



Wirkungen der landwirtschaftlichen Nutzung, Erholungs- und Grünlandnutzungen auf die Bodenfunktionen

Argumentarium

November 2024

Auftraggeber:
Planungsgemeinschaft Ost

Bearbeitung: Erich Dallhammer
Ursula Mollay
Reinhard Pichler

ÖIR GmbH (100%-Tochter des Vereins Österreichisches Institut für Raumplanung)
A-1010 Wien, Franz-Josefs-Kai 27 | Telefon +43 1 533 87 47-0, Fax -66 | www.oir.at

Wien, November 2024 | ANr. 801716

INHALT

1.	Aufgabenstellung	4
2.	Bodenfunktionen und Flächennutzung	7
2.1	Beschreibung der Bodenfunktionen	7
2.1.1	Erhalt von Flora und Fauna	7
2.1.2	Produktionsfunktion	8
2.1.3	Klimaschutz und -anpassung	9
2.1.4	Erfüllung gesellschaftlicher Anforderungen	10
2.2	Flächennutzung	11
3.	Auswirkungen von verschiedenen Nutzungen auf Bodenfunktionen	12
4.	Schlussfolgerungen	15

Tabellen- und Abbildungsverzeichnis

Tabelle 1:	Flächennutzung nach Subkategorien	11
Tabelle 2:	Gegenüberstellung von Flächennutzung und Bodenfunktionen	12
Abbildung 1:	Flächeninanspruchnahme 2022 nach Nutzungskategorien (Anteile in %)	4

1. Aufgabenstellung

Österreich hat sich in globalen Übereinkommen, in europäischen und nationalen Strategien zu einer weiteren Reduktion der Flächeninanspruchnahme und Bodenversiegelung bekannt.

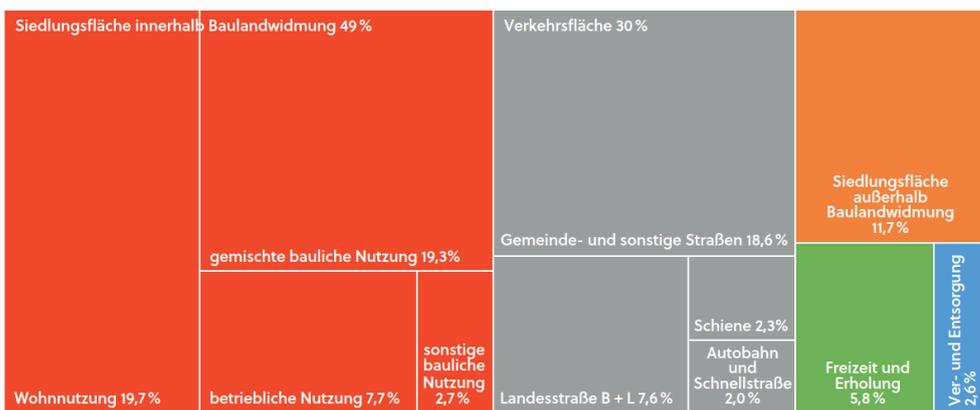
Entsprechend haben sich Bund, Länder, Städte und Gemeinden im Rahmen der Österreichischen Raumordnungskonferenz zum Ziel gesetzt, die Zunahme der Flächeninanspruchnahme durch Siedlungs- und Verkehrsflächen und das Ausmaß neu versiegelter Flächen bis 2030 substantiell zu verringern.

Das Thema der Flächeninanspruchnahme und Bodenversiegelung hat insbesondere auch im Zusammenhang mit der Aufrechterhaltung landwirtschaftlicher Nutzung eine besondere Bedeutung. Der 2024 erschienene Bericht der APCC (Austrian Panel on Climate Change) warnt davor, dass mit dem voranschreitenden Bodenverbrauch die Lebensmittelversorgung mit regionalen Produkten langfristig deutlich erschwert und die heimische Artenvielfalt gefährdet wird. Gleichzeitig weist der Bericht darauf hin, dass sich auch die intensivierte Landnutzung merkbar negativ auf die Biodiversität auswirkt und den Klimawandel beschleunigt. Die extensive, nachhaltige Bewirtschaftung und Klimawandelanpassungsmaßnahmen können dem entgegenwirken.¹

Bestehende Definition von Flächeninanspruchnahme führt zu Unschärfen

Die ÖROK hat sich zur Aufgabe gemacht, Flächeninanspruchnahme zu definieren und eine Methodik für das Monitoring der Flächeninanspruchnahme zu entwickeln. Diese neue Methodik wurde inzwischen für eine erste Baseline der Flächeninanspruchnahme für das Jahr 2022 angewendet (siehe folgende Abbildung).

Abbildung 1: Flächeninanspruchnahme 2022 nach Nutzungskategorien (Anteile in %)



Quelle: ÖROK, 2023

In der dafür entwickelten Definition der Flächeninanspruchnahme gelten solche Flächen als in Anspruch genommen, „die durch menschliche Eingriffe verändert und/oder bebaut sind und damit für die land- und/oder forstwirtschaftliche Produktion und als natürlicher Lebensraum nicht mehr zur Verfügung stehen.“

¹ BMK (2024): Special Report Bodenverbrauch [online]; abrufbar unter: https://www.bmk.gv.at/service/presse/gewessler/2024/0430_bodenverbrauch.html (02.10.2024)

Sie bezieht sich also in Kombination mit der Veränderung von Flächen auf zwei Bodenfunktionen: die land- und/oder forstwirtschaftliche Produktionsfunktion sowie die natürliche Lebensraumfunktion.² Damit steht sie in Übereinstimmung mit dem ÖREK 2030-Umsetzungspakt „Bodenstrategie für Österreich“³, in dem Flächen im Fokus stehen, die „... die zentrale Quelle für die land- und forstwirtschaftliche Produktion und die Gewinnung von biogenen und mineralischen Rohstoffen dar[stellen]. Sie sichern Diversität von Fauna und Flora, tragen durch ihre Funktion als CO₂- und Wasserspeicher zum Klimaschutz und zur Klimawandelanpassung bei und sind Teil des Risiko- und Schutzmanagements bei Naturgefahren.“

Die definitorische (einfache) Zuordnung von Nutzungskategorien bezüglich Flächeninanspruchnahme gemäß der neuen Methode ermöglicht eine eindeutige Quantifizierung, bildet aber jeweils nur eine Funktion ab. Sie ist daher nicht in der Lage Mehrfachfunktionen von Flächen abzubilden. Eine gesamte Nutzungskategorie wird entweder als Flächeninanspruchnahme gewertet (Siedlungsfläche innerhalb Baulandwidmung, Verkehrsfläche, Siedlungsfläche außerhalb Baulandwidmung, Freizeit- und Erholungsflächen sowie Ver- und Entsorgungsflächen), oder die Nutzungskategorie wird per Definition nicht als Flächeninanspruchnahme erfasst (z.B. landwirtschaftliche Flächen (mit sehr unterschiedlichen Nutzungsarten) oder Waldflächen)).

Multifunktionalität von Böden wird wenig berücksichtigt

Böden erfüllen jedoch eine Vielzahl von Funktionen. Sie stellen einen wichtigen Lebensraum für darin lebende Organismen dar. Sie bilden die Grundlage für landwirtschaftliche Produktion, wirken klimaregulierend, dienen als wichtige Retentionsflächen und erfüllen Erholungsfunktionen. Damit erfüllt der Boden als natürlicher Lebensraum eine breite Palette von Bodenfunktionen, die sich zum Teil kombinieren lassen, zum Teil aber auch in Konkurrenz zueinander stehen. Die Bodenfunktionen beschreiben die Charakteristik der natürlichen Lebensraumfunktion in diversifizierter Weise.

Aufgabenstellung der Bearbeitung

Die bestehende Begriffsbestimmung der Flächeninanspruchnahme verbindet definitorisch zwei Bodenfunktionen miteinander, die sich nicht immer beeinträchtigungsfrei kombinieren lassen: Nämlich die Verfügbarkeit des Bodens für die land- und/oder forstwirtschaftliche Produktion mit der Verfügbarkeit als natürlicher Lebensraum. Dies führt dazu, dass es bei der konkreten Zuordnung Nutzungskategorien gibt die ...

- ▶ ... als Flächeninanspruchnahme definiert sind, weil sie die landwirtschaftliche Produktionsfunktion nicht erfüllen, obwohl sie die Lebensraumfunktion für bestimmte Arten erfüllen können (z.B. Gärten, Hausgärten, Parkanlagen)
- ▶ ... nicht als Flächeninanspruchnahme definiert sind, weil sie die landwirtschaftliche Produktionsfunktion sicher erfüllen, jedoch die Lebensraumfunktion nur sehr eingeschränkt bis gar nicht erfüllen können (z.B. intensiv landwirtschaftlich genutzte Ackerböden, Glashäuser und Folientunnel)

² Quelle: ÖROK (2023): Flächeninanspruchnahme und Versiegelung in Österreich, Kontextinformationen und Beschreibung der Daten für das Referenzjahr 2022. ÖROK Materialien Heft 12. Wien

³ https://www.oerok.gv.at/fileadmin/user_upload/Bilder/2.Reiter-Raum_u._Region/6._OEREK_Umsetzungspakte/Be-schluss_UP_Bodenstrategie_fuer_Oesterreich_20-10-2021.pdf

Um für die Bewertung einzelner Nutzungskategorien als Flächeninanspruchnahme bzw. Nicht-Flächeninanspruchnahme zusätzlich Informationen zur Verfügung zu stellen, wird im Folgenden systematisch aufgezeigt welche Wirkungen die unterschiedlichen landwirtschaftlichen Nutzungen sowie Erholungs- und Grünlandnutzungen auf die unterschiedlichen Bodenfunktionen haben. Damit soll ein Beitrag geleistet werden, um die bestehende Unschärfe und Widersprüchlichkeit bei der Zuordnung der Freiflächennutzungen auf Basis ihrer Wirkungen auf die Bodenfunktionen diskutieren zu können.

Der Fokus der Analyse in diesem Argumentarium liegt dabei auf dem Vergleich zwischen den verschiedenen landwirtschaftlichen Nutzungen sowie Erholungs- und Grünlandnutzungen und Siedlungs- und Verkehrsflächen, die derzeit als Flächeninanspruchnahme gelten.

2. Bodenfunktionen und Flächennutzung

2.1 Beschreibung der Bodenfunktionen

Als Basis für die Gegenüberstellung der Bodenfunktionen mit der Flächennutzung folgt hier eine kurze Darstellung der einzelnen Bodenfunktionen. Sie beschreiben die unterschiedlichen Leistungen des Bodens im Rahmen der „natürlichen Lebensraumfunktion“, die gemäß Definition als Kriterium für die von Flächeninanspruchnahme herangezogen wird. Daran anschließend werden jene Bodenfunktionen mit diversen Flächennutzungen für Freizeit-, Siedlungs- (und Verkehrs-) und Landwirtschaftszwecke kombiniert und untersucht, inwiefern es zu einer Einschränkung der Bodenfunktionen kommt bzw. kommen kann.

Acht Bodenfunktionen lassen sich unterscheiden, die vier übergeordneten Funktionsbereichen zugeordnet sind (siehe folgende Übersicht).

<p>Erhalt von Flora und Fauna</p> <p>Biodiversität Habitatsvernetzung</p>	<p>Produktionsfunktion</p> <p>Land- und Forstwirtschaft</p>
<p>Klimaschutz und -anpassung</p> <p>Klimaregulierung Wasserspeicher Kohlen- und Schadstoffbindung</p>	<p>Erfüllung gesellschaftlicher Anforderungen</p> <p>Erholung Archiv für Natur- und Kulturgeschichte Trägerfunktion</p>

2.1.1 Erhalt von Flora und Fauna

Böden beeinflussen die lokale Tier- und Pflanzenwelt, indem sie zum einen als wichtiger Lebensraum fungieren und zum anderen verschiedene Ökosysteme miteinander vernetzen. Die globale **Biodiversität** hängt stark mit der Gesundheit der Böden zusammen. Neben kleinen Säugetieren, Insekten und Würmern, sind insbesondere unzählige Mikroorganismen in Böden zu finden. Schätzungen gehen davon aus, dass bis zu 60% der gesamten Fauna-Arten im Boden beheimatet sind. Die im Boden vorhandene Biodiversität wirkt sich direkt auf andere Bodenfunktionen, wie zum Beispiel die landwirtschaftliche Produktion, aus. Durch das Zusammenspiel der im Boden vorkommenden Arten werden Böden nährreich. Mikroorganismen sowie im Boden vorkommende Pilze, Algen und Flechten zersetzen biologische Abfälle und führen dadurch dem Boden Nährstoffe zu. Größere Tierarten, wie z.B. Regenwürmer und Maulwürfe, verändern die Bodenstruktur auf positive Weise, indem sie durch Wühlen verschiedene Bodenschichten vermischen und Hohlräume für Luft und Wasser schaffen. Böden dienen für verschiedene Tierarten zudem als Rückzugsort oder als Brutstätte.^{4,5}

⁴ Nationales Monitoringzentrum zur Biodiversität (2024): Bodenbiodiversität [online]; abrufbar unter: <https://www.monitoringzentrum.de/bodenbiodiversitaet> (05.09.2024)

⁵ Umweltbundesamt (2013): Bodenfunktionen [online]; abrufbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/bodenflaeche/kleine-bodenkunde/bodenfunktionen#boden-sichern-unsere-ernahrung> (05.09.2024)

Naturnahe Flächen tragen zu einer gesunden Biodiversität bei, indem sie bestehende **Habitatsflächen** miteinander verbinden. Dabei kann zwischen einer flächigen (z.B. Parkanlagen) und einer linearen Habitatsvernetzung (z.B. Wildhecken, Korridore) unterschieden werden. Für große landlebende Säugetiere sind Wildtierkorridore in Form von zusammenhängenden naturnahen Flächen ohne Barrieren (z.B. geschlossene Siedlungsgebiete, Autobahnen) besonders relevant, damit sie sich zwischen ihren hauptsächlichen Lebensräumen (Kerngebieten), in welchen ein Großteil der Nahrungsaufnahme und Reproduktion stattfinden, frei bewegen können. Für kleinere Tierarten sind Baum- und Strauchreihen, Trockenmauern sowie hochwachsende Grünstreifen essenziell, um sich geschützt fortzubewegen. Für einige Vogelarten sind Einzelbäume bzw. Baumgruppen in gewissem Abstand zueinander notwendig, um eine Habitatsvernetzung sicherzustellen.

2.1.2 Produktionsfunktion

Die Produktionsfunktion des Bodens umfasst nicht nur die Lebensmittelproduktion, sondern die generelle Bereitstellung von Produkten für den menschlichen Gebrauch. Dazu zählen auch die Forstwirtschaft oder der Abbau von Biochemikalien. Neben klimatischen Voraussetzungen ergibt sich die Eignung eines Bodens für die Lebensmittelproduktion aus der mineralischen Zusammensetzung des Ausgangsgesteins sowie der Korngröße des Bodens. Kleinkörnige Böden können Nährstoffe und Wasser besser binden und gelten daher als ertragreicher. Ertragsreichtum kann technisch/chemisch manipuliert werden, jedoch schadet dies langfristig der natürlichen Ertragsfähigkeit.

Die Sicherung der Lebensmittelproduktion steht aktuell mehreren Herausforderungen gegenüber. Zum einen wurden Siedlungen historisch in unmittelbarer Nähe zu ertragreichen Böden errichtet. Ein Wachstum der Ortschaften geht daher meistens mit der Beanspruchung besonders wertvoller Böden für nicht-landwirtschaftliche Zwecke einher. Bei einer Überbauung von Ackerflächen erreichen diese auch nach einer möglichen Entsiegelung nicht mehr ihre ursprünglichen Produktionsqualitäten. Weiterhin landwirtschaftlich genutzte Flächen leiden häufig an einer Überbeanspruchung des Bodens, hervorgerufen durch eine intensive Bewirtschaftung. Ein regelmäßiger Maschineneinsatz führt zu einer ungewollten Verdichtung des Bodens, ein monokultureller Anbau wirkt sich negativ auf die Nährstoffwerte aus, während eine übermäßige Anwendung von Düngemitteln und Pestiziden den Boden versauern lassen. Ein sich über die letzten Jahrzehnte abzeichnender Trend ist zudem, dass der Anbau von Lebensmitteln vermehrt mit dem Anbau von Pflanzen, welche primär zur Energiegewinnung verwendet werden, konkurriert.^{6,7}

⁶ Umweltbundesamt (2013): Bodenfunktionen [online]; abrufbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/bodenflaeche/kleine-bodenkunde/bodenfunktionen#boden-sichern-unsere-ernahrung> (05.09.2024)

⁷ Fischler, Katrin (2022): Was hat der Boden mit meinem Essen zu tun? [online]; abrufbar unter: <https://www.lebensmittelcluster.at/news-presse/detail/news/was-hat-der-boden-mit-meinem-essen-zu-tun> (05.09.2024)

2.1.3 Klimaschutz und -anpassung

Die positiven Wirkungen von unbeanspruchten Böden auf das Klima reichen von einer kühlenden Funktion, über den Hochwasserschutz, bis hin zu einer vermehrten Bindung von CO₂ und anderen Schadstoffen.

Unbebaute Böden erwärmen sich im Gegensatz zu asphaltierten Flächen bei direkter Sonneneinstrahlung deutlich geringer. In stark bebauten Gegenden, wie z.B. urbanen Räumen kommt es deshalb vermehrt zu Hitzeinseln. Als **Klimaregulierung** können nicht-versiegelte Flächen nicht nur einer Erwärmung besser standhalten, sondern auch aktive kühlende Funktionen übernehmen. Diese Funktion gewinnt vor allem angesichts des fortschreitenden Klimawandels vor allem in Städten und urbanen Räumen zunehmend an Bedeutung. Im Boden gespeichertes Wasser wird durch Verdunstung wieder an die Umgebung abgegeben. Durch die Verdunstung entsteht Kälte, welche insbesondere mit Hinblick auf die Klimaerwärmung einen relevanten Beitrag zur Gesundheit von Mensch und Umwelt leistet.^{8,9}

Die Funktion als **Wasserspeicher** bzw. die Wasserrückhaltefunktion ist insbesondere im Falle von Starkregenereignissen relevant. Offene Böden besitzen die Fähigkeit Wasser zu speichern und es zeitlich verzögert abzugeben. Das gespeicherte Wasser wird in das Grundwasser abgegeben, verdunstet, oder wird von Pflanzen absorbiert. Durch ihre Fähigkeit Wasser zu speichern, sind Böden eine wichtige Komponente im Hochwasserschutz. Eine Versiegelung oder Verdichtung von Böden resultiert in einer starken Einschränkung ihrer Speicherfunktion. Durch eine verminderte Speicherkapazität erhöht sich nicht nur das Hochwasserrisiko; ein gehäufte oberirdischer Wasserabfluss verstärkt auch die Bodenerosion.¹⁰

Schließlich besitzen Böden die Fähigkeit der **Kohlen- und Schadstoffbindung**. Mittels vorhandener Mineralien können Kohlenstoffe gebunden werden, die dadurch nicht zur Verstärkung des Treibhauseffektes beitragen. Wird der Mineralgehalt des Bodens jedoch gesenkt (z.B. durch eine intensive landwirtschaftliche Nutzung), verringert sich auch die Fähigkeit des Bodens, CO₂ zu binden. Eine Wiederabgabe von CO₂ in die Atmosphäre ist natürlich und kann durch im Boden stattfindende Verwesungs- und Abbauprozesse erklärt werden. Allerdings besteht ein positiver Zusammenhang zwischen höheren Temperaturen und einer erhöhten CO₂ Abgabe der Böden. Im Hinblick auf die Bekämpfung des Klimawandels stellt die Abgabe von CO₂ durch Böden eine weitere Herausforderung dar.^{11,12}

Zusätzlich fungiert der Boden als Filter für andere Schadstoffe oder toxische Substanzen und verhindert das Eindringen solcher Stoffe in das Grundwasser. Die Effektivität der Filterfunktion hängt dabei maßgeblich von der Korngröße und dem pH-Wert des Bodens ab. Manche Stoffe können im Boden zersetzt werden und werden dadurch für ihr Umfeld weniger gefährlich. So kann etwa die

⁸ BMK (2023): Die Schutzgüter Fläche und Boden in der Einzelfallprüfung und in der Umweltverträglichkeitsprüfung. Wien; S.23

⁹ Umweltbundesamt (2013): Bodenfunktionen [online]; abrufbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-flaeche/kleine-bodenkunde/bodenfunktionen#boden-sichern-unsere-ernahrung> (05.09.2024)

¹⁰ BMK (2023): Die Schutzgüter Fläche und Boden in der Einzelfallprüfung und in der Umweltverträglichkeitsprüfung. Wien; S.23

¹¹ Schrupf, Marion; Trumbore, Susan (2011): Unser wichtigster Kohlenstoffspeicher: Wie der Boden als dünne Haut der Erde globale Stoffkreisläufe und das Klima beeinflusst [online]; abrufbar unter: <https://www.mpg.de/4705567/kohlenstoffspeicher-boden> (05.09.2024)

¹² Naturfund (o.D.): Kohlenstoffbindung in Böden [online]; abrufbar unter: https://www.naturfund.de/wissen/natur_und_klima/boeden (05.09.2024)

ursprüngliche Struktur von Säuren verändert werden. Jedoch besteht eine natürliche Kapazitätsgrenze für solche Umwandlungsprozesse und eine zu hohe Zuführung von Schadstoffen lässt den Boden versauern. Sollte eine Versauerung des Bodens eintreten, sinkt die Speicherfähigkeit des Bodens und bereits gebundene Stoffe werden wieder emittiert.¹³

2.1.4 Erfüllung gesellschaftlicher Anforderungen

Zu den gesellschaftlichen Anforderungen an den Boden gehören die Nutzung zu Erholungszwecken, die Funktion als Träger von Gebäuden sowie die Archivfunktion für die lokale Natur- und Kulturgeschichte.

Die **Erholungsfunktion** ist insbesondere in ansonsten dicht verbauten Gebieten besonders wichtig für die Naherholung. Handelt es sich um landschaftlich besonders schöne Orte, besitzen diese auch einen potenziellen ökonomischen Mehrwert für die Region, indem sie sich zusätzlich für eine touristische Nutzung eignen. Negative Auswirkungen auf die Erholungsfunktion von Böden stellen Lärmquellen und stark zum Landschaftsbild im Kontrast stehende Bauwerke in unmittelbarer Nähe dar.¹⁴

Als **Archivfunktion** wird die Fähigkeit des Bodens bezeichnet, wichtige Informationen zur lokalen Natur- und Kulturgeschichte zu speichern. Veränderungen der klimatischen Bedingungen hinterlassen eindeutige Merkmale in den verschiedenen Sedimentschichten. Dadurch lassen sich Schlüsse auf die Vegetations- und Klimageschichte ziehen. Auch anthropologische Erkenntnisse lassen sich durch eine Untersuchung des Bodens gewinnen. Neben der Ausgrabung von historischen Artefakten können daraus auch Informationen über frühgeschichtliche landwirtschaftliche Aktivitäten abgeleitet werden.¹⁵

Schließlich wird die Fähigkeit des Bodens als Träger für die gebaute Umwelt zu dienen als **Trägerfunktion** bezeichnet.¹⁶

¹³ Umweltbundesamt (2013): Bodenfunktionen [online]; abrufbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/bodenflaeche/kleine-bodenkunde/bodenfunktionen#boden-sichern-unsere-ernahrung> (05.09.2024)

¹⁴ Knollconsult (2021): Wertvolle Grünräume Niederösterreich. Hrsg: Amt der NÖ Landesregierung; St. Pölten; S. 27-28

¹⁵ LABO (2011): Archivböden – Empfehlungen zur Bewertung und zum Schutz von Böden mit besonderer Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte [online]; abrufbar unter: https://www.bodenwelten.de/sites/default/files/thema/docs/Leitfaden_Archivboeden_der_LABO.pdf (06.09.2024); S.10-11

¹⁶ Bundesamt für Umwelt (2021): Boden und seine Funktionen [online]; abrufbar unter: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/boden/fachinformationen/boden-und-seine-funktionen.html> (06.09.2024)

2.2 Flächennutzung

Die unterschiedlichen Kategorien der Flächennutzung geben Hinweise auf das zu erwartende Ausmaß an Versiegelung und welche Bodenfunktionen vorrangig von Bedeutung sind, bzw. welche durch die Nutzung verloren gehen. Verallgemeinert können sie von Siedlungsgebieten, hin zu Verkehrsflächen bis zu Grünräumen reichen.

Im vorliegenden Argumentationspapier wird ein Fokus auf land- und forstwirtschaftliche und Erholungsnutzungen gelegt. Diese lassen einige Bodenfunktionen weiterhin zu, während andere teilweise beträchtlich eingeschränkt werden. Einige der untersuchten Nutzungen gelten laut UBA als Flächeninanspruchnahme, andere hingegen als nicht in Anspruch genommen.

Die folgende Unterscheidung nach Nutzungssubkategorie dient einer möglichst „typischen“ Charakteristik im Sinne der Auswirkungen auf die Bodenfunktionen. Dennoch bleibt teilweise ein großer Spielraum der Ausgestaltung von Nutzungen, der sich entsprechend auch in den Auswirkungen auf die Bodenfunktionen niederschlägt.

Ziel ist es, ein differenziertes Verständnis zur Aufrechterhaltung der Bodenfunktionen jener Nutzungskategorien zu erlangen, welche zwar nicht mit einer großteiligen Überbauung der Oberflächenstruktur einhergehen, natürliche Bodenfunktionen jedoch dennoch einschränken können. Ergänzend wurde die Kategorie der Siedlungsflächen in die Untersuchung inkludiert, um einen Vergleich zu jenen Flächen darzustellen, die von der Allgemeinheit vielfach intuitiv der Flächeninanspruchnahme zugerechnet werden.

Tabelle 1: Flächennutzung nach Subkategorien

Land- und Forstwirtschaft	Freizeitflächen	Siedlungs- und Verkehrsflächen ¹⁷
<ul style="list-style-type: none"> – Konventioneller Ackerbau und Sonderkulturen – Biologischer Ackerbau und Sonderkulturen – Glashäuser – Extensive Landwirtschaft (Beweidung) – Forstwirtschaft 	<ul style="list-style-type: none"> – Großflächige urbane Grünflächen, renaturiertes Gewässer-Umfeld – Städtische Parks, unversiegelte Spielplätze – Sportflächen (Tennis, Fußball, Golf, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> – Versiegelte/besiedelte Flächen – Hausgärten/Hintausflächen

Quelle: ÖIR

¹⁷ Verkehrsflächen weisen in allen Raumtypen einen hohen Versiegelungsgrad auf (je nach Raumtyp zwischen 70-80%), der deutlich über jenem von Siedlungsflächen liegt. Damit stellen sie innerhalb der Siedlungs- und Verkehrsfläche einen Teil dar, der hinsichtlich der Aufrechterhaltung der Bodenfunktionen der Subkategorie der versiegelten bzw. stark verdichteten Siedlungsfläche entspricht.

3. Auswirkungen von verschiedenen Nutzungen auf Bodenfunktionen

Die Gegenüberstellung der Flächennutzung und Bodenfunktionen zeigt Kongruenz und Konkurrenz dieser beiden Perspektiven auf. Die Subkategorien zur Flächennutzung erlauben dazu ein differenzierteres Bild, das die Wirkung unterschiedlicher Optionen von Nutzungen sichtbar macht.

Die unten angeführte Tabelle bietet eine generalisierte Übersicht über die Aufrechterhaltung bzw. Einschränkung der einzelnen Bodenfunktionen bei verschiedenen Nutzungssubkategorien.

Tabelle 2: Gegenüberstellung von Flächennutzung und Bodenfunktionen

Funktionen	Land- und Forstwirtschaft					Freizeitfläche			Siedlungs- und Verkehrsfläche	
	konv. Ackerbau/Sonderkulturen	biolog. Ackerbau/Sonderkulturen	Glashäuser	extensive LW (Weide)	Forstwirtschaft	gr. urbane Grünfläche, Gewässer	städt. Parks, Spielplätze	Sportflächen	versiegelt/besiedelte Fläche	Hausgärten / Hintausflächen
Biodiversität	✘	?	✘	✓	?	✓	✓	✘	✘	?
Habitatsvernetzung	✓	✓	✘	✓	✓	✓	?	✘	✘	?
Produktionsfunktion	✓	✓	✓	✓	✓	✘	✘	✘	✘	?
Klimaregulierung	✓	✓	✘	✓	✓	✓	✓	✓	✘	?
Wasserspeicher	✓	✓	✘	✓	✓	✓	✓	✓	✘	?
Schadstoffbindung	?	✓	?	✓	✓	✓	✓	?	✘	?
Erholungsfunktion	?	?	✘	✓	✓	✓	✓	?	?	?
Archivfunktion	✘	?	?	✓	?	✓	✓	?	✘	?

- ✓ Die Trägerfunktion wird durch keine der Nutzungen eingeschränkt.
 - ✓ ... weitgehender Erhalt der Bodenfunktion bzw. nur eine geringe Verschlechterung
 - ✘ ... Verlust bzw. starke Einschränkung der Bodenfunktion
 - ? ... hohe Varianz innerhalb einer Nutzungssubkategorie, abhängig von der konkreten Ausprägung der Nutzung
- Quelle: ÖIR

Biodiversität

Die Biodiversität des Bodens leidet unter den meisten Formen einer landwirtschaftlichen Nutzung sowie bei der Nutzung als Siedlungs- oder Sportfläche. Besonders eine konventionelle (intensive) Landwirtschaft (Ackerbau, Sonderkulturen) wirkt sich aufgrund der regelmäßigen Bearbeitung mit schwerer Maschinerie sowie des Einsatzes von künstlichen Düngern und Pestiziden negativ auf die Biodiversität aus. Eine biologische Anbauweise kann der Problematik durch grundsätzlich schonendere Bodennutzung sowie den Verzicht auf synthetischen Dünger entgegenwirken. Dennoch wirkt sich die intensive Bodennutzung negativ auf dessen Biodiversität aus. Besonders negativ kann sich bei land- und forstwirtschaftlichen Tätigkeiten ein monokultureller Anbau auswirken.

Die Biodiversität in Hausgärten hängt stark von der Größe, Lage und der individuellen Bepflanzung und Pflege ab. Große Unterschiede ergeben sich z.B. zwischen naturnaher Gestaltung mit heimischen Pflanzen gegenüber einem Garten mit exotischen Zierpflanzen und englischem Rasen. Ein besonderes Beispiel für stark eingeschränkte Biodiversität ist die Gestaltung von Hausgärten als Kiesgarten, mit Waschbeton oder als Steinwüste.

Habitatsvernetzung

Habitatsvernetzungen (Wildtierkorridore) sind in der Regel durch land- und forstwirtschaftliche Nutzungen gegeben, da ein freies Passieren für Tiere in den meisten Fällen möglich ist. Strauch- und Baumreihen entlang von Ackergrenzen erleichtern Wanderbewegungen zusätzlich. Eine Ausnahme bilden Glashäuser, welche eine physische Barriere darstellen und keine Durquerung erlauben. Einschränkungen von land- und forstwirtschaftlichen Nutzungen können durch etwaige Umzäunungen gegeben sein, welche große landlebende Säugetiere in ihrer Bewegungsfreiheit einschränken. Selbige Problematik in verstärkter Form tritt bei Hausgärten, Parks, Spielplätzen und Sportflächen auf. Da Sportflächen zusätzlich keine relevante natürliche Vegetation bieten, welche geschützte Wanderbewegungen zulässt, und oftmals umzäunt sind, werden diese als besonders inkompatibel mit der Habitatsvernetzung angesehen.

Produktionsfunktion

Die Produktionsfunktion stellt das Hauptmerkmal land- und forstwirtschaftlicher Flächen dar. Eine Überbeanspruchung des Bodens durch einen intensiven Anbau kann dessen Leistungsfähigkeit jedoch langfristig einschränken. Freizeitnutzungen lassen sich hingegen nicht mit einer Produktionsfunktion vereinbaren. In Hausgärten ist dies in sehr eingeschränkter Form möglich und geht meist nicht über den Eigenbedarf hinaus.

Klimaregulierung

Eine positive klimaregulierende Funktion ist für die Nutzung zum Zwecke der Freizeit sowie Land- und Forstwirtschaft gegeben. Eine Ausnahme stellen wiederum Glashäuser dar, welche die Wechselwirkungen zwischen Boden und Umgebung aufgrund der baulichen Strukturen stark einschränken. Siedlungsflächen mit einem hohen Verbauungsgrad speichern Hitze und erhöhen das Risiko für Hitzeinseln. Eine positive Klimaregulierung ist hier nicht gegeben. Die Fähigkeit zur Klimaregulierung von Hausgärten hängt stark mit deren Verbauungsgrad und Gestaltung zusammen.

Funktion als Wasserspeicher

Ähnlich wie die Klimaregulierung ist die Funktion der Wasserspeicherung mit Nutzungen zum Zwecke der Freizeit sowie Land- und Forstwirtschaft vereinbar. Zu einer Schwächung der Wasserspeicherung und Abflussregulierung kann es kommen, wenn Böden durch das Befahren mit schweren Maschinen verdichtet werden, wie es etwa in der Forstwirtschaft oder bei einer intensiven Landwirtschaft üblich ist. Die Bodenfunktion wird aber in der Regel als gegeben betrachtet. Glashäuser besitzen erneut eine Sonderstellung, da aufgrund des Daches die Versickerung von Niederschlag nicht möglich ist.

Schadstoffbindung

Die Fähigkeit eines Bodens Schadstoffe zu binden, hängt zum einen mit dessen Verbauungsgrad und zum anderen mit dessen Mineralstoffgehalt zusammen. Gerade bei einer intensiven konventionellen Landwirtschaft kann der Mineralstoffgehalt des Bodens sehr gering sein, wodurch weniger CO₂

im Boden gespeichert wird. Durch übermäßiges Düngen versauerte Böden besitzen zudem eine geringere Speicherfähigkeit für verschiedene toxische Stoffe. Deshalb wird für jene Art der Nutzung nur eine teilweise Erfüllung der Bodenfunktion attestiert. Durch den Verzicht auf synthetische Düngemittel wird bei einem biologischen Anbau die durchschnittliche Übersäuerung des Bodens reduziert, weshalb hier die Schadstoffbindung weiterhin als gegeben betrachtet wird. Auch große urbane Grünflächen, Gewässerumfeld und Parks besitzen gute Schadstoffbindungs-Funktionen.

Erholungsfunktion

Die Erholungsfunktion von landwirtschaftlichen Flächen hängt von deren Nähe zu Siedlungsgebieten, deren Durchwegung, der Distanz zu Lärmquellen und deren Einbindung in das Landschaftsbild ab. Ein einheitliches Fazit ist daher nicht möglich. Extensiv bewirtschaftete Flächen sowie Waldgebiete werden als durchschnittlich besonders naturnah angesehen und daher in ihrer Erholungsfunktion höher eingeschätzt. Städtische Parks und Spielplätze wurden explizit für Erholungszwecke konzipiert und erfüllen diese Funktion deshalb vollständig. Auch große urbane Grünflächen und naturnahe Gewässerumfelder werden häufig von der Wohnbevölkerung für Freizeitwecke genutzt. Glashäuser dienen der landwirtschaftlichen Produktion und können im Regelfall nicht betreten werden. Sie besitzen daher keine Erholungsfunktion.

Für besiedelte Flächen, Hausgärten und Sportflächen ist die Beurteilung zu diversifizieren. Die Nutzung von Hausgärten ist in der Regel privat und damit eingeschränkt, in Bezug auf Sportflächen ist die Nutzung oft nur einer bestimmten (zahlenden) Personengruppe gestattet. Besiedelte Flächen können eine „künstliche“ Erholungsfunktion in Bezug auf Kultur und Freizeit aufweisen, die Angebote sind allerdings auch meist auf zahlende Personen beschränkt.

Archivfunktion

Durch tiefes Pflügen, übermäßiges Düngen oder durch intensive landwirtschaftliche Tätigkeiten hervorgerufene Bodenerosion wirkt sich negativ auf die Archivfunktion des Bodens aus. Im Vergleich zu einer konventionellen intensiven Landwirtschaft ist die biologische Landwirtschaft teilweise von sanfteren Anbaumethoden geprägt. Eine Schädigung der Archivfunktion wird hier daher als geringer eingestuft. In der Forstwirtschaft kommt es teilweise zu einer externen Zuführung von Kalk zur Verbesserung der Bodennährstoffwerte. Dies betrifft von Natur aus saure und nährstoffarme Böden, deren Archivfunktion durch die Zugabe von Kalk gestört wird. Bei einer Überbauung eines Bodens geht dessen Informationswert und Archivfunktion verloren.

Trägerfunktion

Die Trägerfunktion ist bei allen untersuchten Nutzungen weiterhin uneingeschränkt gegeben.

4. Schlussfolgerungen

Durch die Analyse, inwiefern sich diverse landwirtschaftliche und Freizeitnutzungen auf die verschiedenen Bodenfunktionen auswirken, konnte ein differenziertes Bild zur Übereinstimmung mit der Definition von Flächeninanspruchnahme erarbeitet werden. Es zeigt, welche Nutzungskategorien bei genauerer Analyse nicht eindeutig als Flächeninanspruchnahme klassifiziert werden können, da verschiedene Bodenfunktionen trotz Nutzung aufrechterhalten bleiben.

Einzelne Formen der landwirtschaftlichen Nutzung können die Funktion als natürlicher Lebensraum stark beeinträchtigen

Land- und Forstwirtschaft ist gemäß Definition („Verfügbarkeit für die land- und forstwirtschaftliche Produktion“) aufgrund ihrer Hauptnutzung klar über die Produktionsfunktion als Kategorie ohne Flächeninanspruchnahme abgebildet. Allerdings steht eine intensive konventionelle landwirtschaftliche Bewirtschaftung im Konflikt zur – ebenfalls definitionsgebenden – Biodiversitätsfunktion. Zudem beeinträchtigen Glashäuser viele Bodenfunktionen und können darüber hinaus sogar einer Pflanzenproduktion dienen, die völlig unabhängig von dem Boden, auf dem sie errichtet worden sind, erfolgt. Dies trifft z.B. dann zu, wenn Gemüse auf Substrat angebaut wird, das keinen Bezug zum Boden hat.

Die Lebensraumfunktion erscheint in manchen Nutzungskategorien unterbewertet

Für einzelne Nutzungskategorien, die als Flächeninanspruchnahme gewertet werden, zeigt sich dass sie der Definition der Flächeninanspruchnahme im Sinne des nicht mehr zur Verfügung Stehens als natürlicher Lebensraum nicht eindeutig entsprechen. Für sie ist eine Zuordnung als „Flächeninanspruchnahme“ somit nicht eindeutig nachvollziehbar. Dies betrifft besonders Freizeitflächen wie große urbane Grünflächen, z.B. Parkanlagen und Gewässerumfeld. Insbesondere Funktionen für Klimawandelanpassung können von den meisten untersuchten Freizeitflächen problemlos erfüllt werden. Dazu zählen die Mikroklima-Regulierung, die Fähigkeit Regenwasser versickern zu lassen und dieses zu speichern sowie die Bindung diverser Schadstoffe. Auch für Erholungszwecke und zur Archivierung der regionalen Kultur- und Naturgeschichte sind solche Flächennutzungen vielfach weiterhin geeignet. Die wesentliche relevante Unterscheidung zu land- und forstwirtschaftlichen Flächen ist, dass sie nicht auf die Erfüllung der Produktionsfunktion ausgerichtet sind.

Zudem haben Flächen wie städtische Parks oder Hausgärten oftmals Bedeutung für die lokale Fauna und Flora. Auch Hausgärten oder als Bauland gewidmete „Hintausflächen“ in den traditionellen geschlossenen Siedlungen können – in Abhängigkeit ihrer Ausgestaltung – einen Beitrag zu Biodiversität leisten und damit eine Funktion als natürlicher Lebensraum erfüllen.

Übereinstimmung zwischen Definition der Flächeninanspruchnahme und der Zuordnung der Nutzungskategorien herstellen: Überdenken der aktuellen Definition

Die Analyse zeigt, dass die aktuelle Zuordnung der Nutzungen stark auf die Erfüllung der Produktionsfunktion ausgerichtet ist und die Aufrechterhaltung der Verfügbarkeit als natürlicher Lebensraum – wie anhand der Bodenfunktionen dargestellt – weniger beachtet. Dies führt immer wieder zu Diskussionen hinsichtlich der „korrekten Zuordnung“.

Soll die Dualität der Definition der Flächeninanspruchnahme mit den beiden Zielrichtungen der Verfügbarkeit für die land- und/oder forstwirtschaftliche Produktion und als natürlicher Lebensraum aufrecht erhalten bleiben, so sollte die Methodik für die Zuordnung der Nutzungskategorien angepasst werden. Beispielsweise könnten Nutzungskategorien, die mindestens die Hälfte der Bodenfunktionen erfüllen, aus der Flächeninanspruchnahme herausgenommen werden. Dies trifft z.B. auf große urbane Grünflächen, renaturierte Gewässerumfeld-Flächen in Siedlungen, städtische Parks und unversiegelte Spielplätze zu. Glashäuser wären gemäß einer solchen Definition nur dann nicht der Flächeninanspruchnahme zuzurechnen, wenn sowohl die Produktionsfunktion als auch ein definiertes Ausmaß an Bodenfunktionen als Kriterium definiert würden. Auf Basis der derzeitigen Datenlage und Methode ist allerdings eine solche Neuberechnung der Flächeninanspruchnahme für die Baselineerhebung 2022 nicht möglich.