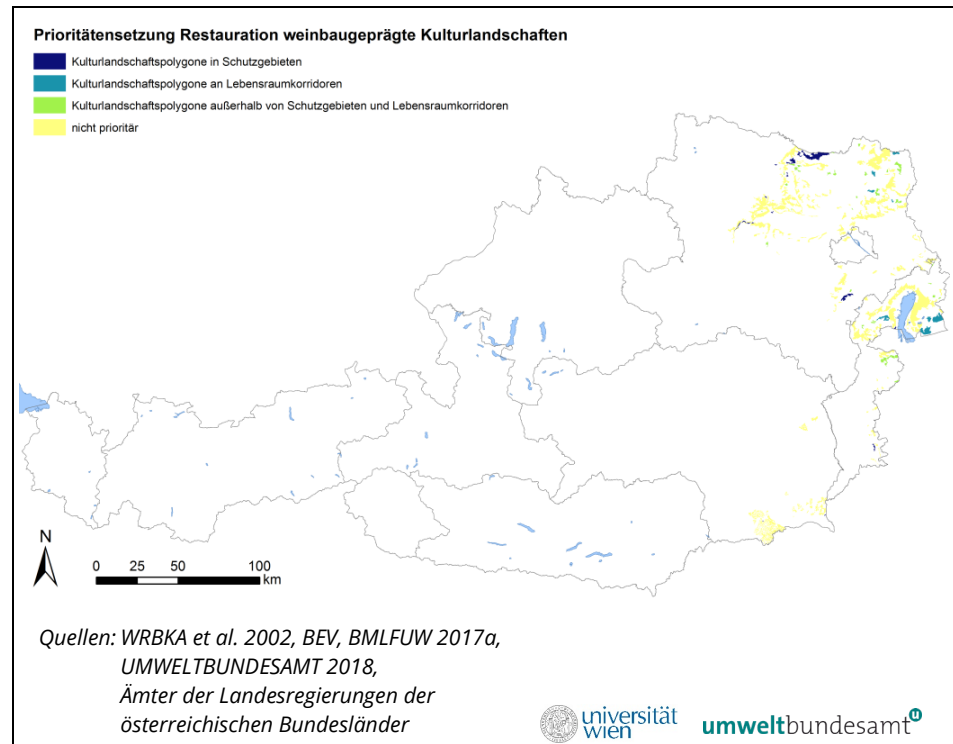


#### 5.1.2.4 Weinbaugeprägte Kulturlandschaften

Die Priorisierung von Restaurationsvorhaben (15 %-Ziel) basierend auf der Aufteilung nach Priorisierungsschwerpunkten, wie in Punkt 5.1.1.3 näher beschrieben, ergibt für die weinbaugeprägten Kulturlandschaften eine Auswahl ausschließlich innerhalb der Zustandsstufe „unbefriedigend“.

Räumlich zeigen sich vor allem das Niederösterreichische westliche und nordöstliche Weinviertel sowie die Burgenländische Region Neusiedlersee-Seewinkel als Schwerpunkte der ausgewählten Kulturlandschaftspolygone aller drei Priorisierungsschwerpunkte (Abbildung 58).

Abbildung 58:  
Prioritätensetzung der  
Restauration  
weinbaugeprägter  
Kulturlandschaften.



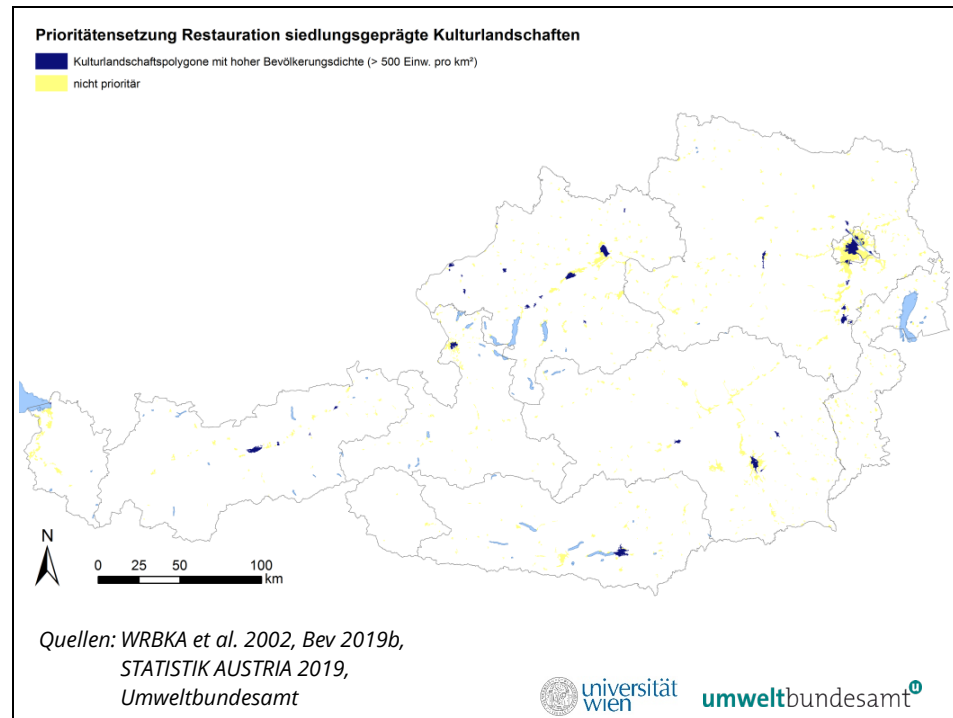
### 5.1.2.5 Siedlungsgeprägte Kulturlandschaften

Die Priorisierung von Restaurationsvorhaben (15 %-Ziel) unter der Berücksichtigung der Bevölkerungsdichte als Priorisierungsschwerpunkt, wie in Punkt 5.1.1.4 näher beschrieben, ergibt für die siedlungsgeprägten Kulturlandschaften eine Auswahl innerhalb der Zustandsstufen „unbefriedigend“, „mäßig“ und „gut“.

Das 15 %-Ziel der zu priorisierenden Kulturlandschaftspolygone rekrutiert sich dabei zu 3,4 % aus der Zustandsstufe „unbefriedigend“, zu 3,2 % aus der Kategorie „mäßig“ sowie zu 8,4 % aus der Zustandsstufe „gut“.

Räumlich zeigen sich, bis auf Bregenz und Eisenstadt, vor allem Bezirke der Landeshauptstädte und der Bundeshauptstadt Wien, sowie urbane Zentren wie Wels und Wiener Neustadt als Schwerpunkte der ausgewählten Kulturlandschaftspolygone (Abbildung 59).

Abbildung 59:  
Prioritätensetzung der  
Restauration siedlungs-  
geprägter Kulturland-  
schaften.



## 5.2 Oberflächengewässer

### 5.2.1 Restaurationspotential

#### 5.2.1.1 Methodik

Die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL; RL 2000/60/EG) schafft einen Ordnungsrahmen für den Schutz der Binnenoberflächengewässer, der Übergangsgewässer, der Küstengewässer und des Grundwassers.

Die übergeordneten Ziele werden im Artikel 1 folgendermaßen festgelegt:

- Vermeidung einer weiteren Verschlechterung sowie Schutz und **Verbesserung des Zustands der aquatischen Ökosysteme und der direkt von ihnen abhängenden Landökosysteme und Feuchtgebiete im Hinblick auf deren Wasserhaushalt;**
- Förderung einer nachhaltigen Wassernutzung auf der Grundlage eines langfristigen Schutzes der vorhandenen Ressourcen;
- Anstreben eines stärkeren Schutzes und einer Verbesserung der aquatischen Umwelt, unter anderem durch spezifische Maßnahmen zur schrittweisen Reduzierung von Einleitungen, Emissionen und Verlusten von prioritären Stoffen und durch die Beendigung oder schrittweise Einstellung von Einleitungen, Emissionen und Verlusten von prioritären gefährlichen Stoffen;

- d. Sicherstellung einer schrittweisen Reduzierung der Verschmutzung des Grundwassers und Verhinderung seiner weiteren Verschmutzung; und
- e. Beitrag zur Minderung der Auswirkungen von Überschwemmungen und Dürren.

Artikel 4 der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL; RL 2000/60/EG) legt die verbindlichen Umweltziele bei Oberflächengewässern fest:

1. die Mitgliedstaaten führen, vorbehaltlich der Anwendung der Absätze 6 und 7 und unbeschadet des Absatzes 8, die notwendigen Maßnahmen durch, um eine Verschlechterung des Zustands aller Oberflächenwasserkörper zu verhindern;
2. die Mitgliedstaaten schützen, **verbessern und sanieren alle Oberflächengewässerkörper**, vorbehaltlich der Anwendung der Ziffer 3 betreffend künstliche und erheblich veränderte Wasserkörper, **mit dem Ziel**, spätestens 15 Jahre nach Inkrafttreten dieser Richtlinie gemäß den Bestimmungen des Anhangs V, vorbehaltlich etwaiger Verlängerungen gemäß Absatz 4 sowie der Anwendung der Absätze 5, 6 und 7 und unbeschadet des Absatzes 8 **einen guten Zustand der Oberflächengewässer zu erreichen**;
3. die Mitgliedstaaten schützen und **verbessern alle künstlichen und erheblich veränderten Wasserkörper mit dem Ziel**, spätestens 15 Jahre nach Inkrafttreten dieser Richtlinie gemäß den Bestimmungen des Anhangs V, vorbehaltlich etwaiger Verlängerungen gemäß Absatz 4 sowie der Anwendung der Absätze 5, 6 und 7 und unbeschadet des Absatzes 8 **ein gutes ökologisches Potential und einen guten chemischen Zustand der Oberflächengewässer zu erreichen**;
4. die Mitgliedstaaten führen gemäß Artikel 16 Absätze 1 und 8 die notwendigen Maßnahmen durch mit dem Ziel, die Verschmutzung durch prioritäre Stoffe schrittweise zu reduzieren und die Einleitungen, Emissionen und Verluste prioritärer gefährlicher Stoffe zu beenden oder schrittweise einzustellen.

***guten Zustand  
erhalten***

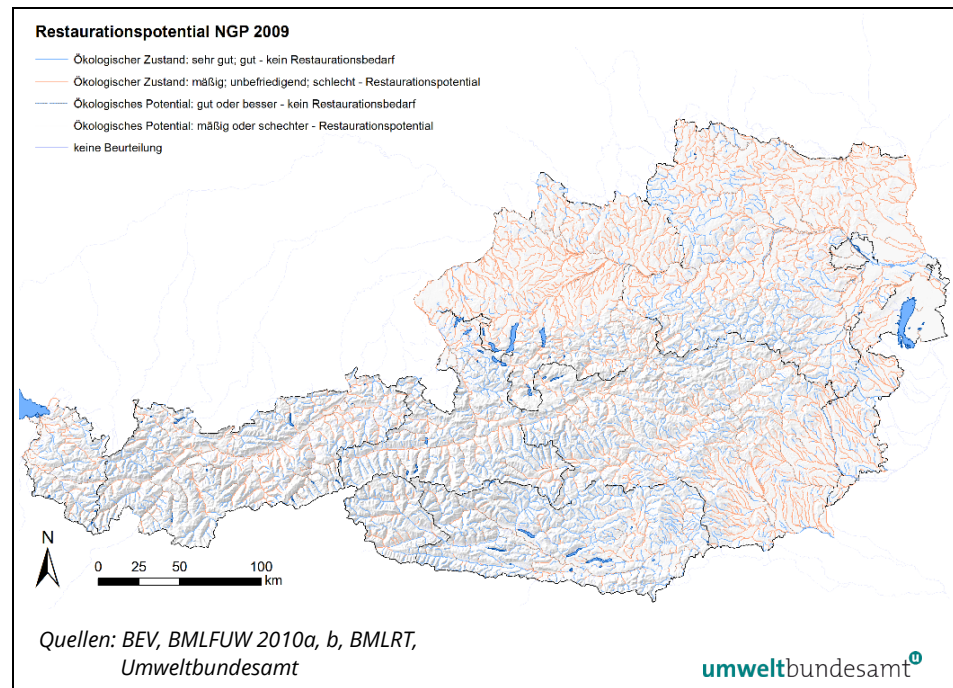
Die Wasserrahmenrichtlinie gibt als rechtlicher Rahmen somit in ihren Zielen vor, natürliche Fließgewässer und Stillgewässer des EU-Mitgliedslandes in einem guten Zustand bzw. künstliche oder erheblich veränderte Wasserkörper in einem guten ökologischen Potential zu halten bzw. zu wiederherzustellen.

Das Restaurationspotential lässt sich somit aus der Bewertung des ökologischen Zustandes der Oberflächengewässer ableiten und umfasst jene Wasserkörper, die sich nicht in einem sehr guten bzw. guten ökologischen Zustand bzw. Potential befinden.

### 5.2.1.2 Ergebnisse

Die Abbildungen 60 und 61 zeigen das Restaurationspotential der Fließgewässer auf Basis der Bewertung des ökologischen Zustandes mit mäßig, unbefriedigend bzw. schlecht für den ersten (Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan 2009) und zweiten (Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan 2015) Bewirtschaftungszyklus gemäß der Wasserrahmenrichtlinie.

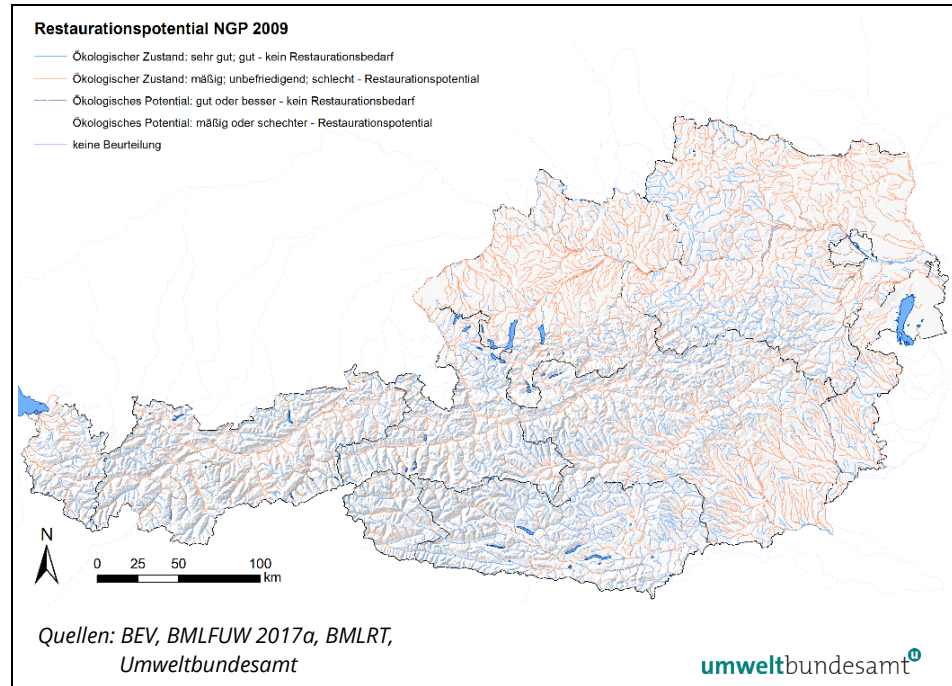
*Abbildung 60:  
Restaurationspotential  
Fließgewässer auf Basis  
der Bewertung nach der  
Wasserrahmenrichtlinie  
und NGP 2009*



*Restaurationspotential bei einem mäßigen, unbefriedigenden oder schlechten ökologischen Zustand.*

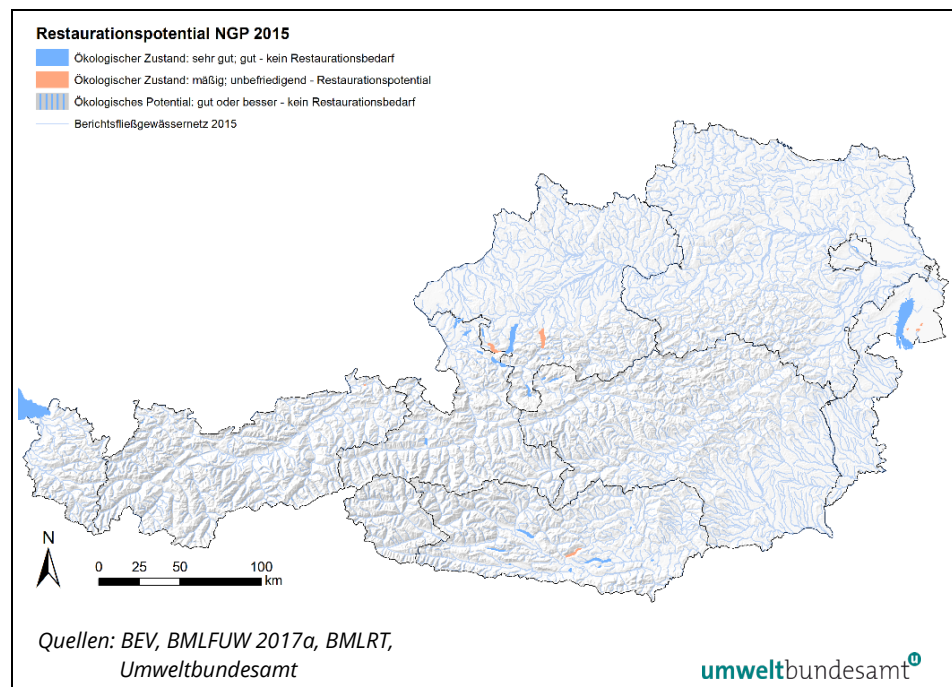
Dabei wird ein Schwerpunkt des Restaurationspotentials einerseits an den Fließgewässern der Tallagen im Alpenraum und vor allem an den Fließgewässern außerhalb des Alpenraumes erkennbar.

Abbildung 61:  
 Restaurationspotential  
 Fließgewässer auf Basis  
 der Bewertung nach der  
 Wasserrahmenrichtlinie  
 und NGP 2015



Restaurationspotential bei einem mäßigen, unbefriedigenden oder schlechten ökologischen Zustand.

Abbildung 62:  
 Restaurationspotential  
 Stillgewässer auf Basis  
 der Bewertung nach der  
 Wasserrahmenrichtlinie  
 und NGP 2015



Restaurationspotential bei einem mäßigen und unbefriedigenden ökologischen Zustand.

Abbildung 62 zeigt das Restaurationspotential gemäß der Wasserrahmenrichtlinie für die Stillgewässer auf Basis der Bewertung des ökologischen Zustandes

mit mäßig bzw. unbefriedigend. Dies umfasst die sieben Wasserkörper Walchsee, Mondsee, Traunsee, St. Andräer Zicksee, Lange Lacke, Illmitzer Zicksee und Ossiacher See.

## 5.2.2 Prioritätensetzung

### 5.2.2.1 Methodik

Die Zielerreichung gemäß der Wasserrahmenrichtlinie, festgelegt in den nationalen Gewässerbewirtschaftungsplänen (NGP), ist in zeitlichen Etappen mit den Meilensteinen 2015, 2021 und 2027 anzustreben.

#### Fließgewässer

Zur ersten Stufe der Zielerreichung wurden im NGP 2009 prioritäre Sanierungsräume für hydromorphologische Maßnahmen in einem breit angesetzten Planungsprozess erarbeitet. Der räumliche Fokus lag auf den großen und größeren Fließgewässern, die dem Lebensraum der weit- und mittelstreckenwandernden Fischarten (Nase, Barbe und Huchen) bzw. der biozönotischen Regionen „Epi-potamal“, Metapotamal“ sowie „Hyporhithral“ zugeordnet werden können, da insbesondere die charakteristischen Fischarten besonders beeinträchtigt und gefährdet sind.

**großes Verbesserungs-  
potential priorisiert**

In der Planungsperiode des NGP 2015 wurden diese Sanierungsräume um weitere mittelgroße Fließgewässer (meist Abschnitte mit einem Einzugsgebiet > 100 km<sup>2</sup>), die an jene der vorherigen Planungsperiode angrenzen, ergänzt. Insgesamt wurde bei dieser Erarbeitung der Sanierungsräume die Priorität auf Gewässer mit hoher ökologischer Bedeutung oder großem Verbesserungspotential (z. B. Wiederbesiedlungsmöglichkeiten durch Ausstrahleffekte guter Gewässerstrecken, Verbindung von bedeutenden Lebensräumen) gelegt. Gewässerabschnitte, an denen Sanierungsmaßnahmen ein ungünstiges Kosten/Nutzenverhältnis aufweisen, wurden dabei rückgestuft; hingegen wurden Wasserkörper bzw. Fließgewässerabschnitte mit hohen Synergieeffekten zu anderen Projekten (z. B. Hochwasserschutzprojekte) und größere Gewässer der Fischregionen Metarhithral und dem Epirhithral im Alpenraum sowie Seeausrinne, Seezuflüsse oder potentielle Laichgewässer in Zubringern zu Seen in der Prioritätenliste vorgereiht (BMLFUW 2017a).

Die prioritären Sanierungsräume der beiden nationalen Gewässerbewirtschaftungspläne 2009 und 2015 liegen als GIS-Datensatz für die Analysen vor.

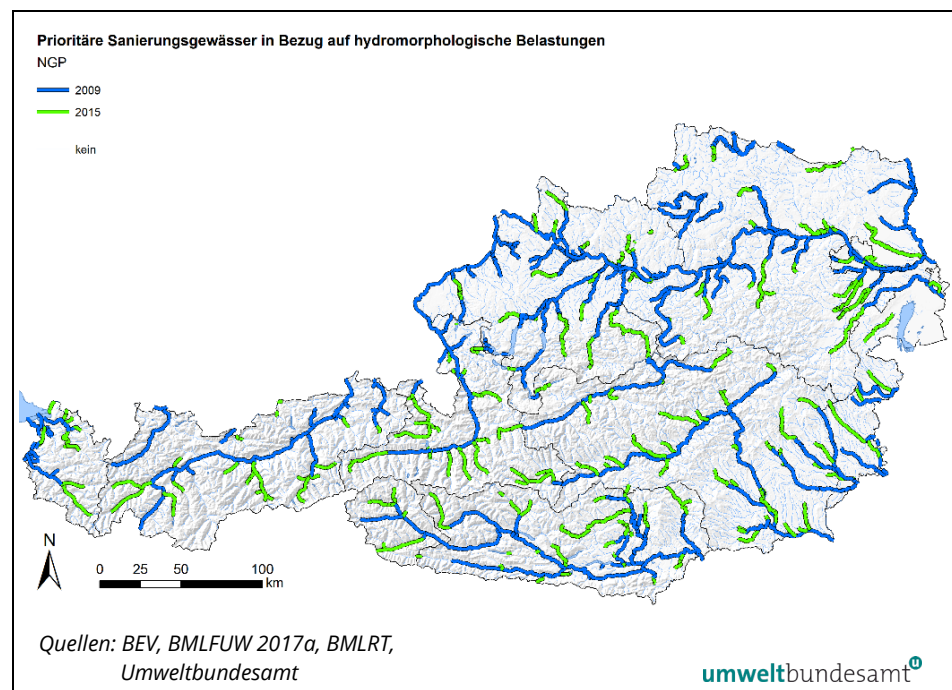
In der Planungsperiode NGP 2021 sollen weitere hydromorphologische Belastungen reduziert werden. Der Fokus soll dabei auf die Herstellung der Fischpassierbarkeit bei Querbauwerken, die Erhöhung von Restwassermengen auf einen Mindestabfluss (Basisabfluss) und Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstruktur liegen. Mit einer Maßnahmenkombination aus Schaffung von Lebensraum (Restrukturierungsmaßnahmen) und Vernetzung von Lebensraum

**Vernetzung von  
Lebensräumen**

(Schaffung der Durchgängigkeit) werden lokal gut strukturierte Gewässerabschnitte geschaffen, die als „Trittsteine“ wirken und aufgrund der (wieder)hergestellten Durchgängigkeit in angrenzende Gewässerabschnitte ausstrahlen können. Die Vernetzung des Lebensraums durch die Herstellung der Durchgängigkeit erhöht die Wirksamkeit lokaler morphologischer Maßnahmen. Diese Maßnahmenkombination wird auch weiterhin als die räumlich weitest reichende Variante und damit als die kosteneffizienteste Maßnahmenkombination eingestuft (BMLFUW 2017a).

Mögliche prioritäre Sanierungsräume der Planungsperiode 2021 lagen als GIS-Datensatz für die gegenständliche Analyse und Bewertung nicht vor.

Abbildung 63:  
Sanierungsräume des  
NGP 2009 und  
NGP 2015 in Bezug auf  
hydromorphologische  
Belastungen.



Eine räumlich-zeitliche Priorisierung der Zielerreichung ergibt sich aus den Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie.

Im NGP 2015 (BMLFUW 2017a, b) liegen Informationen für die jeweiligen Wasserkörper der Fließgewässer zu folgenden Planungsdetails der vor:

- Sanierungsraum NGP 2009 und NGP 2015;
- Maßnahmen allgemein gesetzt ja/nein;
- Herstellung der Durchgängigkeit – Planung im NGP 2015 – Maßnahmenplanung und -umsetzung;
- Abgabe von Dotationswasser – Planung im NGP 2015 – Maßnahmenplanung und -umsetzung;
- Zustand Biologie hinsichtlich Hydromorphologie.



Die Basis für die Priorisierung der Wasserkörper von natürlichen Fließgewässern bildet der Zustand Ökologie hinsichtlich Hydromorphologie mit einer Bewertung mäßig, unbefriedigend oder schlecht. Nicht in eine Priorisierung mit aufgenommen werden Wasserkörper mit folgenden Merkmalskombinationen:

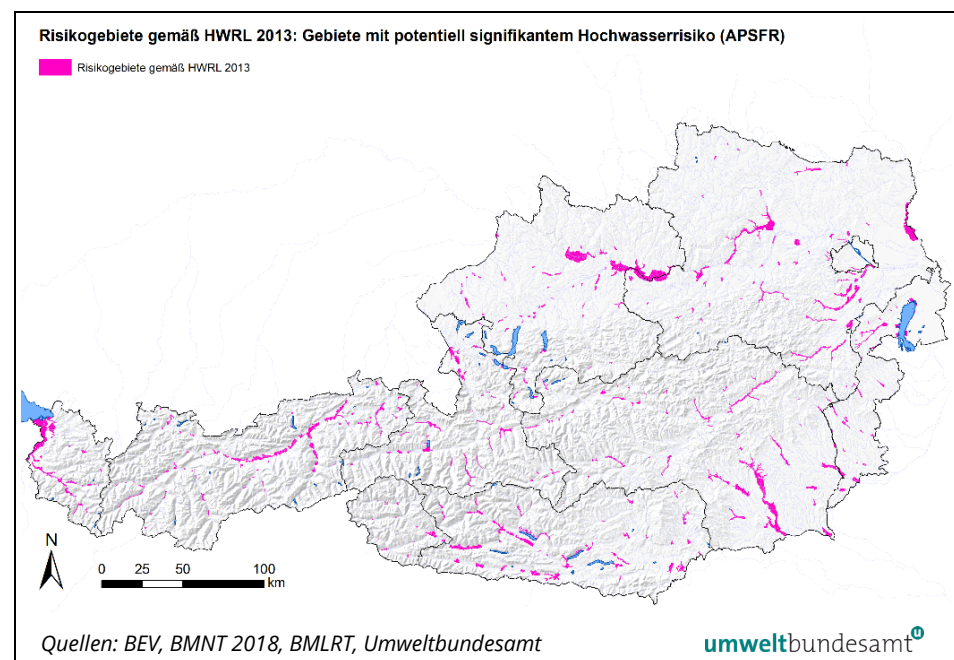
- Wasserkörper in einem guten oder sehr guten Zustand der Biologie bzw. einem guten oder sehr guten ökologischen Potential der Biologie hinsichtlich der Hydromorphologie;
- Es wurden bereits Maßnahmen gesetzt: (1) allgemeine Maßnahmen, (2) alle geplanten Maßnahmen wurden umgesetzt, (3) Planung des NGP 2009 unverändert, einzelne Maßnahmen im Wasserkörper wurden nicht umgesetzt.

Die auf dieser Basis selektierten Wasserkörper können noch hinsichtlich ihrer Lage innerhalb oder außerhalb der prioritären Sanierungsräume bzw. nach der Größe des Einzugsgebietes unterteilt werden.

Verschiedene (Land-)Nutzungs- und Schutzinteressen überlagern sich im Bereich der Fließgewässer und ihren angrenzenden Flussräumen. Daher sind Restaurationsmaßnahmen von Wasserkörpern mit Inhalten und Vorgaben der Hochwasserrichtlinie (HW-RL, RL 2007/60/EG), der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL, RL 92/43/EWG) sowie der Vogelschutz-Richtlinie (VS-RL, RL 2009/147/EG) abzustimmen.

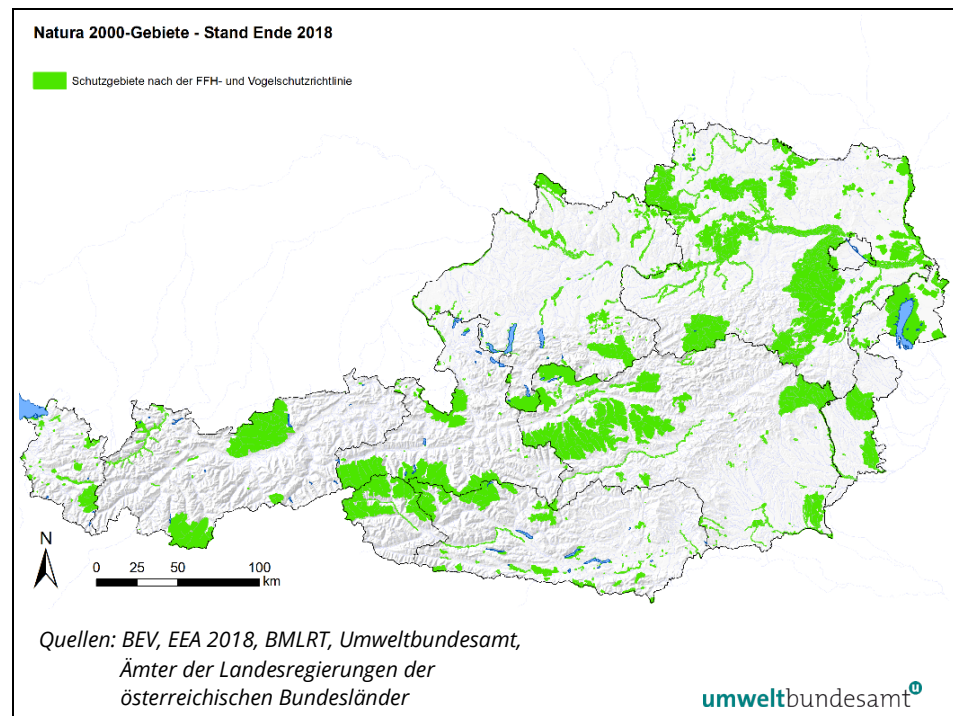
Die Umsetzung der Hochwasserrichtlinie erfolgt in 6-Jahreszyklen. Die räumlichen Bezugseinheiten dieser Richtlinie sind dabei jene Gebiete, in denen von einem potenziell signifikantem Hochwasserrisiko auszugehen ist (APSF; BMNT 2018).

Abbildung 64:  
Risikogebiete gemäß  
EU-Hochwasserrichtlinie.



Das Natura 2000-Schutzgebietsnetzwerk bildet den räumlichen Bezugspunkt bzgl. der Umsetzung der FFH-Richtlinie sowie der Vogelschutz-Richtlinie.

Abbildung 65:  
Natura 2000-Gebiete.  
Stand Ende 2018.



### Stehende Gewässer

Die Basis für die Priorisierung der Wasserkörper von natürlichen stehenden Gewässern erfolgt auf der Basis des ökologischen Zustandes mit einer Bewertung von mäßig bzw. unbefriedigend.

#### 5.2.2.2 Ergebnisse

##### Fließgewässer

Nach Berücksichtigung von gesetzten Maßnahmen (z. B. Wiederherstellung der Durchgängigkeit, Verbesserung der Restwassersituation u. a.) verbleiben insgesamt 6.455 Flusskilometer in der Prioritätensetzung der Restauration von natürlichen Fließgewässern im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie.

Knapp 80 % der Wasserkörper befinden sich außerhalb der prioritären Sanierungsräume des NGP 2009 und 2015. Der Schwerpunkt mit circa 86 % liegt hier auf den Gewässern mit einem Einzugsgebiet > 10 km<sup>2</sup> bzw. > 100 km<sup>2</sup>.

Abbildung 66:  
Prioritätensetzung  
Restauration  
Fließgewässer –  
Datenstand NGP 2015

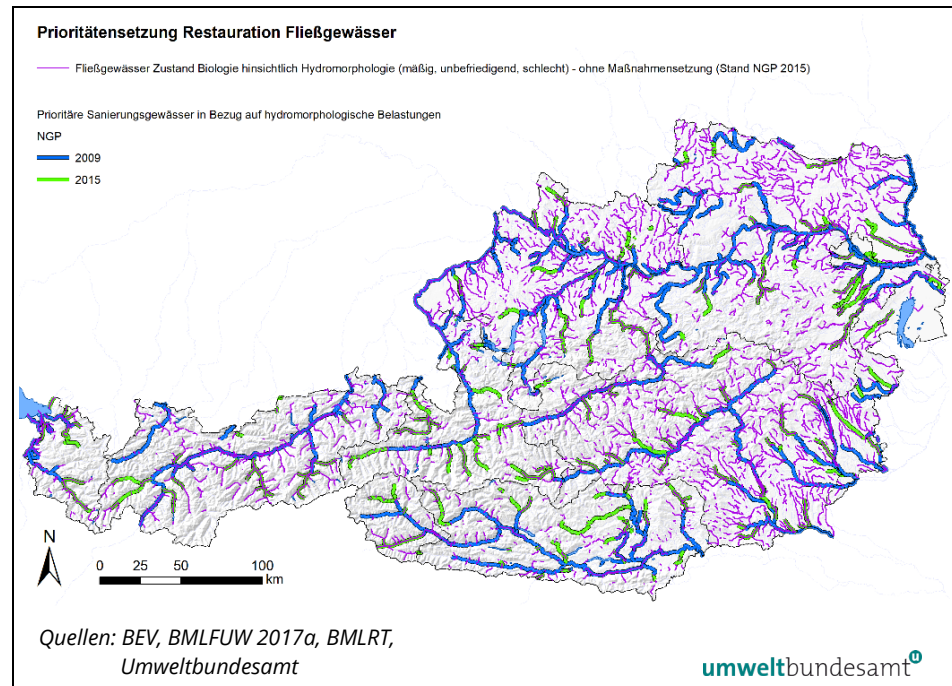


Tabelle 24: Übersicht Prioritätensetzung Fließgewässer (in Flusskilometern) mit Sanierungsbedarf aufgrund einer nicht sehr guten bzw. guten Bewertung der Hydromorphologie, gegliedert nach Einzugsgebietsgröße und Lage innerhalb bzw. außerhalb prioritärer Sanierungsräume – Datenstand NGP 2015. (Quelle: BMLFUW 2017a) (aufbereitet durch Umweltbundesamt)

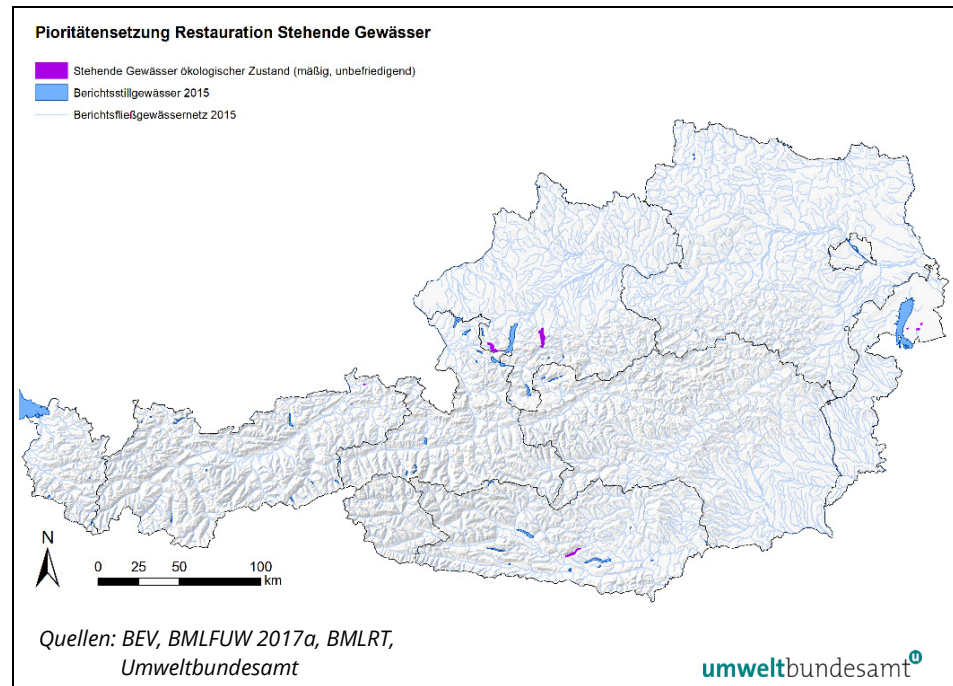
| Prioritärer Sanierungsraum (PS) |            |            |              |                |
|---------------------------------|------------|------------|--------------|----------------|
| Einzugsgebietsgröße             | PS 2009    | PS 2015    | kein PS      | Gesamtergebnis |
| >10 km <sup>2</sup> Gewässer    | 30         | 136        | 4.137        | 4.304          |
| >100 km <sup>2</sup> Gewässer   | 115        | 360        | 776          | 1.251          |
| >500 km <sup>2</sup> Gewässer   | 28         | 100        | 126          | 254            |
| >4000 km <sup>2</sup> Gewässer  | 139        | 16         | 23           | 177            |
| >1000 km <sup>2</sup> Gewässer  | 63         | 130        | 84           | 277            |
| >10000 km <sup>2</sup> Gewässer | 132        | 46         | 13           | 192            |
| <b>Gesamtergebnis</b>           | <b>507</b> | <b>787</b> | <b>5.160</b> | <b>6.455</b>   |

### Stehende Gewässer

#### **guter Zustand bis 2027**

Im NGP 2015 werden bzgl. des ökologischen Zustandes sechs stehende Gewässer als mäßig und eines als unbefriedigend bewertet. Das Ziel der Wasserrahmenrichtlinie ist, diese bis zum Jahr 2027 in einen guten Zustand überzuführen.

Abbildung 67:  
 Prioritätensetzung  
 Restauration stehende  
 Gewässer mit einem  
 mäßigen bzw. unbefriedigenden ökologischen  
 Zustand.



## 5.3 Auen

### 5.3.1 Restaurationspotential

#### 5.3.1.1 Methodik

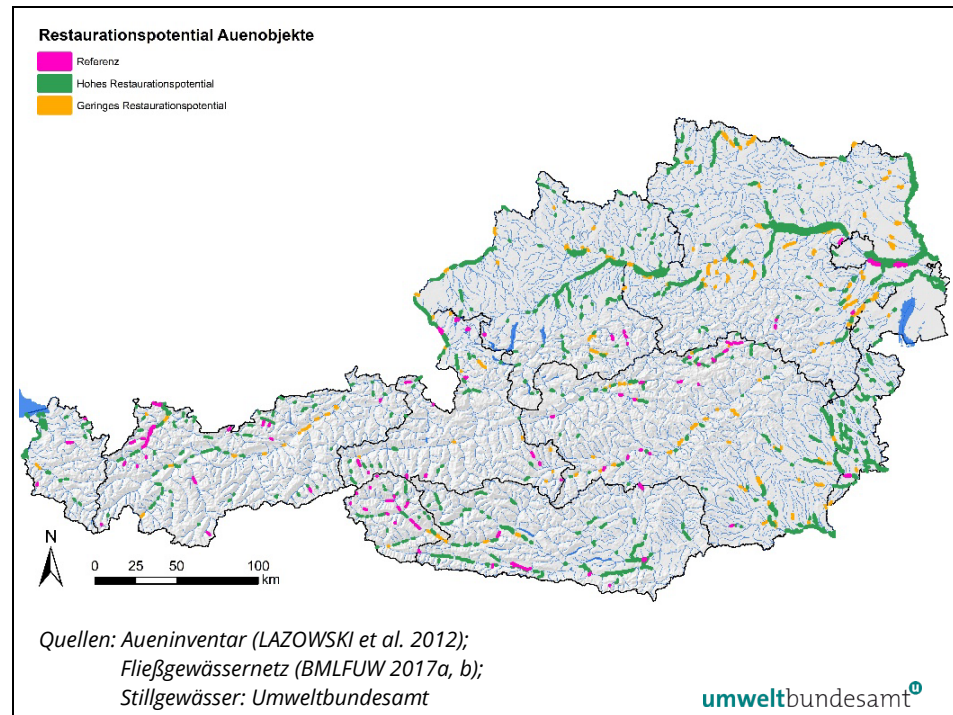
Die Ableitung des Restaurationspotentials als Grundlage für die Festlegung von Restaurationsprioritäten erfolgte anhand folgender Kriterien:

- Ausschluss von Referenzobjekten: Es wird davon ausgegangen, dass in den Referenzobjekten ein günstiger Zustand vorliegt und Restaurationsmaßnahmen allenfalls nur punktuell durchzuführen sind.
- Ausschluss von Auenobjekten mit einer Einstufung des Parameters „Naturschutzfachliche Bedeutung“ > 3 (Schulnotensystem) gemäß Aueninventar (LAZOWSKI et al. 2011): Dadurch soll gewährleistet werden, dass erforderliche Restaurationsmaßnahmen auf die naturschutzfachlich wertvollsten Auenobjekte konzentriert werden.

#### 5.3.1.2 Ergebnisse

Entsprechend den oben genannten Kriterien wurden aus den insgesamt 760 hinsichtlich ihres Zustands bewerteten Auenobjekten 524 Objekte mit hohem Restaurationspotential identifiziert. Die Bewertung der Objekte im Hinblick auf ihr Restaurationspotential ist kartografisch anhand von Abbildung 68 dargestellt.

Abbildung 68:  
Darstellung der  
Auenobjekte  
hinsichtlich ihres  
Restaurationspotentials.



Die einzelnen Objekte sind aus Darstellungsgründen vergrößert abgebildet.

Tabelle 25 gibt einen Überblick über Anzahl und Gesamtfläche der Auenobjekte im Hinblick auf die Einstufung nach ihrem Restaurationspotential. Gemessen am relativen Flächenanteil nehmen die Auenobjekte mit hohem Restaurationspotential 83,7 % der Gesamtfläche ein.

Tabelle 25:  
Flächenbilanz der  
Auenobjekte im Hinblick  
auf ihr Restaurations-  
potential.  
(Quelle:  
Umweltbundesamt)

| Restaurationspotential | Anzahl Objekte | Anzahl Objekte (%) | Fläche (ha)      | Fläche (%)    |
|------------------------|----------------|--------------------|------------------|---------------|
| Referenz               | 93             | 11,31              | 4.627,01         | 4,84          |
| Hohes Potential        | 524            | 63,75              | 79.990,21        | 83,72         |
| Geringes Potential     | 143            | 17,40              | 8.754,15         | 9,16          |
| nicht beurteilt        | 62             | 7,54               | 2.169,16         | 2,27          |
| <b>Gesamt</b>          | <b>822</b>     | <b>100,00</b>      | <b>95.540,53</b> | <b>100,00</b> |

### 5.3.2 Prioritätensetzung

#### 5.3.2.1 Methodik

Für die Priorisierung von Maßnahmen innerhalb der Auenobjekte mit hohem Restaurationspotential erfolgte eine Einstufung der Objekte anhand einer Bewertungsmatrix (siehe Tabelle 26), welche einerseits die Bewertung der naturschutzfachlichen Bedeutung gemäß Aueninventar (LAZOWSKI et al. 2011) und

andererseits Synergien im Zusammenhang mit den Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie berücksichtigt, indem Auenobjekte innerhalb der prioritären Sanierungsräume gemäß NGP stärker gewichtet werden. Darüber hinaus wurden in einem vorgelagerten Bearbeitungsschritt durch räumliche Selektion Auenobjekte, die sich allenfalls ausschließlich an künstlichen Fließgewässern befinden, vom weiteren Priorisierungsvorgang ausgeschlossen.

Nachdem im Zuge der Ableitung des Restaurationspotentials ausschließlich Objekte mit einer Bewertung ihrer naturschutzfachlichen Bedeutung  $\leq 3$  Berücksichtigung fanden und das Vorliegen eines prioritären Sanierungsraumes binär codiert ist, ergeben sich somit sechs Prioritätsstufen.

### sechs Prioritätsstufen

Tabelle 26: Bewertungsmatrix für die Festlegung der Prioritätsstufen bei den Auenobjekten. (Quelle: Umweltbundesamt)

| prioritärer Sanierungsraum | Naturschutzfachliche Bedeutung |   |             |
|----------------------------|--------------------------------|---|-------------|
|                            | 1                              | 2 | 3           |
| ja                         | 1 (hoch)                       | 2 | 3           |
| nein                       | 4                              | 5 | 6 (niedrig) |

### 5.3.2.2 Ergebnisse

Gemäß der oben beschriebenen Priorisierungsmethode ergibt sich eine Verteilung der Auenobjekte auf die sechs Prioritätsstufen wie in Tabelle 27 bzw. in Abbildung 69 dargestellt.

Tabelle 27:  
Flächenbilanz der  
Auenobjekte auf Basis  
ihrer Zuordnung zu den  
verschiedenen  
Prioritätsstufen.  
(Quelle: Umweltbundes-  
amt)

| Priorität       | Anzahl Objekte | Anzahl Objekte (%) | Fläche (ha)      | Fläche (%)    |
|-----------------|----------------|--------------------|------------------|---------------|
| Referenz        | 93             | 11,31              | 4.627,01         | 4,84          |
| 1 (sehr hoch)   | 29             | 3,53               | 17.746,42        | 18,57         |
| 2               | 85             | 10,34              | 22.951,49        | 24,02         |
| 3               | 222            | 27,01              | 32.532,99        | 34,05         |
| 4               | 6              | 0,73               | 205,14           | 0,21          |
| 5               | 54             | 6,57               | 1.540,52         | 1,61          |
| 6 (niedrig)     | 128            | 15,57              | 5.013,65         | 5,25          |
| nicht prioritär | 143            | 17,40              | 8.754,15         | 9,16          |
| nicht beurteilt | 62             | 7,54               | 2.169,16         | 2,27          |
| <b>Gesamt</b>   | <b>822</b>     | <b>100,00</b>      | <b>95.540,53</b> | <b>100,00</b> |

### 15 %-Ziel

Die Priorisierung von konkreten Räumen, in denen Restaurationsmaßnahmen gesetzt werden sollen, soll im gegenständlichen Projekt primär als Grundlage für die Erreichung des 15 %-Ziels dienen. Dies bedeutet, dass insgesamt 15 %

der degradierten, sich nicht im Zielzustand befindlichen Auenfläche durch Restaurationsmaßnahmen verbessert werden soll. 29 Objekte mit einer Flächensumme von 17.746 ha sind der Prioritätsstufe 1 (= sehr hoch) zugehörig; d. h. diese Objekte haben gemäß der Priorisierungsmatrix eine überragende naturschutzfachliche Bedeutung und befinden sich innerhalb eines prioritären Sanierungsraumes. Unter Abzug der Flächensumme der Referenzobjekte von der Gesamtfläche der Auenobjekte beläuft sich die Flächensumme der degradierten Auen auf 88.744,3 ha.

**20 % innerhalb  
Prioritätsstufe 1**

Die Flächensumme der 29 Objekte mit Prioritätsstufe 1 entspricht somit knapp 20 % der gesamten Fläche der Auenobjekte. Zusammengefasst, eine Berücksichtigung der Objekte innerhalb der Prioritätsstufe 1 reicht zur Erreichung des 15 %-Ziels aus. Die Auenobjekte mit Prioritätsstufe 1 sind in Tabelle 28 gelistet. Bei Betrachtung der Verteilung der Auenobjekte mit Prioritätsstufe 1 auf die neun österreichischen Bundesländer zeigt sich, dass sich in jedem Bundesland prioritäre Auenobjekte befinden. Darüber hinaus sind innerhalb der Prioritätsstufe 1 auch alle vier Zustandsklassen vertreten. Demnach sorgt die gewählte Priorisierungsmethode sowohl hinsichtlich der geografischen Verteilung als auch hinsichtlich des Zustands der Auenobjekte für eine ausreichende Berücksichtigung des Kriteriums Repräsentanz.

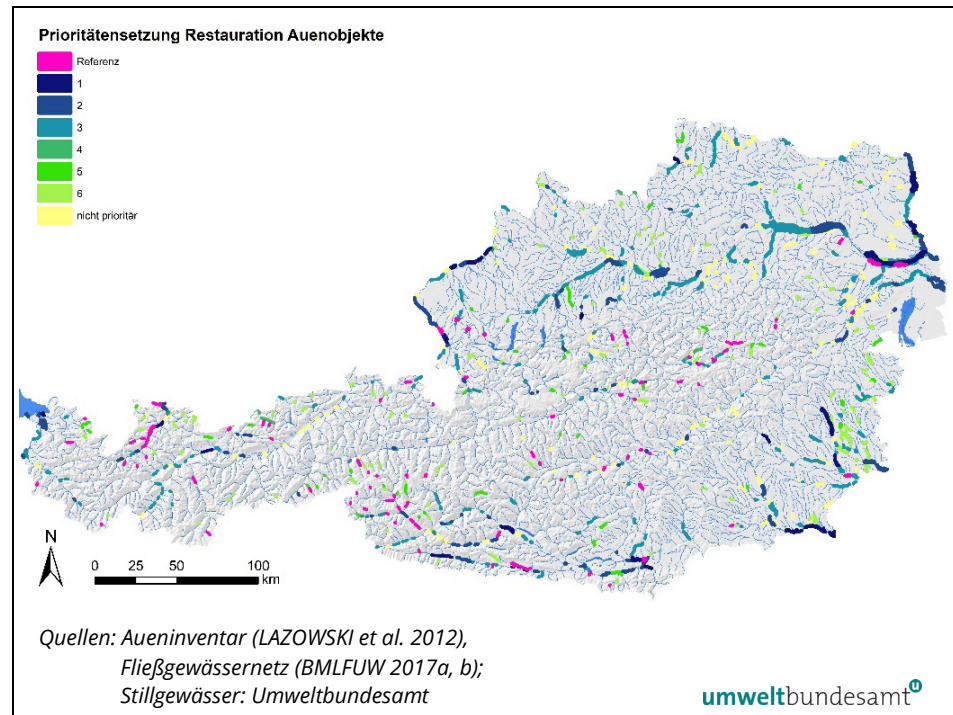
Es wird darauf hingewiesen, dass die auf Basis der gewählten Priorisierungsmethode getroffene Auswahl an Auenobjekten nicht als festgeschrieben zu charakterisieren ist, sondern vielmehr als Orientierungshilfe für die Fokussierung von Restaurationsmaßnahmen zu betrachten ist. Die Machbarkeit der Durchführung von Restaurationsmaßnahmen ist jedenfalls einzelfallbezogen zu prüfen. Sollten einzelne Auenobjekte aus der Prioritätsstufe 1 aus diversen Gründen ausfallen, sollte in der Prioritätsstufe 2 entsprechender Ersatz gesucht werden.

Tabelle 28:  
 Auenobjekte mit  
 Prioritätsstufe 1.  
 Die Objekte sind nach  
 ihrer Flächengröße  
 absteigend gereiht.  
 Darüber hinaus ist auch  
 die Zustandsklasse der  
 einzelnen Auenobjekte  
 angegeben.  
 Die Bezeichnung der  
 Auenobjekte richtet sich  
 nach dem Aueninventar  
 Österreichs.  
 An den mit \* gekenn-  
 zeichneten Objekten  
 wurden bereits zumin-  
 dest partielle Verbesse-  
 rungen infolge von  
 Umsetzungsmaßnahmen  
 im Rahmen von LIFE-  
 bzw. Interreg-Projekten  
 erzielt.  
 (Quelle:  
 Umweltbundesamt)

| Auenobjekt                                           | Bundes-<br>land | Fläche<br>(ha) | Zustands-<br>klasse |
|------------------------------------------------------|-----------------|----------------|---------------------|
| Nationalpark Donauauen Nord*                         | NÖ              | 4.366,22       | 1                   |
| Obere Marchauen                                      | NÖ              | 2.342,96       | 2                   |
| Lobau*                                               | W               | 2.328,20       | 2                   |
| Untere Marchauen*                                    | NÖ              | 1.193,15       | 2                   |
| Grenzmur Mureck-Radkersburg*                         | St              | 1.020,07       | 2                   |
| Mühlheim am Inn                                      | OÖ              | 740,32         | 4                   |
| Lafnitz-Loipersdorf*                                 | St              | 619,80         | 4                   |
| Untere Salzachauen Anthering*                        | S               | 605,16         | 2                   |
| Untere Gurk – Abschnitt<br>Grafenstein/Truttendorf   | K               | 547,91         | 2                   |
| Grenzmur Spielfeld-Mureck*                           | St              | 509,11         | 3                   |
| Grenzmur Laafeld*                                    | St              | 397,34         | 2                   |
| Nampolach – Görtschacher Moos*                       | K               | 397,14         | 2                   |
| Reikersdorf – Hagenau                                | OÖ              | 321,59         | 3                   |
| Lafnitz-Stögersbach*                                 | B               | 299,87         | 4                   |
| Reichersberger Au                                    | OÖ              | 258,19         | 3                   |
| Spittal a. d. Drau – Abschnitt<br>St. Peter in Holz* | K               | 256,26         | 4                   |
| Weißbach Lech*                                       | T               | 209,58         | 1                   |
| Lungitzbach-Mündung*                                 | St              | 169,70         | 4                   |
| Obernarrach – Untere Vellach                         | K               | 149,07         | 2                   |
| Spittal a. d. Drau – Abschnitt Möllbrücke*           | K               | 143,17         | 4                   |
| Lainsitz-Niederung                                   | NÖ              | 141,43         | 2                   |
| Wartberger Au                                        | OÖ              | 137,66         | 3                   |
| Lesachtal                                            | K               | 129,40         | 1                   |
| Spittal a. d. Drau – Abschnitt<br>Baldramsdorf*      | K               | 104,58         | 4                   |
| Mieminger, Rietzer und Telfser Innauen               | T               | 96,88          | 3                   |
| Ledergassler Wald*                                   | St              | 94,02          | 4                   |
| Bregenzer Ach Mündung                                | V               | 94,00          | 3                   |
| Fronius-Auen*                                        | St              | 42,78          | 3                   |
| Raabklamm                                            | St              | 30,84          | 3                   |



Abbildung 69:  
Darstellung der  
Auenobjekte hinsichtlich  
ihrer Prioritätsstufe.



Die einzelnen Objekte sind aus Darstellungsgründen vergrößert abgebildet.

## 5.4 Moore

### 5.4.1 Restaurationspotential und Prioritätensetzung

#### 5.4.1.1 Methodik

Das Restaurationspotential degradiert Moore ist primär von ihrer Wiederherstellbarkeit, aber auch von weiteren Faktoren wie Besitzverhältnissen, Erreichbarkeit bzw. Abgeschlossenheit etc. abhängig. Die Wiederherstellbarkeit ist wiederum vom Moortyp und vom Ausmaß der Degradation abhängig (vgl. TIMMERMANN et al. 2009). Nachdem derzeit noch keine aktualisierte Auflage des Moorschutzkatalogs aufliegt und somit umfassende Informationen zum aktuellen Zustand der Moorobjekte weitgehend fehlen, konnten Restaurationspotential und Prioritätensetzung nicht getrennt voneinander bearbeitet werden.

#### **drei Zustandsklassen**

Wie im Kapitel 4.4.1 ausgeführt, wurden die Moorobjekte in drei Zustandsklassen unterteilt. All jene Moorobjekte, welche als Referenzobjekte ausgewiesen wurden oder in denen bereits Restaurationsmaßnahmen umgesetzt wurden, werden bei der Prioritätensetzung nicht berücksichtigt. Die Priorisierung von konkreten Objekten hinsichtlich der Umsetzung von Restaurationsmaßnahmen erfolgte auf Basis der im Moorschutzkatalog enthaltenen Wertzuweisung hinsichtlich ihrer naturschutzfachlichen Bedeutung. International bedeutende Moore erhielten die Prioritätsstufe 1 (= sehr hoch), national bedeutende Moore

#### **fünf Prioritätsstufen**

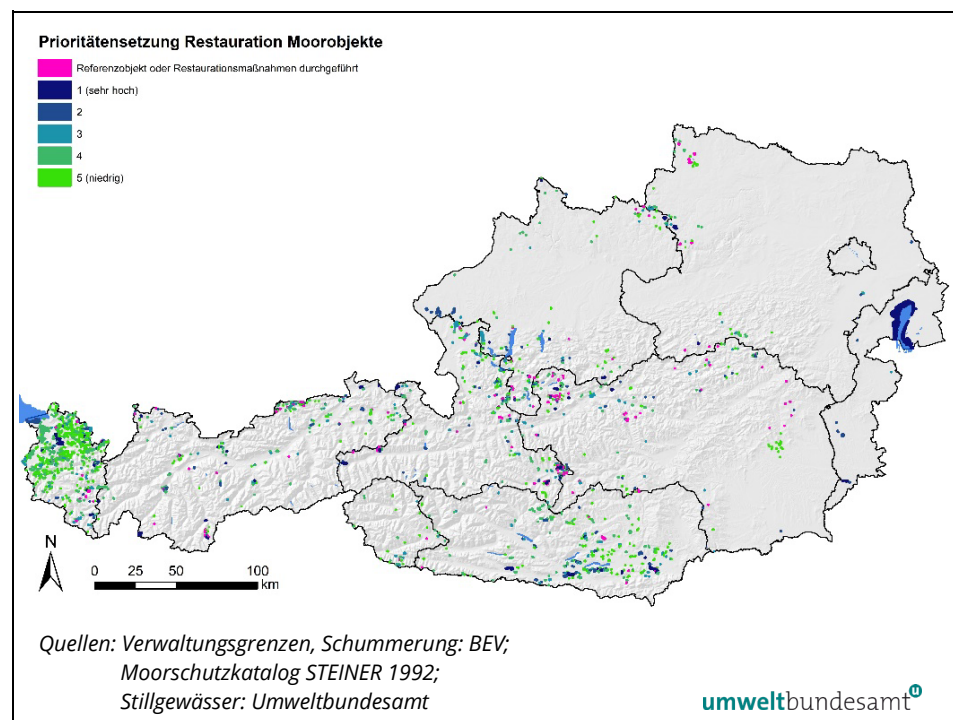
die Stufe 2, überregional bedeutende Moore entsprechen Prioritätsstufe 3, regional bedeutende Moorobjekte haben Prioritätsstufe 4 und lokal bedeutende Moore erhielten die Prioritätsstufe 5 (= niedrig).

### 5.4.1.2 Ergebnisse

Gemäß der oben beschriebenen Priorisierungsmethode ergibt sich eine Verteilung der Moorobjekte auf die fünf Prioritätsstufen wie in Abbildung 70 und Tabelle 29 dargestellt.

Die Priorisierung von konkreten Räumen, in denen Restaurationsmaßnahmen gesetzt werden sollen, soll im gegenständlichen Projekt primär als Grundlage für die Erreichung des 15 %-Ziels dienen. Dies bedeutet, dass insgesamt 15 % der degradierten, sich nicht im Zielzustand befindlichen Moorfläche, durch Restaurationsmaßnahmen verbessert werden soll.

Abbildung 70:  
Darstellung der  
Moorobjekte hinsichtlich  
ihrer Prioritätsstufe.



Die einzelnen Objekte sind aus Darstellungsgründen vergrößert abgebildet.

343 Objekte mit einer Flächensumme von 12.434,9 ha sind der Prioritätsstufe 1 zugehörig; d. h. bei diesen Objekten handelt es sich um international bedeutende Moore. Unter Abzug der Flächensumme der Referenzobjekte und jener Moorobjekte, in welchen bereits Restaurationsmaßnahmen durchgeführt wurden (in Tabelle 29 als „regenerierend“ bezeichnet), beläuft sich die Flächensumme der degradierten Moore auf 25.035,3 ha. Die Flächensumme der 343 Objekte mit Prioritätsstufe 1 entspricht somit knapp 50 % der gesamten Fläche

**50 % in  
Prioritätsstufe 1**

der Auenobjekte. Zusammengefasst, eine Berücksichtigung der Objekte innerhalb der Prioritätsstufe 1 reicht zur Erreichung des 15 %-Ziels aus. Unter den Moorobjekten mit Prioritätsstufe 1 befindet sich auch der Schilfgürtel des Neusiedler Sees, der mit einer Fläche von 9.674,3 ha 77,8 % der Gesamtfläche der Moore mit Prioritätsstufe 1 einnimmt. Ohne Berücksichtigung des Schilfgürtels des Neusiedler Sees nehmen die Moorobjekte der Prioritätsstufe 1 rund 11 % der Fläche der degradierten Moore ein.

Bei Betrachtung der Verteilung der Moorobjekte mit Prioritätsstufe 1 auf die neun österreichischen Bundesländer zeigt sich, dass sich, mit Ausnahme von Wien, in jedem Bundesland prioritäre Moorobjekte befinden, insbesondere in den Bundesländern Vorarlberg, Salzburg und Tirol. Demnach sorgt die gewählte Priorisierungsmethode hinsichtlich der geografischen Verteilung der Moorobjekte für eine ausreichende Berücksichtigung des Kriteriums Repräsentanz.

*Tabelle 29:  
Flächenbilanz der  
Moorobjekte auf Basis  
ihrer Zuordnung  
zu den verschiedenen  
Prioritätsstufen.  
(Quelle:  
Umweltbundesamt)*

| <b>Priorität</b>           | <b>Anzahl Objekte</b> | <b>Anzahl Objekte (%)</b> | <b>Fläche (ha)</b> | <b>Fläche (%)</b> |
|----------------------------|-----------------------|---------------------------|--------------------|-------------------|
| Referenz und regenerierend | 281                   | 9,38                      | 1.458,85           | 5,51              |
| 1 (sehr hoch)              | 343                   | 11,44                     | 12.434,91          | 46,93             |
| 2                          | 338                   | 11,28                     | 2.592,49           | 9,79              |
| 3                          | 342                   | 11,41                     | 2.458,01           | 9,28              |
| 4                          | 788                   | 26,29                     | 4.338,76           | 16,38             |
| 5 (niedrig)                | 905                   | 30,20                     | 3.211,10           | 12,12             |
| <b>Gesamt</b>              | <b>2.997</b>          | <b>100,00</b>             | <b>26.494,11</b>   | <b>100,00</b>     |

Es wird darauf hingewiesen, dass die auf Basis der gewählten Priorisierungsmethode getroffene Auswahl an Moorobjekten nicht als festgeschrieben, sondern vielmehr als Orientierungshilfe für die Fokussierung von Restaurationsmaßnahmen zu betrachten ist. Die Machbarkeit der Durchführung von Restaurationsmaßnahmen ist jedenfalls einzelfallbezogen zu prüfen. Sollten einzelne Moorobjekte aus der Prioritätsstufe 1 aus diversen Gründen ausfallen, sollte in der Prioritätsstufe 2 entsprechender Ersatz gesucht werden.

## 5.5 Wälder

### 5.5.1 Restaurationspotential

#### 5.5.1.1 Methodik

Für die Ermittlung des Restaurationspotentials wird wie bei der Zustandserfassung (siehe Kapitel 4.5) das Konzept des Biodiversitätsindex Wald (BIW) herangezogen.

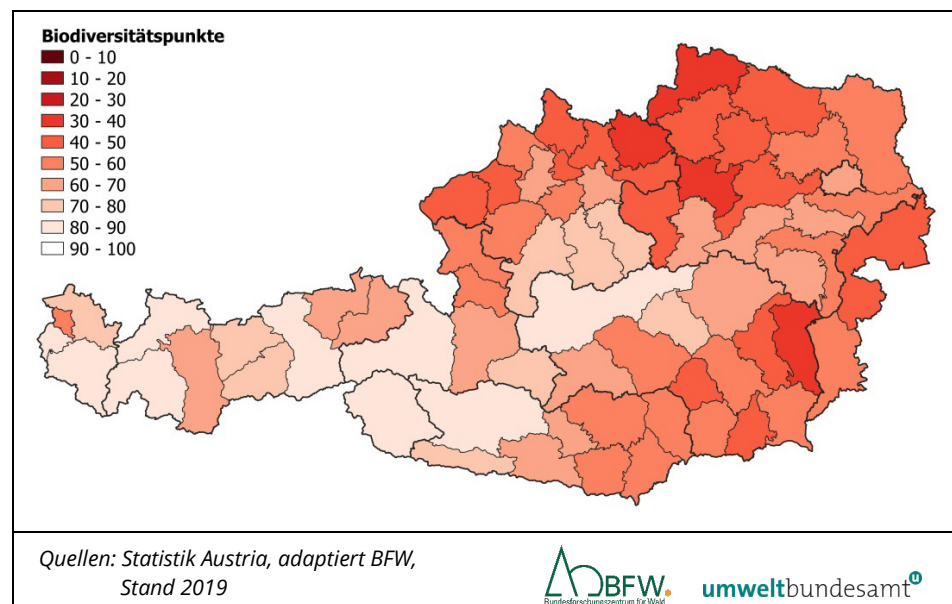
Die Einzelindikatoren I1 bis I4 werden mittels Gewichtung zu einer Gesamtbewertung zusammengefasst. Die Punkteskala der Gesamtbewertung reicht wie bei den Einzelindikatoren von 0 (schlechtester Zustand) bis 100 (optimaler Zustand).

Das Restaurationspotential lässt sich direkt aus dieser Bewertung ableiten. Es ist umso größer, je geringer die erreichte Anzahl an Biodiversitätspunkten ist. Die Berechnung des Restaurationspotentials erfolgte auf Ebene der Bezirksforstinspektionen (BFI).

#### 5.5.1.2 Ergebnisse

Abbildung 71 zeigt das aus den berechneten Biodiversitätspunkten ableitbare Restaurationspotential der BFI, zwischen denen es deutliche Unterschiede gibt. So ergibt sich z. B. für den inneralpinen Raum ein deutlich geringes Restaurationspotential als für das Waldviertel.

Abbildung 71:  
Biodiversitätspunkte  
bzw. Restaurationspotential pro Bezirksforstinspektion auf einer Skala von 0 (schlechtester Zustand bzw. höchstes Restaurationspotential) bis 100 (optimaler Zustand bzw. geringstes Restaurationspotential).



## 5.5.2 Prioritätensetzung

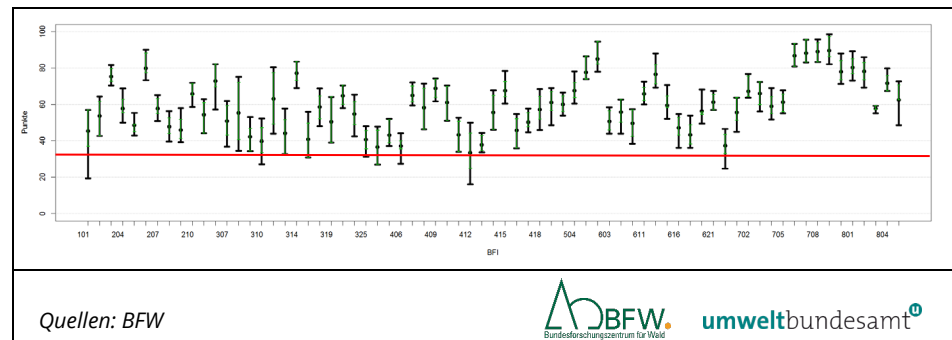
### 5.5.2.1 Methodik

#### **statistische Auswertung**

Für die Priorisierung von Maßnahmen innerhalb des Restaurationspotentials in den Waldökosystemen wird ein statistischer Ansatz vorgeschlagen. Grundlage ist, wie in Kapitel 4.5 beschrieben, die Bewertung des Zustands entsprechend dem Konzept des Biodiversitätsindex Wald (BIW) auf Ebene der BFI.

Die Einzelindikatoren I1 bis I4 werden pro ÖWI-Probefläche unter Berücksichtigung der in Kapitel 4.5.1.2 genannten Gewichtungsfaktoren zu einer Gesamtbewertung aggregiert. Anschließend werden für die aggregierten Werte über alle Probeflächen je BFI der Mittelwert und folgende Verteilungsparameter berechnet: 10 %-Quantil, 20 %-Quantil, 50 %-Quantil (Median), 80 %-Quantil, 90 %-Quantil. Das 10 %-Quantil z. B. ist jener Wert, der von 10 % aller Probeflächen innerhalb der BFI unterschritten wird.

Abbildung 72:  
Biodiversitätspunkte-  
Verteilung pro Bezirks-  
forstinspektion (BFI).



Quellen: BFW

BFW. umweltbundesamt<sup>®</sup>

x-Achse: Bezirksforstinspektion-ID,

y-Achse: Biodiversitätspunkte (Gesamtbewertung aus I1 bis I4).

Die rote Linie demonstriert die Auswahl von BFI nach dem Kriterium des 10 %-Quantils.

#### **Reihung nach Quantil- Werten**

Im nächsten Schritt werden die BFI anhand ihrer Quantil-Werte gereiht, d. h. man erhält eine Reihung nach dem 10 %-Quantil, eine nach dem 20 %-Quantil usw. sowie eine nach dem Mittelwert. Pro Reihung werden solange BFI mit den geringsten Werten ausgewählt, bis 20 % der Waldfläche erreicht sind.

Die unterschiedlichen Verteilungsparameter wurden gewählt, um unterschiedlichen Sichtweisen gerecht zu werden. Das 10 %- und das 20 %-Quantil werden angewendet, um BFI mit einem besonders hohen Anteil an schlecht bewerteten Probeflächen zu eruieren. Median und Mittelwert zeigen BFI an, die im Durchschnitt in schlechtem Zustand sind und das 80 %- und 90 %-Quantil diejenigen mit einem niedrigen Anteil an gut bewerteten Probeflächen. Damit werden die unterschiedlichen Ansätze für die Ableitung des Restaurationsbedarfs berücksichtigt.

Jede BFI kann auf diese Weise null- bis sechsmal in die Auswahl fallen. Daraus wird für jede BFI die Prioritätsstufe zwischen 1 (sechsmal ausgewählt; höchste Priorität) und 7 (kein Mal ausgewählt; geringste Priorität) ermittelt. Der Zusammenhang zwischen Reihungsergebnis und Prioritätsstufe ist in Tabelle 30 dargestellt.

*Tabelle 30:  
Ableitung der  
Prioritätsstufe und der  
BFI-Reihung anhand  
sechs statistischer  
Parameter.  
(Quelle: BFW)*

| Stufe | Kriterium                                                                  |
|-------|----------------------------------------------------------------------------|
| 1     | BFI ist nach <b>6</b> von 6 <b>Parametern</b> unter den schlechtesten BFI. |
| 2     | BFI ist nach <b>5</b> von 6 <b>Parametern</b> unter den schlechtesten BFI. |
| 3     | BFI ist nach <b>4</b> von 6 <b>Parametern</b> unter den schlechtesten BFI. |
| 4     | BFI ist nach <b>3</b> von 6 <b>Parametern</b> unter den schlechtesten BFI. |
| 5     | BFI ist nach <b>2</b> von 6 <b>Parametern</b> unter den schlechtesten BFI. |
| 6     | BFI ist nach <b>1</b> von 6 <b>Parametern</b> unter den schlechtesten BFI. |
| 7     | BFI ist nach <b>0</b> von 6 <b>Parametern</b> unter den schlechtesten BFI. |

Schließlich werden solange BFI mit möglichst hoher Prioritätsstufe ausgewählt, bis 15 % der Waldfläche erreicht sind. Diese Vorgangsweise beruht auf der Vorgabe, dass 15 % eines jeden Ökosystems in einen besseren Zustand gebracht werden sollen.

### 5.5.2.2 Ergebnisse

Abbildung 73 zeigt die BFI eingefärbt entsprechend ihrer Prioritätsstufe. Eine hohe Priorität für Restaurationsmaßnahmen besteht demnach im nördlichen Niederösterreich, in Teilen Oberösterreichs und in der östlichen Steiermark.

Durch die Berücksichtigung verschiedener Verteilungsparameter wurde versucht, den unterschiedlichen Restaurationsmöglichkeiten gerecht zu werden. Trotzdem schnitten einige BFI wesentlich schlechter ab als andere.

Tabelle 31 listet Prioritätsstufe und Waldfläche aller BFI auf, die mindestens einmal ausgewählt wurden. Um 15 % der Waldfläche zu erreichen, müssen alle BFI mit der Prioritätsstufe 1 und zwei BFI mit der Prioritätsstufe 2 (Urfahr, Krems) berücksichtigt werden. Die Reihung der BFI innerhalb der gleichen Prioritätsstufe (z. B. Prioritätsstufe 2 mit Urfahr, Krems, Eferding) ergibt sich durch Berücksichtigung der Platzierungen im Zuge der sechs verschiedenen Reihungen. So waren z. B. Eferding und Krems jeweils fünfmal unter den schlechtesten BFI, für Krems ergaben sich in Summe jedoch schlechtere Platzierungen als für Eferding liegt, wodurch Krems bei der Priorisierung vor Eferding liegt.

Abbildung 73:  
Bezirksforstinspektionen,  
eingefärbt entsprechend  
der Prioritätsstufe.

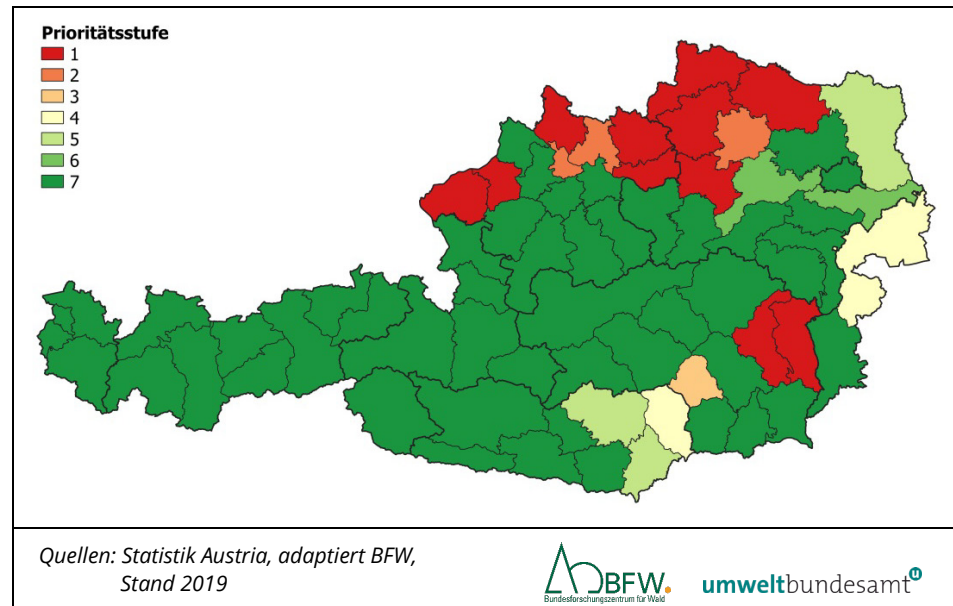


Tabelle 31:  
Prioritätsstufe und  
Waldfläche aller BFI, die  
mindestens einmal aus-  
gewählt wurden.  
Um 15 % der Waldfläche  
zu erreichen, müssen  
alle BFI mit der  
Prioritätsstufe 1 und  
zwei BFI mit der  
Prioritätsstufe 2  
(Urfahr, Krems)  
berücksichtigt werden.  
(Quelle: BFW)

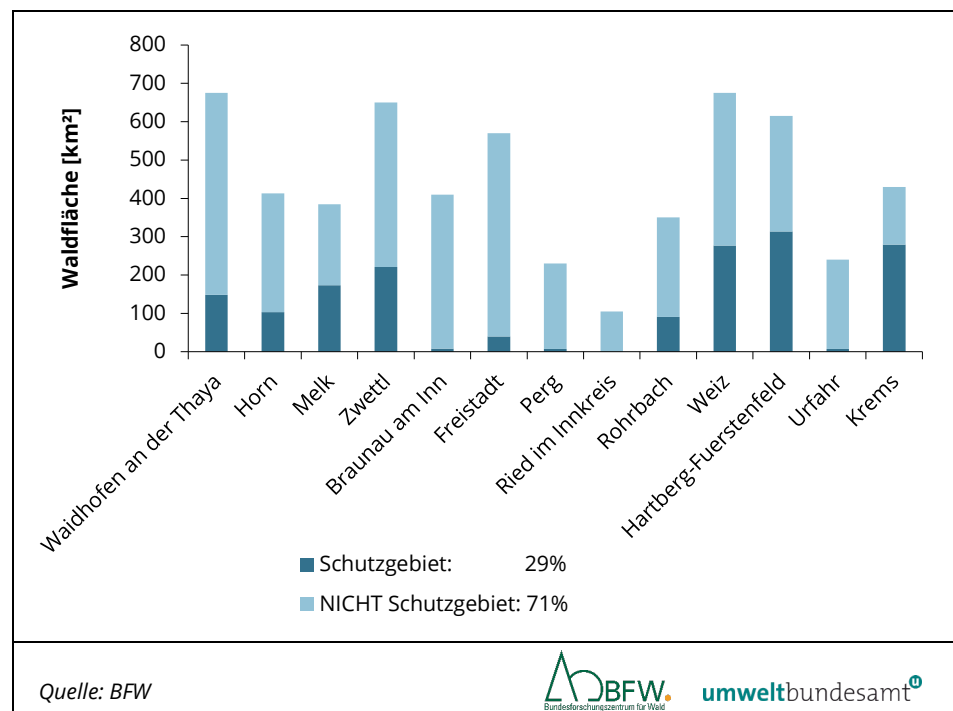
| BFI Name               | Stufe | Waldfläche pro BFI<br>in % der<br>Gesamtwaldfläche | Waldfläche in % der<br>Gesamtwaldfläche<br>aufsummiert |
|------------------------|-------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Waidhofen/Thaya        | 1     | 1,8                                                | 1,8                                                    |
| Horn                   | 1     | 1,2                                                | 3,0                                                    |
| Melk                   | 1     | 1,1                                                | 4,1                                                    |
| Zwettl                 | 1     | 1,8                                                | 5,9                                                    |
| Braunau am Inn         | 1     | 1,2                                                | 7,1                                                    |
| Freistadt              | 1     | 1,6                                                | 8,6                                                    |
| Perg                   | 1     | 0,6                                                | 9,3                                                    |
| Ried im Innkreis       | 1     | 0,3                                                | 9,5                                                    |
| Rohrbach               | 1     | 1,0                                                | 10,5                                                   |
| Weiz                   | 1     | 1,8                                                | 12,4                                                   |
| Hartberg-Fürstenfeld   | 1     | 1,7                                                | 14,1                                                   |
| Urfahr                 | 2     | 0,7                                                | 14,8                                                   |
| Krems                  | 2     | 1,3                                                | 16,1                                                   |
| Eferding               | 2     | 0,1                                                | 16,2                                                   |
| Voitsberg              | 3     | 1,1                                                | 17,3                                                   |
| Burgenland Nord        | 4     | 1,9                                                | 19,2                                                   |
| Wolfsberg              | 4     | 1,7                                                | 20,9                                                   |
| Sankt Veit an der Glan | 5     | 3,0                                                | 23,9                                                   |
| Völkermarkt            | 5     | 1,7                                                | 25,5                                                   |
| Gänserndorf            | 5     | 0,9                                                | 26,4                                                   |
| Wien Umgebung          | 6     | 0,7                                                | 27,1                                                   |

| BFI Name     | Stufe | Waldfläche pro BFI in % der Gesamtwaldfläche | Waldfläche in % der Gesamtwaldfläche aufsummiert |
|--------------|-------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Sankt Pölten | 6     | 1,5                                          | 28,6                                             |

**70 % außerhalb von Schutzgebieten**

Eine Verschneidung der BFI der höchsten Prioritätsstufe gemäß Tabelle 31 mit dem Schutzgebiets-Layer ergibt, dass circa 30 % der Waldfläche dieser BFI als Schutzgebiete ausgewiesen sind und rund 70 % außerhalb liegen. Somit würden Restaurierungsmaßnahmen größtenteils, aber nicht ausschließlich, in Gebieten ohne Schutzgebietsstatus wirksam werden.

Abbildung 74: Verteilung der für Restaurationsmaßnahmen ausgewählten Gebiete auf Gebiete mit und ohne Schutzgebietsstatus.





## 6 KOSTENSCHÄTZUNG UND ZEITPLAN FÜR DIE UMSETZUNG

### 6.1 Ökosysteme des Offenlandes

#### 6.1.1 Methodik

**Referenzkostensätze** Die Kosten für Restaurationsmaßnahmen von Offenland-Ökosystemen (inklusive Auen und Moore) wurden anhand der Flächenbilanzen der Karte der EUNIS-Biototypen unter Anwendung von Referenzkostensätzen berechnet. Als Referenz dafür diente die finnische Studie „*Framework for assessing and reversing ecosystem degradation*“ (KOTIAHO et al. 2016), in der Expertinnen und Experten die Kosten für die Umsetzung von Restaurationsmaßnahmen je Hektar für unterschiedliche Ökosysteme einschätzten. Diese Kostenschätzung kann daher nur als grober Rahmen für die Erfüllung des 15 %-Ziels herangezogen werden. Zur Konkretisierung und Verbesserung wäre eine spezifische, den Rahmenbedingungen in Österreich angepasste Kostenschätzung sinnvoll und notwendig.

Urbane und siedlungsgeprägte Ökosysteme (EUNIS Klassen: I2, I2.2, sämtliche Kategorien der Klasse J sowie X11 und X23) wurden aufgrund der unzureichenden Abschätzbarkeit von Grundpreisen und Flächenwidmung nicht bewertet und scheinen daher in der Kostenschätzung nicht auf.

#### 6.1.2 Ergebnisse

**geschätzte Kosten** Die geschätzten Kosten für die Umsetzung von Restaurationsmaßnahmen zur Erreichung des 15 %-Ziels in Österreich betragen für die Offenland-Ökosysteme (inklusive Auen und Moore, exklusive Oberflächengewässer) aufgerundet 7,3 Milliarden Euro; urbane und siedlungsgeprägte Ökosysteme sind in dieser Kostenschätzung nicht berücksichtigt (vgl. Kapitel 6.1.1).

#### 6.1.3 Zeitplan

**Renaturierung von Ökosystemen** Die Regenerationsfähigkeit von Ökosystemen hängt insbesondere von der Entwicklungszeit ab, aber auch von relevanten Standorts- und Nutzungsveränderungen (z. B. Entwässerung, Eutrophierung, Abdämmung von Auen) und ist in hohem Maß von regionalen und lokalen Gegebenheiten abhängig (ESSL et al. 2002). Für viele mitteleuropäische Ökosystemtypen sind mittlerweile weit ausgereifte und wissenschaftlich fundierte Konzepte für die Wiederherstellung abiotischer Standortsbedingungen vorhanden. Einerseits haben sich die Perspektiven für eine Renaturierung durch die zumindest teilweise erfolgte Reduktion allgemeiner Umweltbelastungen (z. B. Nährstoffbelastung von Binnengewässern) verbessert. Andererseits wurde erkannt, dass Eingriffe in den Wasser- und Nährstoffhaushalt besonders sensibler Systeme (z. B. baumfreie Regen- und

Durchströmungsmoore) oftmals irreversibel sind. Eine vollständige Regeneration ist daher oftmals nur in historischen oder geologischen Zeiträumen möglich. Je nach Ökosystem- oder Biotoptyp sind jeweils andere Faktoren für einen potentiellen Restaurationserfolg maßgeblich. In sämtlichen durch traditionelle Nutzungen geprägten Lebensräumen ist darüber hinaus auch eine langfristig ausgerichtete Reorganisation eines adäquaten Lebensraummanagements für eine nachhaltige Sicherung des Restaurationserfolgs erforderlich (vgl. HÖLZEL 2009).

**Umsetzungszeitraum**  
**30 Jahre**

Obwohl die Erfüllung des 15 %-Ziels laut EU-Biodiversitätsstrategie im Jahr 2020 erreicht sein sollte, wird aufgrund der vielfältigen damit verbundenen Herausforderungen und teilweise langen Regenerationszeiten von Ökosystemen ein für die Zielerreichung erforderlicher Zeitraum ca. 30 Jahren (d. h. bis zum Jahr 2050) angenommen (vgl. KOTIAHO et al. 2016).

## 6.2 Oberflächengewässer

### 6.2.1 Methodik

**Zielsetzungen für guten Zustand**

Mit der Wasserrahmenrichtlinie liegt ein Ordnungsrahmen für die Wasserwirtschaft in der Europäischen Union vor. Die damit angestrebte Wasserqualität und Gewässerstruktur sollen einen möglichst naturnahen Lebensraum für wasserabhängige Pflanzen und Tiere schaffen. Das hierfür gesetzte Qualitätsziel für Oberflächengewässer ist die Erreichung eines guten ökologischen und eines guten chemischen Zustandes. Eine abgeminderte Zielsetzung gilt für erheblich veränderte oder künstliche Gewässer; hier soll neben dem guten chemischen Zustand ein gutes ökologisches Potenzial erreicht werden (BMLFUW 2010a, 2017a; RECHNUNGSHOF 2012).

**Verbesserung Hydromorphologie**

Zur Zielerreichung sind Maßnahmen zur Verbesserung der Hydromorphologie der Gewässer erforderlich. Der „Maßnahmenkatalog Hydromorphologie“ (BMLFUW 2017) beinhaltet eine Zusammenstellung von möglichen Maßnahmen. Darin werden den jeweiligen Maßnahmen Kosten, wenn möglich in einem Mittelwert bzw. in der Angabe einer Bandbreite, gegenübergestellt.

**Umsetzung Wasserrahmenrichtlinie**

Da die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie ein laufender Prozess über einen Zeitraum von fast 20 Jahren ist, werden die Maßnahmenkosten und eine Schätzung der Gesamtkosten zur Zielerreichung in den jeweiligen Ausgaben der Nationalen Gewässerbewirtschaftungspläne (NGP) evaluiert und aktualisiert.

Im NGP 2009 (BMLFUW 2010a) werden folgende Maßnahmenkombinationen vorgeschlagen, um das Ziel eines guten Zustandes bei natürlichen Fließgewässern bzw. ein gutes Potential bei künstlichen und erheblich veränderten Fließgewässern zu erreichen (BMLFUW 2017a):

- Stau und Stauketten: Schaffung und Vernetzung von Lebensräumen wie z. B. Wiederherstellung des Kontinuums im Fischlebensraum, Anbindung von Zuflüssen (und Nebengewässern) und Strukturierung von Stauwurzeln;
- Regulierte Gewässerabschnitte: Verbesserung und Vernetzung von Lebensraum wie z. B. Wiederherstellung des Kontinuums, Anbindung von Zuflüssen, Strukturierungen im Gewässerbett, insbesondere mit lokalen Aufweitungen;
- Restwasserstrecken: ausreichender Mindestabfluss;
- Schwallstrecken: bauliche Maßnahmen zur Schwalldämpfung (z. B. Ausgleichsbecken bzw. Maßnahmen zur Minimierung der Auswirkungen des Schwall (z. B. Restrukturierungen, Nebengewässeranbindung).

## 6.2.2 Ergebnisse

### **Maßnahmenkatalog**

Der „Maßnahmenkatalog Hydromorphologie“ listet jene Maßnahmen auf, die der besten verfügbaren Umweltpraxis entsprechen. Der Katalog ist als eine „offene Liste“ zu charakterisieren. Auf Basis aktueller Entwicklungen werden, nach deren Erprobung, laufend weitere Maßnahmentypen integriert.

Im Katalog werden den Belastungen auf ein Gewässer und deren Intensität geeignete Maßnahmen bzw. Maßnahmenkombinationen sowie deren Maßnahmenwirkung gegenübergestellt:

Mögliche Belastungen sind:

- Unterbrechung des Fließgewässerkontinuums und von Fischwanderungstrecken;
- Restwasser;
- Rückstau;
- Schwall;
- Morphologische Beeinträchtigung;
- Beeinträchtigung des Sediment- bzw. Geschiebehaushaltes;
- Intensive Umlandnutzung (Nährstoffeinträge etc.);
- Veränderungen des Abflussregimes im Jahresverlauf.

Neben Restwassersituation und Beeinträchtigung des Sediment- bzw. Geschiebehaushaltes wirken sich vor allem morphologische Beeinträchtigungen von Fließgewässern auf (semi-)terrestrische Habitate in der Flusslandschaft aus.

Maßnahmen bezüglich morphologischer Belastungen sind nachfolgend beispielhaft aufgelistet (BMLFUW 2017):

- Wiederherstellung morphologischer Flusstyp Mäander/verzweigt;
- Initialmaßnahmen zur dynamischen Eigenentwicklung hin zu morphologischem Flusstyp Mäander/verzweigt;
- Ausformung, Laufverlängerung und Beseitigung/Verringerung Rhithralisierung, Initiierung von Augewässern;
- Wiederherstellung morphologischer Flusstyp pendelnd – gestreckt;
- Initialmaßnahmen zur dynamischen Eigenentwicklung hin zu morphologischem Flusstyp pendelnd – gestreckt;
- Strukturierung oder Initialmaßnahmen zur dynamischen Eigenentwicklung im verbreiterten Abflussprofil;
- Strukturierung MW-Rinne im bestehenden Abflussprofil;
- Wiederherstellung natürliches Sohlgefälle, Entfernung Querbauwerk – Beseitigung Sohlaltreppe unter Beachtung der bestimmenden Randbedingungen und Nutzung des Selbstentwicklungspotentials;
- Beseitigung Verrohrung;
- Sohlpflasterung entfernen;
- Uferstrukturierung – ingenieurbiologische Uferstrukturierungsmaßnahmen;
- Ufervegetationssaum entlang MW-Anschlagslinie mit regelmäßigen Pflegemaßnahmen;
- Ufervegetationssaum entlang MW-Anschlagslinie mit dynamischer Eigenentwicklung;
- Gewässerrandstreifen/Böschungsv egetation/Beschattung: Verbesserung im Böschungsbereich durch Förderung der Funktionen einer standortgerechten Vegetation;
- Initiierung/Entwicklung von Augewässern, Anbindung von Augewässern und Überflutungsräumen.

Die Maßnahmenwirkung wird in folgenden Abstufungen bewertet (BMLFUW 2017c):

- negative Nebenwirkungen möglich;
- 0 neutral;
- + geringe Reduzierung/Kompensation der Belastung;
- ++ mittlere Reduzierung/Kompensation der Belastung;
- +++ starke Reduzierung/Kompensation der Belastung;
- ++++ weitgehende/vollständige Beseitigung der Belastung.

Der Zeithorizont bezeichnet den Zeitraum bis zur voraussichtlichen Wirksamkeit und wird in drei Zeitstufen ab Umsetzung der Maßnahmen kategorisiert (BMLFUW 2017c):

- Kurzfristig: Wirkung in 3 Jahren;
- Mittelfristig: Wirkung bis 2027 (in 4 bis 15 Jahren);
- Langfristig: über 15 Jahre.

**Kosten Umsetzung der Maßnahmen der WRRL**

Im NGP 2009 (BMLFUW 2010a) erfolgte für den Zeitraum bis 2027 eine erste Kostenschätzung für die Umsetzung aller mit der Wasserrahmenrichtlinie verbundenen hydromorphologischen Maßnahmen (z. B. Herstellung der Durchgängigkeit oder Abmilderung von Schwall und Sunk) im gesamten Bundesgebiet. Die Kostenschätzung ergab 1,5 Mrd. Euro für Gewässer mit einem Einzugsgebiet von mehr als 100 km<sup>2</sup> sowie eine ähnliche Größenordnung der Kosten für Gewässer mit einem Einzugsgebiet zwischen 10 km<sup>2</sup> und 100 km<sup>2</sup>; in Summe rund 3 Mrd. Euro (RECHNUNGSHOF 2012, 2015). Für die erste Sanierungsperiode wurden 140 Mio. Euro aus dem Umwelt- und Wasserwirtschaftsfonds bereitgestellt. Die Investitionskosten für die zweite Sanierungsperiode bezifferte der NGP 2015 mit bis zu 200 Mio. Euro. Insgesamt wurden im Zeitraum 2009 bis Ende 2017 in 617 Förderfällen Investitionen von 339,32 Mio. Euro mit UFG-Förderungen in Höhe von 133,69 Mio. Euro und Landesförderungen in Höhe von 49,67 Mio. Euro unterstützt. Darüber hinaus wurden Investitionen in hydromorphologische Maßnahmen durchgeführt, z. B. im Zuge von LIFE-Projekten (RECHNUNGSHOF 2019). Mit den überarbeiteten Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen, die 2021 im Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan veröffentlicht werden, wird auch eine aktualisierte Kostenschätzung vorliegen.

**6.2.3 Zeitplan**

Der Zeitplan zur Zielerreichung gemäß der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL; 2000/60/EG) d. h. zur Erreichung eines guten ökologischen und guten chemischen Zustandes bzw. Potenzials der Gewässer, ist folgendermaßen aufgebaut:

*Tabelle 32:  
Zeitplan Umsetzung und Zielerreichung der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). (BMLRT 2020, European Commission 2020, Umweltbundesamt 2019; aufbereitet durch Umweltbundesamt)*

| Phase                  | Jahr     | Meilensteine der Umsetzung der WRRL                          |
|------------------------|----------|--------------------------------------------------------------|
| Bewirtschaftungszyklus | 2000     | Inkrafttreten der WRRL                                       |
|                        | 2003     | Umsetzung von EU-Recht in nationales Recht                   |
|                        | 2004     | Veröffentlichung Bestandsaufnahme                            |
|                        | 2006     | Aufstellung der Überwachungsprogramme                        |
|                        | 2009     | Erste Bewirtschaftungs- und Maßnahmenprogramme               |
|                        | 2012     | Fortschrittsbericht zur Umsetzung der Maßnahmenprogramme     |
|                        | 2013     | Aktualisierung der Bestandsaufnahme                          |
|                        | Bis 2015 | Überprüfung der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme |

| Phase                  | Jahr      | Meilensteine der Umsetzung der WRRL                                                                                         |
|------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        | 2015      | Veröffentlichung aktualisierter Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme                                                |
| Bewirtschaftungszyklus | 2018      | Fortschrittsbericht zur Umsetzung der aktuellen Maßnahmenprogramme                                                          |
|                        | 2019      | Aktualisierung der Bestandsaufnahme                                                                                         |
|                        | Bis 2021  | Überprüfung der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme                                                                |
|                        | 2021      | Veröffentlichung aktualisierter Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme                                                |
| Bewirtschaftungszyklus | 2024      | Fortschrittsbericht zur Umsetzung der aktuellen Maßnahmenprogramme                                                          |
|                        | 2025      | Aktualisierung der Bestandsaufnahme                                                                                         |
|                        | Bis 2027  | Überprüfung und, falls erforderlich, Aktualisierung der Fortschrittsberichte zur Umsetzung der aktuellen Maßnahmenprogramme |
|                        | Nach 2027 | Aktualisierung im 6-Jahres-Zyklus, soweit erforderlich                                                                      |

**Anpassung der Maßnahmen**

An jenen Gewässern, die bereits einen guten Zustand aufweisen, werden laut NGP 2009 bzw. 2015 solche (Bewirtschaftungs-)Maßnahmen gesetzt, die einen Schutz weiterhin gewährleisten. Für Gewässer, die sich in einem schlechteren als einem guten Zustand befinden, werden Ziele gesetzt, die zu einer stufenweisen Verbesserung des Zustandes in den Gewässern über die gesamte Laufzeit der Gewässerbewirtschaftungsplanung (bis 2027) bis zu einem guten Zustand führen (BMLFUW 2010a, 2017a). Der erste Sanierungszeitraum zur Zielerreichung endete 2015. Eine Verlängerung der Frist bis 2021 bzw. bis 2027 wird nur dann gewährt, wenn eine Zielerreichung in der Planungsperiode 2009 bis 2015 aus einem der nachfolgenden Gründe nicht möglich ist: (1) Der Umfang der erforderlichen Verbesserungen dauert aus Gründen der technischen Durchführbarkeit länger als eine Planungsperiode. (2) Die Verwirklichung der Verbesserungen würde unverhältnismäßig hohe Kosten verursachen. (3) Die natürlichen Gegebenheiten lassen keine rechtzeitigen Verbesserungen zu (BMLFUW 2010a, RECHNUNGSHOF 2012).

**Verlängerung der Frist**

## 6.3 Wälder

### 6.3.1 Methodik

#### **Schätzung Restaurationskosten**

Für die Schätzung der Restaurationskosten wurden die aktuellen Fördersätze für forstliche Maßnahmen laut EU-Verordnung Ländliche Entwicklung 14-20 (VO (EU) 1305/2013) herangezogen.

Konkrete Kosten wurden exemplarisch für die beiden BIW-Indikatoren Totholz und Veteranenbäume berechnet. Hier wird, verglichen mit den BIW-Indikatoren Baumartenzusammensetzung und Neophyten, aufgrund der Auswertungsergebnisse der größere Restaurationsbedarf gesehen. Für die Entfernung von Neophyten ist es zudem schwierig, konkrete Berechnungen durchzuführen, da die Kosten wesentlich von der Baumart abhängig sind.

#### **Totholz**

Die Berechnung des Förderungsbetrags erfolgt pro Festmeter Totholz. Gefördert wird stehendes Totholz mit einem Mindestdurchmesser von 40 cm und einer Länge von mindestens 8 m. Die Förderhöhe beträgt 35 Euro pro Festmeter.

Für die Kostenberechnung wurde die Differenz aus dem ermittelten Ist-Zustand laut BIW-Auswertung und einem Soll-Zustand (= Zielzustand) ermittelt. Für Vergleichszwecke wurden beispielhaft verschiedene Zielzustände angenommen.

Berechnungsschritte pro Bezirksforstinspektion (BFI):

- Umrechnung der IST-Biodiversitätspunkte in einen Totholzanteil am Gesamtvorrat in % gemäß BIW-Bewertungsschlüssel (1 Punkt entspricht 0,1 %);
- Umrechnung der SOLL-Biodiversitätspunkte in einen Totholzanteil am Gesamtvorrat in % gemäß BIW-Bewertungsschlüssel (1 Punkt entspricht 0,1 %);
- Berechnung der Differenz zwischen SOLL- und IST-Totholzmenge in Prozentpunkten;
- Umrechnung der Differenz in Festmeter unter Verwendung des Gesamtvorrats lt. ÖWI-Ergebnisse der Periode 2007/09;
- Schätzung der zusätzlich benötigten Totholzmenge ab 40 cm Durchmesser aus der für ganz Österreich ermittelten Durchmesserverteilung für stehendes Totholz lt. ÖWI. Im Mittel beträgt der Anteil des stehenden Totholzvorrats ab einem Durchmesser von 40 cm rund 20 %;
- Berechnung der Gesamtkosten durch Multiplikation der ermittelten Totholzmenge mit dem Förderbetrag von 35 Euro pro Festmeter.

## Veteranenbäume

Die Berechnung des Förderbetrags erfolgt pro Stück entsprechend folgender Formel:

$$\text{Betrag [EUR]} = \text{BHD [cm]} * 4 * 0,03 * 10 + 30$$

Der BHD gibt den Brusthöhendurchmesser an. Die Bewertung des Indikators erfolgt bezogen auf die Bestandesgrundfläche. Auf Grundlage der ÖWI-Ergebnisse der Periode 2007/09 wurde näherungsweise ein Umrechnungsfaktor von Bestandesgrundfläche zu Stammzahl für starke Bäume ermittelt. Mit Hilfe dieses Faktors können anschließend, ausgehend von den berechneten Biodiversitätspunkten, Kosten für die Erhöhung des Anteils an Veteranenbäumen berechnet werden.

Für die Kostenberechnung wurde die Differenz aus dem ermittelten Ist-Zustand laut BIW-Auswertung und einem Soll-Zustand (= Zielzustand) ermittelt. Für Vergleichszwecke wurden beispielhaft verschiedene Zielzustände angenommen.

Berechnungsschritte pro Bezirksforstinspektion (BFI):

- Umrechnung der IST-Biodiversitätspunkte in einen Anteil an Veteranenbäumen an der Bestandesgrundfläche in % gemäß BIW-Bewertungsschlüssel (1 Punkt entspricht 0,05 %);
- Umrechnung der SOLL-Biodiversitätspunkte in einen Anteil an Veteranenbäumen an der Bestandesgrundfläche in % gemäß BIW-Bewertungsschlüssel (1 Punkt entspricht 0,05 %);
- Berechnung der Differenz zwischen SOLL- und IST-Veteranenanteil in Prozentpunkten;
- Umrechnung der Differenz in Stämme mit Hilfe des näherungsweise ermittelten Umrechnungsfaktors zwischen Bestandesgrundfläche und Stammzahl für starke Bäume;
- Berechnung der Gesamtkosten durch Verwendung der oben genannten Formel zur Berechnung des Förderbetrags in Abhängigkeit vom BHD, wobei für den BHD ein Durchmesser von 42,5 cm verwendet wurde. Dies entspricht in der ÖWI dem mittleren Durchmesser in der Wuchsklasse Baumholz II, aus der potentielle Veteranenbaum-Kandidaten vorrangig hervorgehen werden.



### 6.3.2 Ergebnisse

#### Totholz

Die geschätzten Restaurationskosten liegen, wie in Tabelle 33 gezeigt, für die gemäß Tabelle 31 ausgewählten BFI in Summe je nach Beispiel-Zielzustand zwischen 3 und 53 Mio. Euro.

*Tabelle 33:  
Kostenschätzung für  
Restaurationsmaßnahmen im Wald betreffend  
Totholz für die gemäß  
Tabelle 31 ausgewählten  
Bezirksforstinspektionen  
(BFI). (Quelle: BFW)*

| Ist-Zustand        |       |        | Ziel                                                                                                 | Kosten<br>[Mio. EUR] |    |
|--------------------|-------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----|
| Min.               | Max.  | Mittel |                                                                                                      |                      |    |
| 10 P.              | 45 P. | 23 P.  | Erhöhung der Biodiversitätspunkte für den <b>Indikator Totholz</b> in den ausgewählten BFI auf mind. | 20 Punkte            | 3  |
|                    |       |        |                                                                                                      | 30 Punkte            | 14 |
|                    |       |        |                                                                                                      | 40 Punkte            | 26 |
|                    |       |        |                                                                                                      | 50 Punkte            | 39 |
|                    |       |        |                                                                                                      | 60 Punkte            | 53 |
| <b>Verteilung:</b> |       |        |                                                                                                      |                      |    |
| 0–10 P.            | 1     | BFI    | Erhöhung der Biodiversitätspunkte für den <b>Indikator Totholz</b> in den ausgewählten BFI um je     | 5 Punkte             | 7  |
| 11–20 P.           | 6     | BFI    |                                                                                                      | 10 Punkte            | 13 |
| 21–30 P.           | 4     | BFI    |                                                                                                      | 15 Punkte            | 20 |
| 31–40 P.           | 2     | BFI    |                                                                                                      | 20 Punkte            | 27 |
| 41–50 P.           | 1     | BFI    |                                                                                                      | 25 Punkte            | 34 |

#### Veteranenbäume

Die geschätzten Restaurationskosten liegen, wie in Tabelle 34 gezeigt, für die gemäß Tabelle 31 ausgewählten BFI in Summe je nach Beispiel-Zielzustand zwischen 21 und 314 Mio. Euro.

*Tabelle 34:  
Kostenschätzung für  
Restaurationsmaßnahmen im Wald  
betreffend Veteranenbäume für die gemäß  
Tabelle 31 ausgewählten  
Bezirksforstinspektionen  
(BFI). (Quelle: BFW)*

| Ist-Zustand        |       |        | Ziel                                                                                                        | Kosten<br>[Mio. EUR] |     |
|--------------------|-------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----|
| Min.               | Max.  | Mittel |                                                                                                             |                      |     |
| 8 P.               | 45 P. | 26 P.  | Erhöhung der Biodiversitätspunkte für den <b>Indikator Veteranenbäume</b> in den ausgewählten BFI auf mind. | 20 Punkte            | 21  |
|                    |       |        |                                                                                                             | 30 Punkte            | 72  |
|                    |       |        |                                                                                                             | 40 Punkte            | 139 |
|                    |       |        |                                                                                                             | 50 Punkte            | 225 |
|                    |       |        |                                                                                                             | 60 Punkte            | 314 |
| <b>Verteilung:</b> |       |        |                                                                                                             |                      |     |
| 0–10 P.            | 1     | BFI    | Erhöhung der Biodiversitätspunkte für den <b>Indikator Veteranenbäume</b> in den ausgewählten BFI um je     | 5 Punkte             | 45  |
| 11–20 P.           | 4     | BFI    |                                                                                                             | 10 Punkte            | 89  |
| 21–30 P.           | 3     | BFI    |                                                                                                             | 15 Punkte            | 134 |
| 31–40 P.           | 3     | BFI    |                                                                                                             | 20 Punkte            | 179 |
| 41–50 P.           | 3     | BFI    |                                                                                                             | 25 Punkte            | 223 |

Obwohl die Ausgangssituation für Totholz und Veteranenbäume sehr ähnlich ist (vgl. Min., Max., Mittel und Verteilung in Tabelle 33 und Tabelle 34), sind die Kosten für die Erhöhung des Veteranenbaum-Anteils erheblich höher.

### 6.3.3 Zeitplan

#### ***Umsetzung nur langfristig möglich***

Die Umsetzung von Restaurationsmaßnahmen im Wald ist vor allem vom Ablauf natürlicher Prozesse bestimmt. Die genannten Maßnahmen wie die Erhöhung des Totholzanteiles und der Veteranenbäume können daher nur längerfristig umgesetzt werden. Konkret erscheint ein Zeitraum zwischen 20 und 30 Jahren als sinnvoll. Die geschätzten Kosten sind Gesamtkosten und würden dann pro Jahr für das Totholz je nach Zielzustand zwischen 120.000 Euro und 2 Mio. Euro betragen. Für die Veteranenbäume liegt der entsprechende Finanzbedarf zwischen 850.000 Euro und 12,5 Mio. Euro pro Jahr.

## 6.4 Gesamtkosten

Zur Abschätzung der Kosten für Restaurationsmaßnahmen zur Erreichung des 15 %-Ziels in Österreich erfolgte eine mehrteilige Bewertung. Während für die Ertragswaldfläche Österreichs gemäß der österreichischen Waldinventur (ÖWI) eine Kostenschätzung auf Basis der Biodiversitätsindex Wald-Indikatoren (BIW-Indikatoren) exemplarisch anhand der beiden Teilaspekte Totholz und Veteranenbäume erfolgte, wurden die Kosten für Restaurationsmaßnahmen von Offenland-Ökosystemen anhand der Flächenbilanzen der Karte der EUNIS-Biototypen unter Anwendung von Referenzkostensätzen berechnet (siehe Kapitel 6.1.1).

Die Kostenschätzung auf Basis der BIW-Indikatoren für die Ertragswaldfläche Österreichs, die auf jährlichen Kosten beruht, wurde entsprechend der Referenzkosten (KOTIAHO et al. 2016) auf einen Umsetzungszeitraum von 30 Jahren hochgerechnet.

Für Still- und Fließgewässer wurde die Kostenschätzung gemäß NGP 2009 (BMLFUW 2010a) übernommen.

Die geschätzten Kosten für die Umsetzung von Restaurationsmaßnahmen zur Erreichung des 15 %-Ziels in Österreich betragen, entsprechend der verwendeten Datengrundlagen, 10,7 Milliarden Euro für sämtliche Ökosysteme und Ökosystemgruppen, ausgenommen urbane und siedlungsgeprägte Ökosysteme (vgl. Tabelle 36 im Anhang).

## 7 ERSTABSCHÄTZUNG DER ARBEITSPLATZSICHERUNG (GREEN JOBS) DURCH RESTAURATIONSMASSNAHMEN

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Definition</b>    | Nachdem Renaturierung definitionsgemäß eine absichtliche Veränderung der Umwelt in Richtung eines als „naturnäher“ erachteten Zustandes bedeutet, ist davon nicht nur die Umwelt der Stakeholder, sondern auch die Umwelt anderer betroffen. Daraus ergeben sich sowohl aktive wie auch passive Bezüge zur Renaturierung. Aktive und passive Rollen sind je nach Ausmaß, Zeithorizont und Trägerschaft nicht immer eindeutig voneinander trennbar (WIEGLEB & LÜDERITZ 2009). |
| <b>Renaturierung</b> | Die folgenden Ausführungen befassen sich vor allem mit dem Aspekt der handelnden Stakeholder.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Stakeholder</b>   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

In Renaturierungsprojekten lassen sich grundsätzlich vier Typen von Akteurinnen und Akteuren unterscheiden (vgl. SCHULZ & WIEGLEB 2000, SEGERT & ZIERKE 2004):

- Behördliche Stakeholder: Ministerien, Gebietskörperschaften, Körperschaften der Landesplanung, Bergbau-, Forst-, Agrarstruktur- und Naturschutzbehörden, Unterhaltungsverbände.
- WissenschaftlerInnen: WissenschaftlerInnen in der Forschung, wissenschaftlich ausgebildete MitarbeiterInnen von Planungsbüros und Verwaltungen.
- UnternehmerInnen und LandbesitzerInnen: Gebietskörperschaften, Fachverwaltungen (z. B. Forst), Land- und Forstbetriebe, TourismusunternehmerInnen, Bergbauunternehmen, Planungsbüros, Ingenieurbüros, Bau- und Sanierungsunternehmen.
- NGOs bzw. ehrenamtliche Stakeholder: Naturschutzvereine, lokale NaturliebhaberInnen, Stiftungen.

Ob die Akteurinnen und Akteure vom Anlass der Renaturierung festgelegt werden oder ob die Renaturierung von diesen veranlasst wird, hängt davon ab, inwiefern bestimmte Renaturierungsfelder planungsrechtlich formalisiert sind. Beispielsweise sind im Bereich der Gewässerrenaturierung im Zusammenhang mit der Wasserrahmenrichtlinie die Ausstattung und Rollen der relevanten Akteurinnen und Akteure weitgehend vorgegeben. In anderen Fällen, z. B. wenn sich eine Möglichkeit zur Renaturierung infolge plötzlicher Nutzungsänderung oder durch den Wechsel von Besitzverhältnissen aufgrund politischer Rahmenbedingungen ergibt, ist die Rollenverteilung nicht immer klar festgelegt (WIEGLEB & LÜDERITZ 2009).

Je nach Ausrichtung des konkreten Projektes können fast alle oben genannten Akteurstypen dominant auftreten. Hinsichtlich der Überlegung, in welchem Ausmaß Arbeitsplätze durch Umsetzung von Restaurationsmaßnahmen im Zusammenhang mit der Realisierung des 15 %-Ziels geschaffen werden, wird aufgrund potentiell vieler verschiedener Konstellationen vereinfachend davon ausgegangen, dass die oben gelisteten Akteurstypen zu gleichen Teilen an der Umsetzung beteiligt sind. Als zeitlicher Horizont für die Erreichung des 15 %-Ziels wird

das Jahr 2050 angenommen, bei einem zeitlichen Rahmen von 30 Jahren (2020–2050). Als Berechnungsgrundlage wird das Bruttojahreseinkommen (Stand 2017) der ganzjährig Vollzeitbeschäftigten (1.) anhand des 0,5-Quantils (41.510 €) und (2.) anhand des arithmetischen Mittels (49.966 €) herangezogen (STATISTIK AUSTRIA 2018). Die in Kapitel 6 erbrachte Schätzung der für die Erreichung des 15 %-Ziels erforderlichen Kosten beläuft sich auf rund 10,7 Milliarden Euro. Unter der Annahme, dass der Sachkostenanteil bei Restaurationsprojekten zwischen 25–50 % liegt, ergibt sich somit ein Äquivalent von 51.397–123.734 Personenjahren (siehe Tabelle 36). Es wird darauf hingewiesen, dass es sich hierbei lediglich um eine grobe Einschätzung handelt, in der relevante volkswirtschaftliche Parameter (z. B. Inflation) nicht berücksichtigt sind.

*Tabelle 35: Einschätzung der durch die Umsetzung von Restaurationsmassnahmen generierten Arbeitsplätze in Personenjahren (fett gedruckt).  
(Quellen: Umweltbundesamt; Universität Wien, Department für Botanik und Biodiversitätsforschung)*

| Sachkostenanteil                | 25 %          | 50 %           |
|---------------------------------|---------------|----------------|
|                                 | (2,57 Mrd. €) | (5,14 Mrd. €)  |
| Bruttojahreseinkommen           |               |                |
| 0,5-Quantil (41.510 €)          | <b>61.867</b> | <b>123.734</b> |
| arithmetische Mittel (49.966 €) | <b>51.397</b> | <b>102.794</b> |

## 8 RECHERCHE ÜBER UMSETZUNGSVORHABEN

### 8.1 Umsetzungsvorhaben in anderen EU-Mitgliedstaaten

**Erfahrungsaustausch** Nachdem die Wiederherstellung von degradierten Ökosystemen eine Vorgabe aus der EU-Biodiversitätsstrategie darstellt und somit für alle EU-Mitgliedstaaten relevant ist, erfolgte im Rahmen des Projektes auch eine Recherche von Umsetzungsvorhaben hinsichtlich der Priorisierung zur Wiederherstellung von Ökosystemen; nicht zuletzt deshalb, da die Erfahrung anderer Staaten als Unterstützung für die methodische Ausrichtung des strategischen Rahmens für Österreich herangezogen werden kann. Für diese Recherche wurden neben der Literatursuche im Internet u. a. auch die Kontakte des Umweltbundesamtes im Netzwerk der europäischen Naturschutzagenturen (ENCA-Network, <http://www.encanetwork.eu>) genutzt. Mithilfe dieses Netzwerkes konnten alle verfügbaren Informationen zur Methodik, zur Definition der Zielzustände, zur Priorisierung, zu den vorgeschlagenen Wiederherstellungsmaßnahmen sowie zur Kostenschätzung der Maßnahmen zur Erreichung des 15 %-Ziels eingeholt werden.

Im Zuge der Recherche wurden entsprechende Umsetzungsvorhaben für zwei Mitgliedstaaten (Deutschland, Finnland) identifiziert. Die wesentlichen Inhalte bzw. Ergebnisse werden nachfolgend zusammenfassend dargestellt.

#### **Deutschland:**

*Strategic framework for setting priorities for restoring degraded ecosystems in Germany* (BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND NUKLEARE SICHERHEIT 2015).

Die nationale Strategie zur biologischen Vielfalt (NBS) bietet einen wissenschaftlich fundierten und breit abgestimmten Plan zur Erhaltung der biologischen Vielfalt und enthält Ziele und Maßnahmen zur Wiederherstellung degradierter Ökosysteme.

Das Instrumentarium zur Erhaltung der Biodiversität und der breite Umsetzungsprozess der NBS zielen darauf ab, die Qualität aller Ökosystemtypen zu verbessern. Dies ist auch das Ziel der einschlägigen europäischen Richtlinien (z. B. FFH-Richtlinie, Vogelschutz-Richtlinie, Wasserrahmenrichtlinie). Aus diesem Grund wird sich Deutschland sowohl auf die Umsetzung der NBS als auch auf die Umsetzung der europäischen Richtlinien konzentrieren und keinen zusätzlichen Prozess zur allgemeinen Verbesserung von Ökosystemen verfolgen. Bei der Festlegung der Prioritäten für die Umsetzung der Aktion 6a des Ziels 2 der EU-Biodiversitätsstrategie wird sich Deutschland auf Ökosysteme konzentrieren, die eine starke Verschlechterung erlitten haben. Im Einvernehmen zwischen Bund und Ländern wird sich der deutsche Beitrag zur Erreichung des EU-Restaurationszieles auf die Moor- und Auenökosysteme konzentrieren.

## **Finnland:**

*Framework for assessing and reversing ecosystem degradation* (KOTIAHO et al. 2016).

Im Zusammenhang mit den Vorgaben des 15 %-Ziels musste in Ermangelung bestehender funktionsfähiger Methoden zunächst ein Verfahren entwickelt werden, um (1) das Ausmaß der Verschlechterung systematisch abzuschätzen, aus dem die 15 % berechnet werden können, um (2) das Ausmaß der Verbesserung, welches anhand verschiedener Restaurationsmaßnahmen erzielt werden kann, zu evaluieren, und um (3) Restaurationsmaßnahmen innerhalb und zwischen den verschiedenen Ökosystemtypen priorisieren zu können. Das Verfahren wurde unter dem Gesichtspunkt einer realitätsnahen, zeitlich begrenzten Durchführbarkeit unter Beibehaltung der ökologisch relevantesten Komponenten entwickelt. Vorhandene Daten wurden verwendet, wann immer verfügbar, aber alle Aspekte des Verfahrens sind auch auf der Grundlage von quantitativen Schätzungen oder Expertenmeinungen voll funktionsfähig.

Das Leitprinzip für die Entwicklung des Verfahrens war, alle Ökosysteme, die sich nicht in ihrem natürlichen Zustand befinden, als degradiert zu behandeln. Hervorzuheben ist jedoch, dass das Ziel nicht darin besteht, den natürlichen Zustand der Ökosysteme zu erreichen, sondern den Grad der Verschlechterung der Ökosysteme durch Wiederherstellung zu verringern. Bei der Priorisierung der Sanierungsmaßnahmen wurde auf die Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen unter dem Gesichtspunkt der Biodiversität sowie auf die Auswirkungen der Maßnahmen auf die Biodiversität und auf wichtige Ökosystemleistungen geachtet.

Die finnische Arbeitsgruppe zur Priorisierung der Wiederherstellung von Ökosystemen, die sich aus etwa 100 Expertinnen und Experten zusammensetzte, sammelte in weniger als einem Jahr umfangreiche Daten über viele Ökosystemtypen im gesamten terrestrischen Gebiet Finnlands (ca. 300.000 km<sup>2</sup>). Auf diese Daten wurde das entwickelte Verfahren angewendet. Das Verfahren ermöglicht, innerhalb jedes Ökosystemtyps ein ausgewogenes und kostengünstiges Portfolio von Sanierungsmaßnahmen zu finden und Ressourcen effektiv denjenigen Ökosystemtypen zuzuweisen, die hinsichtlich der biologischen Vielfalt und der Verringerung des Ausmaßes der Ökosystemverschlechterung den höchsten Nutzen erbrachten.

Die Arbeit zeigt beispielhaft, dass sich die Kosten zur Erreichung des 15 %-Ziels bis zum Jahr 2050 – je nach gewähltem Priorisierungsszenario – auf 15,6 bis 38,5 Milliarden Euro belaufen.

## 8.2 Restaurationsvorhaben in Österreich

### 8.2.1 Ökosystemrestauration als Strategie auf Bundes- und Landesebene

Das Konzept der Ökosystemrestauration bzw. im weitesten Sinne auch die Renaturierung degradierter Lebensräume (Ökosysteme) findet sich auf Bundes- und Landesebene als Materie in diversen Strategien. Nachfolgend sollen aus- bzw. teilweise einige Beispiele dieser Strategien genannt werden.

Die Grundlagenstudie „Wege zur Natur im Siedlungsraum“ (AMT DER OÖ. LANDESREGIERUNG 2008) sieht unter anderem den Rückbau regulierter Gewässer als eines der wichtigsten Maßnahmenbündel zur Aufwertung von Siedlungs- räumen:

*„Rückbau regulierter Gewässer*

*Die zahlreichen, zumeist in der 2. Hälfte des 20. Jahrhunderts hart regulierten Bäche und Flüsse stellen ein reiches Betätigungsfeld für Rückbaumaßnahmen dar.*

*[...]*

*Naturschutzfachliche Priorität haben Abschnitte, durch deren Renaturierung ober- und unterliegende naturnahe Abschnitte wieder zu einem zusammenhängenden Lebensraum werden.“*

Das „Forschungs-, Technologie- und Innovationsprogramm NÖ. Forschungsschwerpunkt Restoration“ (AMT DER NÖ LANDESREGIERUNG 2013) wird die Renaturierung degradierter Lebensräume bzw. Ökosysteme als eines der strategischen Ziele formuliert:

*„Strategische Ziele des Schwerpunktthemas*

*Bis 2020 werden gesamtgesellschaftliche Aspekte in Zusammenhang mit der Renaturierung degradierter Lebensräume (Ökosysteme) von und in Niederösterreich beleuchtet und erforscht.*

*Auf Basis der bereits vorhandenen Expertise sollen weitere Projekte und Themen in Zusammenhang mit der Wiederherstellung von Ökosystemen und deren Ökosystemleistungen bearbeitet werden.“*

Zusätzlich werden im „Naturschutzkonzept Niederösterreich“ (AMT DER NÖ LANDESREGIERUNG 2015) die Renaturierung naturnaher (Fisch-)Teiche inklusive ihrer ausgedehnten Verlandungszonen, die Renaturierung von Feuchtlebensräumen als bedeutende Lebensräume und Flussrenaturierungen im Allgemeinen als naturschutzfachliche Schwerpunkte genannt.

Auf Bundesebene wurde insbesondere mit der „Biodiversitäts-Strategie Österreich 2020+“ (BMLFUW 2014a) die Grundlage für die hier vorliegende Studie geschaffen. Speziell im Ziel 10 wird auf die Verbesserung oder Wiederherstellung

von 15 % der verschlechterten Ökosysteme und die Erarbeitung einer diesbezüglichen Machbarkeitsstudie eingegangen:

*„Ziel 10: Arten und Lebensräume sind erhalten;*

*[...]*

*15 % der verschlechterten Ökosysteme sind verbessert oder wiederhergestellt;*

*[...]*

*Erarbeitung einer Machbarkeitsstudie zur Identifikation und Verbesserung der verschlechterten Ökosysteme sowie ihrer Wiederherstellung.“*

## 8.2.2 Ökosystemrestaurationsprojekte in Österreich

Zur Abschätzung des Umfangs von Umsetzungsvorhaben und bereits durchgeführten Restaurationsprojekten in Österreich, erfolgte eine umfassende Recherche und Analyse hinsichtlich Projektträger, Projektbudgets, Förderprogramme und Zielökosysteme.

### **Recherche von Projekten**

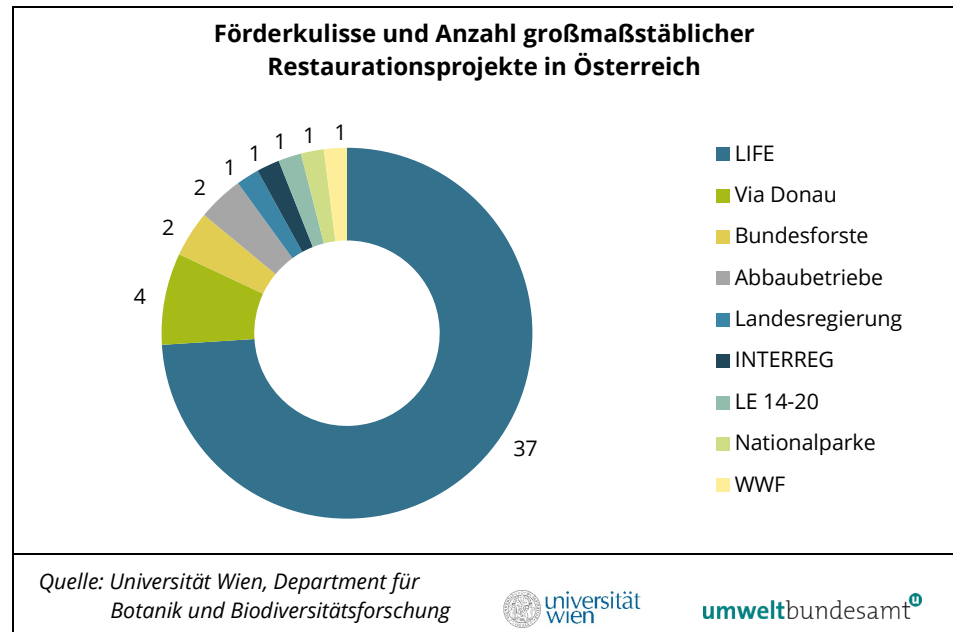
Aufgrund der eingeschränkten öffentlichen Zugänglichkeit der relevanten Daten, speziell auf Landes-, Gemeinde- und Betriebsebene bzw. auch hinsichtlich der unterschiedlichen Detailtiefe frei publizierter Projektinformationen, kann die vorliegende Auswertung nur eingeschränkt als vollständiger Bericht über Umsetzungsvorhaben und Restaurationsprojekte in Österreich bezeichnet werden, jedoch gibt sie einen Überblick. Die Recherche bezieht sich ausschließlich auf jene Projekte, die sich mit der konkreten, flächenbezogenen Wiederherstellung von Lebensräumen befassen und ab dem Jahr 2000 umgesetzt wurden – reine Artenschutz und Wiederansiedelungsprojekte wurden nicht berücksichtigt.

### **rund 50 Restaurationen seit 2000**

Insgesamt konnten seit 2000 mehr als 50 großmaßstäbliche Restaurations- bzw. Renaturierungsprojekte in Österreich durchgeführt werden (Stand 2019). Diese wurden zum größten Teil im Zuge der Förderkulisse des LIFE-Programms der Europäischen Kommission umgesetzt. In größerem Umfang tritt auch die „via donau – Österreichische Wasserstraßen-Gesellschaft mbH“ bei der Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL; 2000/60/EG) als Geldgeber auf (Abbildung 75).



Abbildung 75:  
Förderkulisse und Anzahl großmaßstäblicher Restaurationsprojekte in Österreich.



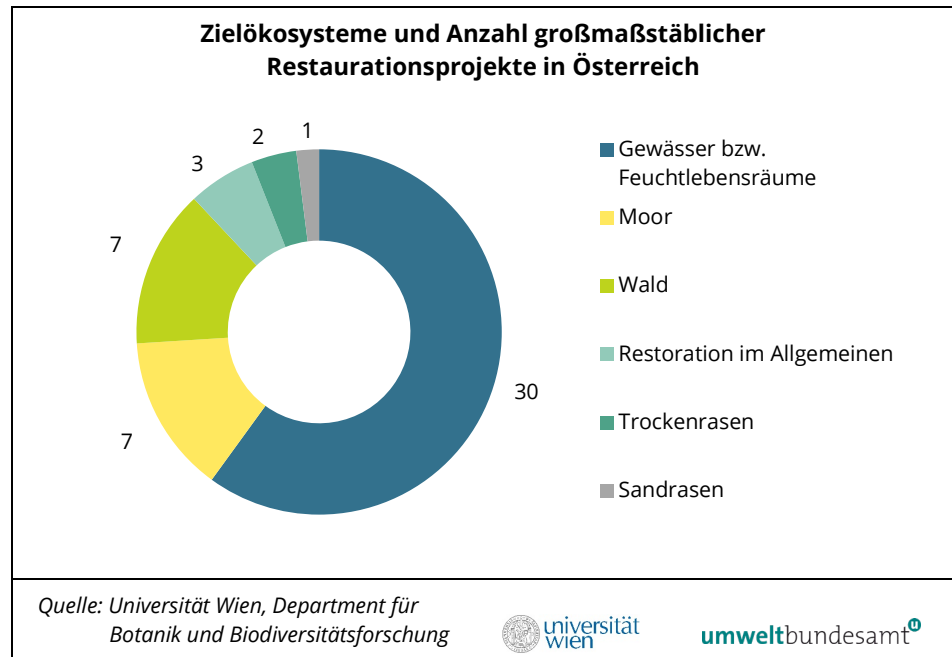
Als umsetzende Projektträger der recherchierten Restaurationsprojekte treten verstärkt das Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK), das Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus (BMLRT), die „via donau – Österreichische Wasserstraßen-Gesellschaft mbH“ sowie die verschiedenen Ämter der Landesregierungen in Erscheinung (Abbildung 76). Darüber hinaus nehmen ebenfalls unterschiedliche Natur- und Umweltschutzorganisationen, Versorgungsunternehmen, Schutzgebietsverwaltungen sowie diverse weitere Institutionen Anteil als Projektträger. Die Projektträger sind hierbei mehrfach und in unterschiedlichen Konstellationen an den erfassten Restaurationsprojekten beteiligt.

Abbildung 76:  
Häufigste Projektträger  
großmaßstäblicher  
Restaurationsprojekte in  
Österreich.



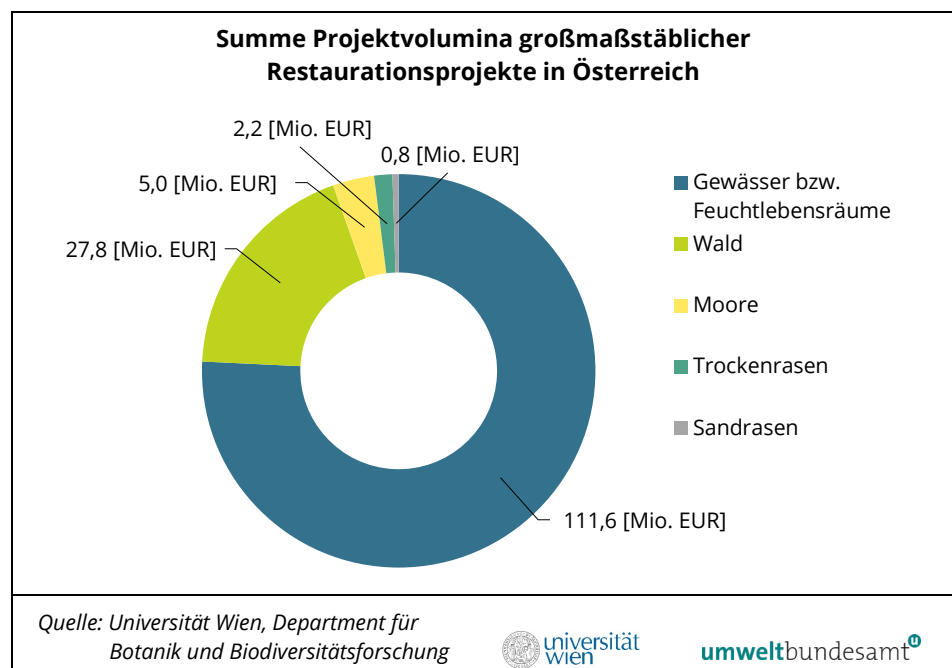
Die Umsetzungsvorhaben und die in Österreich bereits durchgeführten Restaurationsprojekte befassen sich in Hinblick auf die adressierten Ökosysteme mehrheitlich mit Gewässern und Feuchtlebensräumen. Die Moor- und Waldrestauration spielt in großmaßstäblichen Restaurationsprojekten eine größere Rolle (Abbildung 77).

Abbildung 77:  
Zielökosysteme und Anzahl großmaßstäblicher Restaurationsprojekte in Österreich.



Mit einem Gesamtvolumen von etwa 150 Mio. Euro wurden seit 2000 – in unterschiedlichen Finanzierungs- und Ko-Finanzierungsformen – großmaßstäbliche Restaurationsprojekte in Österreich umgesetzt. Gewässer und Feuchtlebensräume zeigen als Zielökosysteme die höchste Dotierung mit Projektbudgets. Auch Restaurationsprojekte mit dem Schwerpunkt auf Waldökosysteme werden hinsichtlich der Projektvolumina in größerem Ausmaß umgesetzt (Abbildung 78).

Abbildung 78:  
Summe Projektvolumina großmaßstäblicher Restaurationsprojekte in Österreich.



## 9 LITERATUR

- AGRARMARKT AUSTRIA (2018): Katalog INVEKOS. Schläge Österreich. Agrarmarkt Austria. <https://www.data.gv.at/katalog/dataset/e21a731f-9e08-4dd3-b9e5-cd460438a5d9> [10.12.2019].
- ALLEN, T. F. H. & HOEKSTRA, T. W. (1992): Toward a Unified Ecology. Columbia University Press, New York.
- AMT DER NÖ LANDESREGIERUNG (2013): Forschungs-, Technologie- und Innovationsprogramm NÖ. Forschungsschwerpunkt Restoration. Abteilung Wissenschaft und Forschung. Amt der NÖ Landesregierung, St. Pölten.
- AMT DER NÖ LANDESREGIERUNG (2015): Naturschutzkonzept Niederösterreich. Gruppe Raumordnung, Umwelt und Verkehr; Abteilung Naturschutz (RU5). Amt der NÖ Landesregierung, St. Pölten.
- AMT DER OÖ. LANDESREGIERUNG (2008): Wege zur Natur im Siedlungsraum, Grundlagenstudie Direktion für Landesplanung, wirtschaftliche und ländliche Entwicklung. Abteilung Naturschutz. Amt der Oö. Landesregierung, Linz.
- BASTIAN, O. & SCHREIBER, K.-F. (Hg.) (1999): Analyse und ökologische Bewertung der Landschaft. 2. Neubearbeitete Auflage. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg-Berlin.
- BAUERHANSL, C.; KOUKAL, T. & SCHADAUER, K. (2008): Erste österreichweite Waldkarte basierend auf der österreichischen Waldinventur. In: Waldwissen.net ([http://www.waldwissen.net/themen/inventur\\_monitoring/fernerkundung/bfw\\_waldlayer\\_2008\\_DE](http://www.waldwissen.net/themen/inventur_monitoring/fernerkundung/bfw_waldlayer_2008_DE) [02.01.2018]).
- BECKEL, L. & ZWITTKOWITS, F. (1988): Österreich – Satelliten-Bild-Atlas; Druckhaus Nonntal, Salzburg.
- BMLFUW (2005a): EU-Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG: Österreichischer Bericht der IST-Bestandsaufnahme. Methodik. Bundesministerium für Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.
- BMLFUW (2005b): EU-Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG: Österreichischer Bericht der IST-Bestandsaufnahme. Zusammenfassung der Ergebnisse für Österreich. Bundesministerium für Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.
- BMLFUW (2010a): Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan 2009 – NGP 2009. Bundesministerium für Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.
- BMLFUW (2010b): Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan 2009 – NGP 2009. Anhang – Tabellen Oberflächengewässer. Bundesministerium für Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. Wien.

- BMLFUW (2014a): Biodiversitäts-Strategie Österreich 2020+. Abt. I/3. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien
- BMLFUW (2014b): EU-Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG: Österreichischer Bericht der IST-Bestandsaufnahme 2013. Methodik. Bundesministerium für Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.
- BMLFUW (2014c): EU-Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG: Österreichischer Bericht der IST-Bestandsaufnahme 2013. Bundesministerium für Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.
- BMLFUW (2017a): Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan 2015 – NGP 2015. Bundesministerium für Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.
- BMLFUW (2017b): Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan 2015 – NGP 2015. Tabelle FG-Maßnahmen-Durchgängigkeit und Restwasser – 2015/2021, Fließgewässer-Maßnahmen zur Herstellung der Durchgängigkeit und Erhöhung von Restwasser, Planung im NGP 2009, Stand der Umsetzung bis 2015 und Planung im NGP 2015. Bundesministerium für Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.
- BMLFUW (2017c): Maßnahmenkatalog Hydromorphologie. Bundesministerium für Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.
- BMLRT (2020): Erstellung des Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplans 2021 – Zeitplan, Arbeitsprogramm, geplante Anhörungsmaßnahmen: [https://www.bmlrt.gv.at/wasser/wasser-oesterreich/plan\\_gewaesser\\_ngp/nationaler\\_gewaesserbewirtschaftungsplan-ngp/ngp\\_arbeitsprogramm\\_2018.html](https://www.bmlrt.gv.at/wasser/wasser-oesterreich/plan_gewaesser_ngp/nationaler_gewaesserbewirtschaftungsplan-ngp/ngp_arbeitsprogramm_2018.html) [4. 2. 2020]
- BMNT (2018): EU-Hochwasserrichtlinie. Bericht zur Umsetzung in Österreich: Vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos 2018. Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, Wien.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND NUKLEARE SICHERHEIT (2015): Strategic framework for setting priorities for restoring degraded ecosystems in Germany. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit, Bonn.
- CANNY, J. (1986): A Computational Approach to Edge Detection. In: *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, Vol. Pami-8, No. 6: 679–898.
- DAVIES, C. E.; MOSS, D. & HILL, M. O. (2004): EUNIS habitat classification revised 2004. Report to European Environment Agency and European Topic Centre on Nature Protection and Biodiversity: <http://www.eea.europa.eu/themes/biodiversity/eunis/eunis-habitat-classification/documentation/eunis-2004-report.pdf> [4. 2. 2020].

- DE SMITH, M. J.; GOODCHILD, M. F. & LONGLEY, P. A. (2018): Geospatial Analysis. A Comprehensive Guide to Principles Techniques and Software Tools. 6th edition: <https://www.spatialanalysisonline.com/extractv6.pdf> [21.11.2019].
- DEUTSCH, K.; HAUNSCHMID, R.; KREUZINGER, N. & PRINZ, H. (2010): Leitfaden zur typspezifischen Bewertung gemäß WRRL – Allgemein physikalisch-chemische Parameter in Fließgewässern. Bundesministerium für Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.
- ESSL, F.; EGGER, G. & ELLMAUER, T. (2002): Rote Liste gefährdeter Biotoptypen Österreichs. Konzept. Monographien, Band 155, Umweltbundesamt GmbH, Wien.
- EUROPEAN COMMISSION (2011): Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Our life insurance, our natural capital: an EU biodiversity strategy to 2020. COM/2011/0244 final. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52011DC0244> [12.12.2019]
- EUROPEAN COMMISSION (2020): WFD: Timetable for implementation. [https://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/info/timetable\\_en.htm](https://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/info/timetable_en.htm) [4. 2. 2020]
- EUROSTAT (2019): Degree of Urbanisation (DEGURBA). <https://ec.europa.eu/eurostat/web/gisco/geodata/reference-data/population-distribution-demography/degurba> [10.12.2019]
- FISCHER, A.; SEISER, B.; STOCKER-WALDHUBER, M & ABERMANN, J. (2015): The Austrian Glacier Inventory GI 3, in ArcGIS (shapefile) format. PANGAEA, <https://doi.org/10.1594/PANGAEA.844985> [30.01.2018]
- FORMAN, R. T. T. (1995): Land Mosaics – The Ecology of Landscapes and Regions, Cambridge University Press.
- FORMAN, R. T. T. & GODRON, M. (1986): Landscape Ecology. Wiley & Sons, London, New York.
- GABLER, K. & SCHADAUER, K. (2006): Methoden der Österreichischen Waldinventur 2000/02 – Grundlagen, Entwicklung, Design, Daten, Modelle, Auswertung und Fehlerrechnung. BFW-Berichte 135, Bundesforschungs- und Ausbildungszentrums für Wald, Naturgefahren und Landschaft, Wien.
- GASSNER, H. & ACHLEITNER, D. (2010): Leitfaden zur Erhebung der biologischen Qualitätselemente, Teil B1 – Seen/Fische. Bundesministerium für Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.
- GEBUREK, TH.; BÜCHSENMEISTER, R.; ENGLISCH, M.; FRANK, G.; HAUKE, E.; KONRAD, H.; LIEBMANN, S.; NEUMANN, M.; STARLINGER, F. & STEINER, H. (2015): Biodiversitätsindex Wald – Konzept und Auswertungen. BFW-Berichte 149, Bundesforschungs- und Ausbildungszentrums für Wald, Naturgefahren und Landschaft, Wien.

- GEOLAND.AT (2019): Katalog Orthofoto Österreich. <https://www.geoland.at/> [06.12.2019].
- HARRIS, J. A. & VAN DIGGELEN, R. (2006): Ecological restoration as a project for global society. In: VAN ANDEL, J. & ARONSON, J. (Hg.), Restoration ecology. The new frontier. Blackwell Publ., Oxford: 3–15.
- HÖLZEL, N. (2009): Ökologische Grundlagen und limitierende Faktoren der Renaturierung. In: ZERBE, S. & WIEGLEB, G. (Hg.), Renaturierung von Ökosystemen in Mitteleuropa. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg: 23–53.
- HOLZNER, W. (Hg.) (1986): Österreichischer Trockenrasenkatalog. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie, Band 6. Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie, Wien. – überarbeitet durch Umweltbundesamt (2013).
- KOTIAHO, J. S.; KUUSELA, S.; NIEMINEN, E.; PÄIVINEN, J. & MOILANEN, A. (2016): Framework for assessing and reversing ecosystem degradation. Reports of the Ministry of the Environment, 15en. Ministry of the Environment, Helsinki.
- KUTTNER, M.; ESSL, F.; PETERSEIL, J.; DULLINGER, S.; RABITSCH, W.; SCHINDLER, S.; HÜLBER, K.; GATTRINGER, A. & MOSER, D. (2015): A new high-resolution habitat distribution map for Austria, Liechtenstein, southern Germany, South Tyrol and Switzerland. *eco.mont.* 7(2), pp. 18–29.
- LAZOWSKI, W.; SCHWARZ, U.; ESSL, F.; GÖTZL, M.; PETERSEIL, J. & EGGER, G. (2011): Aueninventar Österreich. Bericht zur bundesweiten Übersicht der Auenobjekte. Bundesministerium für Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.
- MAES, J.; TELLER, A.; ERHARD, M.; LIQUETE, C.; BRAAT, L.; BERRY, P.; EGOH, B.; PUYDARRIEUX, P.; SANTOS, F.; PARACCHINI, M. L.; KEUNE, H.; WITTMER, H.; HAUCK, J.; FIALA, I.; VERBURG, P. H.; CONDÉ, S.; SCHÄGNER, J. P.; SAN MIGUEL, J.; ESTREGUIL, C.; OSTERMANN, O.; BARREDO, J. I.; PEREIRA, H. M.; STOTT, A.; LAPORTE, V.; MEINER, A.; OLAH, B.; ROYO GELABERT, E.; SPYROPOULOS, R.; PETERSEN, J. E.; MAGUIRE, C.; ZAL, N.; ACHILLEOS, E.; RUBIN, A.; LEDOUX, L.; BROWN, C.; RAES, C.; JACOBS, S.; VANDEWALLE, M.; CONNOR, D. & BIGOGLIO, G. (2013): Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services. An analytical framework for ecosystem assessment under Action 5 of the EU Biodiversity Strategy to 2020. Discussion Paper – Final, April 2013. European Union, Luxembourg.
- MÜHLMANN, H. (2010) Leitfaden zur hydromorphologischen Zustandserhebung von Fließgewässern, BMLFUW, Wien.
- OFENBÖCK, T.; MOOG, O.; HARTMANN, A. & STUBAUER, I. (2010): Leitfaden zur Erhebung der biologischen Qualitätselemente, Teil A2 – Fließgewässer/Makrozoobenthos. Bundesministerium für Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.
- PALL, K. & MAYERHOFER, V. (2010a): Leitfaden zur Erhebung der biologischen Qualitätselemente, Teil A4 – Fließgewässer/Makrophyten, BMLFUW, Wien.

- PALL, K. & MAYERHOFER, V. (2010b) Leitfaden zur Erhebung der biologischen Qualitätselemente, Teil B3 – Seen/Makrophyten. Bundesministerium für Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.
- PFISTER, P. & PIPP, E. (2010): Leitfaden zur Erhebung der biologischen Qualitätselemente, Teil A3 – Fließgewässer/Phytobenthos. Bundesministerium für Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.
- RECHNUNGSHOF (2012): Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie hinsichtlich Fließgewässer auf Ebene des Bundes sowie in den Ländern Niederösterreich, Salzburg, Steiermark und Tirol. Bericht des Rechnungshofes, Bund 2012/2.
- RECHNUNGSHOF (2015): Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie hinsichtlich Fließgewässer; Follow-up-Überprüfung. Bericht des Rechnungshofes, Bund 2015/15.
- RECHNUNGSHOF (2019): Ökologisierung Fließgewässer, zweite Sanierungsperiode. Bericht des Rechnungshofes, Bund 2019/19.
- SCHMITZBERGER, I.; WRBKA, T. & PETERSEIL, J. (2003): Ökographie der Kulturlandschaften Österreichs – Teil-Produkt des Forschungsprojekts „Kulturlandschaftsgliederung Österreich“. Forschungsprogramm Kulturlandschaft 13. Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur, Wien.
- SCHOTZKO, N.; HAUNSCHMID, R.; PETZ-GLECHNER R.; HONSIG-ERLENBURG, W.; SCHMUTZ, S.; UNFER, G.; WOLFRAM, G. & SPINDLER, T. (2010): Leitfaden zur Erhebung der biologischen Qualitätselemente, Teil A1 – Fließgewässer/Fische. Bundesministerium für Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.
- SCHULZ, F. & WIEGLEB, G. (2000): Die Niederlausitzer Bergbaufolgelandschaft – Probleme und Chancen. In: WIEGLEB, G., BRÖRING, U., MRZLJAK, J. & SCHULZ, F. (Hg.), Naturschutz in Bergbaufolgelandschaften. Landschaftsanalyse und Leitbildentwicklung. Physica-Verlag, Heidelberg. S. 3–23.
- SEGERT, A. & ZIERKE, I. (2004): Methodische Grundlagen der soziologischen Bewertung. In: ANDERS, K., MRZLJAK, J., WALLSCHLÄGER, D. & WIEGLEB, G. (Hg.), Handbuch Offenlandmanagement am Beispiel ehemaliger und in Nutzung befindlicher Truppenübungsplätze. Springer, Berlin. S. 87–96.
- STATISTIK AUSTRIA (2018): Lohnsteuerdaten – Sozialstatistische Auswertungen. Erstellt am 21.12.2018.  
[https://www.statistik.at/web\\_de/statistiken/menschen\\_und\\_gesellschaft/soziales/personen-einkommen/jaehrliche\\_personen\\_einkommen/index.html](https://www.statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/soziales/personen-einkommen/jaehrliche_personen_einkommen/index.html)  
 [10.12.2019].
- STATISTIK AUSTRIA (2019): Katalog Bevölkerungsstand 2019. Statistik Austria, <https://data.statistik.gv.at> [29.11.2019].



- STEINER, G. M. (1992): Österreichischer Moorschutzkatalog. – 4., vollst. überarb. Aufl. styria medienservice, Graz (Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie, Band 1) .
- SUCCOW, M. (1988): Landschaftsökologische Moorkunde. Fischer, Jena.
- TIMMERMANN, T.; JOOSTEN, H. & SUCCOW, M. (2009): Restaurierung von Mooren. In: ZERBE, S. & WIEGLEB, G. (Hg.), Renaturierung von Ökosystemen in Mitteleuropa. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg. S. 55–93.
- UMWELTBUNDESAMT (2013): MAES/EUNIS Habitat-Karte 10m.  
<https://www.data.gv.at/katalog/dataset/maeseunishabitakarte10m>  
 [29.8.2019]
- UMWELTBUNDESAMT (2015): Katalog HRL Versiegelung.  
<https://www.data.gv.at/katalog/dataset/4c7d5cc0-2c0e-4141-9519-9b1c4b68a783> [10.12.2019].
- UMWELTBUNDESAMT (2018): Lebensraumkorridore AT – 2018, Ausweisung der wichtigsten Lebensraumkorridore in Österreich.  
<http://www.lebensraumvernetzung.at/de/geodata> [10.12.2019].
- UMWELTBUNDESAMT (2019): Wasserrahmenrichtlinie.  
<https://www.umweltbundesamt.de/wasserrahmenrichtlinie> [29.11.2019]
- WEISS, M. & BANKO, G. (2018): Ecosystem Type Map v3.1 – Terrestrial and marine ecosystems. ETC/BD report to the EEA.
- WOLFRAM, G. & DOKULIL, M. (2010): Leitfaden zur Erhebung der biologischen Qualitätselemente, Teil B2 – Seen/Phytoplankton. Bundesministerium für Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.
- WOLFRAM, G. & DONABAUM, K. (2010): Leitfaden zur typspezifischen Bewertung gemäß WRRL – Allgemein physikalisch-chemische Parameter in Seen. Bundesministerium für Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.
- WRBKA, T.; FINK, M. H.; BEISSMANN, H.; SCHNEIDER, W.; REITER, K.; FUSSENEGGER, K.; SUPPAN, F.; SCHMITZBERGER, I.; PÜHRINGER, M.; KISS, A. & THURNER, B. (2002): Kulturlandschaftsgliederung Österreich – Endbericht des gleichnamigen Forschungsprojekts. Forschungsprogramm Kulturlandschaft 13. Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur, Wien.
- WRBKA, T.; PETERSEIL, J.; KISS, A.; SCHMITZBERGER, I.; PLUTZAR, C.; SZERENCSITS, E.; THURNER, B.; SCHNEIDER, W. B.; SUPPAN, F.; BEISSMANN, H.; HENGESBERGER, R. & TUTSCH, G. (2003): Landschaftsökologische Strukturmerkmale als Indikatoren der Nachhaltigkeit. Endbericht zum Forschungsprojekt SINUS (Spatial INDicators for Land Use Sustainability). Austrian Landscape Research. Federal Ministry of education, Science, and Culture, Vienna.
- WRBKA, T.; REITER, K.; PAAR, M.; SZERENCSITS, E.; STOCKER-KISS, A. & FUSSENEGGER, K. (2005): Die Landschaften Österreichs und ihre Bedeutung für die biologische Vielfalt. Monographien, M-173. Umweltbundesamt, Wien.

WIEGLEB, G. & LÜDERITZ, V. (2009): Akteure in der Renaturierung. In: ZERBE, S. & WIEGLEB, G. (Hg.), Renaturierung von Ökosystemen in Mitteleuropa. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg. S. 459–467.

ZERBE, S.; WIEGLEB, G. & ROSENTHAL, G. (2009): Einführung in die Renaturierungsökologie. In: ZERBE, S. & WIEGLEB, G. (Hrsg.), Renaturierung von Ökosystemen in Mitteleuropa. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg. S. 1–21.

### Rechtsvorschriften

Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL; 92/43/EWG): Richtlinie des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen. FFH-Richtlinie, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:31992L0043&from=DE> [30.9.2019].

Hochwasserrichtlinie (HWRL; RL 2007/60/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken. Hochwasserrichtlinie, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:32007L0060&from=DE> [30.9.2019]

Qualitätszielverordnung Ökologie Oberflächengewässer (QZV Ökologie OG; BGBl. 99/2010): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Festlegung des ökologischen Zustandes für Oberflächengewässer (Qualitätszielverordnung Ökologie Oberflächengewässer – QZV Ökologie OG).

VO (EU) 1305/2013: Verordnung (EU) Nr. 1305/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Dezember 2013 über die Förderung der ländlichen Entwicklung durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 1698/2005.

Vogelschutz-Richtlinie (VS-RL; 2009/147/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten. Vogelschutzrichtlinie, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:32009L0147&from=DE> [30.9.2019]

Wasserrahmenrichtlinie (WRRL; 2000/60/EG): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. ABl. L 327. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=celex:32000L0060> [25.9.2019]

Anmerkung: Bitte beachten Sie, dass die Internetadressen von Dokumenten häufig verändert werden. In diesem Fall empfehlen wir, die angegebene Adresse auf die Hauptadresse zu reduzieren und von dort aus das Dokument zu suchen. Die nicht mehr funktionierende, lange Internetadresse kann Ihnen dabei als Orientierungshilfe dienen.

## 10 ANHANG

Tabelle 36: Kostenschätzung für Restaurationsmaßnahmen zur Erreichung des 15 %-Ziels in Österreich.

(Quellen: Umweltbundesamt; Universität Wien, Department für Botanik und Biodiversitätsforschung; BFW)

| Level | Code | Name                                                                   | Fläche (ha) | Kosten für Ökosystemrestaurierung pro Hektar in EUR | Kosten 15%-Ziel in EUR |
|-------|------|------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------|------------------------|
| 1     | C    | Inland surface waters                                                  | 982,42      |                                                     |                        |
| 2     | C1   | Surface standing waters                                                | 15.642,41   |                                                     |                        |
| 3     | C1.1 | Permanent oligotrophic lakes, ponds and pools                          | 24.309,80   |                                                     |                        |
| 3     | C1.2 | Permanent mesotrophic lakes, ponds and pools                           | 2.454,62    |                                                     |                        |
| 3     | C1.3 | Permanent eutrophic lakes, ponds and pools                             | 14.856,60   |                                                     |                        |
| 3     | C1.4 | Permanent dystrophic lakes, ponds and pools                            | 169,37      |                                                     |                        |
| 3     | C1.5 | Permanent inland saline and brackish lakes, ponds and pools            | 321,36      |                                                     |                        |
| 3     | C1.6 | Temporary lakes, ponds and pools                                       | 41,70       |                                                     |                        |
| 2     | C2   | Surface running waters                                                 | 4.327,16    | Kostenschätzung gemäß NGP 2009 (BMLFUW 2010a)       | 3.000.000.000,00       |
| 3     | C2.1 | Springs, spring brooks and geysers                                     | 57,64       |                                                     |                        |
| 3     | C2.2 | Permanent non-tidal, fast, turbulent watercourses                      | 6.586,06    |                                                     |                        |
| 3     | C2.3 | Permanent non-tidal, smooth-flowing watercourses                       | 22.143,89   |                                                     |                        |
| 2     | C3   | Littoral zone of inland surface waterbodies                            | 500,92      |                                                     |                        |
| 3     | C3.1 | Species-rich helophyte beds                                            | 23,12       |                                                     |                        |
| 3     | C3.2 | Water-fringing reedbeds and tall helophytes other than canes           | 9.889,66    |                                                     |                        |
| 3     | C3.5 | Periodically inundated shores with pioneer and ephemeral vegetation    | 3.937,59    |                                                     |                        |
| 3     | C3.6 | Unvegetated or sparsely vegetated shores with soft or mobile sediments | 54,95       |                                                     |                        |

| Level | Code | Name                                                                                   | Fläche (ha) | Kosten für Ökosystemrestauration pro Hektar in EUR | Kosten 15%-Ziel in EUR |
|-------|------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------|------------------------|
| 1     | D    | Mires, bogs and fens                                                                   | 4.306,36    | 3.638,50                                           | 2.350.303,63           |
| 2     | D1   | Raised and blanket bogs                                                                | 506,29      | 3.638,50                                           | 276.320,42             |
| 3     | D1.1 | Raised bogs                                                                            | 3.233,21    | 3.638,50                                           | 1.764.605,19           |
| 3     | D1.2 | Blanket bogs                                                                           | 68,89       | 3.638,50                                           | 37.598,44              |
| 2     | D2   | Valley mires, poor fens and transition mires                                           | 915,49      | 3.638,50                                           | 499.651,55             |
| 3     | D2.2 | Poor fens and soft-water spring mires                                                  | 289,77      | 3.638,50                                           | 158.149,22             |
| 3     | D2.3 | Transition mires and quaking bogs                                                      | 1.773,46    | 3.638,50                                           | 967.910,13             |
| 2     | D4   | Base-rich fens and calcareous spring mires                                             | 746,30      | 3.638,50                                           | 407.311,88             |
| 3     | D4.1 | Rich fens, including eutrophic tall-herb fens and calcareous flushes and soaks         | 4.310,45    | 3.638,50                                           | 2.352.535,85           |
| 3     | D4.2 | Basic mountain flushes and streamsides, with a rich arctic-montane flora               | 2.560,45    | 3.638,50                                           | 1.397.429,60           |
| 2     | D5   | Sedge and reedbeds, normally without free-standing water                               | 1.832,02    | 3.638,50                                           | 999.870,72             |
| 3     | D5.1 | Reedbeds normally without free-standing water                                          | 25,22       | 3.638,50                                           | 13.764,45              |
| 3     | D5.2 | Beds of large sedges normally without free-standing water                              | 1.068,33    | 3.638,50                                           | 583.067,81             |
| 1     | E    | Grasslands and lands dominated by forbs, mosses or lichens                             | 15.753,52   | 36.101,00                                          | 85.307.673,83          |
| 2     | E1   | Dry grasslands                                                                         | 18.910,09   | 36.101,00                                          | 102.400.973,86         |
| 3     | E1.1 | Inland sand and rock with open vegetation                                              | 227,85      | 36.101,00                                          | 1.233.841,93           |
| 3     | E1.2 | Perennial calcareous grassland and basic steppes                                       | 9.939,90    | 36.101,00                                          | 53.826.049,49          |
| 3     | E1.7 | Closed non-Mediterranean dry acid and neutral grassland                                | 3.286,13    | 36.101,00                                          | 17.794.886,87          |
| 3     | E1.9 | Open non-Mediterranean dry acid and neutral grassland, including inland dune grassland | 176,65      | 36.101,00                                          | 956.586,25             |
| 3     | E1.B | Heavy-metal grassland                                                                  | 89,35       | 36.101,00                                          | 483.843,65             |
| 3     | E1.D | Unmanaged xeric grassland                                                              | 130,19      | 36.101,00                                          | 704.998,38             |

| Level | Code | Name                                                                                                         | Fläche (ha) | Kosten für Ökosystemrestaurierung pro Hektar in EUR | Kosten 15%-Ziel in EUR |
|-------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------|------------------------|
| 2     | E2   | Mesic grasslands                                                                                             | 174.144,95  | 6.456,00                                            | 168.641.969,58         |
| 3     | E2.1 | Permanent mesotrophic pastures and aftermath-grazed meadows                                                  | 65.579,51   | 6.456,00                                            | 63.507.197,48          |
| 3     | E2.2 | Low and medium altitude hay meadows                                                                          | 220.571,58  | 36.101,00                                           | 1.194.428.191,44       |
| 3     | E2.3 | Mountain hay meadows                                                                                         | 9.021,99    | 36.101,00                                           | 48.855.429,15          |
| 3     | E2.6 | Agriculturally-improved, re-seeded and heavily fertilised grassland, including sports fields and grass lawns | 459.241,38  | 6.456,00                                            | 444.729.352,39         |
| 2     | E3   | Seasonally wet and wet grasslands                                                                            | 2.322,93    | 36.101,00                                           | 12.579.014,39          |
| 3     | E3.4 | Moist or wet eutrophic and mesotrophic grassland                                                             | 6.231,18    | 36.101,00                                           | 33.742.774,38          |
| 3     | E3.5 | Moist or wet oligotrophic grassland                                                                          | 7.585,50    | 36.101,00                                           | 41.076.620,33          |
| 2     | E4   | Alpine and subalpine grasslands                                                                              | 50.739,51   | 36.101,00                                           | 274.762.057,58         |
| 3     | E4.1 | Vegetated snow-patch                                                                                         | 971,08      | 36.101,00                                           | 5.258.543,86           |
| 3     | E4.3 | Acid alpine and subalpine grassland                                                                          | 224.335,71  | 36.101,00                                           | 1.214.811.520,01       |
| 3     | E4.4 | Calcareous alpine and subalpine grassland                                                                    | 221.077,16  | 36.101,00                                           | 1.197.165.982,97       |
| 3     | E4.5 | Alpine and subalpine enriched grassland                                                                      | 265.958,80  | 6.456,00                                            | 257.554.501,92         |
| 2     | E5   | Woodland fringes and clearings and tall forb stands                                                          | 229,45      | 36.101,00                                           | 1.242.506,17           |
| 3     | E5.1 | Anthropogenic herb stands                                                                                    | 289,53      | 6.456,00                                            | 280.380,85             |
| 3     | E5.2 | Thermophile woodland fringes                                                                                 | 18,52       | 36.101,00                                           | 100.288,58             |
| 3     | E5.4 | Moist or wet tall-herb and fern fringes and meadows                                                          | 4.116,31    | 36.101,00                                           | 22.290.436,10          |
| 3     | E5.5 | Subalpine moist or wet tall-herb and fern stands                                                             | 764,76      | 36.101,00                                           | 4.141.290,11           |
| 2     | E6   | Inland salt steppes                                                                                          | 145,54      | 36.101,00                                           | 788.120,93             |
| 3     | E6.2 | Continental inland salt steppes                                                                              | 3.231,24    | 36.101,00                                           | 17.497.649,29          |
| 1     | F    | Heathland, scrub and tundra                                                                                  | 20,17       | 1.544,00                                            | 4.671,37               |
| 2     | F2   | Arctic, alpine and subalpine scrub                                                                           | 127.060,67  | 13,00                                               | 247.768,31             |
| 3     | F2.2 | Evergreen alpine and subalpine heath and scrub                                                               | 230.005,46  | 13,00                                               | 448.510,65             |

| Level | Code | Name                                                                                 | Fläche (ha) | Kosten für Ökosystemrestaurierung pro Hektar in EUR | Kosten 15%-Ziel in EUR |
|-------|------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------|------------------------|
| 3     | F2.3 | Subalpine deciduous scrub                                                            | 9.636,35    | 13,00                                               | 18.790,88              |
| 3     | F2.4 | Conifer scrub close to the tree limit                                                | 19.838,20   | 13,00                                               | 38.684,49              |
| 2     | F3   | Temperate and mediterranean-montane scrub                                            | 6.892,83    | 1.544,00                                            | 1.596.379,43           |
| 3     | F3.1 | Temperate thickets and scrub                                                         | 355,42      | 1.544,00                                            | 82.315,27              |
| 3     | F3.2 | Submediterranean deciduous thickets and brushes                                      | 15,59       | 1.544,00                                            | 3.610,64               |
| 3     | F4.2 | Dry heaths                                                                           | 21,96       | 7.338,00                                            | 24.171,37              |
| 3     | F9.1 | Riverine scrub                                                                       | 923,47      | 1.544,00                                            | 213.875,65             |
| 3     | F9.2 | [Salix] carr and fen scrub                                                           | 254,30      | 3.638,50                                            | 138.790,58             |
| 2     | FA   | Hedgerows                                                                            | 1.404,82    | 6.456,00                                            | 1.360.427,69           |
| 2     | FB   | Shrub plantations                                                                    | 10.198,81   | 6.456,00                                            | 9.876.527,60           |
| 3     | FB.3 | Shrub plantations for ornamental purposes or for fruit, other than vineyards         | 11.783,03   | 6.456,00                                            | 11.410.686,25          |
| 3     | FB.4 | Vineyards                                                                            | 40.675,57   | 6.456,00                                            | 39.390.221,99          |
| 1     | G    | Woodland, forest and other wooded land                                               | 742,02      | 1.544,00                                            | 171.851,77             |
| 2     | G1   | Broadleaved deciduous woodland                                                       | 67.977,05   | 1.544,00                                            | 15.743.485,73          |
| 3     | G1.1 | Riparian and gallery woodland, with dominant [Alnus], [Betula], [Populus] or [Salix] | 4.048,42    | 1.544,00                                            | 937.614,07             |
| 3     | G1.2 | Mixed riparian floodplain and gallery woodland                                       | 6.113,87    | 1.544,00                                            | 1.415.972,29           |
| 3     | G1.4 | Broadleaved swamp woodland not on acid peat                                          | 1.172,72    | 1.544,00                                            | 271.601,95             |
| 3     | G1.5 | Broadleaved swamp woodland on acid peat                                              | 78,83       | 1.544,00                                            | 18.257,03              |
| 3     | G1.6 | [Fagus] woodland                                                                     | 6.936,78    | 1.544,00                                            | 1.606.557,91           |
| 3     | G1.7 | Thermophilous deciduous woodland                                                     | 408,03      | 1.544,00                                            | 94.498,72              |
| 3     | G1.8 | Acidophilous [Quercus]-dominated woodland                                            | 24,30       | 1.544,00                                            | 5.628,33               |

| Level | Code | Name                                                                                                      | Fläche (ha) | Kosten für Ökosystemrestauration pro Hektar in EUR | Kosten 15%-Ziel in EUR |
|-------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------|------------------------|
| 3     | G1.A | Meso- and eutrophic [Quercus], [Carpinus], [Fraxinus], [Acer], [Tilia], [Ulmus] and related woodland      | 3.155,85    | 1.544,00                                           | 730.895,77             |
| 3     | G1.B | Non-riverine [Alnus] woodland                                                                             | 427,21      | 1.544,00                                           | 98.942,61              |
| 3     | G1.C | Highly artificial broadleaved deciduous forestry plantations                                              | -           | 1.544,00                                           | -                      |
| 3     | G1.D | Fruit and nut tree orchards                                                                               | 140,61      | 6.456,00                                           | 136.166,72             |
| 2     | G3   | Coniferous woodland                                                                                       | 344.850,75  | 1.544,00                                           | 79.867.434,81          |
| 3     | G3.1 | [Abies] and [Picea] woodland                                                                              | 12.182,14   | 1.544,00                                           | 2.821.383,79           |
| 3     | G3.2 | Alpine [Larix] - [Pinus cembra] woodland                                                                  | 2.510,61    | 1.544,00                                           | 581.457,72             |
| 3     | G3.3 | [Pinus uncinata] woodland                                                                                 | 72,62       | 1.544,00                                           | 16.819,82              |
| 3     | G3.4 | [Pinus sylvestris] woodland south of the taiga                                                            | 2.786,40    | 1.544,00                                           | 645.330,32             |
| 3     | G3.5 | [Pinus nigra] woodland                                                                                    | 57,62       | 1.544,00                                           | 13.345,19              |
| 3     | G3.E | Nemoral bog conifer woodland                                                                              | 1.163,90    | 1.544,00                                           | 269.559,24             |
| 3     | G3.F | Highly artificial coniferous plantations                                                                  | -           | 1.544,00                                           | -                      |
| 2     | G4   | Mixed deciduous and coniferous woodland                                                                   | 67.690,72   | 1.544,00                                           | 15.677.171,08          |
| 3     | G4.6 | Mixed [Abies] - [Picea] - [Fagus] woodland                                                                | 4.427,40    | 1.544,00                                           | 1.025.385,15           |
| 2     | G5   | Lines of trees, small anthropogenic woodlands, recently felled woodland, early-stage woodland and coppice | 566,27      | 6.456,00                                           | 548.380,01             |
| 3     | G5.1 | Lines of trees                                                                                            | 7.892,14    | 6.456,00                                           | 7.642.748,38           |
| 3     | G5.2 | Small broadleaved deciduous anthropogenic woodlands                                                       | -           | 1.544,00                                           | -                      |
| 3     | G5.6 | Early-stage natural and semi-natural woodlands and regrowth                                               | 308,84      | 1.544,00                                           | 71.526,44              |
| 3     | G5.7 | Coppice and early-stage plantations                                                                       | -           | 6.456,00                                           | -                      |
| 1     | H    | Inland unvegetated or sparsely vegetated habitats                                                         | 4.906,91    | 7.338,00                                           | 5.401.035,84           |
| 2     | H1   | Terrestrial underground caves, cave systems, passages and water-bodies                                    | 11,55       | 7.338,00                                           | 12.713,09              |

| Level | Code | Name                                                                                            | Fläche (ha)  | Kosten für Ökosystemrestauration pro Hektar in EUR | Kosten 15%-Ziel in EUR |
|-------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------|------------------------|
| 3     | H1.2 | Cave interiors                                                                                  | 0,07         | 7.338,00                                           | 77,05                  |
| 2     | H2   | Screes                                                                                          | 526,82       | 7.338,00                                           | 579.870,77             |
| 3     | H2.3 | Temperate-montane acid siliceous screes                                                         | 38.642,42    | 7.338,00                                           | 42.533.711,69          |
| 3     | H2.4 | Temperate-montane calcareous and ultra-basic screes                                             | 21.381,76    | 7.338,00                                           | 23.534.903,23          |
| 3     | H2.6 | Calcareous and ultra-basic screes of warm exposures                                             | 278,35       | 7.338,00                                           | 306.379,85             |
| 2     | H3   | Inland cliffs, rock pavements and outcrops                                                      | 24.413,09    | 7.338,00                                           | 26.871.488,16          |
| 3     | H3.1 | Acid siliceous inland cliffs                                                                    | 11.040,99    | 7.338,00                                           | 12.152.817,69          |
| 3     | H3.2 | Basic and ultra-basic inland cliffs                                                             | 22.170,15    | 7.338,00                                           | 24.402.684,11          |
| 3     | H3.5 | Almost bare rock pavements, including limestone pavements                                       | 272,70       | 7.338,00                                           | 300.160,89             |
| 3     | H3.6 | Weathered rock and outcrop habitats                                                             | 377,06       | 7.338,00                                           | 415.029,94             |
| 2     | H4   | Snow or ice-dominated habitats                                                                  | 35.882,37    | 13,00                                              | 69.970,62              |
| 3     | H4.2 | Ice caps and true glaciers                                                                      | 74,07        | 13,00                                              | 144,44                 |
| 3     | H4.3 | Rock glaciers and unvegetated ice-dominated moraines                                            | 0,84         | 13,00                                              | 1,64                   |
| 2     | H5   | Miscellaneous inland habitats with very sparse or no vegetation                                 | 2.468,05     | 7.338,00                                           | 2.716.582,64           |
| 3     | H5.3 | Sparsely- or un-vegetated habitats on mineral substrates not resulting from recent ice activity | 7,25         | 7.338,00                                           | 7.980,08               |
| 3     | H5.4 | Dry organic substrates with very sparse or no vegetation                                        | 21,76        | 7.338,00                                           | 23.951,23              |
| 2     | I1   | Arable land and market gardens                                                                  | 169.232,27   | 6.456,00                                           | 163.884.530,27         |
| 3     | I1.1 | Intensive unmixed crops                                                                         | 1.281.238,88 | 6.456,00                                           | 1.240.751.731,39       |
| 3     | I1.2 | Mixed crops of market gardens and horticulture                                                  | 903,03       | 6.456,00                                           | 874.494,25             |
| 3     | I1.3 | Arable land with unmixed crops grown by low-intensity agricultural methods                      | 0,79         | 6.456,00                                           | 765,04                 |
| 3     | I1.5 | Bare tilled, fallow or recently abandoned arable land                                           | 48.525,31    | 6.456,00                                           | 46.991.910,20          |
| 2     | I2   | Cultivated areas of gardens and parks                                                           | 20.215,86    | Keine Angabe                                       | -                      |



| Level | Code | Name                                                                   | Fläche (ha) | Kosten für Ökosystemrestauration pro Hektar in EUR | Kosten 15%-Ziel in EUR |
|-------|------|------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------|------------------------|
| 3     | I2.2 | Small-scale ornamental and domestic garden areas                       | 9,71        |                                                    |                        |
| 1     | J    | Constructed, industrial and other artificial habitats                  | 162,42      |                                                    |                        |
| 2     | J1   | Buildings of cities, towns and villages                                | 117.090,43  |                                                    |                        |
| 3     | J1.1 | Residential buildings of city and town centres                         | 2.690,93    |                                                    |                        |
| 3     | J1.2 | Residential buildings of villages and urban peripheries                | 27.124,55   |                                                    |                        |
| 3     | J1.3 | Urban and suburban public buildings                                    | 1.496,60    |                                                    |                        |
| 3     | J1.4 | Urban and suburban industrial and commercial sites still in active use | 7.080,20    |                                                    |                        |
| 2     | J2   | Low density buildings                                                  | 137.539,41  |                                                    |                        |
| 3     | J2.1 | Scattered residential buildings                                        | 11.464,72   |                                                    |                        |
| 3     | J2.2 | Rural public buildings                                                 | 126,56      |                                                    |                        |
| 3     | J2.3 | Rural industrial and commercial sites still in active use              | 1.807,58    |                                                    |                        |
| 3     | J2.4 | Agricultural constructions                                             | 2.834,29    | Keine Angabe                                       | -                      |
| 3     | J2.5 | Constructed boundaries                                                 | 94,52       |                                                    |                        |
| 2     | J3   | Extractive industrial sites                                            | 4.109,33    |                                                    |                        |
| 3     | J3.2 | Active opencast mineral extraction sites, including quarries           | 9.116,06    |                                                    |                        |
| 3     | J3.3 | Recently abandoned above-ground spaces of extractive industrial sites  | 0,06        |                                                    |                        |
| 2     | J4   | Transport networks and other constructed hard-surfaced areas           | 17.086,79   |                                                    |                        |
| 3     | J4.2 | Road networks                                                          | 54.115,33   |                                                    |                        |
| 3     | J4.3 | Rail networks                                                          | 10.405,16   |                                                    |                        |
| 3     | J4.4 | Airport runways and aprons                                             | 177,95      |                                                    |                        |
| 3     | J4.5 | Hard-surfaced areas of ports                                           | 264,55      |                                                    |                        |
| 3     | J4.6 | Pavements and recreation areas                                         | 0,73        |                                                    |                        |

| Level | Code | Name                                                              | Fläche (ha)         | Kosten für Ökosystemrestauration pro Hektar in EUR   | Kosten 15%-Ziel in EUR   |
|-------|------|-------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------|--------------------------|
| 2     | J5   | Highly artificial man-made waters and associated structures       | 214,33              |                                                      |                          |
| 3     | J5.3 | Highly artificial non-saline standing waters                      | 553,57              |                                                      |                          |
| 2     | J6   | Waste deposits                                                    | 92,33               |                                                      |                          |
| 3     | J6.3 | Non-agricultural organic waste                                    | 0,04                |                                                      |                          |
| 1     | X    | Habitat complexes                                                 | 498,34              | 36.101,00                                            | 2.698.585,85             |
| 2     | X04  | Raised bog complexes                                              | 55,10               | 3.638,50                                             | 30.072,20                |
| 2     | X06  | Crops shaded by trees                                             | 13.600,42           | 6.456,00                                             | 13.170.646,73            |
| 2     | X09  | Pasture woods (with a tree layer overlying pasture)               | 35.356,11           | 36.101,00                                            | 191.458.639,07           |
| 2     | X11  | Large parks                                                       | 24,60               | Keine Angabe                                         | -                        |
| 2     | X23  | Large non-domestic gardens                                        | 106,85              |                                                      |                          |
|       |      | Fläche Karte der EUNIS-Biototypen abzgl. Ertragswaldfläche        | 5.025.739,51        | Kosten für EUNIS-Biototypen abzgl. Ertragswaldfläche | 10.272.429.525,64        |
|       |      | Ertragswaldfläche (gem. österreichischer Waldinventur (ÖWI), BFW) | 3.367.000,00        | Kosten für Ertragswaldfläche gemäß Schätzung BFW     | 435.000.000,00           |
|       |      | <b>Gesamtfläche</b>                                               | <b>8.392.739,51</b> | <b>Gesamtkosten 15%-Ziel in EUR</b>                  | <b>10.707.429.525,64</b> |

**Umweltbundesamt GmbH**

Spittelauer Lände 5  
1090 Wien/Österreich

Tel.: +43-(0)1-313 04

Fax: +43-(0)1-313 04/5400

[office@umweltbundesamt.at](mailto:office@umweltbundesamt.at)

[www.umweltbundesamt.at](http://www.umweltbundesamt.at)

In der EU-Biodiversitätsstrategie für das Jahr 2020 wird die Wiederherstellung von 15 % der degradierten Ökosysteme gefordert. Als vorbereitende Maßnahme zur Erreichung des Ziels wurde ein strategischer Rahmen für die Priorisierung von Restaurationsvorhaben entwickelt. Dieser inkludiert auch die Identifikation konkreter Landschaftsräume für die Durchführung von Maßnahmen.

Als wesentliche Grundlage für die Beurteilung des IST-Zustands, des Restaurationspotentials und für die Priorisierung dienen Karten der Biotoptypen und Kulturlandschaftstypen Österreichs, nationale Inventare zu bestimmten Ökosystemen und die Österreichische Waldinventur.

Die zur Erreichung des 15 %-Ziels notwendigen Kosten wurden für die Ökosysteme Wald, Gewässer sowie für Offenland-Ökosysteme ermittelt und belaufen sich insgesamt auf 10,7 Mrd. Euro.