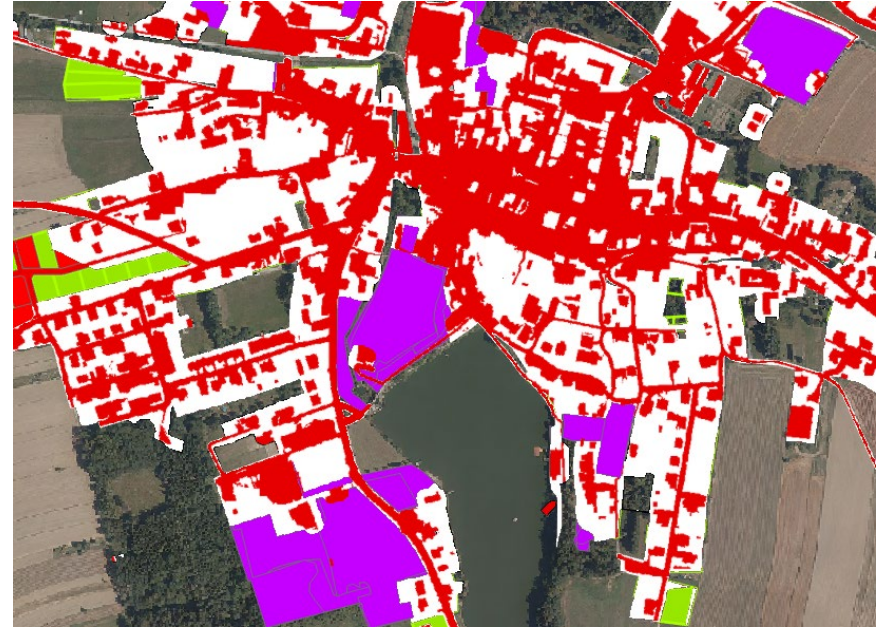


© Umweltbundesamt, 2023, FI-Kategorien (links) und Versiegelung (rechts)



Die neue Methode zur Berechnung der Flächeninanspruchnahme & Versiegelung in Österreich

Michael Weiß, Gebhard Banko, Barbara Birli, Martin Neuwirth, Ivo Offenthaler, Karin Wannemacher

AGEO-Forum, 03.10.2023

INHALT

- Definition Flächeninanspruchnahme und Versiegelung
- Methode „alt“
- Methodenentwicklung und Daten für FI „neu“
 - Verkehr
 - Siedlungsfläche (innerhalb und außerhalb des gewidmeten Baulandes)
 - Freizeit und Erholung
 - Ver- und Entsorgung
 - Energie (Flächen für Photovoltaik und Windkraftanlagen als Teil des Monitorings, aber nicht der FI)
- Neue Berechnungsmethode für Bodenversiegelung
- Fazit und Ausblick

DEFINITIONEN

• Flächeninanspruchnahme

- Als „in Anspruch genommen“ im Rahmen der Bodenstrategie gelten Flächen die durch menschliche Eingriffe für Siedlungs-, Verkehrs-, Freizeit-/Erholungs- und Ver-/Entsorgungszwecke verändert und/oder bebaut sind und damit für die landwirtschaftliche - und forstwirtschaftliche Produktion und als natürlicher Lebensraum nicht mehr zur Verfügung stehen.
- Beispiele:
 - Straßen + **Rand- & Begleitstreifen**
 - Gebäude + **Garten**
 - Industrie- und Gewerbegebiete
 - **Öffentliche Parkanlagen**
 - **Sport- und Golfplätze**
 - etc.

• Versiegelung

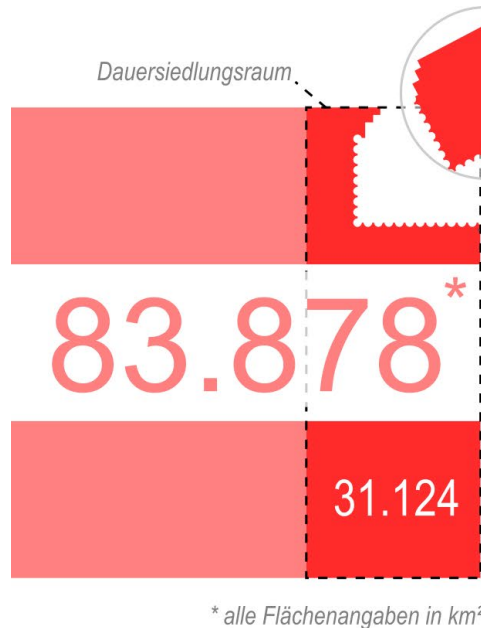
- Versiegelung ist die Abdeckung des Bodens mit einer durchgängigen wasser- und luftundurchlässigen Schicht, wodurch der Boden dauerhaft seine biologischen Funktionen verliert und auf seine reine Trägerfunktion reduziert wird. Er verliert dadurch seine land- und forstwirtschaftliche Produktionsfunktion (Bodenfruchtbarkeit) sowie die Funktion Kohlenstoff und Wasser zu speichern, Schadstoffe zu filtern, zu binden oder abzubauen sowie Wasser zu verdunsten.
- Beispiele:
 - Gebäude
 - asphaltierte oder geschotterte Straßenfläche + Wege
 - betonierte Manipulationsflächen + Betriebsflächen
 - dauerhaft befestigte Parkfläche

BERECHNUNGSMETHODIK „ALT“

- Datenbasis:
 - **Quelle: Regionalinformation der DKM (BEV)**
 - Statistische Information auf Basis Katastralgemeinde
 - Differenzierung von 26 Nutzungsarten
 - Nomenklaturänderung 2012
 - Zeitreihe 2012-2021
- Flächeninanspruchnahme
 - Selektion von Nutzungsarten
- Versiegelung
 - Selektion von Nutzungsarten
 - Teilversiegelung bzw. Durchgrünungsgrad durch Schätzfaktoren berücksichtigt

Benützungsart	Nutzung	Baufläche	Verkehrsfläche	Flächeninanspruchnahme	Versiegelungsgrad	Dauer-siedlungsraum
Baufläche	Gebäude	X		X	100 %	X
	Gebäudenebenflächen	X		X	75 %	X
landwirtschaftlich genutzte Grundflächen	Äcker, Wiesen und Weiden					X
	Dauerkulturen und Erwerbsgärten					X
	Vebuschte Flächen					X
Gärten	Gärten	X		X	0 %	X
Weingärten	Weingärten					X
Alpen	Alpen					
Wald	Wälder					
	Krummholzflächen					
	Forststraßen			NEIN		NEIN
Gewässer	fließende Gewässer					
	stehende Gewässer					
	Gewässerrandflächen					
	Feuchtgebiete					
Sonstige	Straßenverkehrsanlagen		X	X	60 %	X
	Verkehrsrundflächen		X	X	15 %	X
	Parkplätze		X	X	80 %	X
	Schienenverkehrsanlagen		X	X	50 %	X
	Betriebsflächen	X		X	60 %	X
	Abbauflächen, Halden und Deponien			X	10 %	X
	Freizeitflächen			X	20 %	X
	Friedhöfe	X		X	35 %	X
	vegetationsarme Flächen					
	Fels- und Geröllflächen					
Gletscher						

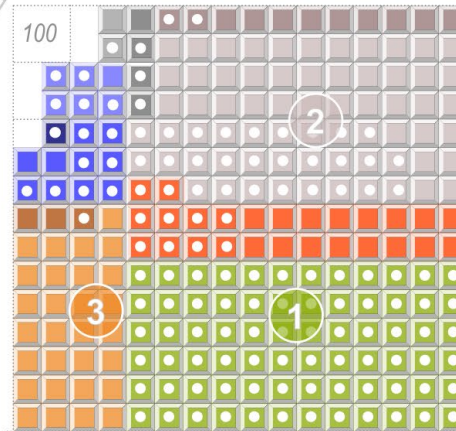
ERGEBNISSE „ALTE“ METHODE 2020



Flächeninanspruchnahme

5.756

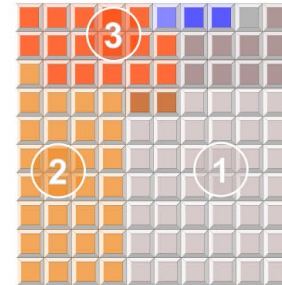
- unversiegelt: 3.257
- versiegelt: 2.499



Versiegelung

2.499

① 1.814	Gärten	0
③ 726	Gebäude	726 ②
658	Betriebsfl.	395 ③
63	Gebäudenebenfl.	48
② 1.675	Straßen	1.005 ①
275	Verkehrsrandfl.	220
91	Schienen	14
42	Parkplätze	21
248	Freizeittfl.	50
144	Abbauf.	14
21	Friedhöfe	7

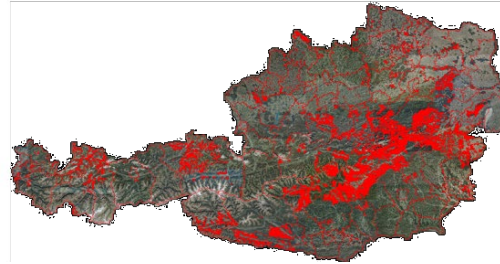


Datenquelle: BEV-DKM (GIS-Daten), Stand: Mai 2020; Berechnungen Umweltbundesamt

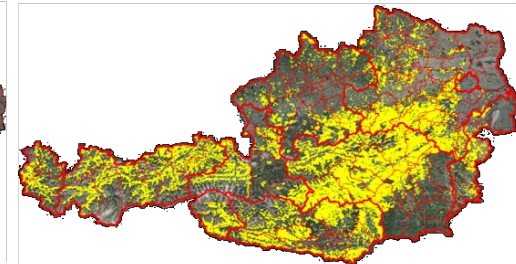
KRITIK AN BERECHNUNGSMETHODE „ALT“ (BASIS DKM)

- Aktualität
 - DKM-Nutzungsarten für Monitoring nur bedingt geeignet, da DKM-Führungsmodell ausgerichtet auf Eigentumsveränderungen
 - Aktualisierungen nur im Anlassfall, fehlende zeitliche Referenz
- Vollständigkeit
 - Große regionale Unterschiede in Vollständigkeit
 - Z.B. OÖ mehr als 10% fehlender Gebäudebestand
- Statistische Methode
 - Keine Verschneidung mit anderen GEO-Daten möglich
 - Keine Information zu Landnutzungsänderungen (von Kategorie ...in Kategorie)

VERGLEICH FORSTSTRAßEN STAND 2012 VS. 2020



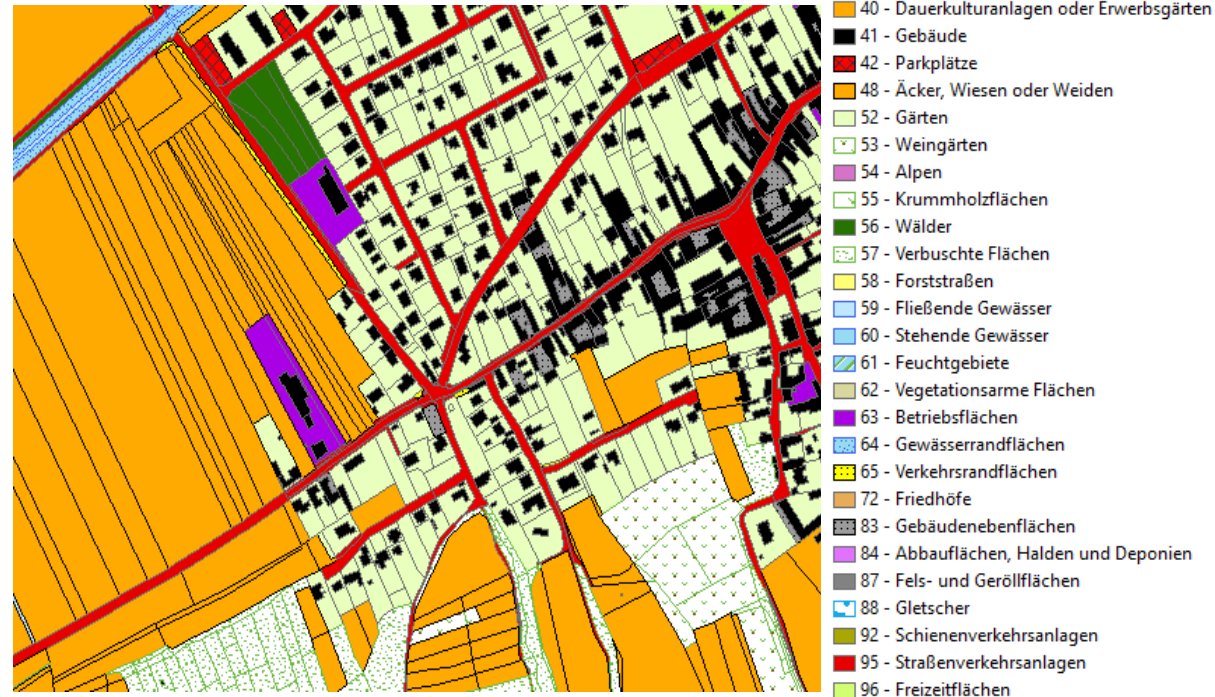
DKM Forststraßen 2012



DKM Forststraßen 2020

GAME CHANGER: OGD-VERFÜGBARKEIT DER DKM ALS GEODATENSATZ (7/2021)

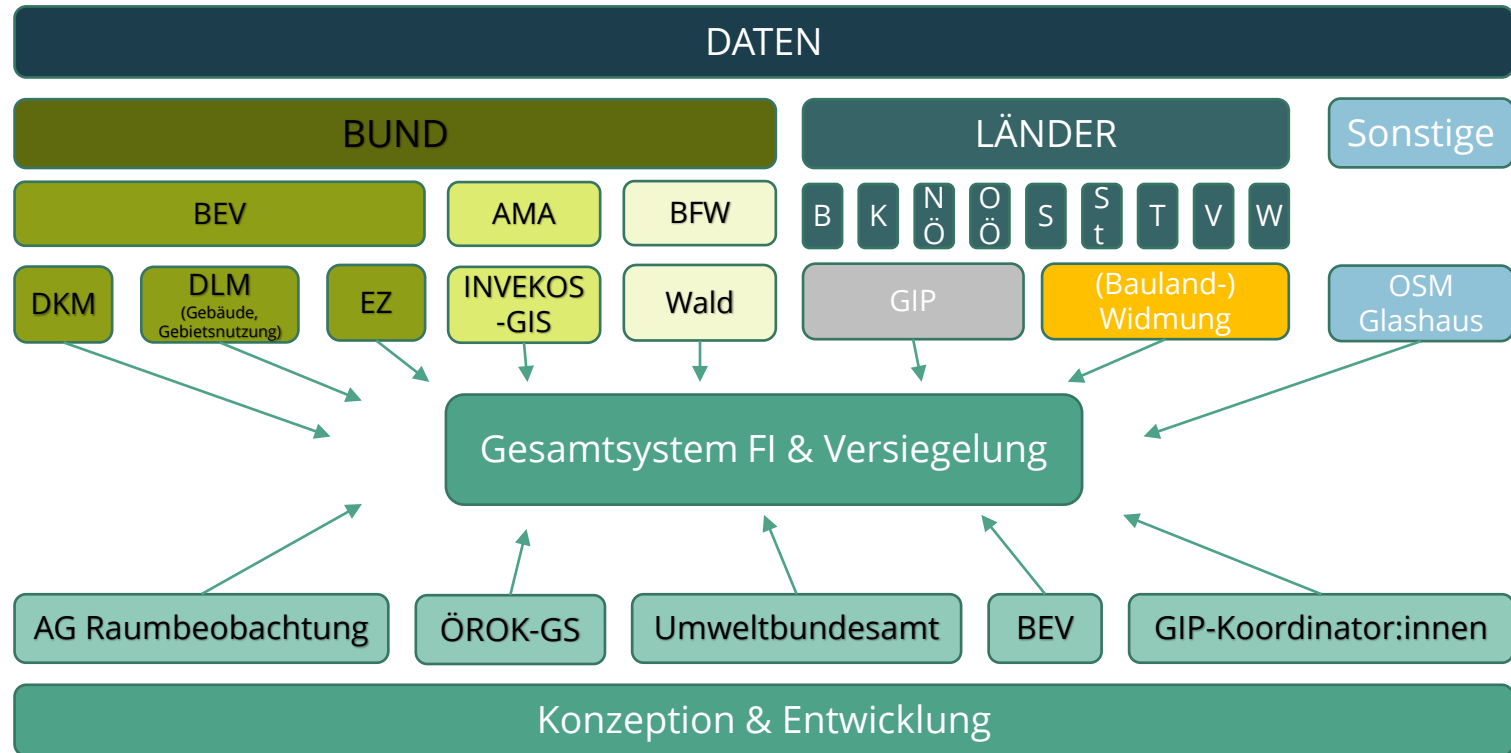
- Statistische Daten
 - Kostenpflichtig bis 2016
 - ca. 1.000.- / Jahr
 - OGD ab 2017
- GIS-Daten
 - Kostenpflichtig bis 2020
 - Ca. 300.000.- / Jahr
 - OGD ab 7/2021
 - <https://data.bev.gv.at/>



KONZEPT BERECHNUNGSMETHODE „NEU“

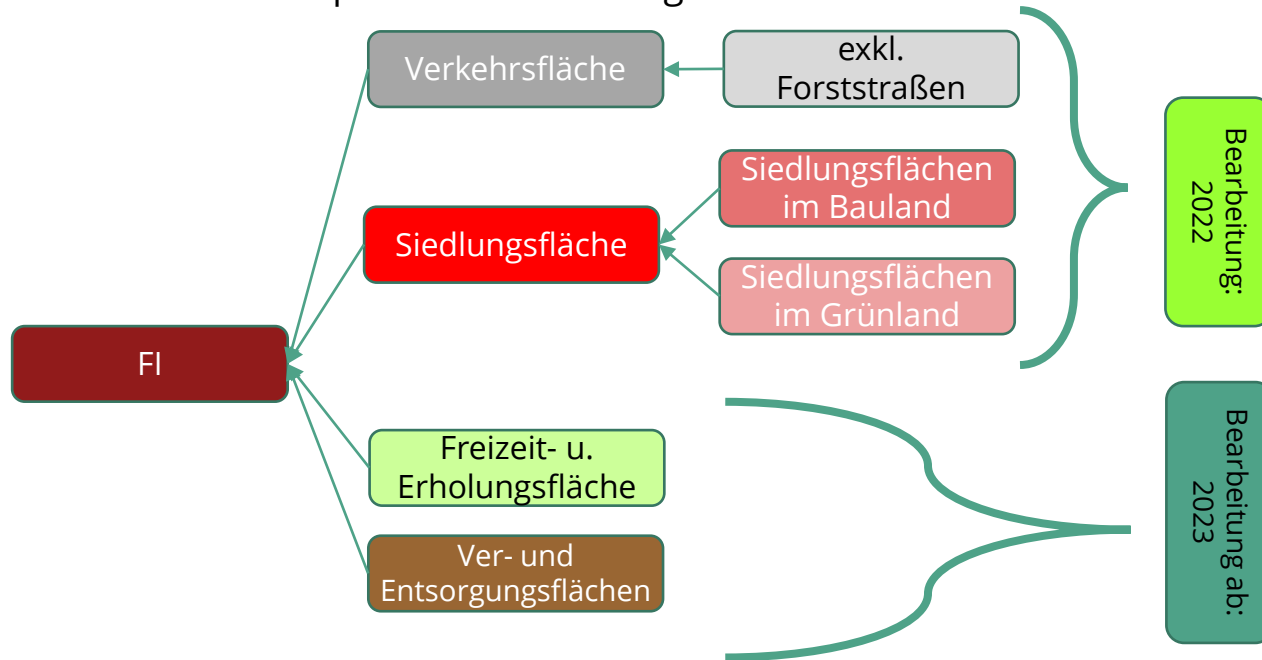
- Räumlich explizit
- Kombination mit Fernerkundungs-Produkten
- Verwendung von behördlichen GIS-Datensätzen
 - Digitales Landschaftsmodell (aktuelle Gebietsnutzung)
 - Flächenwidmung (Bauland, Freizeit- und Erholungsflächen, Ver- und Entsorgungsflächen)
 - GIP (Verkehrsnetz)
 - AGWR
 - DKM Grundstücksgrenzen + Einlagezahl
 - DKM Nutzungsarten (teilweise aber nur für Baseline, nicht für Monitoring)
 - DLM Gebäude
 - INVEKOS-GIS
 - Waldkarte BFW

KOOPERATIVE ENTWICKLUNG GESAMTSYSTEM

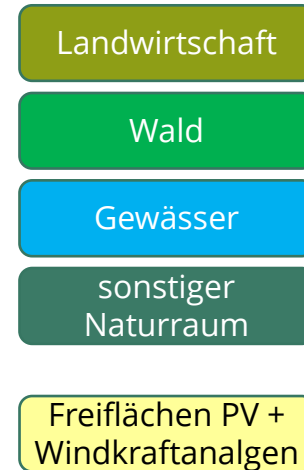


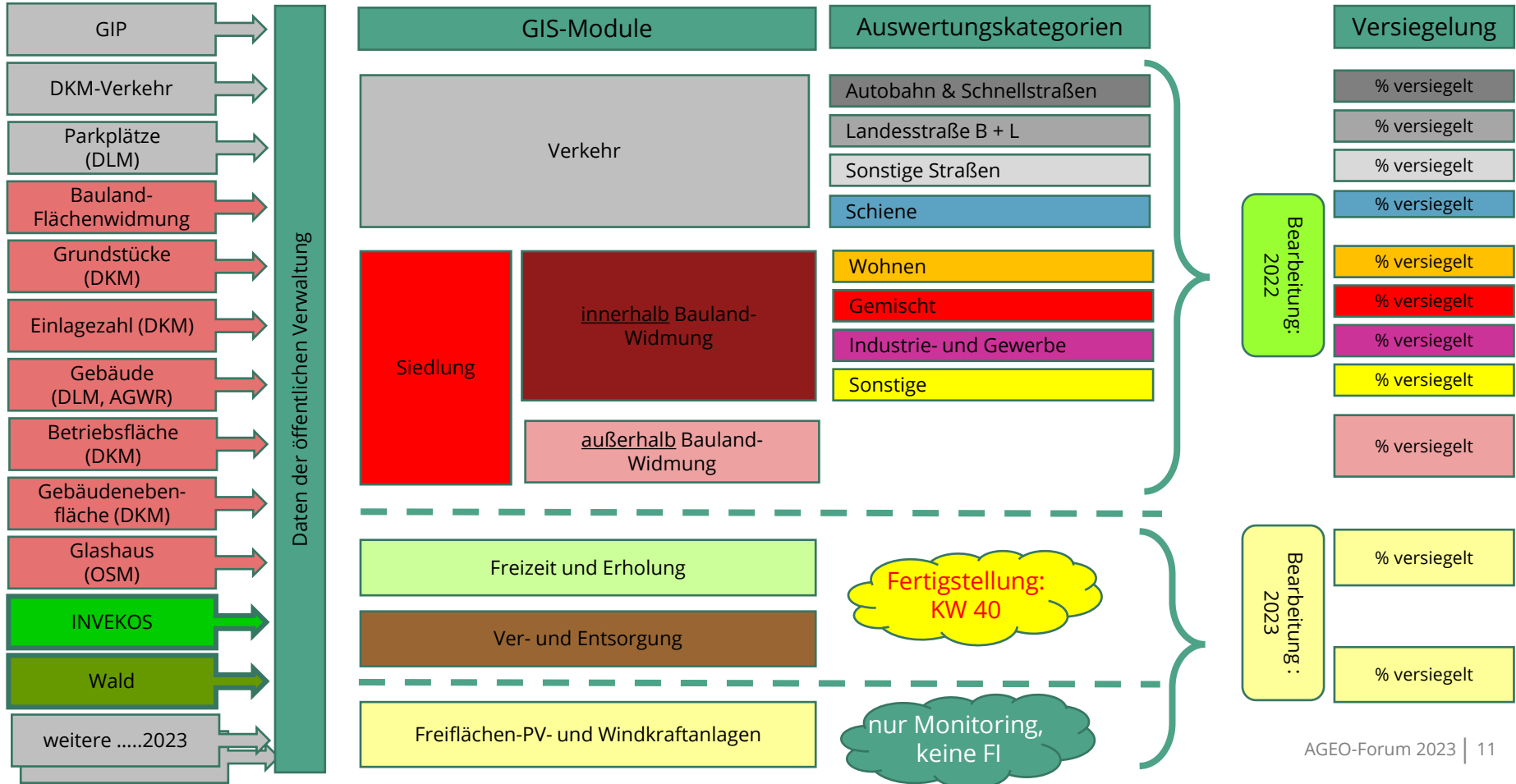
MODULE DER FLÄCHENINANSPRUCHNAHME UND STAND DER BEARBEITUNG

- Flächeninanspruchnahme im engeren Sinn



- andere Nutzungen





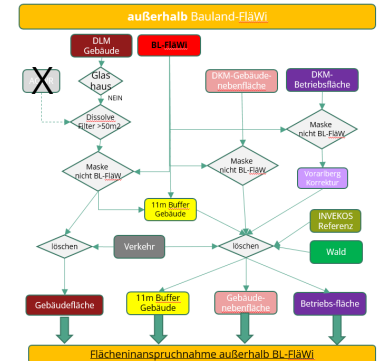
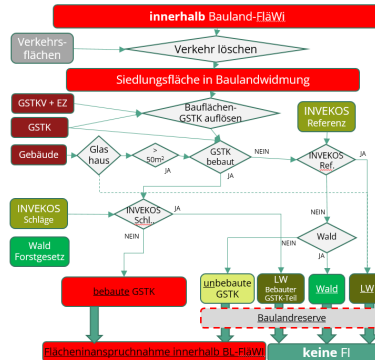
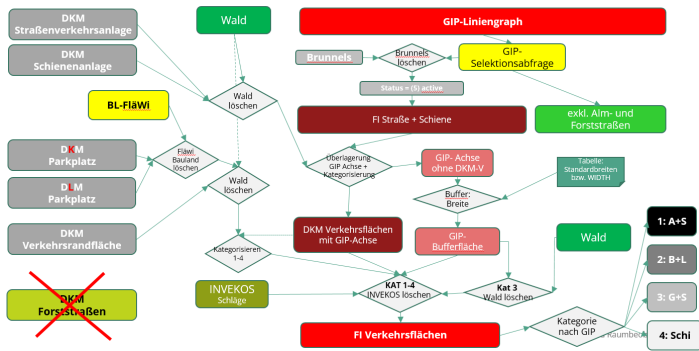
GIS-MODULE: FI SIEDLUNG UND VERKEHR (SuV)

VERKEHR

SIEDLUNG

innerhalb BL-FläWi

außerhalb BL-FläWi



MODUL VERKEHR

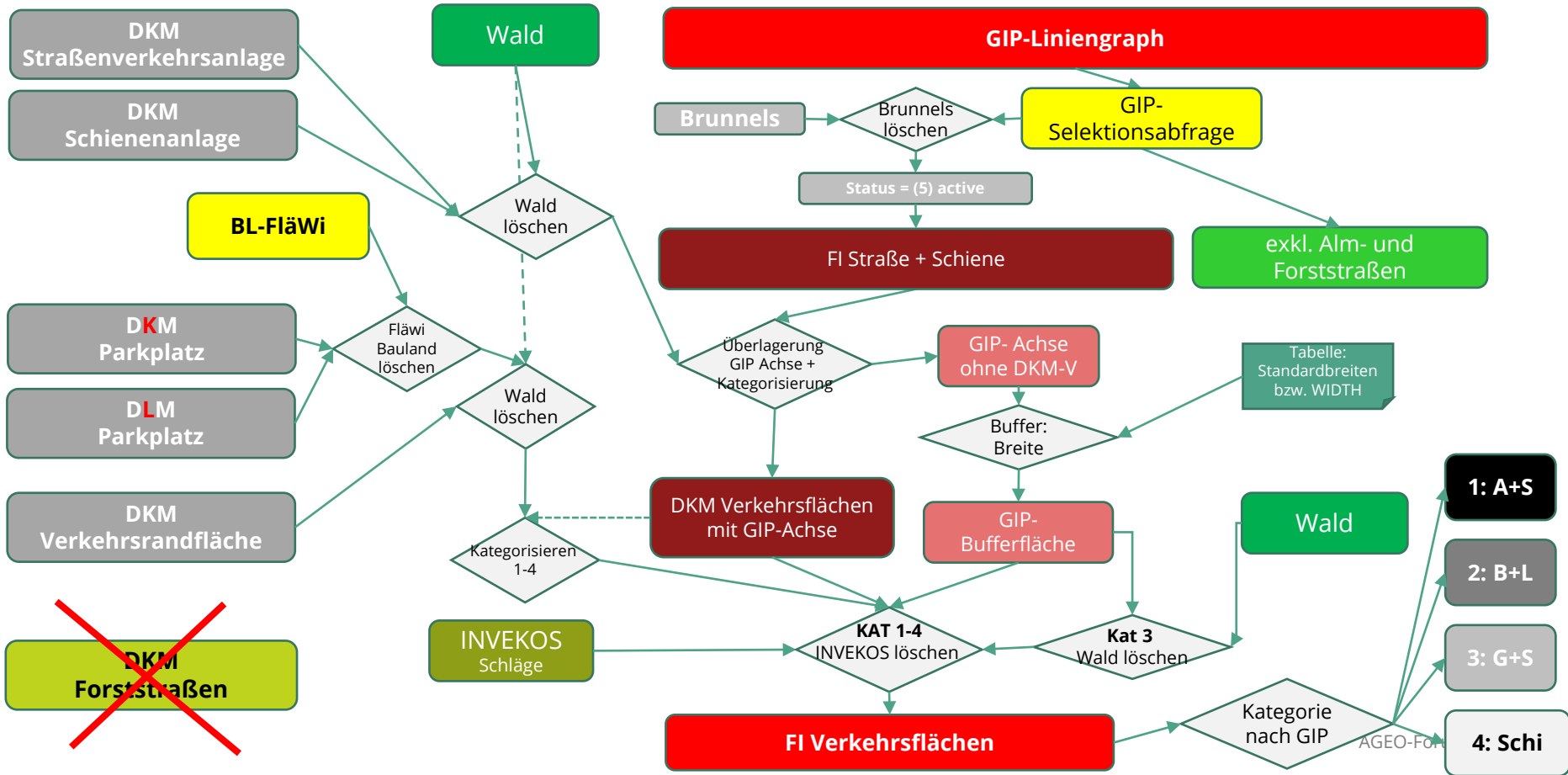
- DKM-Verkehrsflächen als Basisinformation:
 - sehr gute geometrische Qualität
 - keine thematische Differenzierung
- **Alm- und Forststraßen** zählen nicht zur FI und werden herausselektiert
- Methodik „Tirol“
 - nur jene Verkehrsflächen, die sich mit GIP-Achsen überlagern
 - OHNE:
 - Brücken, Tunnel, Galerien
 - Waldflächen innerhalb der „Verkehrsanlage“
 - wenn keine DKM-Verkehrsfläche
 - Pufferung GIP-Achse mit Breite laut GIP-Daten bzw. Standard-Breite

Tabelle 18: Zuordnung der GIP-Kategorien für die Auswertung von aggregierten Straßenkategorien:

Straßenkategorie	GIP-Kategorien
Autobahnen und Schnellstraßen	Transnationales Straßennetz
Landesstraße B	Transregionales Straßennetz
Landesstraße L	lokales Straßennetz + regionales Straßennetz
Gemeindestraße	Sonstige Straßen
Güterwege (Auswahl)	Alm- und Forststraßen + Rad- und Fußwege
Sonstige	nicht zuordenbar

OBJEKT	BUFFERBREITE IN [M]
Autobahn	6,5
Autobahnrampe	3,5
Bundesstraße/Privatstraße	4,0
Landesstraße	3,5
Schnellstraße	4,0
Örtliches Straßennetz	3,0

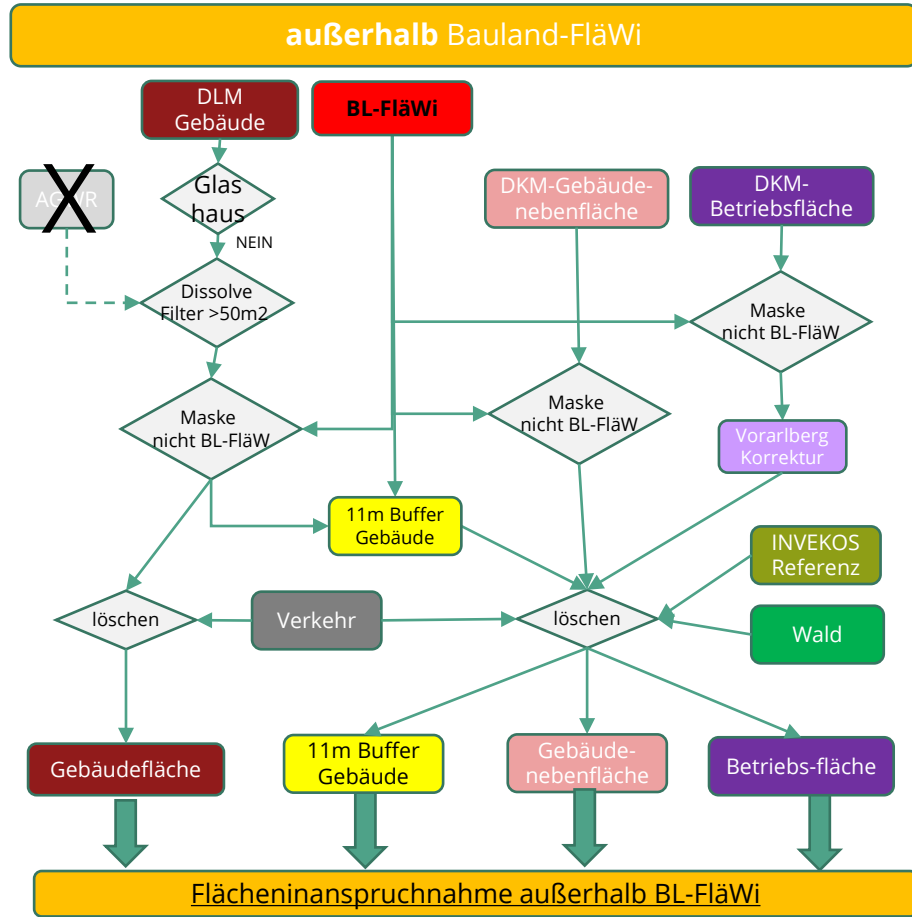
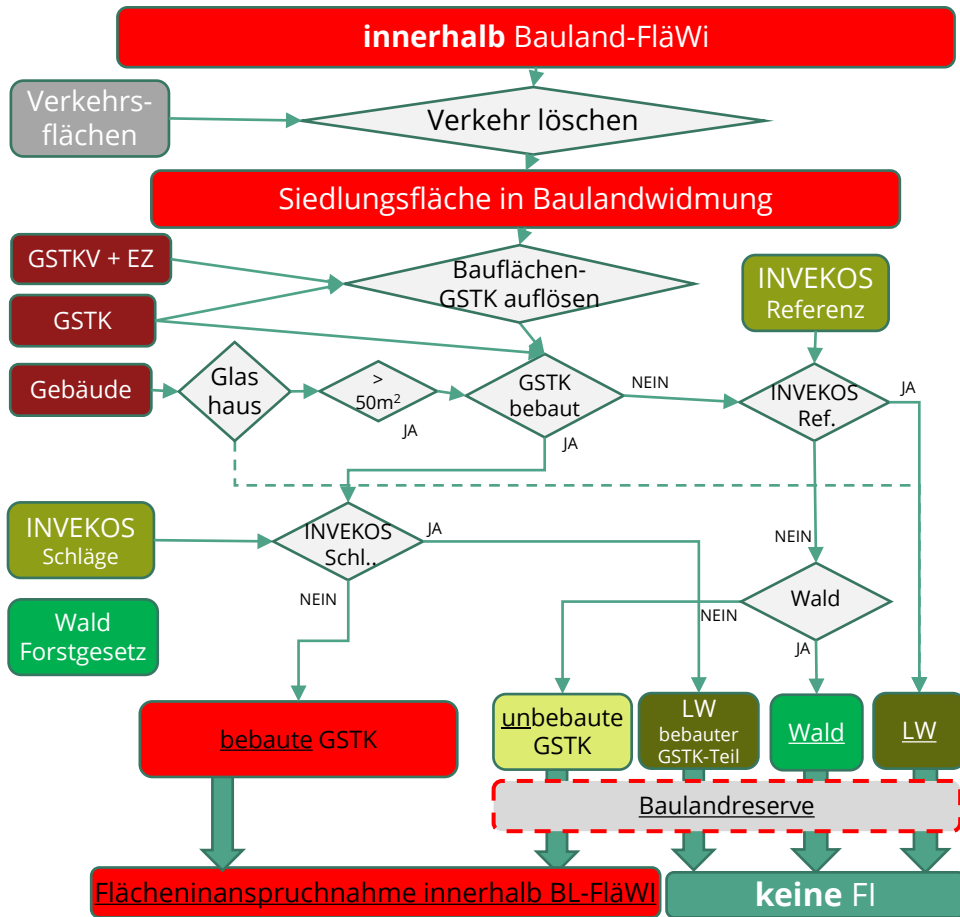
GIS-MODELL: VERKEHRSFLÄCHEN V4



MODUL SIEDLUNGSFLÄCHE: LOGISCHE VERKNÜPFUNG BESTEHENDER DATENSÄTZE

- innerhalb der gewidmeten Baulandfläche
 - **HAUPTFRAGE: Was ist nicht „in Anspruch genommen“**
 - Methodik
 - ÖROK-Baulandreserven ADAPTIERT
 - Maß für Bebauung: Einzelobjekt mit mind. 50 m² überbauter Fläche
 - Differenzierung unbebaute GSTK und L&W-bewirtschaftete GSTK-Teile
 - INVEKOS GIS → Landwirtschaft
 - BFW Waldlayer → Waldnutzung
 - „Homogenisierung“ Baulandwidmung
 - Verkehrsflächen „ausstanzen“
- außerhalb der gewidmeten Baulandfläche
 - **HAUPTFRAGE: Was ist „in Anspruch genommen“**
 - Methodik
 - Direkte Selektion von in Anspruch genommenen Flächen
 - Selektion von **Gebäuden**
 - Gebäudelay (BEV-DLM)
 - + 11m Bufferfläche
 - Selektion von **DKM-Nutzungsarten**
 - DKM-Nutzungsart „Gärten“
 - Nur wenn angrenzend an Gebäude
 - Nur mit gleicher Einlagezahl (EZ)
 - DKM-Nutzungsart „Betriebsflächen“
 - Abzüglich
 - INVEKOS-GIS
 - BFW Waldlayer

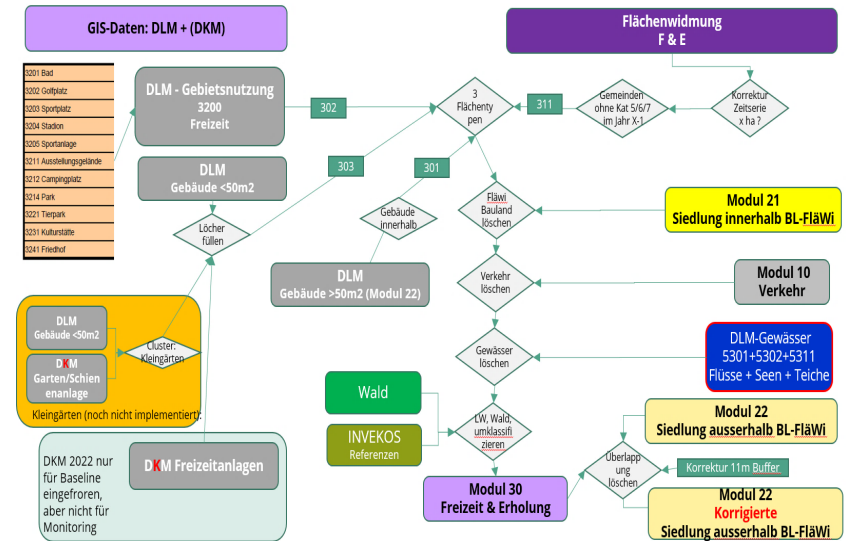
GIS-MODELL: SIEDLUNGSFLÄCHE V6



MODULE FREIZEIT UND ERHOLUNG, VER- UND ENTSORGUNG SOWIE ENERGIE (PV UND WINDKRAFT)

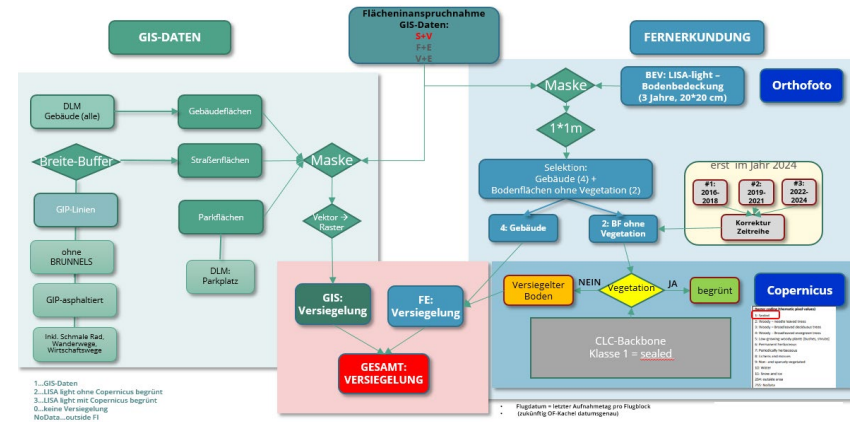
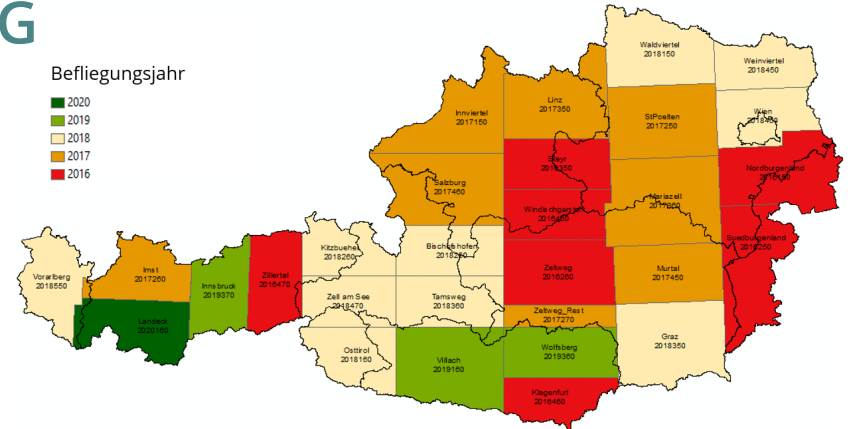
- jährlich aktualisierte DLM-Gebietsnutzung als Basisinformation
- jährlich Ergänzung durch nicht bauliche Widmungsdaten der Bundesländer
 - Freizeit und Erholung
 - Ver- und Entsorgung (Abbauflächen, Deponien etc.)
- Ergänzung durch DKM-Nutzungsinformationen – allerdings nur für Baseline 2022, nicht für Monitoring
- Flächenbedarf durch PV- und Windkraftanlagen wird zwar erhoben und dem Monitoring unterzogen, aber nicht zur FI gezählt

GIS-MODELL: MODUL FREIZEIT & ERHOLUNG V2



METHODIK BODENVERSIEGELUNG

- Berechnung NUR innerhalb der Flächeninanspruchnahme (exkl. Energie)
- Datenquellen - Kombination aus
 - **GIS-Daten**
 - GIP-Achsen + Puffer Straßenbreite
 - DLM-Gebäude (alle)
 - DLM-Parkplätze
 - **Fernerkundung**
 - LISA light Bodenbedeckung (BEV)
 - ursprüngliche Auflösung 20 x 20 cm
 - Aktualisierung nur für jährliche Flugblöcke möglich – voller Zyklus nimmt 3 Jahre in Anspruch
 - Sentinel-2 basierte Zeitreihe
 - **FFG/ASAP Projekt: INTERFACE bzw. CLC+ Backbone**
- Endergebnis: Versiegelungsraster 1 x 1 m



Orthofoto



Orthofoto

Versiegelung -
Vektor

DLM Gebäude

GIP

Versiegelung -
Fernerkundung

LISA-Light

CLC+ BB Raster

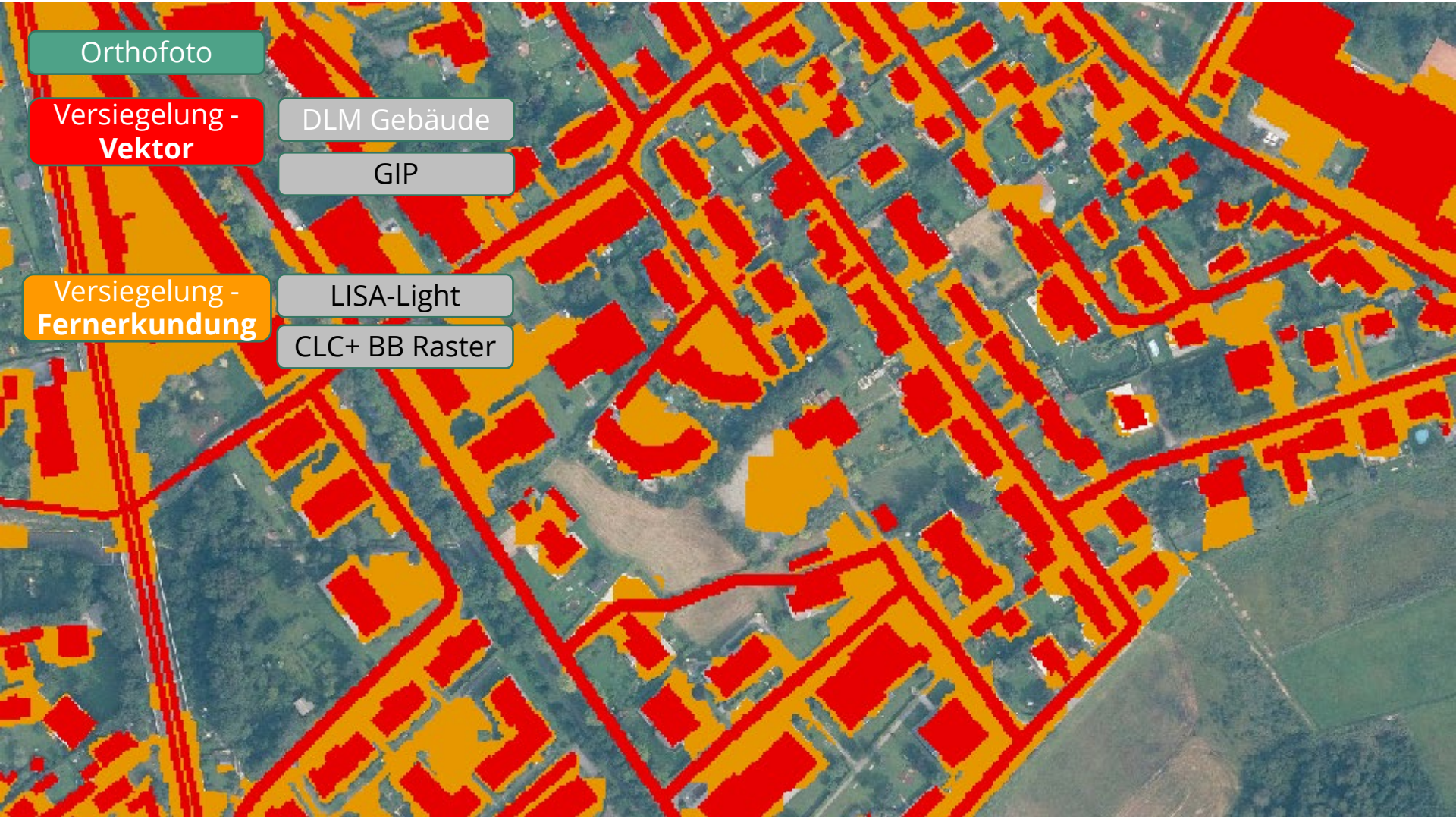


ABBILDUNG GEBÄUDE-DIFFERENZ: AUFGEHENDES MAUERWEKR VS. DACHTRAUFE



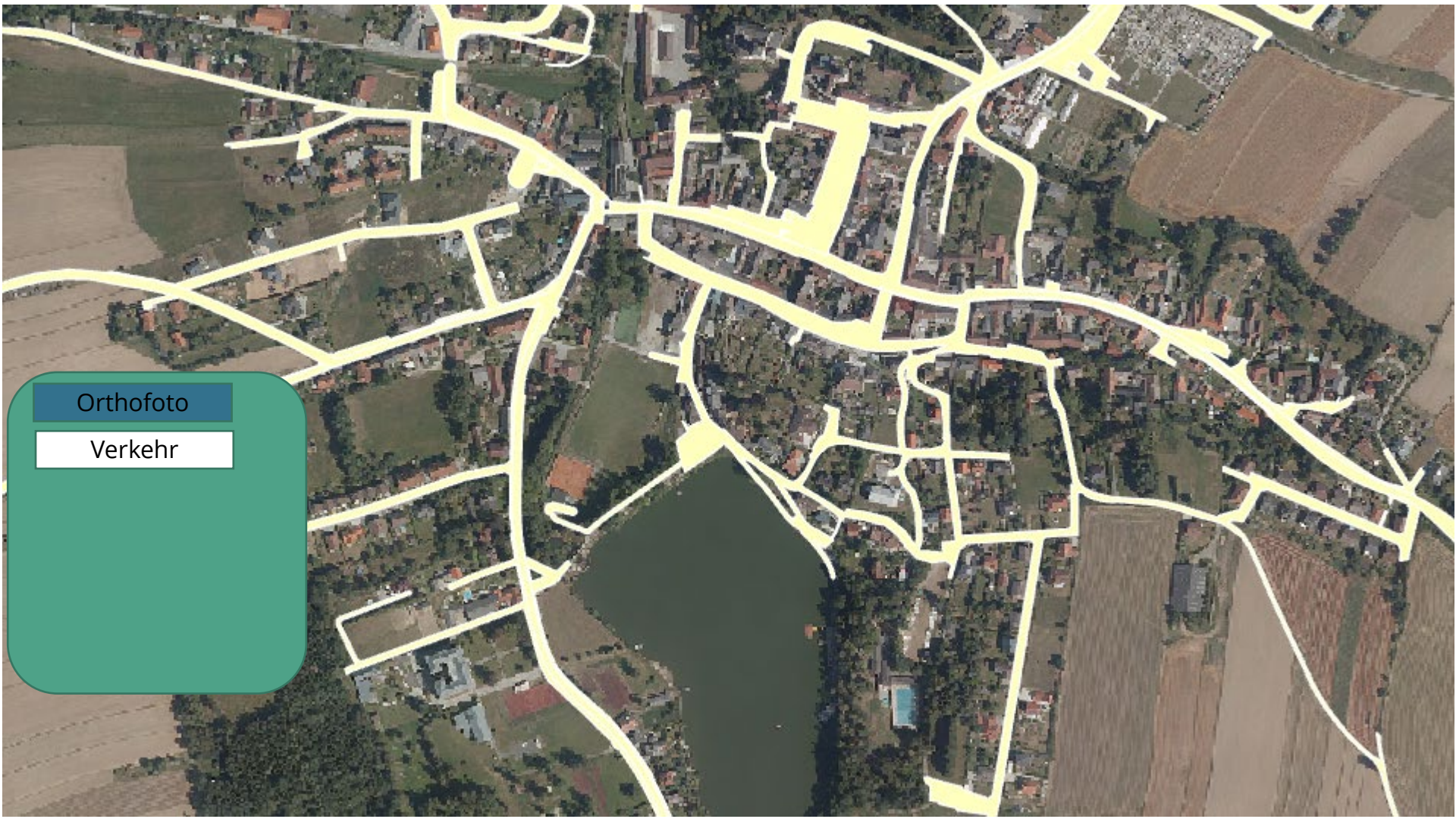
Jenbach, T



Wien, 22.

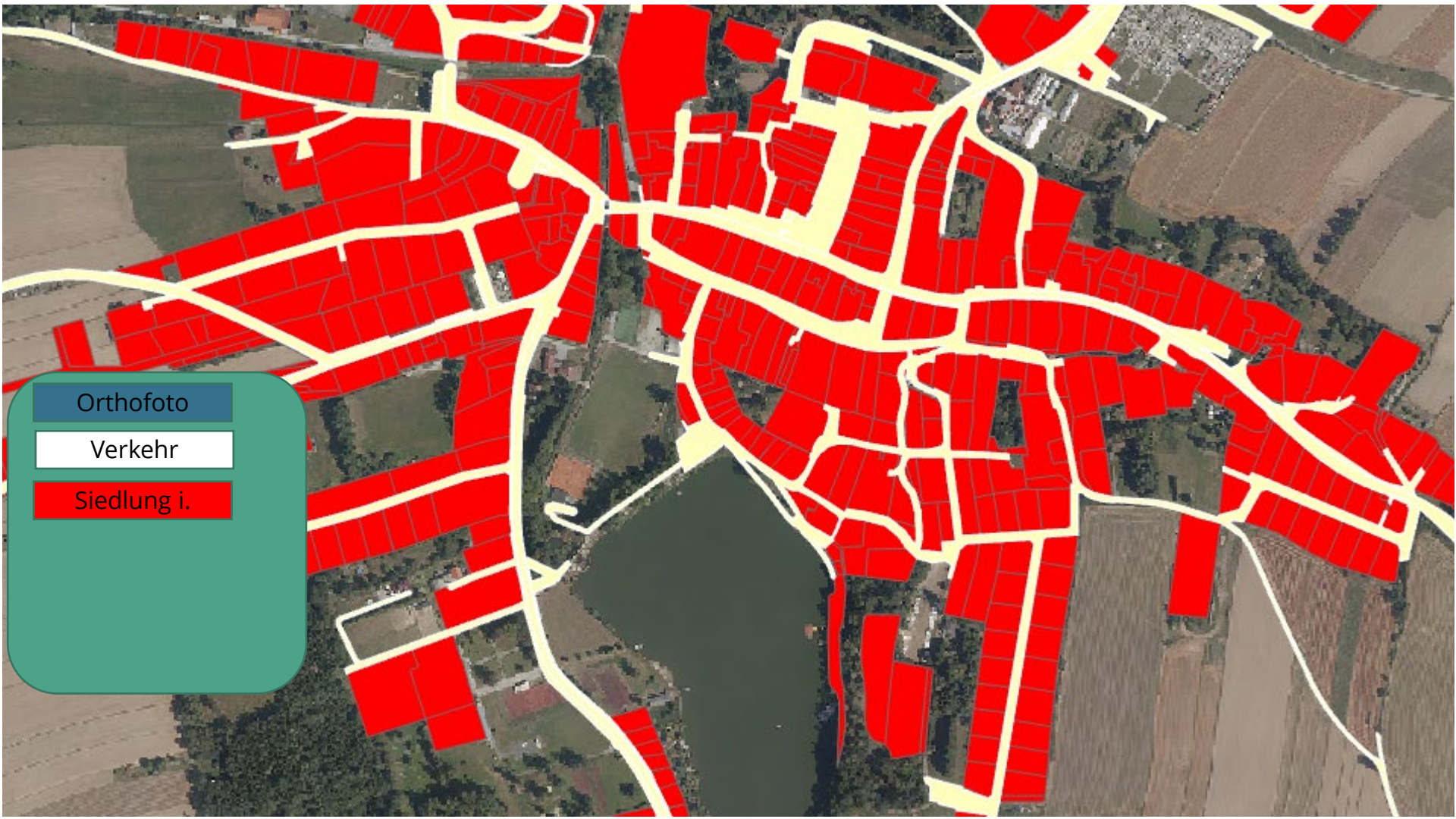


Orthofoto



Orthofoto

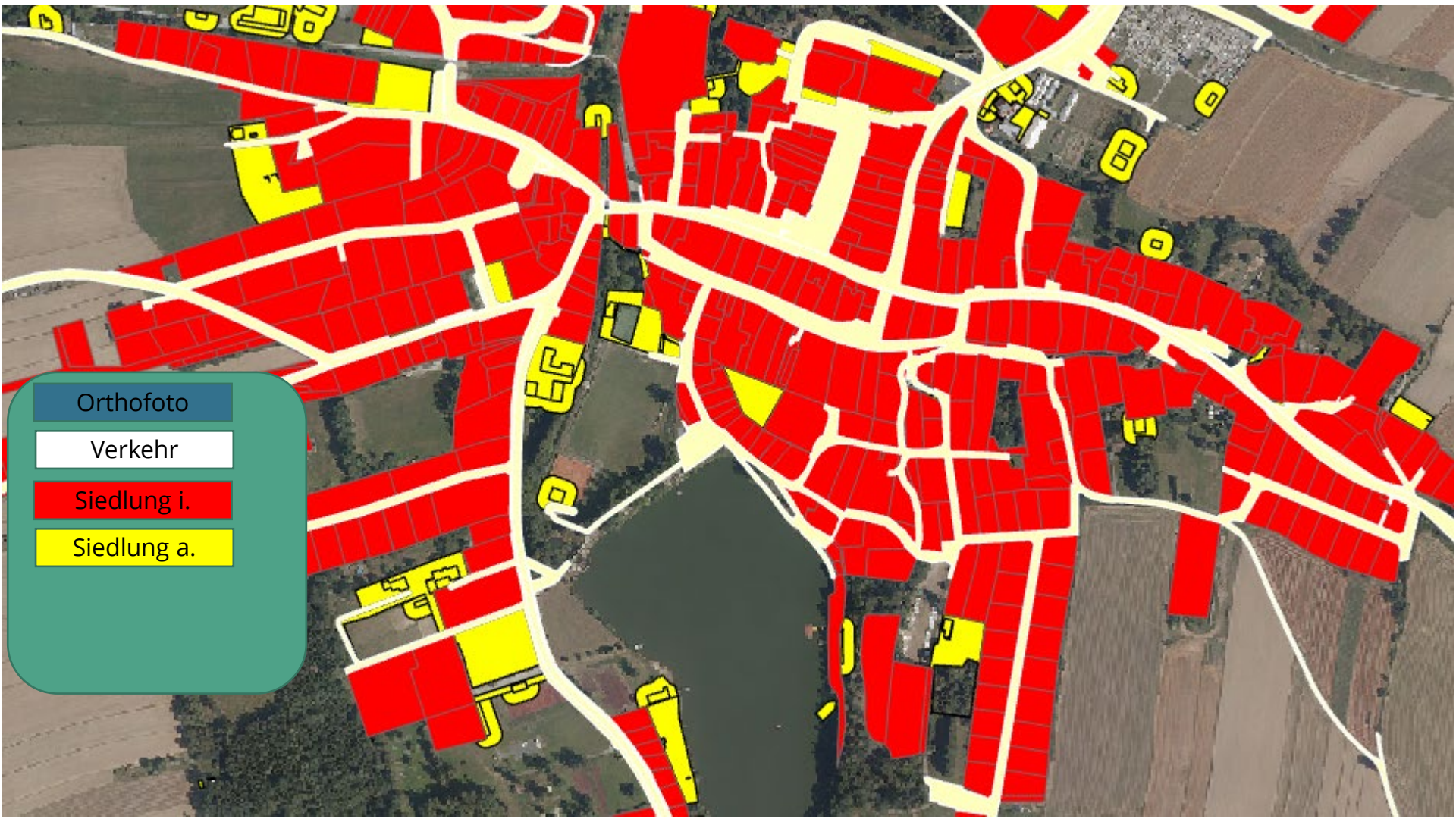
Verkehr



Orthofoto

Verkehr

Siedlung i.

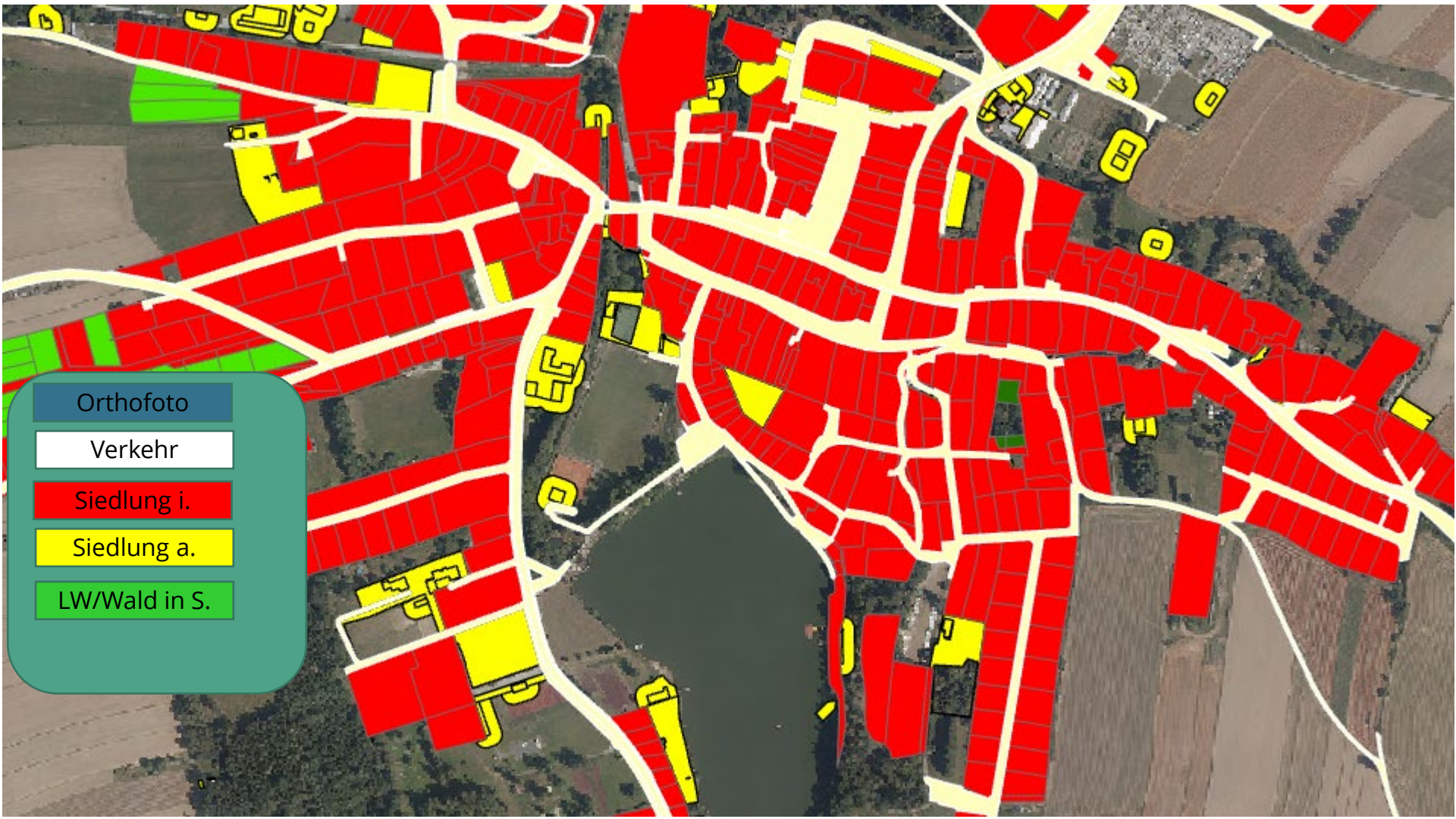


Orthofoto

Verkehr

Siedlung i.

Siedlung a.



Orthofoto

Verkehr

Siedlung i.

Siedlung a.

LW/Wald in S.



Orthofoto

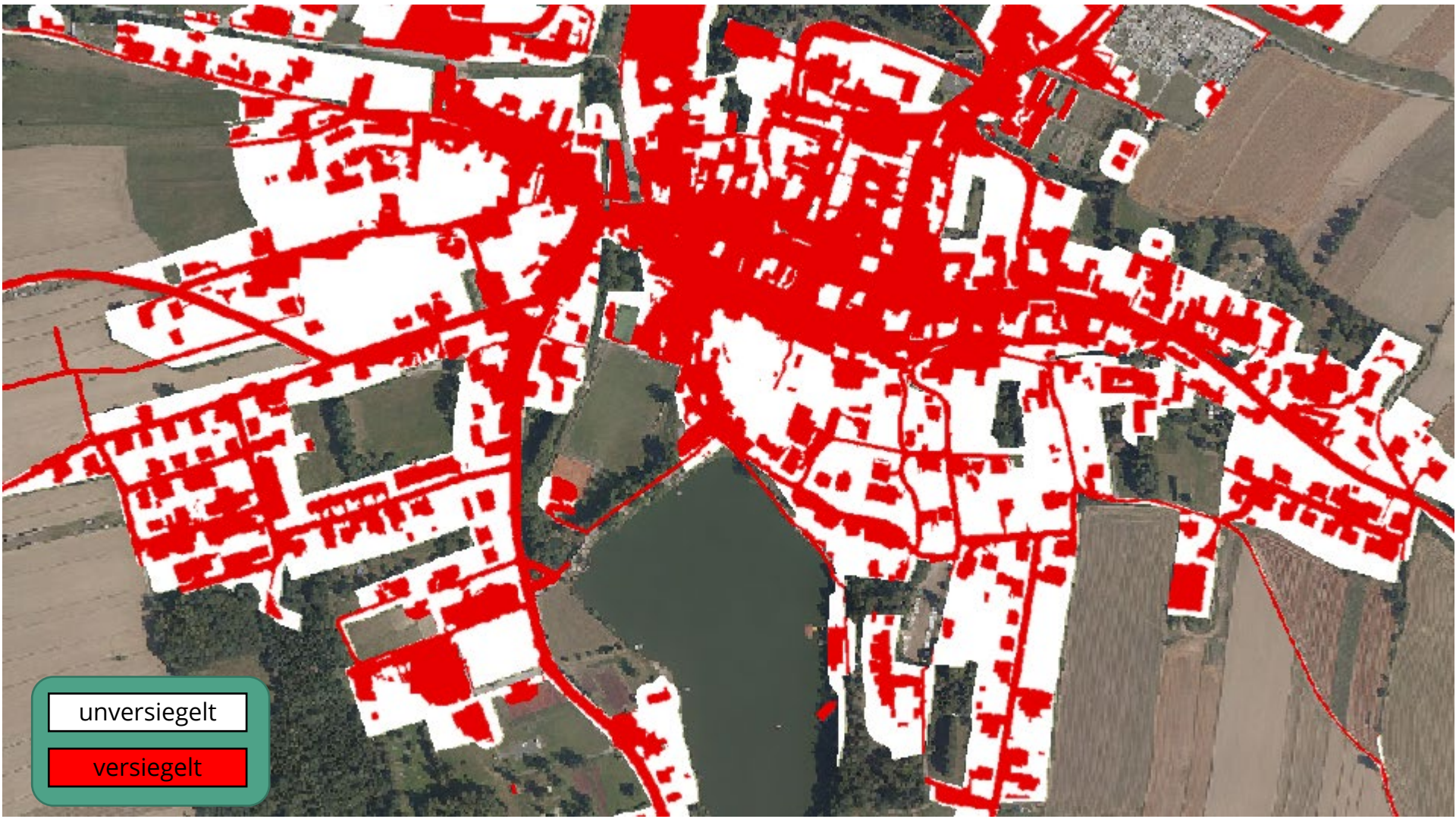
Verkehr

Siedlung i.

Siedlung a.

LW/Wald in S.

unbebaut



unversiegelt

versiegelt



Freizeit&Erh.

unversiegelt

versiegelt

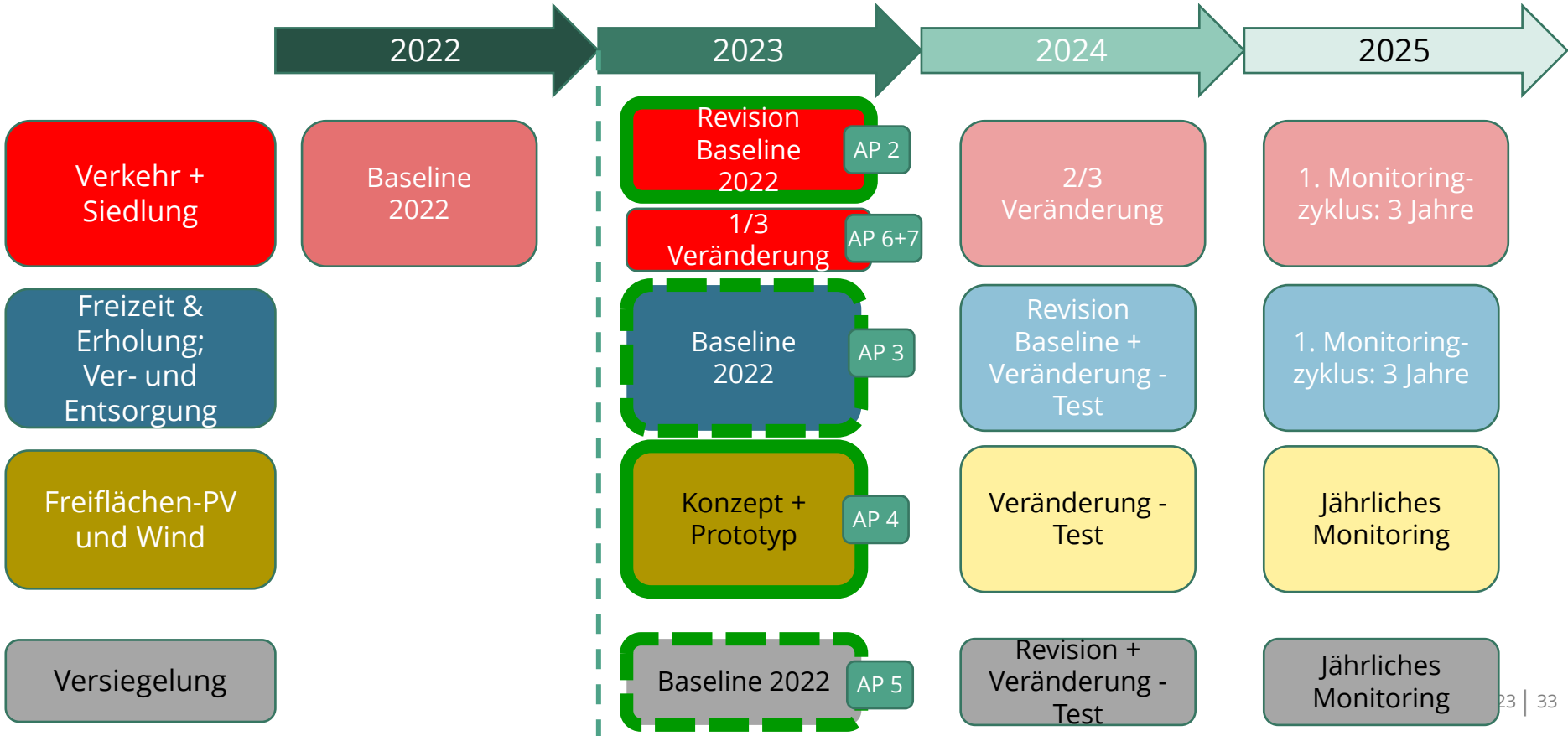
VERGLEICH FLÄCHENINANSPRUCHNAHME „ALT“ & „NEU“

Thema	„ALTE“ Berechnung	„NEUE“ Berechnung
Datenbasis	Ein einziger Datensatz: BEV-Regionalinformation (aus DKM-Nutzungsarten)	Integration <u>aller</u> relevanter öffentlicher Verwaltungsdaten zur Landnutzung
Räumliche Ebene	Katastralgemeinden	GIS-Datenbestand: Grundstücksgenau
Monitoring	Aktualisierung im Anlassfall, vielfach unbekannt	genau definierte Aktualisierungszyklen!
Definitionen	Pragmatische Definition entsprechend Grundlagedaten	Exakte Definition abgeleitet aus Konzept
Methodik	Umweltbundesamt	Kooperative Erarbeitung mit ÖROK AG Raumbeobachtung
Vorteil	Einfache und kostengünstige jährliche Auswertung	Akzeptierte Methodik mit geprüfter Qualität
Nachteil	Führungsmodell nicht für Monitoringzwecke konzipiert	größerer Aufwand für Berechnung, Monitoringzyklus jährlich möglich

INDIKATOREN UND ERGEBNISSE

- mehreren Darstellungsebenen (Österreich, Bundesländer, Bezirke Gemeinden)
- Hauptindikatoren:
 - Flächeninanspruchnahme **Gesamt**
 - Flächeninanspruchnahme **Person**
 - Flächeninanspruchnahme **in Prozent des DSR**
 - 5 Hauptgruppen:
 - VERKEHR, SIEDLUNG innerhalb + außerhalb, FREIZEIT & ERHOLUNG, VER-/ENTSORGUNG
 - umschaltbar
 - relativ: in Prozent
 - absolut: in ha oder km²
 - Anteil Versiegelung in Prozent pro Hauptgruppe
- Detailanalysen:
 - Baulandwidmung (ohne Verkehrsflächen)
 - Baulandreserve (unbebaute Grundstücke innerhalb der Baulandwidmung)
 - landwirtschaftlich genutzte oder bewaldete Flächen innerhalb der Baulandwidmung
 - Gebäudeflächen (DLM)
- Geodaten
 - GIS Datensatz gibt den automatisierten Prozess wieder, in dem die Originalgeometrie der Verwaltungsdaten miteinander verschnitten werden – dies führt fallweise zu unsauberem topologischen Ergebnissen (Sliverpolygone, kleine Löcher).
 - Derzeit keine generelle OGD-Veröffentlichung angedacht, aber Weitergabe im Auftrag der ÖROK-Mitglieder möglich

ARBEITEN 2023 UND AUSBLICK 2024 + 2025



FAZIT UND AUSBLICK

- Die neue Methode zur Berechnung der FI ist **gemeinsam entwickeltes Berechnungsmodell** im Konsens mit allen ÖROK-Mitglieder
- 2 getrennte Betrachtungsebenen: Flächeninanspruchnahme UND Bodenversiegelung
- neue Berechnungsmethode stellt durch Einbeziehung aller relevanten und verfügbaren Behördendaten die aktuelle Flächeninanspruchnahme und Bodenversiegelung räumlich explizit und so genau wie möglich dar
- Fokus liegt auf der Entwicklung eines Modells für ein **Monitoring von Veränderungen in exakt definierten Zeitabständen** mit konsistenten Datensätzen
- Veröffentlichung für Baseline 2022 bis Ende des Jahres 2023 angedacht
 - derzeit noch Gegenstand politischer Diskussionen um Zielwerte in der Bodenstrategie
 - Veröffentlichung der Detailkategorien und Hauptindikatoren (z.B. Baulandreserve) zumindest auf Bezirksebene, Gemeindeebene derzeit noch in Diskussion
- OFFEN: tatsächliche Bebaubarkeit der Baulandreserve (z.B. Abstandsregeln, Mindestfläche etc.) bzw. Nachverdichtungsreserven im bebauten Bauland

KONTAKT & INFORMATION

Dipl.-Ing. Gebhard Banko

Team Fernerkundung

01-31304-3330

gebhard.banko@umweltbundesamt.at

Dipl.-Ing. Michael Weiß

Team Landnutzung

01-31304-3139

michael.weiss@umweltbundesamt.at

MSc. Karin Wannemacher

Team Ökosystemforsch. &
Umweltinformationen

01-31304-3448

karin.wannemacher@umweltbundesamt.at

Dipl.-Ing. Ivo Offenthaler

Team Ökosystemforsch. &
Umweltinformationen

01-31304-3141

ivo.offenthaler@umweltbundesamt.at



www.umweltbundesamt.at

twitter.com/umwelt_at

www.linkedin.com/company/umweltbundesamt

AGEO-Forum 2023: Flächenverbrauch
& Versiegelung für Bodenstrategie

Wien, 03.10.2023