Bundesamt
für Wasserwirtschaft

Erstellung einer aktuellen Landnutzungskarte für das Landesgebiet Oberösterreich

HydroBOD OÖ

Eine Einrichtung des Bundesministeriums
für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus

Impressum

Medieninhaber und Herausgeber:
Bundesamt für Wasserwirtschaft
Institut für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt
Pollnbergstraße 1, 3252 Petzenkirchen, Österreich
baw.at/wasser-boden-ikt.at
Autorinnen und Autoren: **Irene Winkler/Schwaighofer, Thomas Weninger, Peter Strauss**
Zahl: 12-414/322
Fotos: BAW-IKT
Petzenkirchen, 2022. Stand: 20 Juni 2022

Copyright und Haftung:
Auszugsweiser Abdruck ist nur mit Quellenangabe gestattet, alle sonstigen Rechte sind ohne schriftliche Zustimmung des Medieninhabers unzulässig.
Es wird darauf verwiesen, dass alle Angaben in dieser Publikation trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr erfolgen und eine Haftung des Bundesamtes für Wasserwirtschaft und der Autorin/des Autors ausgeschlossen ist. Rechtausführungen stellen die unverbindliche Meinung der Autorin/des Autors dar und können der Rechtssprechung der unabhängigen Gerichte keinesfalls vorgreifen.

Rückmeldungen: Ihre Überlegungen zu vorliegender Publikation übermitteln Sie bitte an ikt@baw.at.

Inhalt

1 Zielsetzung 6

2 Methodik 6

2.1 Datengrundlagen 6

2.1.1 Digitale Katastermappe (DKM) 6

2.1.2 INVEKOS 7

2.1.3 Österreichische Waldkarte 8

2.1.4 Orthofoto 9

2.1.5 Gebäudelayer 9

2.2 Datenverarbeitung 10

2.2.1 Landwirtschaftlicher Bereich 11

2.2.2 INVEKOS Almen 14

2.2.3 Plausibilitätsprüfung 15

2.2.4 Wald 19

2.2.5 Gebäude 21

2.3 Topologieprüfung 22

3 Ergebnisse 22

4 Zusammenfassung und Diskussion 24

5 Anhang 26

Literaturverzeichnis 36

Abbildung 1: Datenzusammensetzung des Gebäudelayers (Datenquelle: Land Oberösterreich). 10

Abbildung 2: Workflowgrafik zur Landnutzungskarte HydroBOD OÖ 11

Abbildung 3: Kartenausschnitt zur Illustration der Übertragung von INVEKOS Nutzungen auf die DKM Parzellen. Gelb: Acker, hellgrün: Grünland, dunklere Grüntöne: Intensivobstbau und Garten. 13

Abbildung 4: Gruppierung der INVEKOS "Almfutterflächen" zu großen Einheiten 14

Abbildung 5: Flächennutzung im Hochgebirge DKM (1) und übertragene INVEKOS Nutzungsklassen (2) 15
Abbildung 6: Beispiele aus der Plausibilitätsprüfung und Problematik der DKM Parzellen 16
Abbildung 7: Überprüfung der Polygone auf die Richtigkeit der Nutzungsklasse in fünf Gemeinden. 19
Abbildung 8: Aufbereitung der Waldflächenabgrenzung. 20
Abbildung 9: Vergleich von Flächennutzungskarten 24
Abbildung 10: Vergleich der Gebäudeflächenerfassung zwischen Orthofoto, DKM und Gebäudelayer. 25

Tabelle 1: Überblick der Nutzungsklassen im landwirtschaftlichen Bereich. Abkürzungen: LN Code = Code für Landnutzungsklasse der Landnutzungskarte HydroBOD OÖ, INV Code = Nutzung nach INVEKOS, DKM_Code= Nutzung nach DKM 12
Tabelle 2: Nutzungsklasse laut LN_Code HydroBod OÖ, eigentliche Nutzung laut Orthofoto und INVEKOS, Flächen(-anteile) mit falscher Nutzungsklasse. 18
Tabelle 3: Codierung für die Waldtypenzusammensetzung 21
Tabelle 4: Veränderung der Nutzungsklasse "Gebäude" durch den OÖ-Gebäudelayer 21
Tabelle 5: Nutzungsklassen der Landnutzungskarte HydroBOD OÖ 23

1 Zielsetzung

Ziel des Projekts HydroBOD OÖ (Hydrologische Bodenkennwerte Oberösterreich) ist es, hydrologische Eigenschaften des Bodens flächendeckend auszuweisen und in Kartenform zur Verfügung zu stellen. Für eine optimale hydrologische Bewertung von Standorten ist eine aktuelle, räumlich und inhaltlich detaillierte Landnutzungskarte als Grundlage essentiell. Als Datengrundlage für die Landnutzungskarte dient die digitale Katastralmappe (DKM) von Oberösterreich, die eine Ausweisung von Nutzungsklassen auf Parzellenebene enthält. Diese Information wird auf ihre aktuelle Gültigkeit geprüft und mit weiteren Informationsquellen verschnitten, die höhere Auflösung oder Aktualität aufweisen. Vor allem im Bereich Wald und landwirtschaftliche Nutzflächen kann die Aussagekraft der Landnutzungsinformation durch Einbindung von zusätzlichen Geoinformationen erhöht werden (INVEKOS, BFW-Waldkarten).

2 Methodik

2.1 Datengrundlagen

2.1.1 Digitale Katastermappe (DKM)

Die digitale Katastermappe liegt flächendeckend als Vektordatensatz vor und beinhaltet die Grundstücksparzellen und deren räumliche Ausdehnung. Sie entspricht zudem der offiziellen, analogen Katastermappe. Neben den Grundstücksgrenzen bekommt man auch Auskunft über die Nutzungsarten der verschiedenen Parzellen. Die Verwaltung der DKM obliegt den Vermessungsämtern des Bundesamts für Eich- und Vermessungswesen. Laufende Aktualisierungen sollen die Qualität der DKM gewährleisten, wobei es aufgrund von Katasterführungsprozessen zu Differenzen zwischen Sach- und Grafikdaten kommen kann. Die Aufnahme der DKM erfolgte im Bundesmeldenetz, wo es auch zu Inkonsistenzen innerhalb der Meridiangrenzen kommen kann. Je nach Aktualität und Detailgrad der Vermessung kann die DKM in mehrere Qualitätsstufen eingeordnet werden. In Bereichen, wo es nach dem 19. Jahrhundert zu keiner Folgevermessung gekommen ist, gelten noch die Grenzen der Erstvermessung, deren Genauigkeiten im Meterbereich liegen (BEV 2021).

Die Nutzungsarten der DKM sind sehr allgemein ausgewiesen, bieten dennoch eine gute Grundlage für weitere flächenhafte Analysen und Modellierungen im Projekt. Aus hydrologischer Sicht müssen einige Nutzungsarten der DKM überarbeitet und verbessert werden. Im Bereich der landwirtschaftlichen Nutzflächen wurden nach der Überarbeitung 2012 Symbolbeschreibungen in der DKM als Sammelklassen ausgewiesen, die „Acker, Wiese, Weidefläche" und „Kultur- oder Erwerbsgarten" zusammenfassen und für die Projektanforderungen noch weiter differenziert werden müssen. Auch hinsichtlich der Wälder gibt es keine Unterscheidungen zwischen den Waldtypen, was jedoch für die hydrologische Bewertung der Flächen ausschlaggebend ist. Die Überarbeitung der Nutzungsklassen im landwirtschaftlichen Bereich sowie in Waldgebieten ermöglichen eine bessere hydrologische Differenzierung der Teilgebiete und die Karte wird zusätzlich hinsichtlich der Abgrenzungen von Wäldern aufgewertet.

2.1.2 INVEKOS

In Oberösterreich gibt es 510.500 ha landwirtschaftliche Nutzflächen, wovon 502.000 ha von Betrieben bewirtschaftet werden, die an Förderprogrammen im Rahmen der gemeinsamen Agrarpolitik der Europäischen Union teilnehmen und deren Flächen deshalb im INVEKOS (INtegrierten VErwaltungs- und KOntrollSystem) digital erfasst sind. Das entspricht 98,3% der landwirtschaftlichen Flächen in Oberösterreich (Amt der Oö. Landesregierung 2020). Die Digitalisierungsgrundlagen der INVEKOS-Daten sind Luft- und Satellitenbilder, sowie die elektronischen Hofkarten der Agrarmarkt Austria (AMA). Dies ermöglicht eine lagegenaue Bewertung der Feldstücke und Schläge eines Betriebs (BMLRT o.J.). In diesem Datensatz sind für jedes Jahr die angebauten Kulturen erfasst und abrufbar, was eine verfeinerte Klassifizierung der landwirtschaftlichen DKM-Nutzungsklassen ermöglicht.

Der Unterschied zwischen den landwirtschaftlichen Flächen aus INVEKOS und aus der DKM ist die Abgrenzung der Polygone. Während sich die DKM an den Grundstücksparzellen orientiert, orientieren sich die INVEKOS Flächen nach den tatsächlichen Abgrenzungen der Feldflächen. Im Datenkonvolut INVEKOS stehen verschiedene Datensätze zur Verfügung, in denen verschiedene Attribute zugewiesen wurden. Für die Erstellung der Landnutzungskarte HydroBOD OÖ wurde der Datensatz Schläge verwendet, da dieser die Aufschlüsselung der landwirtschaftlichen Kulturen enthält. Unter einem Schlag versteht man ein zusammenhängendes Feldstück, das nur mit einer Kultur (Schlagnutzungsart) pro Vegetationsperiode bewirtschaftet wird (AMA 2021).

2.1.3 Österreichische Waldkarte

Die Österreichische Waldkarte (ÖWK), produziert vom Bundesforschungszentrum für Wald, ist das Produkt verschiedener Fernerkundungsmethoden und liefert eine Abgrenzung von Waldflächen auf der Basis von Beobachtungen der Geländeoberfläche und des Bewuchses in 1 m Rasterauflösung. Für die Ausweisung als Wald oder Nicht-Wald werden die Bestimmungen zur Österreichischen Waldinventur für den kartographischen Einsatz abgewandelt (BAUERHANSL et al. 2007, 26f.).

Wald laut ÖWK:

- Mindestfläche von 500 m^2
- Mindestbreite 10 m
- Mindestüberschirmung 30 %
- Wuchshöhe ist kein Kriterium (außer bei Neubewaldung müssen 50 % des Bestandes über 3 m hoch sein)
- Kleine (< Mindestfläche für Nicht-Wald) unbestockte Flächen, wie Lichtungen oder Tümpel gehören zum Wald
- Bäche innerhalb von Waldflächen mit einer Breite < 3 m werden nicht extra ausgewiesen und zählen zum Wald

Nicht-Wald laut ÖWK:

- Mindestgröße von Nicht-Wald ist ebenfalls 500 m^2
- Parks, Gärten, Obstplantagen, Alleebäume, bachbegleitende Vegetation, sonstige Baumreihen (Windschutzstreifen) und Einzelbäume
- Fließgewässer im Wald ab einer Breite von 3 m

Durch die Mindestfläche und Mindestbreite für Wald fallen viele kleinere bewaldete Bereiche, wie Ufervegetation oder Windschutzstreifen, aus dieser Erhebung hinaus. Dafür werden Lichtungen, Blößen oder Lücken im Wald, die kleiner 500 m^2 sind, nicht extra herausgerechnet und zählen zum Wald. Dies gilt auch für Fließgewässer, die weniger als 3 m breit sind. Im Gegensatz zur österreichischen Waldkarte weist die DKM auch kleine bewaldete Bereiche, wie Ufervegetation oder Parks, aus, wodurch sich die Informationsgehalte beider Karten ergänzen. In der DKM gibt es keine Unterscheidung hinsichtlich der Waldtypen, weshalb die Nutzungsklasse „Wald, undifferenziert" bestehen bleibt.

Neben der Abgrenzung der Waldflächen beinhalten die Datensätze der Waldkarte auch eine Differenzierung der Waldzusammensetzung in vier Klassen (Stand Jänner 2022):

- Nadelwald
- Mischwald
- Laubwald
- Keine oder niedrige Waldvegetation

Die neueste Waldtypenkarte mit dem Stand von Jänner 2022 wird fortlaufend verbessert und hat zum Übergabezeitpunkt eine Übereinstimmungsgenauigkeit von 72 % für ganz Österreich. Es wird an insgesamt 26 Klassen gearbeitet, wo auch Nadel-Laub-Mischungen vorgesehen sind. Zum jetzigen Zeitpunkt können nur vier Klassen generiert werden, wo keine Dominanzen im Mischwald ausgesprochen werden können (mündliche Überlieferung KAREL S., 13.01.2022).

2.1.4 Orthofoto

Um die zu bearbeitenden Daten, Ergebnisse aus Zwischenschritten und das Endergebnis auf ihre Richtigkeit zu prüfen, steht ein aktuelles und 1 m auflösendes Orthofoto des gesamten Untersuchungsgebiets zur Verfügung.

2.1.5 Gebäudelayer

Vom Land Oberösterreich wurden ein hochgenauer Layer erstellt, der alle Gebäude auf dem Landesgebiet ausweist. Der Gebäudelayer beinhaltet Gebäudeflächen, die mittels verschiedener fernerkundlicher Methoden erhoben wurden, sowie digitalisierte Gebäude der DKM. Der Erfassungszeitraum geht von 2008-2020 und weist einen höheren Informationsgehalt auf, als die Gebäude der DKM allein. Es handelt sich dabei um einen Polygondatensatz mit 181,24 km^2 an Gebäudeflächen.

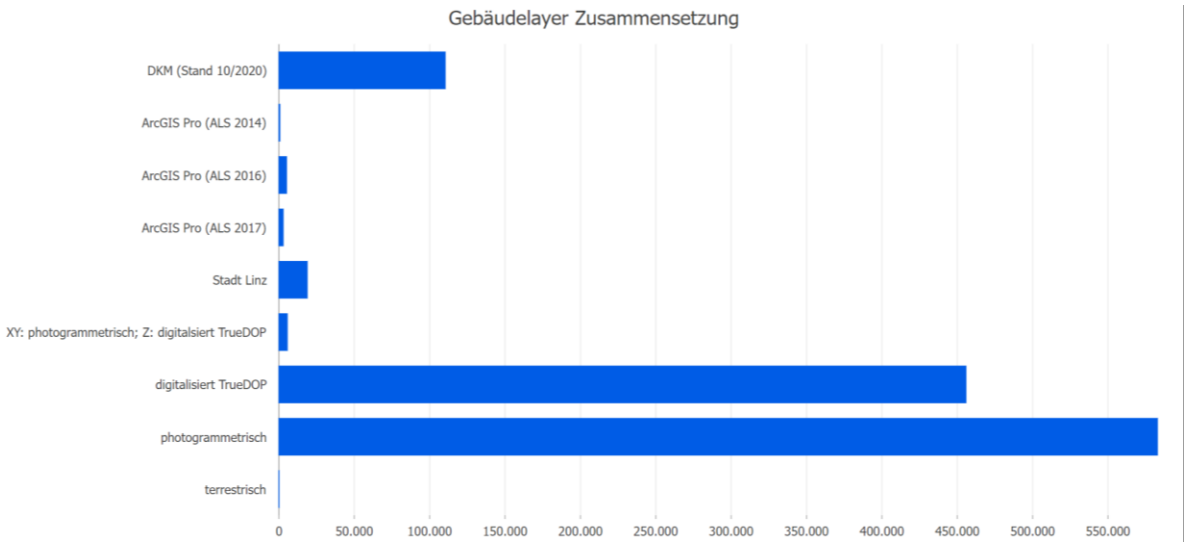


Abbildung 1: Datenzusammensetzung des Gebäudelayers (Datenquelle: Land Oberösterreich).

2.2 Datenverarbeitung

Die Ausführung der nachfolgend beschriebenen Arbeitsschritte erfolgte mit ESRI ArcGIS Analyse-Tools, sowie mit SAGA GIS Funktionen. Die Datenverarbeitung wurde im Wesentlichen an die Vorgehensweise im Vorgängerprojekt HydroBOD NÖ angelehnt (KLEEBINDER et al. 2012), geringfügige Veränderungen wurden aufgrund von Veränderungen in den Datenquellen vorgenommen. So werden in der aktuellen Version der DKM die Nutzungsarten Ödland und Sonstiges nicht mehr verwendet und somit auch in der gegenständlichen Landnutzungskarte HydroBOD OÖ nicht zugewiesen. Außerdem steht mit der Waldkarte mittlerweile eine aktuellere und genauere Quelle für die Abgrenzung von Waldflächen zur Verfügung, eine stichprobenartige Plausibilitätskontrolle zeigte, dass durch die Verwendung dieser Abgrenzung an Stelle der DKM Waldabgrenzung eine deutliche Verbesserung der Genauigkeit erzielt werden kann.

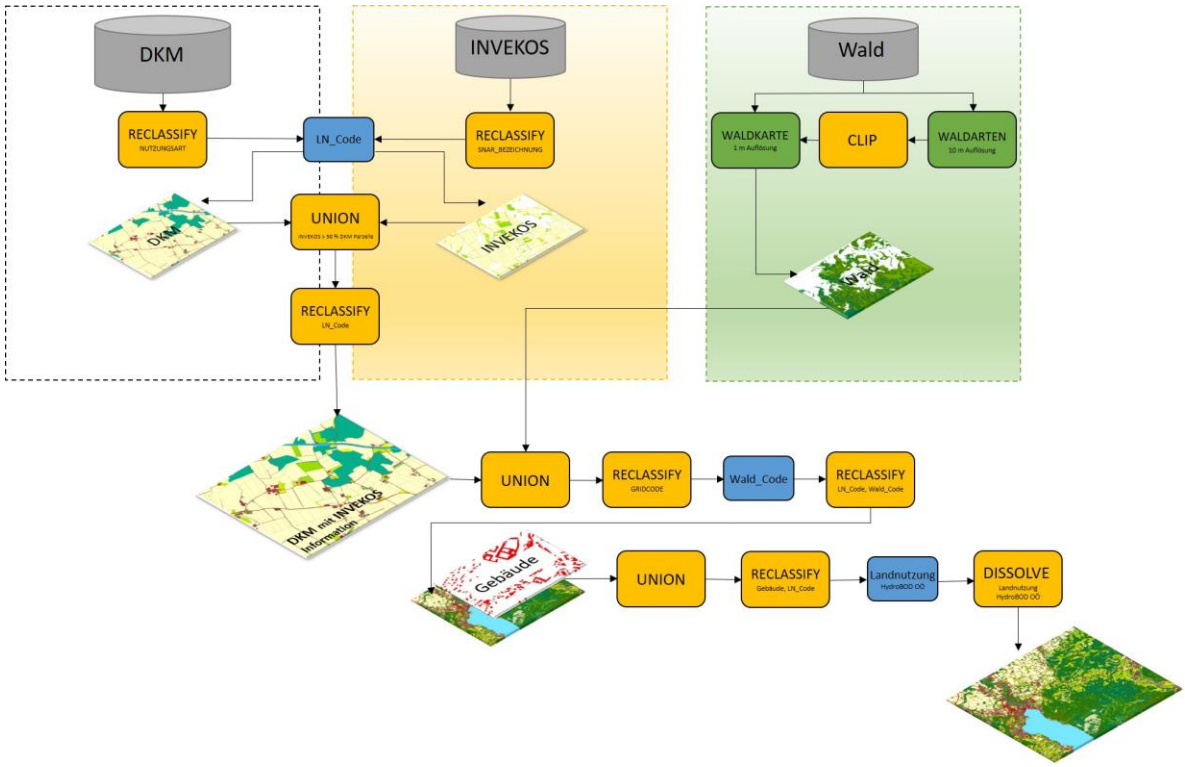


Abbildung 2: Workflowgrafik zur Landnutzungskarte HydroBOD OÖ

2.2.1 Landwirtschaftlicher Bereich

Im ersten Schritt wurden die Nutzungsarten der DKM überarbeitet. Sie wurden zu Nutzungsklassen (DKM_Code) zusammengefasst und bekamen neue Zuweisungen (LN_Code). Die Klassen „Acker, Wiese, Weide" und „Dauerkulturanlage und Erwerbsgarten" wurden in einer neuen Sammelklasse „Acker" zusammengeführt, die in der Folge durch die INVEKOS Nutzungen verfeinert wurde. Auch die Schläge der INVEKOS Daten wurden zusammengefasst und gesammelte Nutzungsklassen (INV_Code) erstellt. So wurden alle einjährigen Feldfrüchte zu Ackerkulturen, Obstkulturen wie Äpfel, Birnen, Kirschen, Pfirsiche etc. zur Klasse Intensivobstbau, Klee, einmähdige Wiese, Futtergräser o.Ä. zu Grünland zusammengefasst. Die nachfolgende Tabelle 1 zeigt die Nutzungsklassen laut bearbeiteter Landnutzungskarte, den Landnutzungscode und welche Nutzungsklassen laut INVEKOS (INV_Code) und DKM (DKM_Code) in die jeweilige Nutzungsklasse fallen.

Tabelle 1: Überblick der Nutzungsklassen im landwirtschaftlichen Bereich. Abkürzungen: LN Code = Code für Landnutzungsklasse der Landnutzungskarte HydroBOD OÖ, INV Code = Nutzung nach INVEKOS, DKM_Code= Nutzung nach DKM

Nutzungsklassen Landwirtschaft	LN_Code	INV_Code	DKM_Code
Grünland	31	Grünland	Acker, Wiese oder Weidefläche, Dauerkulturanlage oder Erwerbsgarten
Streuwiese	32	Streuwiese	Acker, Wiese oder Weidefläche, Dauerkulturanlage oder Erwerbsgarten
Intensivobstbau	33	Intensivobstbau	Acker, Wiese oder Weidefläche, Dauerkulturanlage oder Erwerbsgarten
Weide	34	Weide	Acker, Wiese oder Weidefläche, Dauerkulturanlage oder Erwerbsgarten
Hutweide	35	Hutweide	Acker, Wiese oder Weidefläche, Dauerkulturanlage oder Erwerbsgarten
Brachland	37	Brachland	Brachland
LSE	38	LSE	Acker, Wiese oder Weidefläche, Dauerkulturanlage oder Erwerbsgarten
Almen	39	Almfutterfläche	Alpe
Acker	51	div. Feldfrüchte	Acker, Wiese oder Weidefläche, Dauerkulturanlage oder Erwerbsgarten
Weingarten	53	Wein	Weingarten

Nach der Einteilung der Nutzungsklassen wurden die INVEKOS Informationen auf die Parzellen der DKM übertragen. Die beiden Shapefiles wurden hierzu für jeden Bezirk miteinander verbunden. Dabei entsteht eine Verschneidung der beiden Datensätze, wo auch eine Verschneidung der Polygongrenzen zustande kommt. Für die weitere Bearbeitung mussten die Flächenanteile der eingeschlossenen Landnutzungsklassen an den neu entstandenen Polygonen berechnet werden. Wenn eine Parzelle der DKM von mindestens 50 % einer INVEKOS Fläche überlagert wird, wird die Nutzung der INVEKOS übernommen. Andernfalls wird die Nutzung der DKM beibehalten. Die anteiligen Flächen der INVEKOS werden gruppiert (INV_Code) und aufsummiert. Die Formel mit der die Polygone berechnet wurden lautet $area_{union} > \frac{area_{dkm}}{2}$.

Die Flächen wurden anschließend miteinander (LNc_final als zu verbindendes Element) verschmolzen und alle Bezirke wieder miteinander verbunden. Die Polygone wurden nun noch einmal verschmolzen, um auch die Grenzen zwischen den Bezirken zu beseitigen.

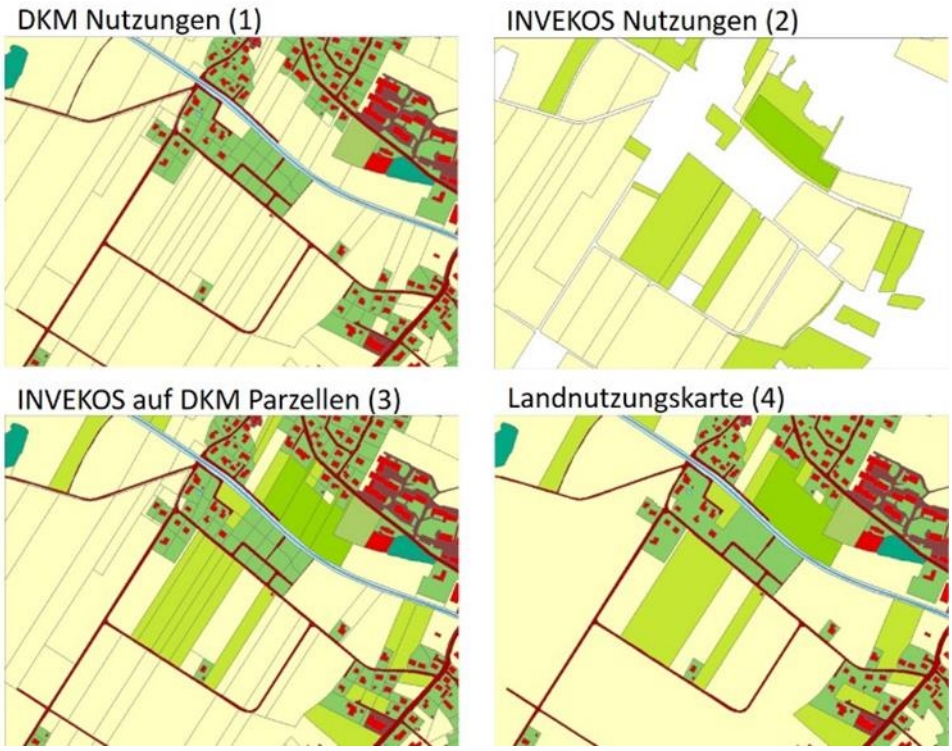


Abbildung 3: Kartenausschnitt zur Illustration der Übertragung von INVEKOS Nutzungen auf die DKM Parzellen. Gelb: Acker, hellgrün: Grünland, dunklere Grüntöne: Intensivobstbau und Garten.

In Abbildung 3 (1) kann man die Parzellen der DKM mit jeweiliger Nutzungsklasse erkennen. Die gelben Flächen stellen die Ackerflächen dar. Die INVEKOS Flächen in Bild (2) unterscheiden sich in der Form der Polygone und der Genauigkeit der Nutzungsklassen (unterschiedliche Nutzungsklassen – nicht nur die Sammelklasse „Acker") von der DKM. Durch die Verschneidung beider Layer und durch die Berechnung der neuen Nutzungsklassen mittels Python, wurden die Flächen der INVEKOS auf die Parzellen der DKM übertragen, wenn ein INVEKOS Polygon eine DKM Parzelle zu 50 % überlagert hat (3). Im letzten Bild (4) sieht man einen Ausschnitt der überarbeiteten Landnutzungskarte, die die parzellenscharfe Polygonform der DKM hat und wo benachbarte Polygone mit derselben Nutzung miteinander verschmolzen wurden.

2.2.2 INVEKOS Almen

Die INVEKOS Almgebiete stellen einen Sonderfall dar. Kleine Almflächen, die sich räumlich nahe liegen, sind zusammengefasst worden und bilden eine große Fläche mit der Nutzungsklasse „Almen". Um die kleinen Polygone besteht oft ein willkürliches, großes Polygon, wodurch die Almflächen größer werden und zum Teil auch im Wald liegen. Durch die Größe der zusammengefassten Almflächen sind bei der Übertragung auf die DKM auch sehr große Almgebiete entstanden. Hierbei haben auch große Waldflächen der DKM die Nutzungsklasse „Almen" erhalten.

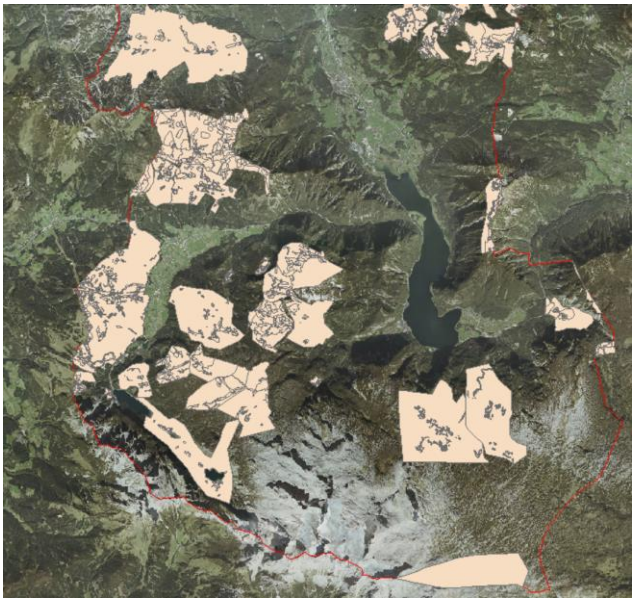


Abbildung 4: Gruppierung der INVEKOS "Almfutterflächen" zu großen Einheiten

Große Teile im Süden Oberösterreichs, vor allem im Hochgebirge, sind so einer „falschen" Nutzungsklasse zugeschrieben worden. Dies hängt aber auch mit der Größe der DKM Parzellen in diesen Gebieten zusammen. Diese Fehlerquelle wurde durch Priorisierung der Waldkarte über den DKM und INVEKOS-Almflächen behoben.

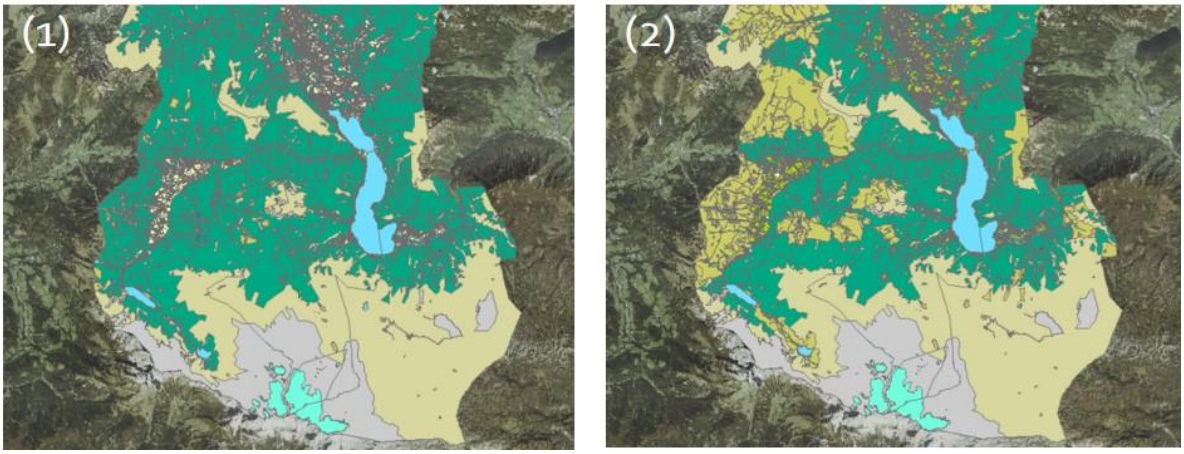


Abbildung 5: Flächennutzung im Hochgebirge DKM (1) und übertragene INVEKOS Nutzungsklassen (2)

2.2.3 Plausibilitätsprüfung

Bei der Informationsübertragung der INVEKOS Nutzungsklassen auf die DKM Parzellen, wurde die Information jener Nutzungsklasse angenommen, die die DKM Parzelle mindestens zu 50 % überlagert hat. Ist eine INVEKOS Fläche kleiner als die Hälfte der DKM Parzelle, dann wird die Nutzung der DKM beibehalten. Die INVEKOS Daten liefern höchsten Informationsgehalt bezüglich der Nutzung im landwirtschaftlichen Bereich, die DKM hingegen hat die landwirtschaftlichen Flächen als „Wiese, Weide, Ackerfläche" oder „Kultur- und Erwerbsgarten" zusammengefasst. Im ersten Schritt der Codierung aller Nutzungsklassen sind die zwei Klassen der DKM als LN_Code 51 (Acker) zusammengefasst worden, da die Ackerflächen die größten Flächen ausmachen.

Um die Korrektheit der Landnutzungskarte zu überprüfen, wurde eine Plausibilitätsprüfung in fünf willkürlich gewählten Gemeinden durchgeführt. Kontrolliert wurde vor allem, in wie weit sich die Qualität der Karte durch den INVEKOS Informationsgehalt gesteigert hat, wie viele INVEKOS Flächen aufgrund der Parzellengröße der DKM nicht übernommen wurden, aber auch inkorrekte Nutzungsklassen, die von der DKM herrühren. Es wurde für alle Gemeinden der Anteil an INVEKOS Flächen in der Gemeinde berechnet. Die Flächensumme aller landwirtschaftlichen Klassen in der überarbeiteten DKM wurde dann zu den INVEKOS Flächen in Beziehung gesetzt und die Differenz daraus ergibt die Flächen, die nicht durch die INVEKOS Daten aufgebessert wurden. Zudem wurden alle Polygone für die landwirtschaftlichen Nutzungsklassen gezählt und die Spalten DKM_Code und INV_Code miteinander und dem LNc_final (Landnutzungscode = durch die Berechnung von DKM und INVEKOS entstandener Nutzungscode) verglichen.

Die Flächen, die keine landwirtschaftliche Nutzungsklasse im DKM_Code bzw. LNc_final ausgewiesen haben, jedoch einen INV_Code besitzen, wurden mit den unveränderten INVEKOS Flächen und mit dem Orthofoto verglichen und deren Fläche im Falle einer falschen Zuordnung als fehlerhaft erfasst.

Abbildung 6: Beispiele aus der Plausibilitätsprüfung. Es zeigen (a) die überarbeitete Landnutzungskarte mit aufgebesserten landwirtschaftlichen Flächen und (b) die selbe Landnutzungskarte mit unterlagernden INVEKOS Flächen zur Kontrolle der DKM Parzellen – jeweils mit Orthofoto zur besseren Übersicht. Bild (a) zeigt, dass sich die Nutzungen und Parzellenformen der DKM von der Realität (Orthofoto) unterscheiden. Zu sehen ist eine große Ackerfläche, die in kleine Parzellenkacheln untergliedert und mit einem Weg versehen ist. Die ursprüngliche Nutzung laut DKM wäre „Garten" mit einer „Straßenanlage". Durch die Überarbeitung mit den INVEKOS Flächen (b) wurden diese Flächen zu Ackerflächen, deren Richtigkeit im Orthofoto bestätigt ist. Die Straßenanlagen mitten im Feld wurden zum Teil durch die INVEKOS Daten überschrieben, viele bleiben jedoch bestehen, da es keine

Überschneidungen gab. Im rechten Bildabschnitt bei (a), sowie bei (e), sieht man Siedlungen mit Gebäuden, wo jedoch zahlreiche Häuser nicht als solche in der DKM ausgewiesen sind und somit auch als Fehler in der Karte aufgenommen wurden. Im mittleren Bereich der Bilder (a) und (b) und in Bild (f) sieht man Wirtschaftsgebäude, die laut Nutzungsklasse mitten im Acker liegen. Weiters gibt es in der DKM noch zahlreiche Gebäudepolygone, die im Orthofoto gänzlich fehlen (d). Die Größe und Form der Grundstücksparzellen muss nicht zwangsweise mit Feldgrenzen übereinstimmen, wodurch es auch passieren kann, dass ein Garten eine landwirtschaftliche Nutzungsklasse erhalten hat (c), auch wenn nur ein Teil dieser Parzelle landwirtschaftlich genutzt wird.

Eine bedeutende Fehlerquelle ist somit die Aktualität der DKM. Besonders in Siedlungsgebieten übersteigt die Geschwindigkeit der Verbauung diejenige der Digitalisierung der DKM, sodass die Gebäude noch nicht erfasst und meist als „Garten" deklariert sind. Im landwirtschaftlichen Bereich wurde der Informationsgehalt der DKM durch die INVEKOS Daten deutlich verbessert. Prinzipiell gilt, je höher der Anteil an INVEKOS Flächen in einer Gemeinde, desto weniger Fehler gibt es bei den landwirtschaftlichen Nutzflächen. Voraussetzung ist allerdings, dass mehr als die Hälfte einer Parzelle der DKM von einer zusammenhängenden INVEKOS Fläche bedeckt ist.

Kontrollraster 1000x1000 m

Um die Konsistenz der Landnutzungskarte noch einmal genau zu prüfen und die Abweichungen von der Realität zu quantifizieren, wurde in den fünf geprüften Gemeinden jeweils ein 1000x1000 m Raster ausgewählt und jedes Polygon auf seine Richtigkeit überprüft. Die umcodierte Sammelklasse der DKM (Acker, Wiese, Weide) ist im Zweifelsfall immer 51 Acker, da das die größten und meisten Flächen sind. Wenn keine oder eine zu kleine INVEKOS Fläche vorliegt, dann wird die Fläche immer als 51 ausgewiesen und stimmt somit nur bedingt. Die Grundstücke um Gebäude haben oft mehrere Nutzungen und sind in der DKM nur in der Sammelklasse ausgewiesen. Diese Bereiche sind in der INVEKOS Karte immer ausgespart und somit wird die DKM dort nicht verbessert (siehe Abbildung 7). Insgesamt wurden 61 Polygone erfasst, deren Nutzung nicht optimal mit der tatsächlichen

Nutzung (laut Orthofoto) übereinstimmt. Der Fehler liegt bei 6,3% der Bezugsfläche von 5 km^2.

Tabelle 2: Nutzungsklasse laut LN_Code HydroBod OÖ, eigentliche Nutzung laut Orthofoto und INVEKOS, Flächen(-anteile) mit falscher Nutzungsklasse.

Nußbach 4,6% Fehler

Nutzungsklasse	Eigentliche Nutzung	Fläche in m^2
51	Brachland	3088
51	Brachland	2458
51	Brachland	2162
51	Weide	1708
51	LSE	581
51	Brachland	737
51	LSE	877
51	Großer Hof fehlt	~1000
51	Garten mit Bäumen	850
51	Teil Wiese/Straße	809
51	Weide	6485
51	Grünland	4891
51	Garten	5125
51	Garten	8102
51	Weide	12322

St.Florian 8,2% Fehler

Nutzungsklasse	Eigentliche Nutzung	Fläche in m^2
51	Brachland	5373
51	Grünland	11360
51	Grünland	18553
51	Brachland	4350
51	Garten	6710
51	Grünland/Garten	14812
51	Weide	1223
51	LSE	743
33	Acker	13036
51	Garten/Grünland	5485

St.Radegund 7,1% Fehler

Nutzungsklasse	Eigentliche Nutzung	Fläche in m^2
51	Grünland, Weide	3272
34	Acker	5121
51	Weide	2805
34	Grünland	5637
51	Grünland	5268
51	Weide	2251
51	Weide	12674
51	Grünland	8208
31	Acker	5809
51	Grünland	3261
51	Weide	1719
51	Grünland	1173
51	Weide oder Garten	3668
51	Grünland	524
51	Gebäude/Hof, Grünland	2763
51	Weide	2642
51	Grünland	594
51	Weide	2676
41	Gebäude fehlt	921
51	Grünland	276

Kallham 7,3% Fehler

Nutzungsklasse	Eigentliche Nutzung	Fläche in m^2
31	Brachland	4003
51	Weide	7515
51	Weide	2048
51	Brachland	2130
51	Wiese, Weide, Bereiche rund um Gebäude	26569
51	Brachland	4131
51	Weide	3284
34	Acker	23386

Buchkirchen 3,2 % Fehler

Nutzungsklasse	Eigentliche Nutzung	Fläche in m^2
51	Gebäude, Straße, Hof, versiegelte Fläche, Parkplatz	9241
51	Gebäude, Straße, Hof, versiegelte Fläche, Parkplatz	6386
51	Gebäude, Straße, Hof, versiegelte Fläche, Parkplatz	2016
51	1/3 der Fläche Gebäude/Rest Acker	3051
51	LSE, Hof (+2 Rechtecke)	3461+205
83	Acker	786
51	Brachland	10085

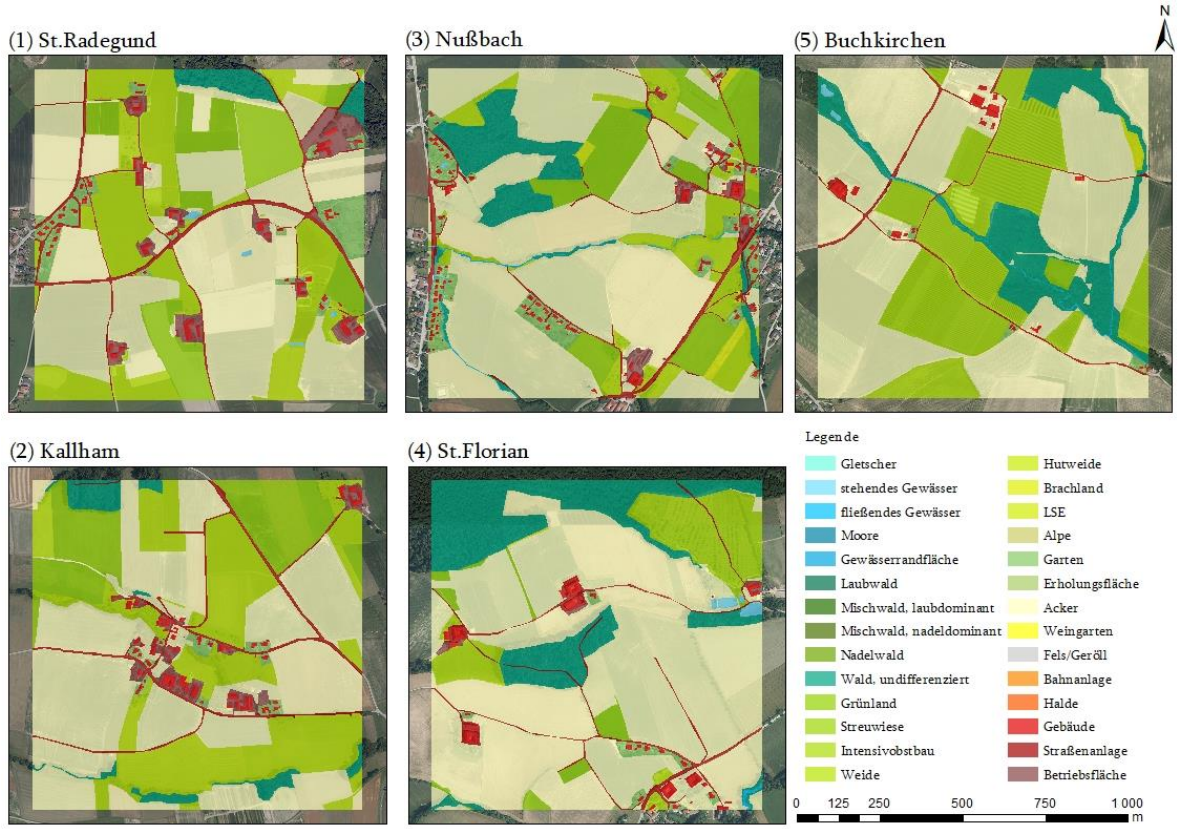


Abbildung 7: Überprüfung der Polygone auf die Richtigkeit der Nutzungsklasse in fünf Gemeinden.

2.2.4 Wald

Da die Digitalisierungsgrundlagen der DKM und der ÖWK unterschiedlich sind, kommt es zu Unterschieden bei der Erfassung der Waldflächen. Die ÖWK arbeitet nach bestimmten Kriterien, wie eine Fläche als Wald oder Nicht-Wald definiert wird. Die DKM geht nach Grundstücksgrenzen/Parzellen und hat keine genauen Anforderungen an eine Walddefinition. Würde man den ganzen Wald der DKM durch die Waldkarte ersetzen, dann würden Lücken entstehen, da die DKM auch kleinste Baumbereiche beinhaltet, die laut Walddefinition der ÖWK als Nicht-Wald klassifiziert sind. Wenn man wie in HydroBOD NÖ vorgehen und die Waldtypen mittels zonaler Statistik auf die DKM Parzellen übertragen würde, käme es aufgrund der Parzellengröße im Hochgebirge zu Verfälschungen der aktuellen Waldflächen. Um alle bewaldeten Flächen bestmöglich erfassen zu können, ist es notwendig, eine Verschneidung beider Waldinformationen vorzunehmen.

Die ÖWK ist ein Rasterdatensatz (1 m Auflösung), der die Waldgebiete Österreichs veranschaulicht, enthält aber keine Information bezüglich der Waldtypen. Diese Information kommt von einem separaten Raster (10 m Auflösung), der in späterer Folge auf die

Waldmaske (Abgrenzung DKM Wald und ÖWK) übertragen wird. Die Auflösung der Waldtypenkarte ist somit für die Landnutzungskarte zu groß ist und ein Zwischenschritt wurde eingezogen.

Um die finale Abgrenzung des Waldes für die Landnutzungskarte zu bekommen wurden die Waldflächen aus der DKM (1) mit der ÖWK (2) zusammengeführt (Abb. 8). Um die Landnutzung der verbundenen Flächen zu erhalten, wurde eine neue Spalte eingefügt und die entsprechende Nutzung zugewiesen. Dies geschah mit einer Bedingung – wenn eine Waldfläche der ÖWK vorhanden ist, dann wird diese priorisiert, sonst die Nutzungsklasse der Landnutzungskarte. Die verbundenen Flächen wurden noch von allen Grenzen innerhalb der Polygone befreit. Beim Vergleich der vereinigten Flächen mit der ÖWK (3) sieht man, dass Waldflächen dazu gewonnen wurden. Dieser Output bildet die finale Abgrenzung des Waldes (Waldmaske) mit sehr hoher Genauigkeit.

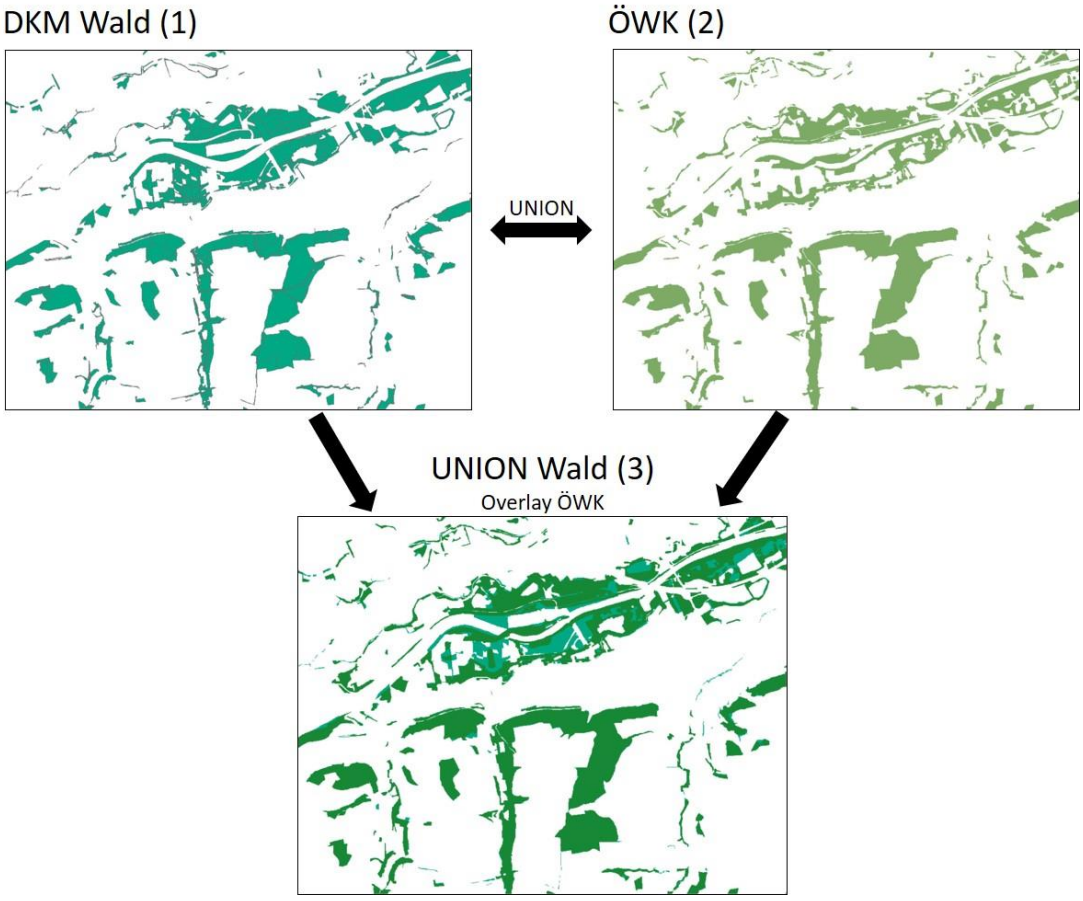


Abbildung 8: Aufbereitung der Waldflächenabgrenzung.

Die Waldtypenkarte ist eine Wahrscheinlichkeitskarte basierend auf aktuellen Fernerkundungsaufnahmen und Berechnungen des BFW (Stand Jänner 2022). Die

Klassifizierung der Waldtypen erfolgt in vier unterschiedliche Nutzungsarten. Außerdem konnte ein Teil der Fläche nicht eindeutig einem Waldtyp zugewiesen werden, diese Flächen wurden als undifferenzierte Waldflächen klassifiziert.

Tabelle 3: Codierung für die Waldtypenzusammensetzung

GRIDCODE	WALD_CODE	WALDTYP
2	21	Laubwald
1	22	Mischwald
0	24	Nadelwald
3	25	Niedrige Waldvegetation
29	29	Undifferenzierte Waldflächen

2.2.5 Gebäude

Wie bereits erwähnt, gibt es in der DKM Fehler bezüglich der Aktualität verschiedener Nutzungsklassen, weshalb die Gebäudeflächen noch einmal extra überarbeitet wurden. Hierfür wurde der separate Gebäudelayer des Landes Oberösterreich über die Landnutzungskarte HydroBOD OÖ geschrieben und die Codierung neu angepasst. Insgesamt werden im Gebäudelayer 1.181.233 Gebäudepolygone mit einer Gesamtfläche von 181,24 km^2 erfasst.

Tabelle 4: Veränderung der Nutzungsklasse "Gebäude" durch den OÖ-Gebäudelayer

Gebäude Vergleich	Fläche in m^2
LNK Gebäude	150305559
Gebäudelayer	181240626
Gebäudefläche gesamt	**194948191**
Verbesserung	44644192
in km^2	44,6

2.3 Topologieprüfung

Damit es in der Landnutzungskarte keine Geometriefehler mit Überlappungen oder Lücken innerhalb der Polygonflächen gibt, wurde eine Topologieprüfung mittels ArcGIS durchgeführt. Insgesamt wurden 142 Fehler erfasst. Der Großteil der Fehler waren Überlappungen, die dann einzeln auf die tatsächliche Nutzung mittels Orthofoto kontrolliert wurden und dem passenden überlappenden Polygon zugewiesen wurden. Es gab aber auch 7 Lücken innerhalb der Karte, wo neue Polygone generiert werden mussten und mit einem Attribut für die richtige Nutzungsklasse (laut Orthofoto) versehen wurden.

3 Ergebnisse

Die neu generierte Landnutzungskarte ist durch die Verschneidung von DKM, INVEKOS, ÖWK, Waldtypenkarte und Gebäudelayer zustande gekommen. Sie weist insgesamt 29 Nutzklassen aus, die in der unten angeführten Tabelle 5 samt Codierung, Anzahl der Polygone und Fläche aufgelistet sind. Die Nutzungsklassen bieten einen Überblick über die verschiedenen Landnutzungsarten und ihre Verteilung, jedoch nicht über etwaiges Abfluss- oder Retentionsverhalten. Diese Landnutzungskarte bildet die Grundlage für die folgenden Arbeiten zur Kartierung von hydrologischen Bodeneigenschaften für das Landesgebiet Oberösterreichs, im Anhang ist eine Kartendarstellung eingefügt.

Tabelle 5: Nutzungsklassen der Landnutzungskarte HydroBOD OÖ

Nutzungsklassen	LN_Code	Anzahl der Polygone	Fläche in km²	Fläche in %
Gletscher	10	11	5,53	0,05
stehendes Gewässer	11	12196	124,89	1,04
fließendes Gewässer	12	3726	130,84	1,09
Feuchtgebiete	13	314	2,17	0,02
Gewässerrandfläche	14	2597	12,95	0,11
Laubwald	21	882628	845,49	7,06
Mischwald	22	1180811	1308,03	10,92
Nadelwald	24	1146992	2240,26	18,70
Niedrige Waldvegetation	25	874058	524,05	4,38
Wald, undifferenziert	29	18	187,84	1,57
Grünland	31	17344	241,63	2,02
Streuwiese	32	207	2,16	0,02
Intensivobstbau	33	418	9,39	0,08
Weide	34	85361	1949,89	16,28
Hutweide	35	1176	8,43	0,07
vegetationsarme Fläche	36	2296	100,36	0,84
Brachland	37	9175	44,42	0,37
LSE	38	9521	3,67	0,03
Almen	39	677	44,89	0,37
Garten	41	103605	298,88	2,50
Erholungsfläche	42	5034	37,98	0,32
Acker	51	127348	3087,51	25,78
Weingarten	53	75	0,57	0,00
Fels/Geröll	61	586	116,25	0,97
Bahnanlage	72	761	16,36	0,14
Abbaufläche, Halde oder Deponie	75	786	17,60	0,15
Gebäude	81	731795	194,95	1,63
Straßenanlage	83	13689	300,30	2,51
Betriebsfläche	86	51732	121,02	1,01
		5132861	11978,30	100,00

4 Zusammenfassung und Diskussion

Für eine optimale hydrologische Bewertung auf Landesebene wurde eine aktuelle und detaillierte Landnutzungskarte aus bestehenden Geodatensätzen erstellt. Die neu generierte Kartengrundlage sollte neben einer hochauflösenden Polygongeometrie auch einen hydrologisch interpretierbaren Detailreichtum beinhalten. Durch eine Kombination aus verschiedenen Geodaten, die mit Hilfe von GIS-Funktionen aufbereitet wurden, ist eine parzellenscharfe Landnutzungskarte entstanden, die den Anforderungen des Projekts entspricht.

Im Vergleich mit anderen Landnutzungskarten, wie der original DKM oder dem CORINE Datensatz, weist die neu erstellte Karte ein besseres Abbild der realen Landnutzung in Oberösterreich auf. Dies gilt sowohl für die Landnutzungsklassen, als auch für die Geometrie der Flächen. Besonders hervorzuheben ist die gewonnene Aktualität und Informationsgehalt im landwirtschaftlichen Bereich, der durch die Verschneidung mit dem INVEKOS Datensatz zustande gekommen ist.

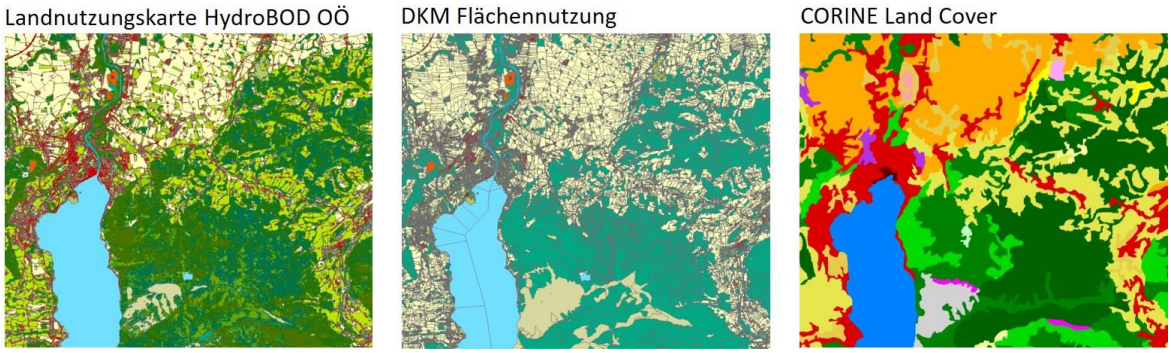


Abbildung 9: Vergleich von Flächennutzungskarten

Etwaige Unschärfen in der Karte ergeben sich durch die Parzellengrundlage der DKM, wo Ungenauigkeiten bezüglich der Flächennutzungsart und zum Teil aufgrund der Größe der Parzellen entstanden sind. Da fast die gesamten landwirtschaftlich genutzten Flächen im INVEKOS Förderprogramm sind, wurde eine manuelle Zuordnung der Restflächen nicht für notwendig befunden. Hierbei ist anzumerken, dass die Nutzungsart der INVEKOS Daten nur auf die DKM übertragen wurde, wenn sie die jeweilige Parzellenfläche mit mindestens 50 % überlagern. Durch die Größe mancher Parzellen konnte keine INVEKOS Landnutzung übertragen werden und die Nutzung der DKM wurde beibehalten.

Neben dem landwirtschaftlichen Bereich wurde die Karte auch hinsichtlich der Waldflächen und des Waldtyps weiter differenziert und aufgebessert. Durch die Zusammenführung der österreichischen Waldkarte mit den Waldflächen der DKM wurde eine aktuelle Abgrenzung der Wald- und Baumflächen in Oberösterreich geschaffen. Es werden jetzt auch kleinste Baumflächen (Uferbewuchs, Parks o.Ä.) erfasst, die in der ÖWK als Nicht-Wald definiert sind. Vor allem im Salzkammergut im Bereich der vegetationsarmen Hochlagen und Almen werden die Waldflächen sehr genau dargestellt und die Karte aufgewertet.

Im Gegensatz zu den ursprünglichen Waldflächen der DKM hat die Nutzungsklasse „Wald" durch die Vereinigung mit der ÖWK an Fläche gewonnen. Rund 43 % der oberösterreichischen Landesfläche ist bewaldet und der Wald ist somit mit Abstand die größte Landnutzungsart. Die Nadelwälder, mit 2240,45 km^2 und rund 19 % der Landesfläche, nehmen den größten Anteil der oberösterreichischen Wälder ein. Gefolgt von Mischwäldern (11 %), Laubwäldern (7 %) und undifferenzierten Waldflächen (1,6 %). Durch die Abgrenzung und genaue Definition von Wald und Nicht-Wald bietet die ÖWK der österreichischen Waldinventur eine gute Grundlage für die hydrologische Modellierung von Waldflächen. Auch hinsichtlich der Gebäudeflächen konnte durch den Gebäudelayer des Landes Oberösterreich eine beträchtliche Verbesserung erzielt werden. Flächenmäßig sind das rund 45 km^2, die an Gebäudeflächen dazugewonnen wurden.

Die neue Gesamtfläche für die Nutzungsklasse „Gebäude" ist mit 194,95 km^2 zu verzeichnen und beinhaltet alle Gebäude der DKM und des Gebäudelayers. Diese überschneiden sich größtenteils bzw. kommen viele neue Polygone durch den Gebäudelayer hinzu, jedoch gibt es auch in der DKM Gebäudeflächen, die der Gebäudelayer nicht ausweist. Somit wurde die bestmögliche Abdeckung aller Gebäude in Oberösterreich erzielt, was für die weitere Bewertung des Oberflächenabfluss von versiegelten Flächen relevant ist.

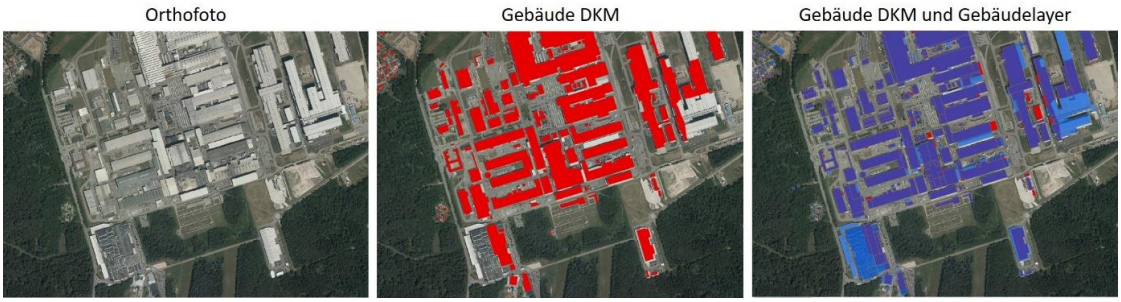


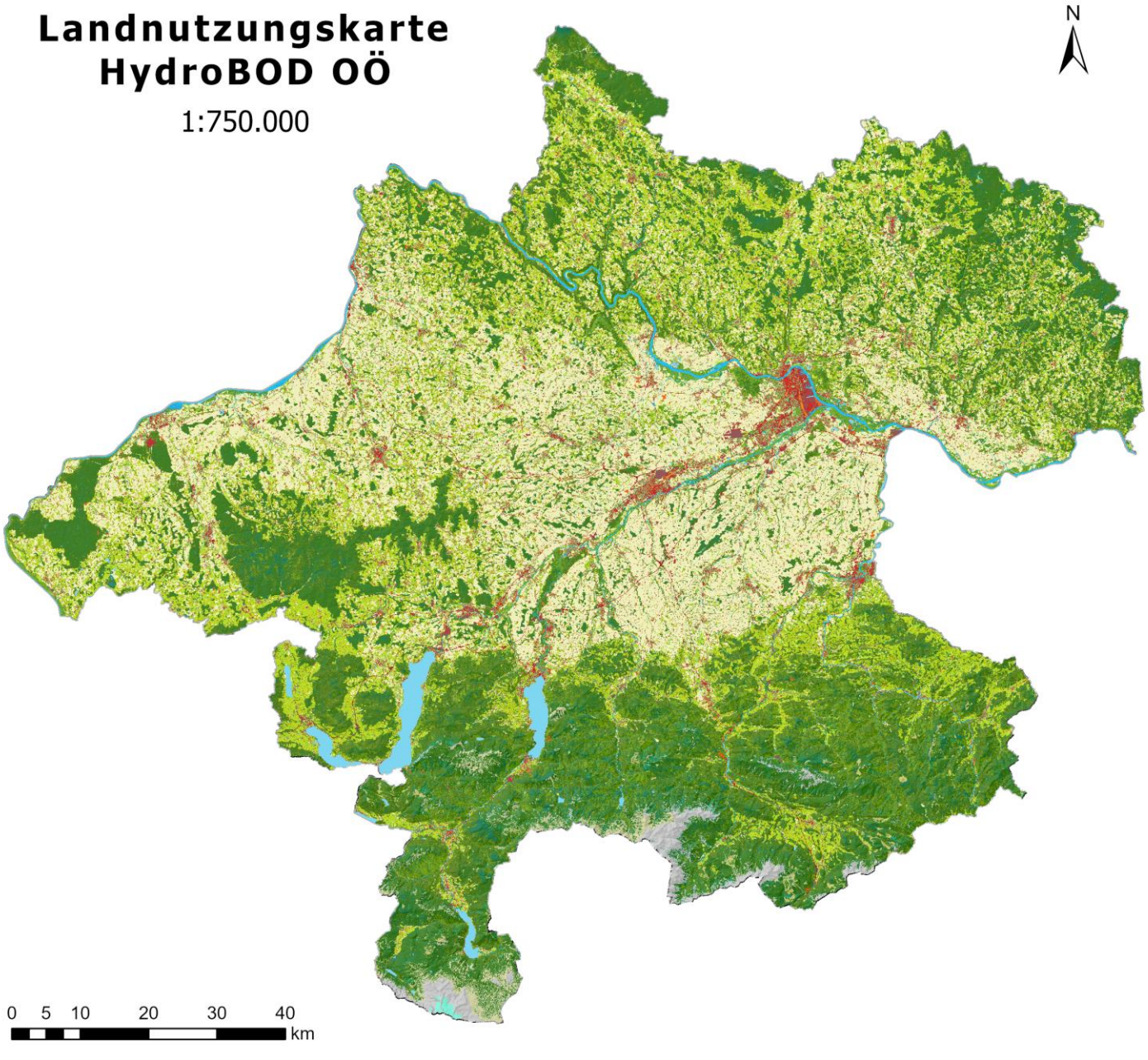
Abbildung 10: Vergleich der Gebäudeflächenerfassung zwischen Orthofoto, DKM und Gebäudelayer.

5 Anhang

- Landnutzungskarte Oberösterreich
- Flächenaufstellung Landnutzung Oberösterreich
- Zuweisung der INVEKOS-Schlagnutzungsarten zu Landnutzungsklassen
- Zuweisung der DKM-Nutzungsarten zu Landnutzungsklassen

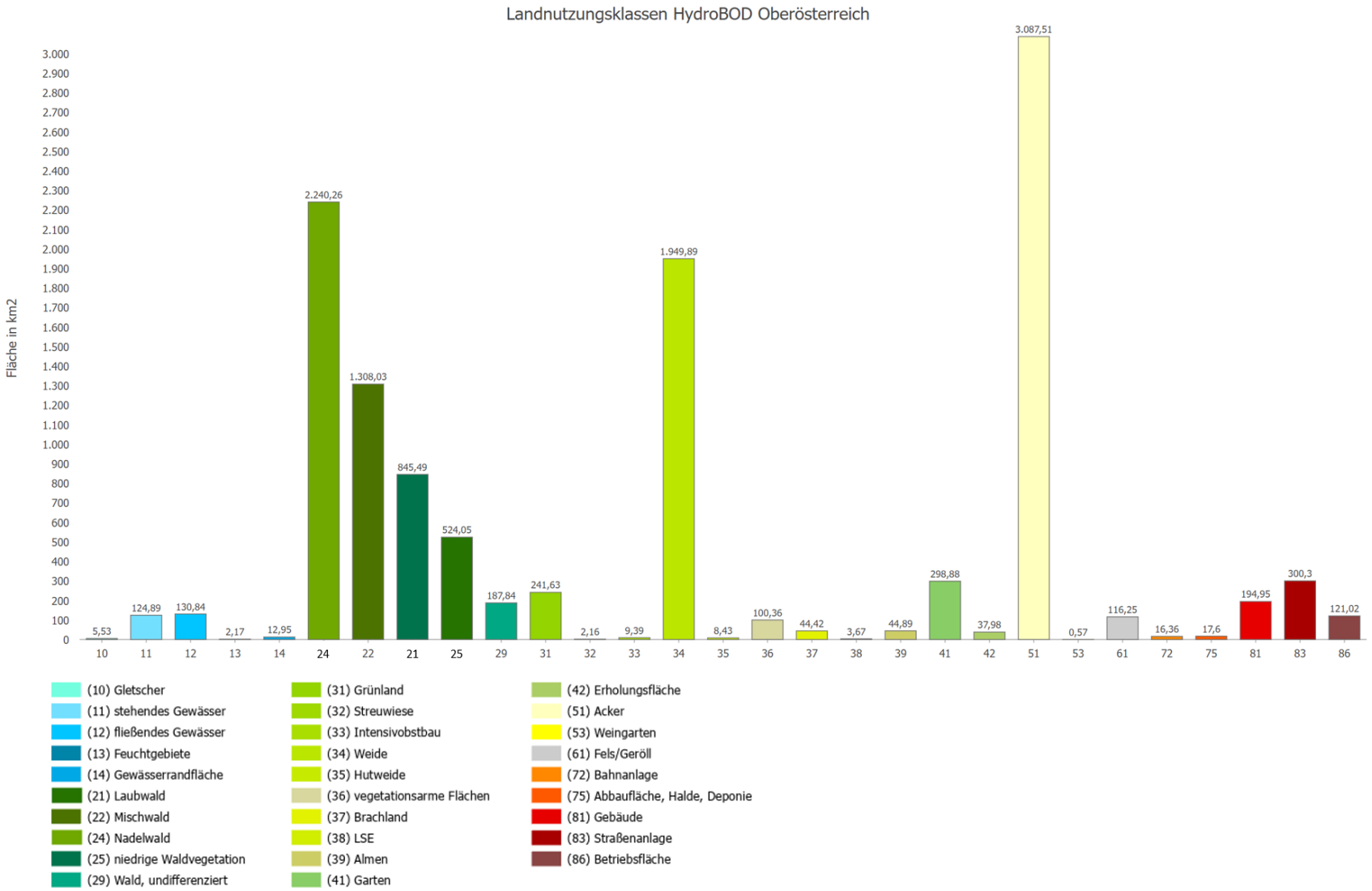
Landnutzungskarte HydroBOD OÖ

1:750.000



Legende

- (10) Gletscher
- (11) stehendes Gewässer
- (12) fließendes Gewässer
- (13) Feuchtgebiete
- (14) Gewässerrandfläche
- (21) Laubwald
- (22) Mischwald
- (24) Nadelwald
- (25) niedrige Waldvegetation
- (29) Wald, undifferenziert
- (31) Grünland
- (32) Streuwiese
- (33) Intensivobstbau
- (34) Weide
- (35) Hutweide
- (36) vegetationsarme Flächen
- (37) Brachland
- (38) LSE
- (39) Almen
- (41) Garten
- (42) Erholungsfläche
- (51) Acker
- (53) Weingarten
- (61) Fels/Geröll
- (72) Bahnanlage
- (75) Abbaufläche, Halde, Deponie
- (81) Gebäude
- (83) Straßenanlage
- (86) Betriebsfläche


Landnutzungsklassen HydroBOD Oberösterreich
Fläche in km2
3.000
2.900
2.800
2.700
2.600
2.500
2.400
2.300
2.200
2.100
2.000
1.900
1.800
1.700
1.600
1.500
1.400
1.300
1.200
1.100
1.000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
5,53
124,89
130,84
2,17
12,95
2.240,26
1.308,03
845,49
524,05
187,84
241,63
2,16
9,39
1.949,89
8,43
100,36
44,42
3,67
44,89
298,88
37,98
3.087,51
0,57
116,25
16,36
17,6
194,95
300,3
121,02
10
11
12
13
14
24
22
21
25
29
31
32
33
34
35
36
37
38
39
41
42
51
53
61
72
75
81
83
86
(10) Gletscher
(11) stehendes Gewässer
(12) fließendes Gewässer
(13) Feuchtgebiete
(14) Gewässerrandfläche
(21) Laubwald
(22) Mischwald
(24) Nadelwald
(25) niedrige Waldvegetation
(29) Wald, undifferenziert
(31) Grünland
(32) Streuwiese
(33) Intensivobstbau
(34) Weide
(35) Hutweide
(36) vegetationsarme Flächen
(37) Brachland
(38) LSE
(39) Almen
(41) Garten
(42) Erholungsfläche
(51) Acker
(53) Weingarten
(61) Fels/Geröll
(72) Bahnanlage
(75) Abbaufläche, Halde, Deponie
(81) Gebäude
(83) Straßenanlage
(86) Betriebsfläche

INVEKOS Kulturen

WEIDE	
	"MÄHWIESE/-WEIDE DREI UND MEHR NUTZUNGEN"
	"MÄHWIESE/-WEIDE ZWEI NUTZUNGEN"
	"DAUERWEIDE"
HUTWEIDE	
	"HUTWEIDE"
	"SONSTIGE HUTWEIDEFLÄCHEN"
BRACHLAND	
	"BIENENTRACHTBRACHE"
	"GRÜNBRACHE"
	"GRÜNLANDBRACHE"
ALMEN	
	"ALMFUTTERFLÄCHE"
GRÜNLAND	
	"BERGMÄHDER"
	"EINJÄHRIGE BAUMSCHULEN"
	"EINMÄHDIGE WIESE"
	"FUTTERGRÄSER"
	"FUTTERGRÄSER / FELDGEMÜSE"
	"KLEE"
	"KLEE / FELDGEMÜSE"
	"KLEEGRAS"
	"KLEEGRAS / FELDGEMÜSE"
	"MEHRJÄHRIGE BAUMSCHULEN"
	"SONSTIGE GRÜNLANDFLÄCHEN"
	"SONSTIGES FELDFUTTER"
	"20 JÄHRIGE STILLLEGUNG"
	"ERSTAUFFORSTUNG ALT"
	"FORST GENETISCHE RESSOURCEN"
ACKER	
	"ACKERBOHNEN (PUFFBOHNEN)"
	"ACKERBOHNEN (PUFFBOHNEN) / FELDGEMÜSE"
	"ACKERBOHNEN - GETREIDE GEMENGE"
	"ACKERBOHNEN / ERBSENGEMENGE"
	"ANDERE DAUERKULTUREN"
	"BITTERLUPINEN"
	"BLUMEN UND ZIERPFLANZEN"
	"BLUMEN UND ZIERPFLANZEN IM FOLIENTUNNEL"
	"BLUMEN UND ZIERPFLANZEN IM GEWÄCHSHAUS"
	"BUCHWEIZEN"
	"DURCHWACHSENE SILPHIE"
	"ELEFANTENGRAS (CHINASCHILF, MISCANTHUS SINENSIS)"
	"EMMER ODER EINKORN (SOMMERUNG)"
	"EMMER ODER EINKORN (WINTERUNG)"

"ENERGIEGRAS"
"ENERGIEHOLZ OHNE ROBINIE"
"ENERGIEHOLZ ROBINIE"
"ERBSEN - GETREIDE GEMENGE"
"ERBSEN - GETREIDE GEMENGE / BUCHWEIZEN
"ERBSEN - GETREIDE GEMENGE / FELDGEMÜSE"
"ERDBEEREN "
"ERDBEEREN / FELDGEMÜSE"
"ESPARSETTE"
"FELDGEMÜSE EINKULTURIG"
"FELDGEMÜSE EINLEGEGURKEN"
"FELDGEMÜSE MEHRKULTURIG"
"FELDGEMÜSE OHNE ERNTE"
"FELDGEMÜSE VERARBEITUNG EINKULTURIG"
"FELDGEMÜSE VERARBEITUNG MEHRKULTURIG"
"FELDGEMÜSE FRISCHMARKT UND VERARBEITUNG MEHRKULTURIG"
"FLACHS (FASERLEIN) ZUR FASERERZEUGUNG"
"FRÜHKARTOFFELN"
"FRÜHKARTOFFELN / FELDGEMÜSE"
"FUTTERKARTOFFELN"
"FUTTERRÜBEN (RUNKELRÜBEN, BURGUND KOHLRÜBEN)"
"GEMÜSE IM FOLIENTUNNEL"
"GEMÜSE IM GEWÄCHSHAUS"
"GEWÜRZFENCHEL"
"GEWÜRZPFLANZEN"
"GRÜNMAIS"
"GRÜNSCHNITTROGGEN"
"GRÜNSCHNITTROGGEN / MAIS"
"GRÜNSCHNITTROGGEN / SONNENBLUME"
"HANF"
"HEILPFLANZEN"
"HEILPFLANZEN IM FOLIENTUNNEL"
"HIRSE"
"HOLUNDER"
"HOPFEN"
"JOHANNISKRAUT"
"KANARIENSAAT"
"KICHERERBSEN"
"KÖRNERERBSEN"
"KÖRNERERBSEN / FELDGEMÜSE"
"KÖRNERMAIS"
"LEINDOTTER"
"LINSEN"
"LUZERNE"
"MAIS / KÄFERBOHNEN IN GETRENNTEN REIHEN"
"MAIS CORN-COB-MIX (CCM)"
"MAIS CORN-COB-MIX (CCM) / FELDGEMÜSE"

"MARIENDISTELN"
"PELUSCHKE"
"PHACELIA"
"QUINOA"
"SAATKARTOFFELN"
"SAATMAISVERMEHRUNG"
"SENF"
"SILOMAIS"
"SOJABOHNEN"
"SOJABOHNEN / SOMMERWICKEN IN GETRENNTEN REIHEN"
"SOMMERDINKEL (SPELZ)"
"SOMMERGERSTE"
"SOMMERHAFER"
"SOMMERHARTWEIZEN (DURUM)"
"SOMMERKÜMMEL"
"SOMMERMENGGETREIDE"
"SOMMERMOHN"
"SOMMERRAPS"
"SOMMERROGGEN"
"SOMMERTRITICALE"
"SOMMERTRITICALE / FELDGEMÜSE"
"SOMMERWEICHWEIZEN"
"SOMMERWICKEN"
SONNENBLUMEN"
"SONSTIGE ACKERFLÄCHEN"
"SONSTIGE ACKERKULTUREN"
SONSTIGE KULTUREN IM FOLIENTUNNEL"
"SONSTIGE SPEZIALKULTURFLÄCHEN"
"SONSTIGE ÖLFRÜCHTE (SAFLOR, ...)"
"SONSTTIGES FELDFUTTER"
"SORGHUM"
"SPEISEINDUSTRIEKARTOFFELN"
"SPEISEKARTOFFELN"
"SPEISEKARTOFFELN / FELDGEMÜSE"
"SPEISEKÜRBIS"
"STÄRKEINDUSTRIEKARTOFFELN"
"SUDANGRAS"
"SÜSSLUPINEN"
"TOPINAMBUR"
"WECHSELWIESE (EGART, ACKERWEIDE)"
"WICKEN - GETREIDE GEMENGE"
"WINTERDINKEL (SPELZ)"
"WINTERDINKEL (SPELZ) / FELDGEMÜSE"
"WINTERGERSTE"
"WINTERGERSTE / BUCHWEIZEN"
"WINTERGERSTE / FELDGEMÜSE"
"WINTERGERSTE/FUTTERGRÄSER"

	"WINTERGERSTE/KLEE"
	"WINTERGERSTE/KLEEGRAS"
	"WINTERGERSTE/SILOMAIS"
	"WINTERHAFER"
	"WINTERHARTWEIZEN (DURUM)"
	"WINTERHARTWEIZEN (DURUM) / BUCHWEIZEN"
	"WINTERKÜMMEL"
	"WINTERMENGGETREIDE"
	"WINTERMENGGETREIDE / FELDGEMÜSE"
	"WINTERMOHN"
	"WINTERRAPS"
	"WINTERROGGEN"
	"WINTERRÜBSEN"
	"WINTERTRITICALE / HIRSE"
	"WINTERTRITICALE"
	"WINTERWEICHWEIZEN"
	"WINTERWEICHWEIZEN / BUCHWEIZEN"
	"WINTERWICKEN"
	"ZUCKERMAIS"
	"ZUCKERRÜBEN"
	"ÖLKÜRBIS"
	"ÖLLEIN (NICHT ZUR FASERGEWINNUNG)"
	"ÖLLEIN (NICHT ZUR FASERGEWINNUNG) / FELDGEMÜSE"
	"ÖLRETTICH"
INTENSIVOBSTBAU	
	"ANDERES OBST"
	"EDELKASTANIEN"
	"KIRSCHEN"
	"MARILLEN"
	"NEKTARINEN"
	"OBST IM FOLIENTUNNEL"
	"OBST/HOPFEN BODENGESUNDUNG"
	"PFIRSICHE"
	"PFLAUMEN"
	"QUITTEN"
	"WEICHSELN"
	"ZWETSCHKEN"
	"SCHALENFRÜCHTE (WALNÜSSE, HASELNÜSSE, ...)"
	"STRAUCHBEEREN"
	"TAFELBIRNEN"
	"TAFELÄPFEL"
STREUWIESE	
	"STREUWIESE"

WEIN	
	"SONSTIGE WEINFLÄCHEN"
	"WEIN"
	"WEIN BODENGESUNDUNG"
	"SCHNITTWEINGARTEN"
LANDSCHAFTSELEMENTE	
	"GLÖZ GRABEN / UFERRANDSTREIFEN"
	"GLÖZ NATURDENKMAL FLÄCHE"
	"GLÖZ STEINRIEGEL / STEINHAGE"
	"LSE FELDGEHÖLZ / BAUM- / GEBÜSCHGRUPPE"
	"LSE HECKE / UFERGEHÖLZ"
	"LSE RAIN / BÖSCHUNG / TROCKENSTEINMAUER"
STEHENDES GEWÄSSER	
	GLÖZ TEICH / TÜMPEL

DKM Nutzungsklassen

ABBAUFLÄCHE, HALDE ODER DEPONIE	
ACKER	"Abbaufläche, Halde oder Deponie" "Abbaufläche, Halde oder Deponie (rechtlich Wald)"
BETRIEBSFLÄCHE	"Acker, Wiese oder Weidefläche" "Acker, Wiese oder Weidefläche (rechtlich Wald)" "Acker, Wiese oder Weidefläche (rechtlich Weingarten)" "Dauerkulturanlage oder Erwerbsgarten" "Dauerkulturanlage oder Erwerbsgarten (rechtlich Wald)"
FELS/GERÖLL	"Betriebsfläche" "Betriebsfläche (rechtlich Wald)"
FEUCHTGEBIET	"Fels- und Geröllfläche" "Fels- und Geröllfläche (rechtlich Wald)"
STEHENDES GEWÄSSER	"Feuchtgebiet" "Feuchtgebiet (rechtlich Wald)"
FLIEßENDES GEWÄSSER	"Stehendes Gewässer"
GEWÄSSERRANDFLÄCHE	"Fließendes Gewässer" "fließendes Gewässer (rechtlich Wald)"
GLETSCHER	"Gewässerrandfläche" "Gewässerrandfläche (rechtlich Wald)"
GARTEN	"Gletscher"
STRAßENANLAGE	"Garten" "Garten (rechtlich Wald)"
VEGETATIONSARME FLÄCHE	"Straßenverkehrsanlage" "Straßenverkehrsanlage (rechtlich Wald)" "Verkehrsrandfläche" "Verkehrsrandfläche (rechtlich Wald)" "Parkplatz" "Forststraße"
	"vegetationsarme Fläche" "vegetationsarme Fläche (rechtlich Wald)"

BAHNANLAGE	
WALD	"Schienenverkehrsanlage"
GEBÄUDE	"Wald" "Wald (rechtlich nicht Wald)" "Wald (rechtlich Weingarten)" verbuschte Fläche" "verbuschte Fläche (rechtlich Wald)" "Krummholzfläche"
ERHOLUNGSFLÄCHE	"Gebäude" "Gebäudenebenfläche"
ALMEN	"Friedhof" "Freizeitfläche"
WEINGARTEN	"Alpe"
	"Weingarten"

Literaturverzeichnis

AMA (AgrarMarkt Austria) (Hrsg.) (2021): INVEKOS Schläge Österreich 2019; online 23.01.2022, INVEKOS Schläge Österreich 2019 - Datensätze - data.gv.at.

Amt der Oö. Landesregierung (Hrsg.) (2020): Land- und Forstwirtschaft – Landwirtschaft; online 23.01.2022, land-oberoesterreich.gv.at.

Bauerhansl, C.; Koukal, T.; Schadauer, K. (2007): Erste österreichweite Waldkarte. Forstzeitung 12, 26 – 27

BEV (Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen) (Hrsg.) (2021): Kataster Stichtagsdaten; online 12.04.2022, Kataster Stichtagsdaten (bev.gv.at).

BMLRT (Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus) (Hrsg.) (o.J.): Invekos/Invekos-GIS; online 23.01.2022, Invekos / Invekos-GIS (bml.gv.at).

Karel Susanne (2022): mündliche Überlieferung zur Baumartenzusammensetzung, 13.01.2022

Klebinder K., Stier B., Eder A., Strauss P., Markart G., Aigner H., Holzinger G., Krammer Ch. (2012): Hydrologische Bodenkennwerte und Abflussreaktionstypen für Niederösterreich, Wildbach und Lawinenverbau, Heft Nr. 169.

Bundesamt für Wasserwirtschaft
Institut für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt
Pollnbergstraße 1, 3252 Peztenkirchen
baw.at/wasser-boden-ikt.at