

---

---

## Urban Green Belts

Entwicklung von GIS-Methoden zum Monitoring und zur Analyse der Qualität von öffentlichen Grünflächen und der wohnortnahen Versorgung mit hochwertigem Grün

---

---

## Einleitung

Im Folgenden wird die Herleitung von Indikatoren zur Bewertung von Grünflächen im Hinblick auf ihren Freizeit- und Landschaftswert beschrieben. Die präsentierten Indikatoren und Grünraumwerte wurden während der Urban Green Belts (UGB) Pilotaktivitäten angewendet und können aufgrund ihrer Flexibilität je nach Analyseziel und Datenverfügbarkeit angepasst werden. Diese Flexibilität wird am Beispiel des Landschaftswerts demonstriert.

Als Datengrundlage für die Berechnungen dienen alle in der digitalen Katastralmappe verzeichneten Grünflächenarten wie Äcker, Wiesen, Wälder und Freizeitflächen. Ausgenommen sind allerdings nicht öffentlich zugängliche Flächen wie beispielsweise private Gärten. Insgesamt wurden auf diese Weise knapp 4.500 Grünflächen im Untersuchungsgebiet von der Stadt Salzburg bis Golling bewertet.

## Ziel 1: Monitoring der Grünraumqualität

### Maßnahme 1.1: Bewertung des Freizeitwertes

#### Überblick

Der Freizeitwert setzt sich aus einer Reihe von Grünraumindikatoren zusammen, die für alle Grünflächen berechnet werden. Um die Ergebnisse der einzelnen Indikatoren vergleichbar zu machen, werden sie mit Hilfe einer fünfstufigen Skala normiert, wobei höhere Punkte bessere Ergebnisse repräsentieren. Der zweite aufgelistete Indikator verfügt lediglich über zwei Klassen, weshalb hier nur 1 Punkt sowie 5 Punkte vergeben werden.

Das in der nachfolgenden Tabelle dargestellte Indikatorset wurde den Pilotaktivitäten von UGB entnommen, kann jedoch je nach analytischem Ziel und Datenverfügbarkeit angepasst oder erweitert werden.

Indikator	Klassifikation und Normierung (1-5)	Nötige Daten und Datenquellen
Anzahl unterschiedlicher infrastruktureller Elemente [n]	0 / 1-2 / 3-4 / 4-5 / >5	Infrastrukturelle Ausstattung, z.B. Bänke, Touristeninformation, Spielplätze, Aussichtspunkte, Trinkwasser (Magistrat der Stadt Salzburg, OSM, SAGIS)
Vorhandensein von Sportflächen, Spielplätzen oder Picknickplätzen (bis 20m Distanz zu Grünflächen) [nein/ja]	Nicht vorhanden / Vorhanden	Sportflächen, Spielplätze, Picknickplätze (Magistrat der Stadt Salzburg, OSM, SAGIS)
Wegenetzdichte [m/ha]	0 / >0-100 / >100-200 / >200-500 / >500	Straßennetz (GIP)

Tabelle 1: Indikatoren für die Berechnung des Freizeitwertes

#### Workflow

*Anzahl unterschiedlicher infrastruktureller Elemente:*

Für diesen Indikator wurden ein Hauptmodell und ein Submodell erstellt.

- 1) Hinzufügen neuer Spalten in den Attributtabelle aller Infrastrukturelemente und Befüllen mit dem Namen der jeweiligen Kategorie, der ein Element zugeordnet ist (Submodell)
- 2) Zusammenfassen aller Elemente in einem neuen Layer (*Merge*)
- 3) Zusammenfassen von Elementen nach Kategorie (*Dissolve*)
- 4) Verknüpfen von Grünflächen und Elementen in einem Umkreis von 20m (*Spatial Join*)

Die berücksichtigte Infrastruktur setzt sich aus folgenden Kategorien zusammen: Attraktionen, Aussichtspunkte, Bänke, Brunnen, Burgen, Denkmäler, Essen und Getränke (z.B. Cafés, Biergärten),

Kunst, Mülleimer, Picknickplätze, Sportflächen, öffentliche Toiletten, Touristeninformationen sowie Trinkwasser.

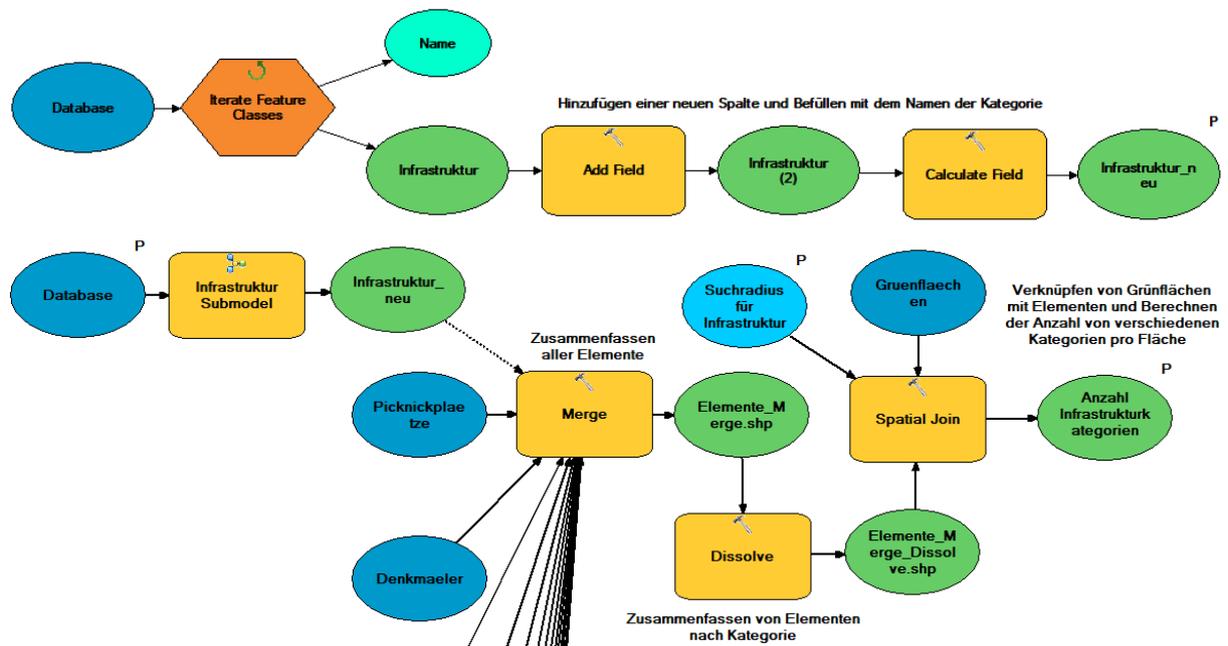


Abbildung 1: Modell zur Herleitung der Anzahl von Infrastrukturkategorien pro Fläche

**Wegenetzdichte:**

- 1) Identifizieren von Wegen in kurzer Distanz (z.B. 5m) zu Grünflächen (*Buffer*), um Wege entlang von Grünflächen in die Berechnung einzubeziehen
- 2) Verschneiden von Grünflächen und Wegenetz mit *Intersect*
- 3) Zusammenfassen aller Wege innerhalb einer Grünfläche mit *Dissolve*
- 4) Berechnen der Wegenetzlänge (m) pro Grünfläche mit *Add Geometry Attributes*
- 5) Verknüpfen von Grünflächen und den in (4) berechneten Wegenetzlängen mit *Spatial Join*
- 6) Berechnen der Größe der Grünflächen (ha) in dem in (5) erstellten Layer
- 7) Hinzufügen einer neuen Spalte mit der Wegenetzlänge/ha für jede Grünfläche  

$$\frac{[\text{Wegenetzlänge}]}{[\text{Grünflächengröße}]}$$

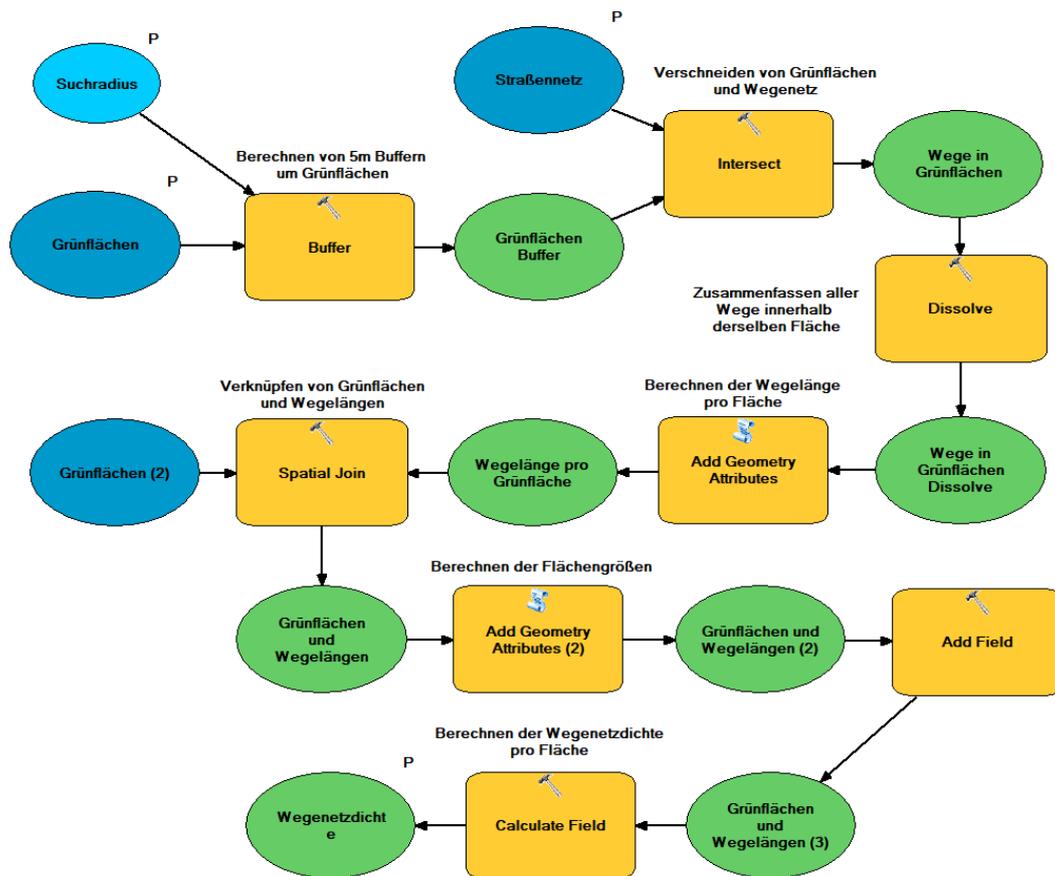


Abbildung 2: Modell zur Herleitung der Wegenetzdichte

### Freizeitwert:

Für die Berechnung des Freizeitwerts werden die normierten Ergebnisse der einzelnen Indikatoren verwendet. Dazu wird im *Field Calculator* ein gewichteter Mittelwert der einfließenden Indikatoren berechnet, wobei die folgende Gewichtung verwendet wird:

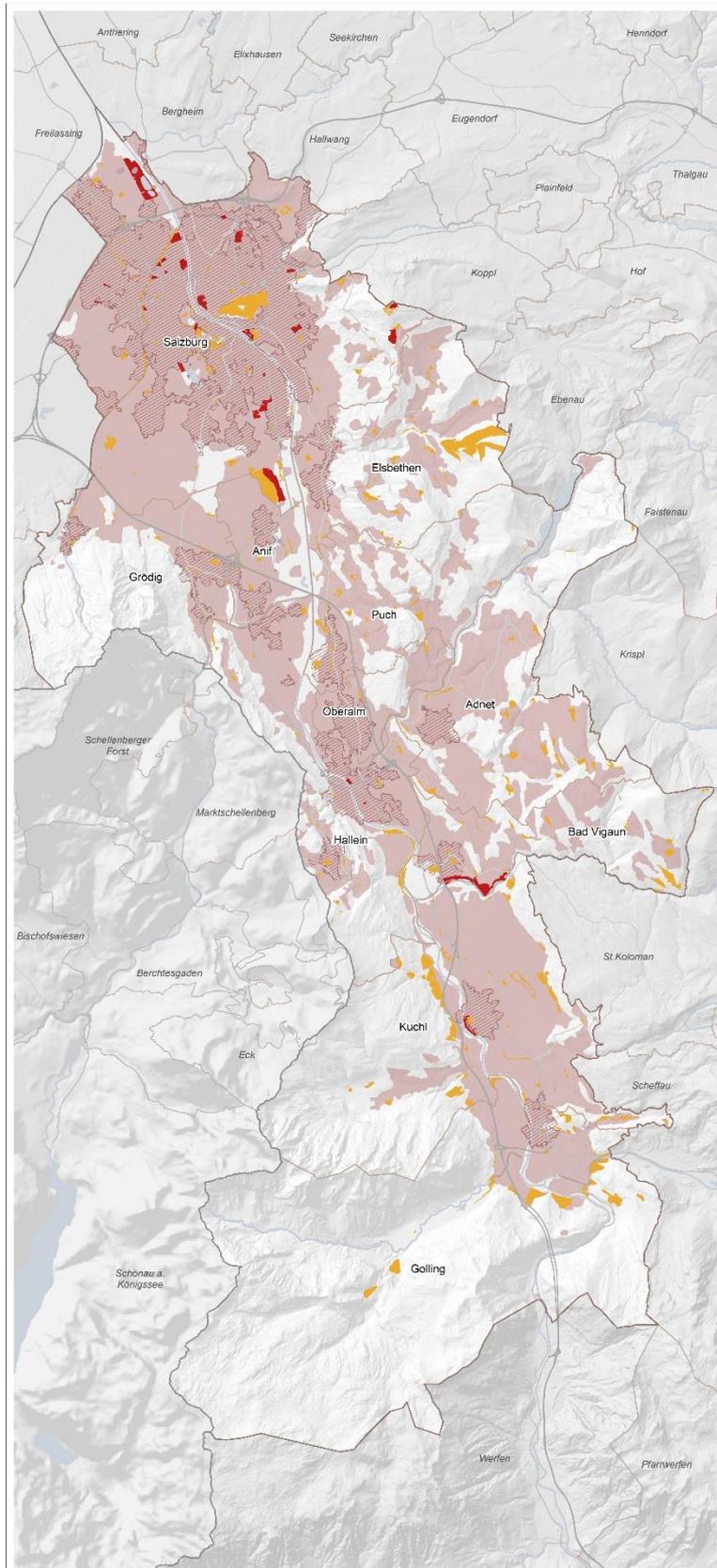
- Vorhandensein von Sportflächen, Spielplätzen oder Picknickplätzen 0.3
- Wegenetzdichte 0.4
- Anzahl unterschiedlicher infrastruktureller Elemente 0.3

Wie die Indikatoren, kann auch die Gewichtung je nach analytischem Ziel angepasst werden. Aufgrund der einfließenden Daten basieren auch die Ergebnisse für den Freizeitwert auf einer fünfstufigen Punkteskala, die vereinfacht in die folgenden Klassen übersetzt werden kann:

- 1-2 Punkte = niedriger Freizeitwert
- 3 Punkte = mittlerer Freizeitwert
- 4-5 Punkte = hoher Freizeitwert

### Ergebnisse

Die Ergebnisse in Abbildung 3 zeigen Grün mit hohem und mittlerem Freizeitwert. Es ist deutlich zu erkennen, dass sich Grünflächen mit einem hohen Freizeitwert v.a. in der Stadt Salzburg befinden. Im Gegensatz dazu verfügen die meisten kleineren Gemeinden nur über Flächen mit mittlerer und niedriger Qualität. Viele der besonders hochwertigen Grünräume befinden sich innerhalb oder nahe von Siedlungsschwerpunkten, was sie für die Bevölkerung leicht zugänglich macht. Nichtsdestotrotz zeigen die Ergebnisse bereits eine deutliche Unterversorgung im ländlichen Raum.



**Karte 1**



**Freizeitwert**

Grünflächen mit mittlerem und hohem Freizeitwert basierend auf ihrer infrastrukturellen Ausstattung

- Mittlerer Freizeitwert
- Hoher Freizeitwert

- Siedlungsschwerpunkte <sup>1</sup>
- Dauersiedlungsraum <sup>2</sup>

**Erläuterungen**

<sup>1</sup> Bestehendes Wohnbaugebiet und angrenzende Flächen, die über eine ausreichende infrastrukturelle Ausstattung verfügen oder zu einer Arrondierung des Wohnbaugebietes beitragen

<sup>2</sup> Verfügbarer Raum für Landwirtschaft, Siedlung und Verkehr

<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; border-bottom: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Bdy Austria-Germany</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; border-bottom: 1px dashed black; margin-right: 5px;"></span> Study area</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; border-bottom: 1px dotted black; margin-right: 5px;"></span> Municipal bdy (study area)</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; border-bottom: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Other municipal bdy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #808080; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Motorway</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #A9A9A9; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Federal motorway</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; border-bottom: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> State road</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ADD8E6; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Water</li> </ul>
--	---



Projection: MGI Austria GK M31

0 2 4 8 km 

Author: Johanna Schmitt, Günter Gruber, Thomas Prinz  
 Year: 2018  
 Data sources: BEV, Eurostat, GIS, LDBV, Magistrat der Stadt Salzburg, OSM, SAGIS

The UGB project is supported by the Interreg CENTRAL EUROPE Programme funded under the European Regional Development Fund.


  
iSPACE - Research Studios Austria Forschungsgesellschaft mbH  
 Schillerstraße 25, A-5020 Salzburg; office.ispace@researchstudio.at, ispace.researchstudio.at

Abbildung 3: Freizeitwert

## Maßnahme 1.2: Bewertung des Landschaftswerts

### Überblick

Der Landschaftswert wird mit der gleichen Methodik und der gleichen Normierung wie der Freizeitwert berechnet, allerdings dient ein Indikatorset, welches sich auf naturräumliche Attraktivität und Ökologie konzentriert, als Grundlage.

Indikator	Klassifikation und Normierung (1-5)	Nötige Daten und Datenquellen
Reliefenergie (Höhendifferenz) [m]	0-5 / >5-15 / >15-25 / >25-50 / >50	DEM (SAGIS)
Vorhandensein eines Oberflächengewässers [nein/ja]	Nicht vorhanden / Vorhanden	Fließende und stehende Oberflächengewässer (OSM, SAGIS)
Baumkronendichte [%]	<20, >80-90 / >70-80 / >60-70, >90 / 20-30, >40-60 / >30-40 (vgl. SHANAHAN et al. 2015 <sup>1</sup> )	Baumkronendichte 20x20m Raster (Copernicus)
Anteil an Biotopflächen [%]	0 / >0-10 / >10-30 / >30-50 / >50	Biotope (SAGIS)
Landbedeckung [Klasse]	Klassifizierung in Abhängigkeit von der Qualität bereitgestellter Ökosystemdienstleistungen (vgl. BURKHARD et al. <sup>2</sup> )	Corine Land Cover (Copernicus)
Anteil an Schutzgebieten [%]	0 / >0-10 / >10-40 / >40-70 / >70	Alle Arten von Schutzgebieten (SAGIS)
Anteil an Lärmzonen mit Lärmpegel, der von mindestens 50% der Menschen als störend empfunden wird [%] <sup>3</sup>	>30 / >20-30 / >10-20 / >0-10 / 0	Lärmzonen verursacht durch Verkehr, Eisenbahn und Flughäfen (BMNT)
Anteil an Lebensraumkorridoren [%]	0 / >0-10 / >10-40 / >40-70 / >70	Lebensraumkorridore (BMNT)
Anteil an Wald mit Erholungs- oder Wohlfahrtsfunktion [%]	0 / >0-10 / >10-40 / >40-70 / >70	Waldentwicklungsplan (SAGIS)

Tabelle 2: Indikatoren für die Berechnung des Landschaftswerts

### Workflow

#### Reliefenergie:

- 1) Berechnen der Höhendifferenz (range) innerhalb von Grünflächen mittels *Zonal Statistics as Table* mit Hilfe eines DEMs als value raster
- 2) Verknüpfen der Ergebnistabelle mit den Grünflächen

#### Baumkronendichte:

- 1) Berechnen der durchschnittlichen Baumkronendichte (mean) für jede Grünfläche mit *Zonal Statistics* unter Verwendung eines Baumkronendichterasters als value raster
- 2) Konvertieren des Ergebnisrasters von (1) in Punkt-Features (*Raster to Point*)
- 3) Verknüpfen von Grünflächen und dem Ergebnis aus (2) mit Hilfe von *Spatial Join*

<sup>1</sup> SHANAHAN, D. F., B. B. LIN, K. J. GASTON, R. BUSH & R. A. FULLER (2015): What is the role of trees and remnant vegetation in attracting people to urban parks? In: *Landscape Ecology* 30, 1, 153-165.

<sup>2</sup> BURKHARD, B., F. KROLL, F. MÜLLER & W. WINDHORST (2009): Landscapes' capacities to provide ecosystem services. A concept for land cover based assessments. In: *Landscape Online* 15, 1-22.

<sup>3</sup> Straßenverkehr 70dB, Schienenverkehr 75dB, Flugverkehr 55dB; basierend auf: EEA (2010): Good practice guide on noise exposure and potential health effects. Kopenhagen: o.V.

#### *Landbedeckung:*

Dieser Indikator basiert auf einer Publikation von BURKHARD et al. (2009), in welcher Corine Land Cover Klassen in Bezug auf die Qualität ihrer bereitgestellten Ökosystemdienstleistungen bewertet werden. Die Autoren verwenden eine Matrix und ein Punktesystem, um die Fähigkeit der einzelnen Landbedeckungsklassen abzubilden, die untersuchten Ökosystemdienstleistungen zu erbringen. Für die hier vorgestellte Analyse werden die kulturellen Ökosystemdienstleistungen herangezogen, welche sich in der Publikation aus ästhetischen Werten, Erholung und einem intrinsischen Biodiversitätswert zusammensetzen.

Dazu ist eine Verschneidung der Grünflächen und Corine Landbedeckungsklassen (*Intersect*) notwendig. Im so neu entstandenen Layer wird eine Spalte hinzugefügt, in der die in der Matrix vergebenen Punkte pro Landbedeckungsklasse übernommen werden.

#### *Anteilsberechnungen:*

Die nachfolgende Berechnungsweise kann für alle Indikatoren genutzt werden, für die ein Anteil ermittelt wird. Dazu gehört z.B. der Anteil an Biotopen, Schutzgebieten oder Lärmzonen pro Grünfläche.

- 1) Berechnen des Anteils der Überschneidung mit *Tabulate Intersection*
- 2) Verknüpfen der resultierenden Tabelle mit den Grünflächen

#### *Landschaftswert:*

Wie der Freizeitwert basiert auch der Landschaftswert auf einem Mittelwert der normierten einfließenden Indikatoren. Im vorgestellten Beispiel wird allerdings keine Gewichtung durchgeführt, jedoch kann diese ergänzt werden. Auch diese Berechnung kann im *Field Calculator* ausgeführt werden und liefert Ergebnisse, die auf einer fünfstufigen Punkteskala beruhen:

- 1-2 Punkte = niedriger Landschaftswert
- 3 Punkte = mittlerer Landschaftswert
- 4-5 Punkte = hoher Landschaftswert

#### Ergebnisse

In Abbildung 4 werden Flächen mit hohem und mittlerem Wert dargestellt. Grünräume mit hoher Landschaftsqualität befinden sich im Gegensatz zu Flächen mit hohem Freizeitwert v.a. außerhalb von Siedlungskernen. Viele ausgedehnte wertvolle Flächen konnten in den Gebirgsregionen und entlang von Flüssen wie der Salzach oder der Glan sowie an Seen identifiziert werden. Allerdings finden sich auch in der Stadt Salzburg einige Grünflächen mit mittlerem oder hohem Landschaftswert. Zudem erzielen viele populäre Ausflugsziele wie der Kapuzinerberg, das Tauglgries und das Bluntal besonders gute Resultate. Auch beliebte Parks in der Stadt Salzburg, beispielsweise der Mirabellgarten, das Glanspitzareal sowie der Lehener Park schneiden gut ab.

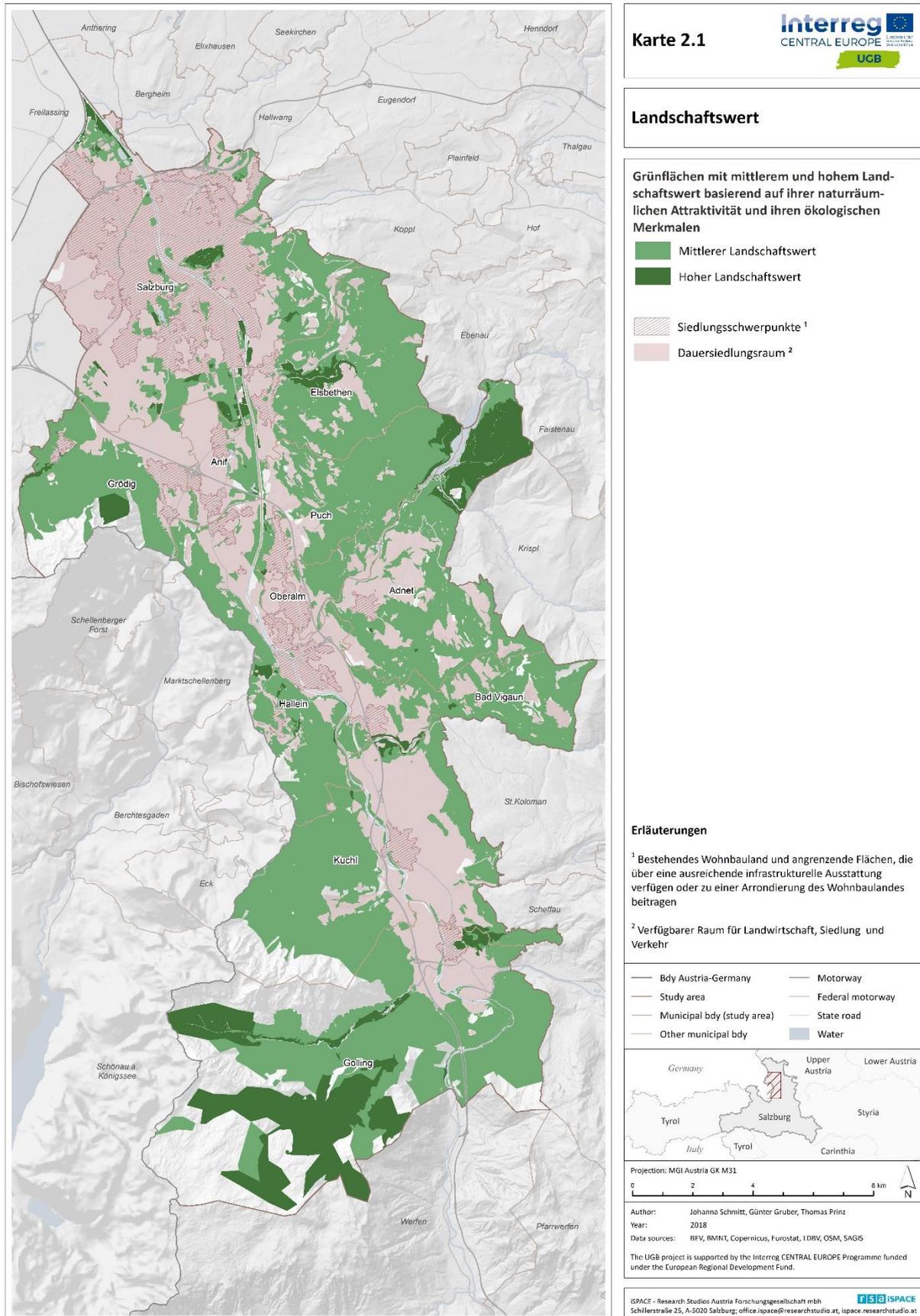


Abbildung 4: Landschaftswert

## Ziel 2: Verbesserung der Grünraumversorgung

### Maßnahme 2.1: Studien des wohnortnahen Versorgungsgrades

#### Überblick

Die Grünflächenversorgung im präsentierten Beispiel beruht auf einer Analyse der Erreichbarkeit von Grünflächen mit hohem Freizeit- oder Landschaftswert in einer Gehdistanz von 400m, was die durchschnittliche akzeptable Gehdistanz für alle Altersgruppen darstellt. Ergänzend wird der Anteil an versorgten Personen pro Gemeinde ermittelt.

Für die Berechnung werden der Freizeit- sowie der Landschaftswert der untersuchten Grünflächen benötigt. Außerdem ist ein Bevölkerungsraster erforderlich, für welches die Grünraumversorgung bestimmt wird.

Im Rahmen dieser Analyse steht die Ermittlung des Versorgungsgrads mit Grünflächen mit hohem Freizeitwert im Vordergrund, allerdings kann in einem weiteren Szenario auch der Landschaftswert bevorzugt werden. Außerdem können weitere Anpassungen durch eine andere Einzugsgebietsgröße wie beispielsweise eine Fahrraddistanz von 3km erfolgen. Eine komplexere Option besteht darin, die Größe der Einzugsgebiete nach Grünflächenqualität zu definieren, da Besucher bereit sind, weitere Distanzen zu besonders attraktiven Flächen zurückzulegen. Demzufolge erhalten Flächen mit niedrigerer Qualität oder sehr kleine Flächen niedrigere Distanzschwellwerte.

#### Workflow

##### *Rasterbezogene Grünraumversorgung:*

- 1) Extrahieren von Grünflächen mit hohem Freizeit- und Landschaftswert aus den jeweiligen Layern und Zusammenfassen mit *Merge*
- 2) Berechnen von 400m Einzugsgebieten für jede hochwertige Grünfläche mit Hilfe von *Buffer* (alternativ kann auch *Network Analyst* verwendet werden, allerdings unterscheiden sich die Ergebnisse im hier präsentierten Maßstab nicht signifikant)
- 3) Hinzufügen einer neuen Spalte namens [Typ] in der Attributtabelle des neuen Layers, welche im Falle von hochwertigen Freizeitflächen den Wert 2 und im Fall von Flächen mit hohem Landschaftswert den Wert 1 erhält
- 4) Verknüpfung des Bevölkerungsrasters und dem in (4) berechneten Ergebnis unter der Verwendung von „Join data from another layer based on spatial location“ und „Maximum“ als Optionen, um Zellen der bestmöglichen erreichbaren Grünflächenkategorie (in diesem Fall 2 = hoher Freizeitwert) zuzuordnen

##### *Anteil versorgter Bevölkerung je Gemeinde:*

- 1) Durchführen der Schritte (1)-(4) aus der rasterbezogenen Grünraumbewertung
- 2) Berechnen der Anzahl der Einwohner je Gemeinde, die im Einzugsgebiet hochwertiger Grünflächen oder in keinem Einzugsgebiet leben (*Summary Statistics*): Outputname Sum\_EZG
- 3) Berechnen der Anzahl aller Einwohner je Gemeinde (*Summary Statistics*): Outputname Sum\_Total
- 4) Verknüpfen von Sum\_EZG mit Sum\_Total
- 5) Hinzufügen einer neuen Spalte [Anteil] in Sum\_EZG und Berechnen des Anteils von Einwohnern mit Zugang zu Grünflächen mit hohem Freizeitwert, hohem Landschaftswert oder keiner hochwertigen Grünfläche pro Gemeinde  
$$[\text{Sum\_EZG}] / [\text{Sum\_Total}] * 100$$

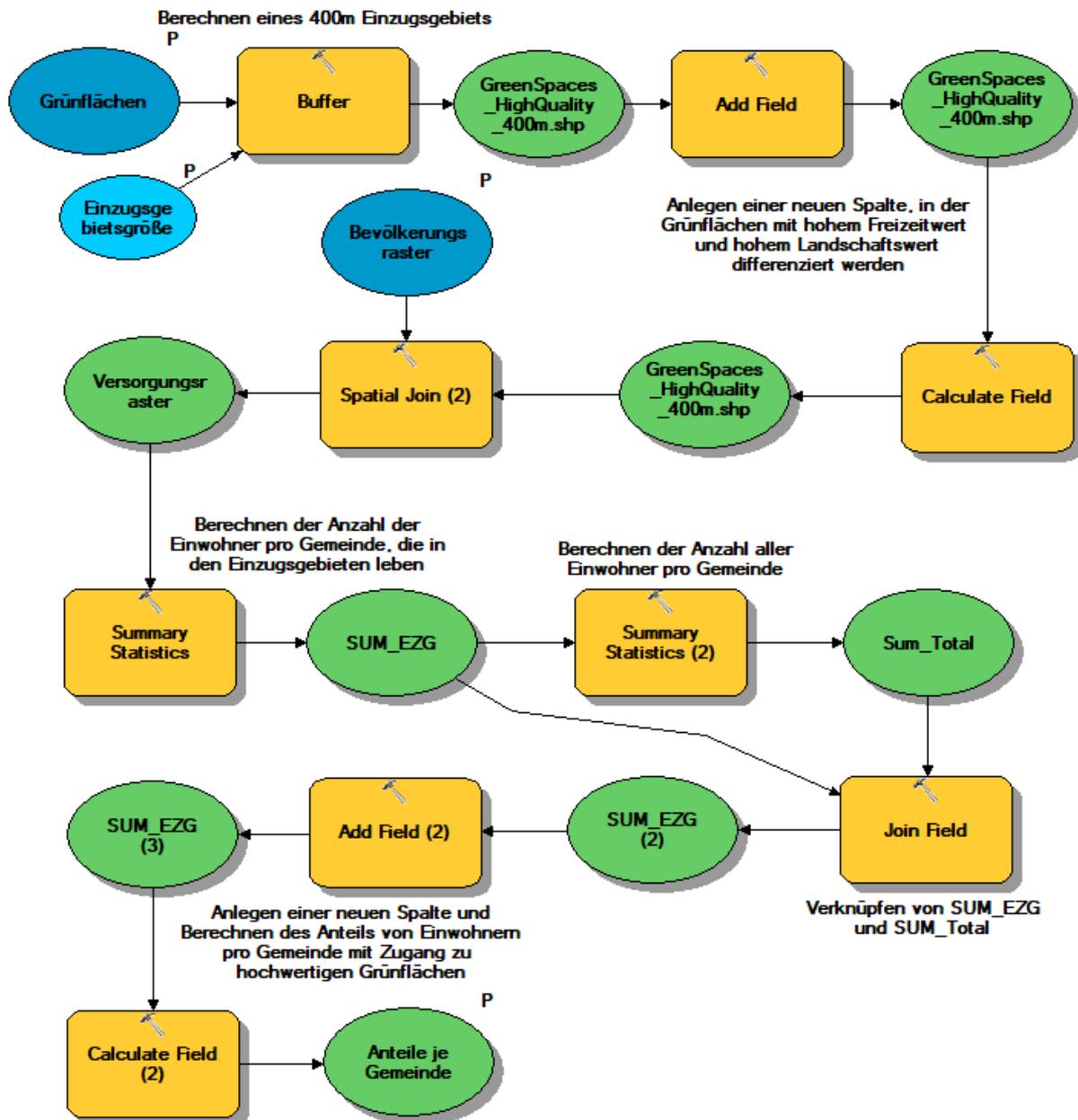


Abbildung 5: Modell zur Herleitung der Grünraumversorgung

## Ergebnisse

Karte 3.1 zeigt die Versorgung mit Grünflächen mit hohem Freizeit- oder Landschaftswert in einer Gehdistanz von 400m für jede bevölkerte 250m Rasterzelle. Als Ergänzung dienen Kreisdiagramme, die die Anteile der versorgten Bevölkerung sowie der unterversorgten Bevölkerung in jeder Gemeinde darstellen.

Die Ergebnisse zeigen, dass etwa 60% der Bewohner der Stadt Salzburg Zugang zu einer Fläche mit hohem Freizeitwert haben, wohingegen dieser Anteil in den meisten übrigen Gemeinden sehr gering ist. Diese Gemeinden verfügen jedoch oft über große Grünflächen mit hohem Landschaftswert, was die Versorgungsqualität erhöht. Dennoch wurde für einige Gemeinden eine Unterversorgung von über 50% der Bevölkerung ermittelt.

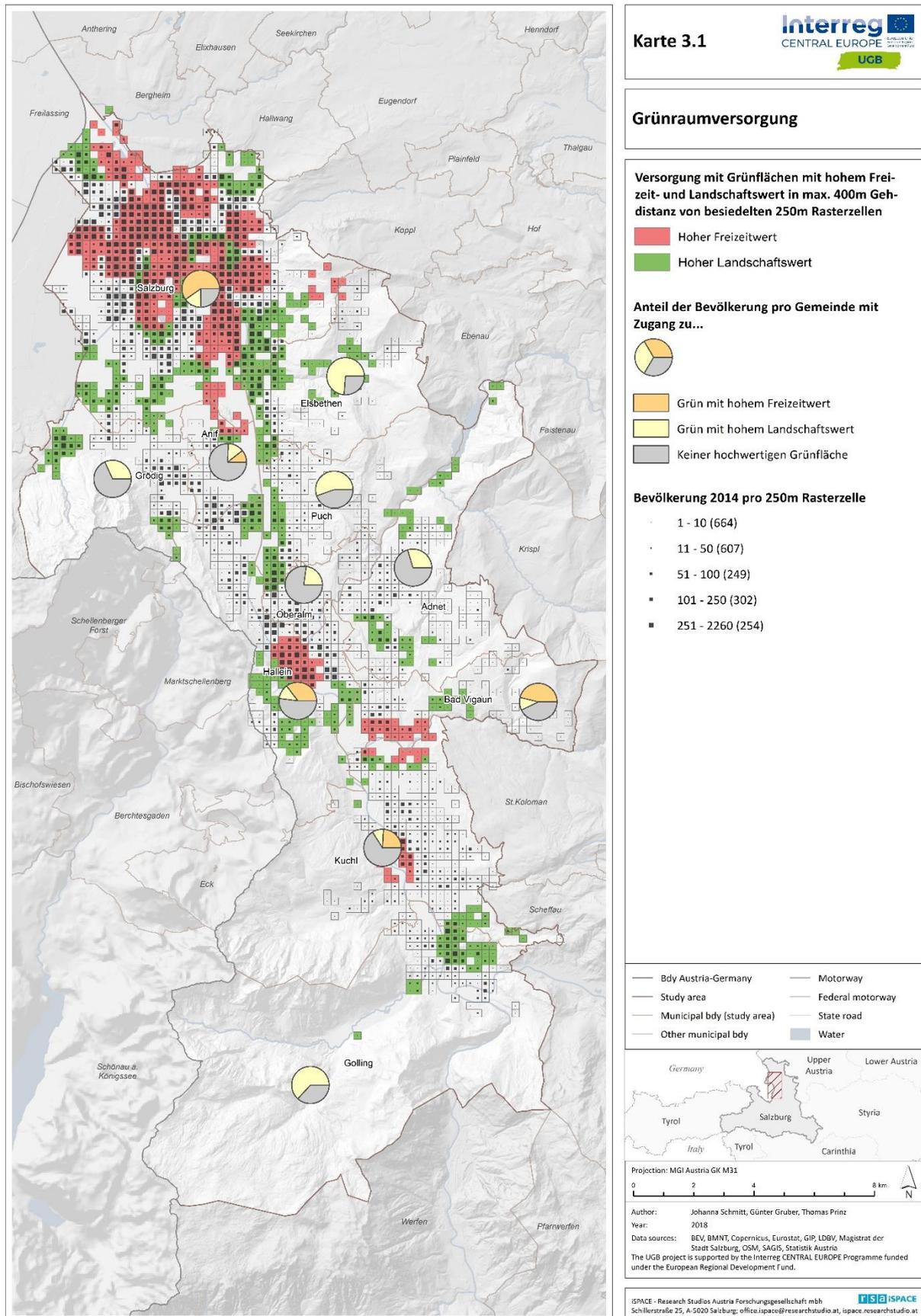


Abbildung 6: Grünraumversorgung

## Adaptierungsoptionen für Ziel 1 und 2

Die vorgestellte Methodik bietet viele Möglichkeiten zur Adaptierung. Der erste Punkt besteht darin, das Indikatorset zu verändern, indem Indikatoren weggelassen oder ergänzt werden. Als Ergänzung wären auch qualitative Daten (z.B. aus Nutzerbefragungen) sinnvoll, da diese helfen können, besonders wichtige Grünflächenmerkmale für Besucher zu identifizieren. Weitere Möglichkeiten sind die Veränderung der Gewichtung, um bestimmten Indikatoren mehr Einfluss auf das Gesamtergebnis zu geben, sowie die Veränderung der Klassengrenzen.

Der Landschaftswert bietet aufgrund der Vielfalt der einfließenden Indikatoren eine gute Möglichkeit, die Flexibilität der Methodik zu demonstrieren. In Tabelle 2 werden Indikatoren dargestellt, die aus ökologischen Einflussgrößen oder naturräumlichen Attraktivitätsmerkmalen bestehen. Darauf aufbauend besteht die Möglichkeit, sich auf einen dieser Schwerpunkte zu konzentrieren.

Im Folgenden wird die Herleitung der naturräumlichen Attraktivität beschrieben, die sich auf Merkmale konzentriert, die für den Menschen attraktiv sind und daher Grünflächen ein Erholungspotential verleihen. In Tabelle 3 werden die einfließenden Indikatoren sowie ihre Gewichtung dargestellt (siehe Index „naturnaher Erholungswert“).

Indikator	Klassifikation und Normierung (1-5)	Gewichtung	Nötige Daten und Datenquellen
Reliefenergie (Höhendifferenz) [m]	0-5 / >5-15 / >15-25 / >25-50 / >50	0,1	DEM (SAGIS)
Vorhandensein eines Oberflächengewässers [nein/ja]	Nicht vorhanden / Vorhanden	0,3	Fließende und stehende Oberflächengewässer (OSM, SAGIS)
Baumkronendichte [%]	<20, >80-90 / >70-80 / >60-70, >90 / 20-30, >40-60 / >30-40	0,1	Baumkronendichte 20x20m Raster (Copernicus)
Anteil an Lärmzonen mit Lärmpegel, der von mindestens 50% der Menschen als störend empfunden wird [%]	>30 / >20-30 / >10-20 / >0-10 / 0	0,2	Lärmzonen verursacht durch Verkehr, Eisenbahn und Flughäfen (BMNT)
Anteil an Wald mit Erholungs- oder Wohlfahrtsfunktion [%]	0 / >0-10 / >10-40 / >40-70 / >70	0,3	Waldentwicklungsplan (SAGIS)

**Tabelle 3: Indikatoren für die Berechnung eines naturnahen Freizeitwerts**

In der Ergebniskarte 2.1 werden Flächen mit mittlerem bis sehr hohem Wert dargestellt. Dabei entsprechen nun 4 Punkte einem hohen und 5 Punkte einem sehr hohen Wert. 3 Punkte repräsentieren wie gehabt ein mittelgutes Ergebnis.

Es zeigt sich, dass viele Freizeitflächen wie das Bluntautal oder Teile des Gaisbergs und des Salzachsee-Saalachspitz-Gebiets einen sehr hohen Wert erzielen. Auch entlang der Salzach und bergigen Regionen wurden oft besonders gute Werte ermittelt. In vielen Ortskernen befinden sich v.a. Flächen mit mittlerer Qualität.

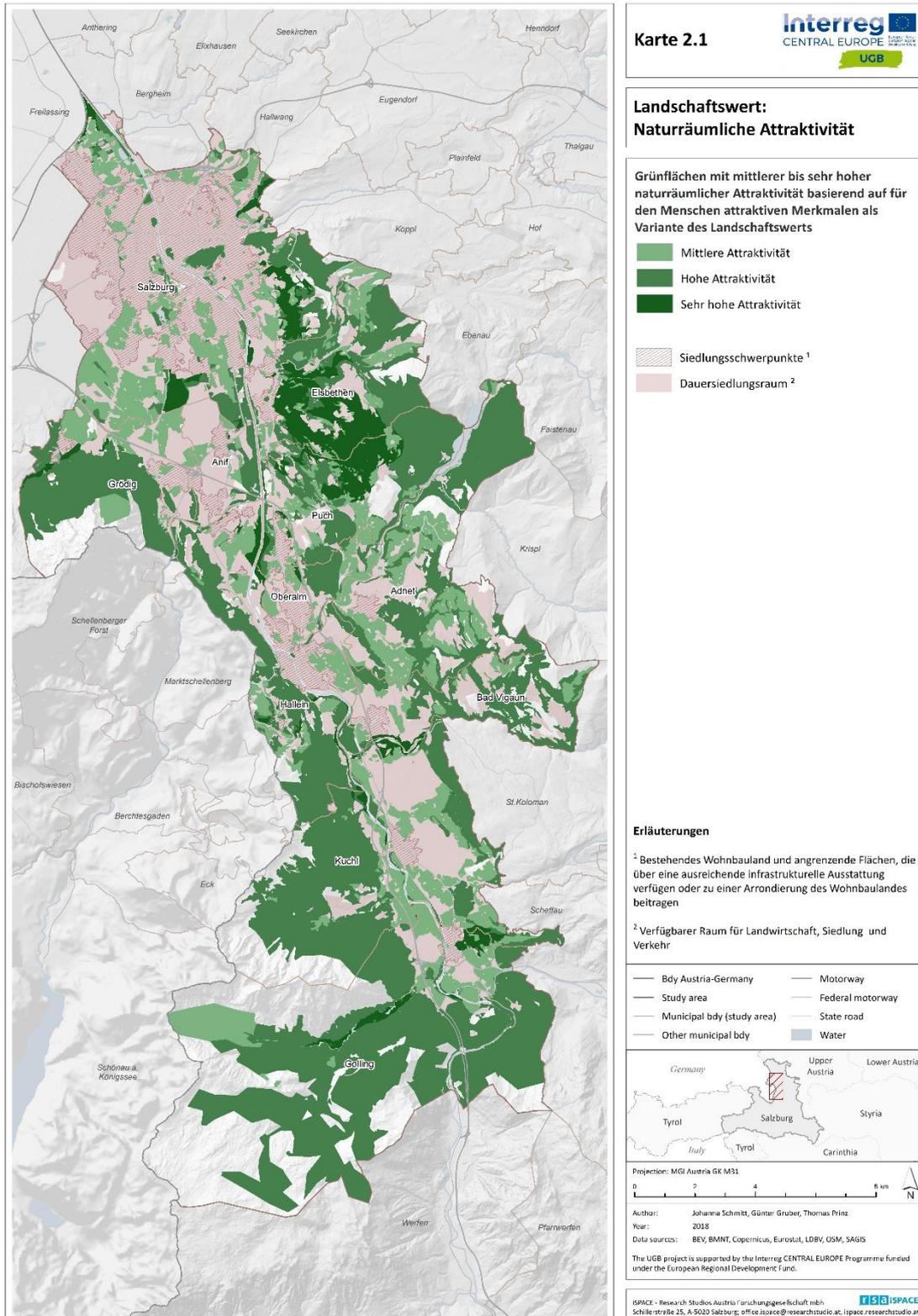


Abbildung 7: Naturräumliche Attraktivität als Variante des Landschaftswerts

Mit Hilfe der Ergebnisse kann eine neue Versorgungsanalyse durchgeführt werden. Karte 3.2 stellt die Versorgung mit Grün mit hohem Freizeitwert und hoher bis sehr hoher naturräumlicher Attraktivität in 400m Gehdistanz für jede bevölkerte Rasterzelle dar. Wie Karte 3.1 wird sie mit Kreisdiagrammen ergänzt, welche die Anteile der versorgten Bevölkerung darstellen.

In diesem Szenario ist der Anteil der unterversorgten Bevölkerung in den meisten Gemeinden durch die Existenz von Grünflächen mit hoher oder sehr hoher natürlicher Attraktivität gering.

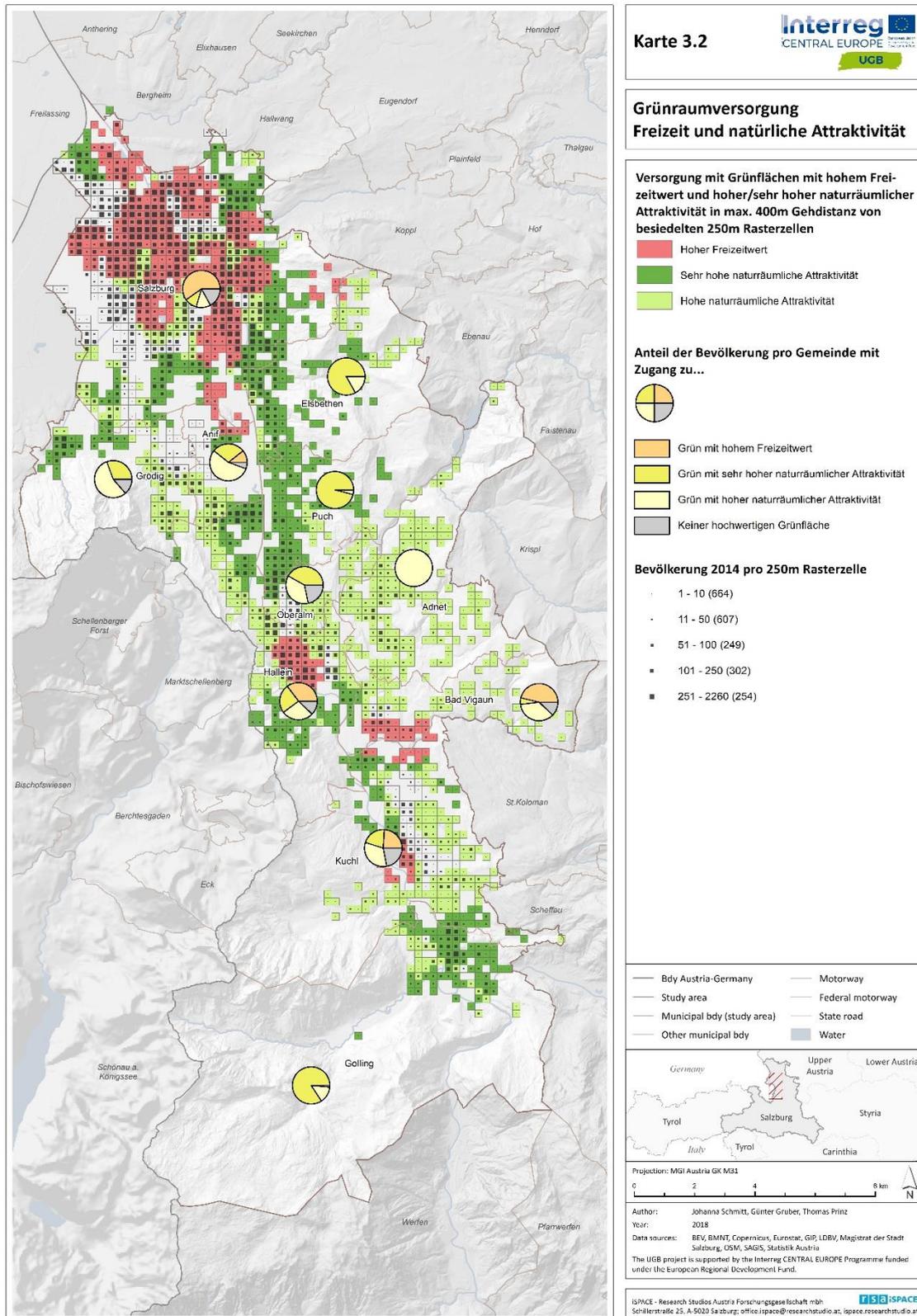


Abbildung 8: Versorgung mit Grünflächen mit hohem Freizeitwert und naturräumlicher Attraktivität

Um alle Indikatoren aus Tabelle 2 zu berücksichtigen, kann ein weiterer Index definiert werden, der auf die ökologische Bewertung von Grünflächen abzielt. Ein Vorschlag für ein passendes Indikatorset wird in Tabelle 4 dargestellt.

Indikator	Klassifikation und Normierung (1-5)	Nötige Daten und Datenquellen
Vorhandensein eines Oberflächengewässers [nein/ja]	Nicht vorhanden / Vorhanden	Fließende und stehende Oberflächengewässer (OSM, SAGIS)
Baumkronendichte [%]	<20, >80-90 / >70-80 / >60-70, >90 / 20-30, >40-60 / >30-40	Baumkronendichte 20x20m Raster (Copernicus)
Anteil an Biotopflächen [%]	0 / >0-10 / >10-30 / >30-50 / >50	Biotope (SAGIS)
Landbedeckung [Klasse]	Klassifizierung in Abhängigkeit von der Qualität bereitgestellter Ökosystemdienstleistungen	Corine Land Cover (Copernicus)
Anteil an Schutzgebieten [%]	0 / >0-10 / >10-40 / >40-70 / >70	Alle Arten von Schutzgebieten (SAGIS)
Anteil an Lebensraumkorridoren [%]	0 / >0-10 / >10-40 / >40-70 / >70	Lebensraumkorridore (BMNT)
Anteil an Wald mit Erholungs- oder Wohlfahrtsfunktion [%]	0 / >0-10 / >10-40 / >40-70 / >70	Waldentwicklungsplan (SAGIS)

Tabelle 4: Indikatoren für die Berechnung eines ökologischen Werts

### Ziel 3: Ausgewogene Verteilung verschiedener Grünraumfunktionen

#### Maßnahme 3.1: Landschaftsindex - Identifizierung von Entwicklungs- und Konflikträumen

##### Überblick

Die Matrix zur Freiraumbewertung („Landschaftsindex“) greift auf die beiden Indizes Freizeitwert und Landschaftswert zurück und führt diese weiter. Durch Kombination der Indexwerte und Verwendung weiterer Daten können verschiedene Freiraumqualitäten ermittelt und mit Hilfe von Priorisierungsansätzen bevorzugte Nutzungstypen (Vorrangbereiche) ausgewiesen werden.

##### Workflow

Die folgende Matrix enthält sechs Freiraumtypen nach eigener Definition, die sich durch die angegebenen Kriterien auszeichnen. Freizeitwert und Landschaftswert fließen folgendermaßen in ein:

- hoch = Indexwert 4 oder 5
- mittel = Indexwert 3
- nicht vorhanden = Indexwert 1
- neutral = Indexwert 1 - 5

Wirtschaftlich bedeutende Grünräume zur Land- und Forstwirtschaft zeichnen sich durch eine hohe Bodenwertigkeit aus und enthalten Waldflächen mit Nutzfunktion. Freiräume zur Gefahrenvermeidung umfassen Gefahrenzonen sowie Wälder mit Schutzfunktion. Die Zugehörigkeit entspricht dem Indexwert 5, beide Typen haben keine weiteren Unterteilungen.

Freiraumtypen / Vorrangbereiche	Kriterien	
	Index Freizeitwert	Index Landschaftswert
Freizeitraum	hoch	neutral
Naturnahe Erholung	mittel	mittel
Hochwertiger Lebensraum	nicht vorhanden	hoch
Lebensraum	nicht vorhanden	mittel
Wirtschaftsraum	hohe Bodenwertigkeit <sup>4</sup> und Wald mit Nutzfunktion <sup>5</sup>	
Gefahrenvermeidung	Gefährdungszonen <sup>6</sup> und Wald mit Schutzfunktion	

**Tabelle 5: Matrix zur Freiraumbewertung**

Die Matrix lässt sich auf Flächenpolygone und Rasterzellen gleichermaßen anwenden. Im Folgenden wird ein rasterbasierter Ansatz mit 250m-Zellen beschrieben, wobei die Zuweisung zu einem Freiraumtyp erfolgt, sobald die angegebenen Kriterien 50% der Rasterfläche abdecken. Eine Ausnahme stellt der Freizeitwert dar: hier ist 10% Abdeckung ausreichend, damit auch kleinere Spiel- und Sportflächen berücksichtigt werden. Die Berechnung der Flächenanteile erfolgt am besten mit dem GIS-Tool *Tabulate Intersection*, wobei die Rasterzellen mit den Flächenpolygonen verschnitten werden (siehe **Matrix-Tools**). Eine Rasterzelle kann natürlich verschiedene Funktionen erfüllen, z.B. Wirtschaftsraum und Gefahrenvermeidung oder Lebensraum und naturnahe Erholung. Sich überlagernde Werte können in einem GIS oder einer interaktiven Karte über *Identity-Tools* abgefragt werden.

<sup>4</sup> Datenquelle: SAGIS, Bodenfunktionsbewertung

<sup>5</sup> Datenquelle: SAGIS, Waldentwicklungsplan

<sup>6</sup> Datenquelle: SAGIS, Gefahrenzonen

## Ergebnis

In der folgenden Karte werden die ermittelten Freiraumtypen auf Rasterbasis dargestellt. Bei sich überlagernden Funktionen wird entsprechend der Rangfolge in der Matrix priorisiert, d.h. Freizeiträume über Lebensraum über Wirtschaftsraum usw. Das Kartenbild gibt bereits Aufschluss über die besondere Bedeutung (z.B. Alleinstellungsmerkmal Erholung) gewisser Flächen und Weiterentwicklungspotenziale (z.B. Lückenschlüsse für Grüngürtel). Mögliche Konfliktbereiche können durch Abfrage von einzelnen Zellen ermittelt werden.

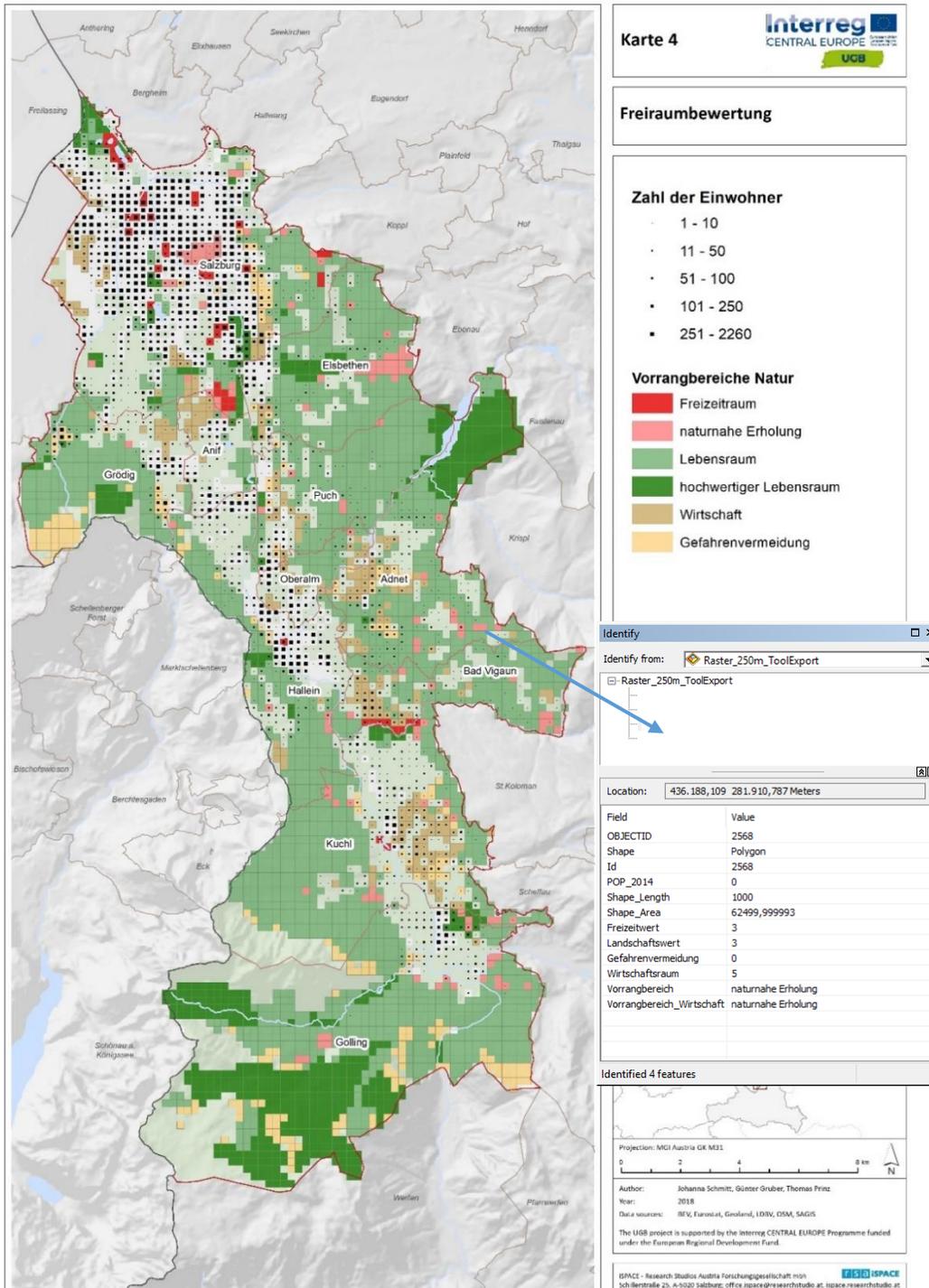


Abbildung 9: Freiraumtypen und Vorrangbereiche

## Maßnahme 3.2: Priorisierungsansätze zur Freiflächensicherung

### Überblick

Die in Maßnahme 3.1 ermittelten sich überlagernden Grünraum-Funktionalitäten können teilweise nebeneinander koexistieren, teilweise werfen sie aber auch Konfliktpotenzial auf und erfordern Lösungsansätze. Dies trifft im Besonderen zu, wenn man potenzielle Siedlungsentwicklungsszenarien mitberücksichtigt. Die hier beschriebene Maßnahme stellt einen Lösungskreislauf dar, der natürlich mit der Einbindung von Interessensvertretern und Entscheidungsträgern einhergehen muss.

### Workflow

Welche Freiraumfunktionen an welchem Standort bevorzugt zu erhalten oder zu entwickeln sind, erfordert integrative raumstrukturelle Analysen. Ein erster einfacher Ansatz ist die gesamtflächenhafte Priorisierung einer speziellen Funktion. Bei der Ermittlung der Vorrangbereiche in Abbildung 9 wurde die Rangfolge aus der Matrix übernommen (siehe **Matrix-Tools und Scripts**). Die Berechnung eines solchen Attributfeldes ergibt sich durch folgendes Skript:

```

if [Freizeitwert] > 3 then
  vorrang = "Freizeitraum"
elseif [Freizeitwert] > 2 AND [Landschaftswert] > 2 then
  vorrang = "naturnahe Erholung"
elseif [Freizeitwert] = 0 AND [Landschaftswert] > 3 then
  vorrang = "hochwertiger Lebensraum"
elseif [Freizeitwert] = 0 AND [Landschaftswert] = 3 then
  vorrang = "Lebensraum"
elseif [Wirtschaftsraum] = 5 then
  vorrang = "Wirtschaft"
elseif [Gefahrenvermeidung] = 5 then
  vorrang = "Gefahrenvermeidung"
else
  vorrang = "undefiniert"
end if
  
```

Möchte man beispielsweise der Wirtschaft einen höheren Stellenwert gegenüber der Natur einräumen, kann man mit folgendem Skript die wirtschaftlichen Potenzialräume bevorzugen. Das Ergebnis ist in Abbildung 10 dargestellt. Erholung und Freizeit werden weiterhin gegenüber allen anderen Nutzungen priorisiert. Natürlich kann man die Kriterien flexibel definieren und damit neue Szenarien schaffen.

```

if [Freizeitwert] > 3 then
  vorrang = "Freizeitraum"
elseif [Freizeitwert] > 2 AND [Landschaftswert] > 2 then
  vorrang = "naturnahe Erholung"
elseif [Freizeitwert] = 0 AND [Landschaftswert] > 3 then
  vorrang = "hochwertiger Lebensraum"
elseif [Wirtschaftsraum] = 5 then
  vorrang = "Wirtschaft"
elseif [Freizeitwert] = 0 AND [Landschaftswert] = 3 then
  vorrang = "Lebensraum"
elseif [Gefahrenvermeidung] = 5 then
  vorrang = "Gefahrenvermeidung"
else
  vorrang = "undefiniert"
end if
  
```

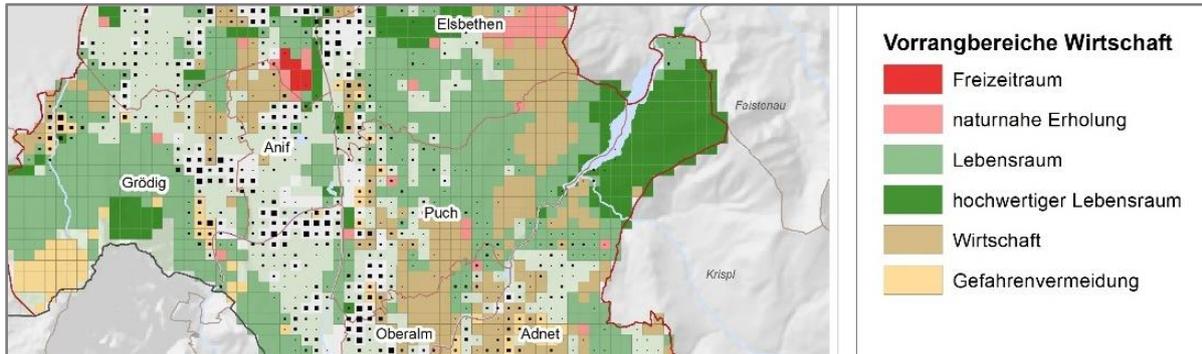


Abbildung 10: Priorisierung der wirtschaftlichen Nutzung

Potenzielle Konfliktzonen zwischen wirtschaftlicher Nutzung und Freizeit-/Erholungsfunktion sowie hochwertigem Lebensraum lassen sich mit folgendem Skript ermitteln und sind unter den Priorisierungs-Annahmen der Ausgangsmatrix in Abbildung 11 dargestellt. Selbstverständlich lassen sich auf diese Weise auch weitere Nutzungskonflikte definieren.

```

if [Wirtschaftsraum] = 5 AND (([Freizeitwert] > 3 OR [Landschaftswert] > 3 OR ([Landschaftswert] > 2 AND [Freizeitwert] > 2)) then
vorrang = "Konfliktpotenzial"
elseif [Freizeitwert] > 3 then
vorrang = "Freizeitraum"
elseif [Freizeitwert] > 2 AND [Landschaftswert] > 2 then
vorrang = "naturnahe Erholung"
elseif [Freizeitwert] = 0 AND [Landschaftswert] > 3 then
vorrang = "hochwertiger Lebensraum"
elseif [Freizeitwert] = 0 AND [Landschaftswert] = 3 then
vorrang = "Lebensraum"
elseif [Wirtschaftsraum] = 5 then
vorrang = "Wirtschaft"
elseif [Gefahrenvermeidung] = 5 then
vorrang = "Gefahrenvermeidung"
else
vorrang = "undefiniert"
end if

```

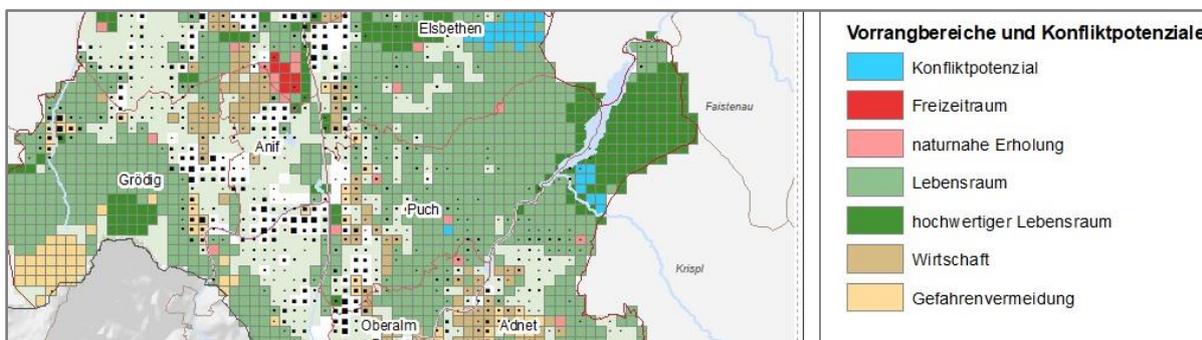


Abbildung 11: Konfliktpotenziale

### Anwendungsoptionen für Ziel 3

Bei der Ausgestaltung der Matrix ist es natürlich möglich andere Annahmen zu treffen, wie etwa bei der naturnahen Erholung einen hohen Landschaftswert vorauszusetzen. Dies hängt direkt mit den Parametern zusammen, die für die Maßnahmen 1.1, 1.2 und 2.1 gewählt wurden. Zudem ist es denkbar, andere lokalspezifische und planungsrelevante Kriterien einzubauen, z.B. einen mittleren Freizeitwert als ausreichend für die Ausweisung eines Vorrangbereiches zu betrachten, wenn es sich um die einzige Freizeitfläche einer Gemeinde handelt oder viele Menschen in deren Einzugsgebiet leben. Tabelle 6 präsentiert eine solche Variation der Matrix. Rasterzellen oder Grünflächen lassen sich auch regional unterschiedlich priorisieren, z.B. ist es denkbar, gewissen Gemeinden oder Regionen einen Vorrang in der wirtschaftlichen Entwicklung zu geben und anderen einen Vorrang in der Sicherung von Lebensräumen. Variationen in den Gewichtungen sollten bevorzugt in Schritt 1 erfolgen, die Matrix erlaubt schließlich nur eine Zuordnung der ermittelten Flächen zu Vorrangbereichen.

Freiraumtypen / Vorrangbereiche	Kriterien	
	Index Freizeitwert	Index Landschaftswert
Freizeitraum	hoch	neutral
einzigster Freizeitraum einer Gemeinde	mittel	neutral
mehr als 1000 Menschen im Einzugsgebiet	mittel	neutral
Naturnahe Erholung	mittel	mittel
Hochwertiger Lebensraum	nicht vorhanden	hoch
Lebensraum	nicht vorhanden	mittel
Wirtschaftsraum	hohe Bodenwertigkeit <sup>7</sup> und Wald mit Nutzfunktion <sup>8</sup>	
Gefahrenvermeidung	Gefährdungszonen <sup>9</sup> und Wald mit Schutzfunktion	

Tabelle 6: Adaptierte Matrix zur Freiraumbewertung

Generell spannend ist die Kombination der Priorisierungsansätze mit den Versorgungsstudien (Maßnahme 2.1). Hierzu wendet man die dort beschriebene Methodik auf die ermittelten Vorrangbereiche an. Dabei bietet sich vor allem die Freizeit- und Erholungsfunktion an. Außerdem lassen sich auch Daten zur Siedlungsentwicklung integrieren (z.B. Bauländerweiterung, Nachverdichtungspotenziale), um Szenarien der künftigen Grünraumversorgung durchzuspielen. Schließlich lassen sich auf diese Weise umfassende raumstrukturelle Analysen des Freiraums durchführen, welche die vorgestellten Maßnahmen integrativ nutzen und noch in Richtung Siedlungsentwicklungsszenarien erweitern.

<sup>7</sup> Datenquelle: SAGIS, Bodenfunktionsbewertung

<sup>8</sup> Datenquelle: SAGIS, Waldentwicklungsplan

<sup>9</sup> Datenquelle: SAGIS, Gefahrenzonen

## Ergebnis

Abbildung 12 oben stellt den adaptierten Priorisierungsansatz<sup>10</sup> der Freizeitflächen und naturnahen Erholungsflächen aus Tabelle 6 auf Polygonebene dar und wendet Einzugsgebietsanalysen (400m) an, um den Versorgungsgrad der Bevölkerung zu simulieren. Die weiteren Freiflächen sind entsprechend ihrer Funktion eingefärbt. Man erkennt eine flächendeckend gute wohnortnahe Versorgung mit entweder Freizeitflächen oder naturnahen Erholungsflächen. Bei einem anderen Priorisierungsansatz würde sich ein entsprechend anderes Kartenbild ergeben.

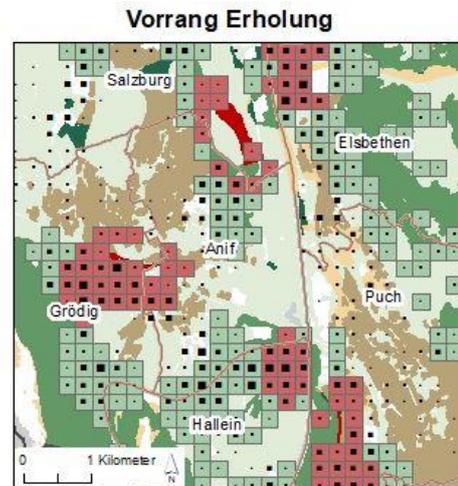


Abbildung 12 unten stellt ein Siedlungsentwicklungsszenario dar, das ausgehend von den Kerngebieten der Siedlungen einen 400m Puffer unter Berücksichtigung des Dauersiedlungsraums entwirft. Die im oberen Szenario ermittelten Flächen sind als Polygone daruntergelegt. Hiermit lassen sich zukünftig potentiell unterversorgte Gebiete ableiten und frühzeitig Maßnahmen setzen, um dies zu verhindern.

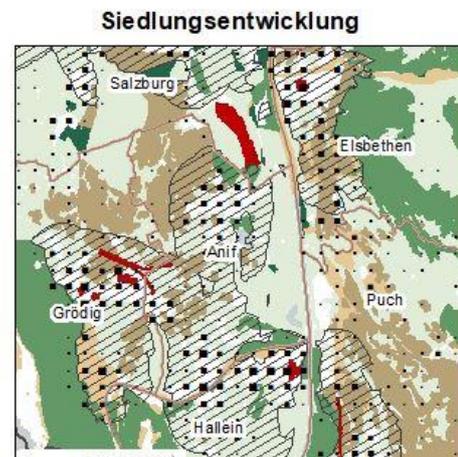


Abbildung 12: Vergleich verschiedener Ansätze

<sup>10</sup> Die Kriterien für Freizeitraum wurden dahingehend geändert, dass ein mittlerer Freizeitwert ausreicht, wenn es die einzige Fläche einer Gemeinde ist oder 1000 und mehr Personen im Einzugsgebiet wohnen.