



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN
Vienna | Austria

Diplomarbeit

Industriebrachen im österreichischen Alpenraum

Erarbeitung eines Modells zur Erfassung von industriellen Brachflächen
im alpinen Raum

ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen Grades eines

Diplom-Ingenieurs

unter der Leitung von

Dipl.-Ing.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ techn. Julia Forster
E280/4 Fachbereich Örtliche Raumplanung
Department für Raumplanung

eingereicht an der Technischen Universität Wien
Fakultät der Architektur und Raumplanung

von
Thomas Bernhard Zimak, B.Sc.
01217739

Wien, am 16.02.2020



Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

I Kurzfassung

Die hohe Flächeninanspruchnahme im stark eingeschränkten Dauersiedlungsraum des Alpenraums führt verstärkt zur Überlagerung von unterschiedlichen Nutzungsansprüchen für Wohnen, Arbeiten, Infrastrukturen, Freizeit und Tourismus und zu entsprechenden Interessenskonflikten. Gleichzeitig liegen vor allem als Folge des strukturellen Wandels der österreichischen Industrie seit den 1970er Jahren eine Vielzahl ehemals genutzter Industriestandorte brach. Der Mobilisierung und Wiedernutzung dieser Industriebrachflächen kommt zukünftig daher eine wichtige Rolle zur Reduzierung der weiteren Flächeninanspruchnahme und zur Förderung einer nachhaltigen räumlichen Entwicklung zu. Da diese Flächen in Österreich zurzeit nicht systematisch erfasst werden, lässt sich jedoch ein Mangel an Informationen über ihre Lage, ihr tatsächliches Ausmaß, ihre Charakteristiken sowie ihre zentralen Mobilisierungshindernisse feststellen.

Die vorliegende Diplomarbeit hat daher zum Ziel, das Verständnis über die Thematik der Industriebrachflächen im österreichischen Alpenraum zu verbessern. Als Möglichkeit, dem angesprochenen Informationsmangel entgegenzuwirken, wird mit dem sogenannten Brachflächeninformationssystem „BIS“ zudem ein Erfassungsmodell zur Identifizierung von Industriebrachen dargelegt. Eine Verortung einzelner Standorte erfolgt anhand aktueller und historischer Orthophotos. Relevante Aussagen über ihre zentralen Charakteristiken, ihre Herausforderungen, ihrer Chancen, aber auch ihre Potenziale können wiederum durch frei verfügbare Geodaten und Informationen gesammelt werden. Der hierdurch entstehende Datensatz hat einen vielseitigen Nutzen für unterschiedliche AkteurInnen im Bereich des Brachflächenrecyclings. Eine derartige Erfassung kann in Kombination mit entsprechenden strategischen Zielsetzungen und Maßnahmen einen wichtigen Beitrag zur Mobilisierung und Wiedernutzung von Industriebrachflächen im Alpenraum leisten.

II Abstract

The permanent settlement area is limited in the Alpine regions of Austria. Yet, land use rates are still high and lead to the overlapping of demands for different types of uses like living, working, infrastructure, leisure and tourism. At the same time, as a result of the structural change in the Austrian industry since the 1970s, many previously used industrial sites are currently not in use. In the future the mobilisation and reuse of these so-called industrial brownfields will be important to reduce further land use and to promote a sustainable spatial development. These areas are currently not systematically recorded and analysed in Austria. A lack of information about their location, their actual extent, their characteristics and their main challenges can be found.

Therefore, the aim of this thesis is to improve the understanding of the topic of industrial brownfields in the Austrian Alpine region. Furthermore, a model for the identification of brownfield sites, the brownfield information system “BIS”, is presented as a possible solution to the previously mentioned lack of information. The localisation of individual areas is based on the interpretation of current and historical orthophotos. Relevant statements about their characteristics, their main challenges, but also their opportunities and potentials can on the other hand be collected through freely available geodata and information. The resulting dataset is useful for different stakeholders and actors in brownfield reuse. In combination with specific targets and actions, such a model can make an important contribution to the mobilisation and reuse of brownfield sites in the Alpine region.

Inhaltsverzeichnis

I	Kurzfassung.....	I
II	Abstract	II
1	Einleitung.....	1
1.1	Ziel der Arbeit.....	2
1.2	Aufbau der Arbeit	2
1.3	Methodik	3
2	Theoretische Grundlagen und Begriffsdefinitionen	5
2.1	Brachflächen.....	5
2.1.1	Typen von Brachflächen	6
2.1.1.1	Nutzung in der Vergangenheit	6
2.1.1.2	Aktueller Nutzungsstatus	9
2.1.1.3	Wiedernutzungspotenzial.....	9
2.2	Brachflächenrecycling.....	10
2.2.1	Grundgedanken des Brachflächenrecyclings	11
2.2.2	Folgenutzungen auf Brachflächen	12
2.2.3	Vorteile des Brachflächenrecyclings	13
2.2.4	Hemmnisse und Risiken bei der Entwicklung von Brachflächen	16
2.3	Geoinformationssysteme.....	19
2.3.1	Funktionen eines Geoinformationssystems	20
2.3.2	Anwendungsmöglichkeiten.....	21
3	Industriebrachflächen im alpinen Raum.....	22
3.1	Rahmenbedingungen der Brachflächenthematik im Alpenraum.....	22
3.1.1	Dauersiedlungsraum	23
3.1.2	Flächeninanspruchnahme	25
3.1.3	Erreichbarkeit und räumliche Entwicklung	25
3.1.4	Verstädterte Zentralräume und städtearme Peripherie.....	27
3.1.5	Demographische Entwicklungen und Trends.....	28
3.1.6	Regionale Disparitäten in Aktiv- und Passivräumen	30
3.2	Die Entwicklung der Industrie im Alpenraum	31
3.2.1	Die Verzögerte Industrialisierung der Alpen um 1850	32
3.2.2	Die Ausbreitung der Massenproduktion und Elektrifizierung bis 1945	33
3.2.3	Der Wirtschaftsaufschwung nach 1945.....	35
3.2.4	Die Krise und Neuorientierung der österreichischen Industrie ab 1975	36
3.2.5	Heutige Trends der Industrie	38
3.3	Bestand an industriellen Brachflächen im Alpenraum.....	40
3.3.1	Studie „Wiedernutzungspotenzial industrieller Brachflächen in Österreich“	40
3.3.2	Artikel „Industrial Brownfield Sites in the Alps“	42
3.3.3	Vergleich der beiden Studien	44
3.4	Bestehende Ziele und Maßnahmen im Umgang mit Industriebrachflächen.....	45
3.4.1	Internationale Ebene	45
3.4.2	Nationale Ebene.....	46
3.4.3	Länderebene	48
3.4.4	Gemeindeebene	50
3.5	Zwischenfazit Industriebrachen im Alpenraum.....	51

4	Bestehende Modelle zur Erfassung von Industriebrachen im Ausland.....	53
4.1	Der „Leitfaden zur Erfassung von Brachflächen“ in Nordrhein-Westfalen	53
4.1.1	Aufbau des Erfassungsmodells	54
4.1.1.1	Projektvorbereitung	55
4.1.1.2	Luftbildauswertung	56
4.1.1.3	Abgleich mit Zusatzdaten.....	57
4.1.1.4	Verifizierung mit Ortskundigen.....	57
4.1.2	Mögliche Erweiterungen und praktische Umsetzung des Leitfadens.....	57
4.2	Raum+ in der Schweiz	59
4.2.1	Aufbau des Erhebungsmodells	60
4.2.1.1	Vorarbeiten.....	61
4.2.1.2	Erhebung.....	62
4.2.1.3	Nachbereitung und Auswertung	62
4.2.2	Von der Übersicht zum Flächenmanagement	63
4.3	Gegenüberstellung der beiden Modelle	64
5	Eigenständiges Erfassungsmodell für Industriebrachen im Alpenraum.....	66
5.1	Allgemeine Anforderungen an die Erfassung.....	66
5.2	Die Idee eines Brachflächeninformationssystems „BIS“	67
5.3	Anforderungen potenzieller NutzerInnen	68
5.4	Ablauf der Erfassung.....	70
5.4.1	Vorbereitung der Erfassung	71
5.4.2	Identifizierung von Industriebrachflächen	73
5.4.3	Sammlung von Sach- und Geoinformationen	75
5.4.4	Aufbereitung und Präsentation der Daten	75
5.5	Erläuterung der zu erfassenden Merkmale.....	76
6	Praktische Anwendung des Erfassungsmodells im Bezirk Leoben	82
6.1	Übersichts-Viewer	82
6.1.1	Kurzprofil der Region	82
6.1.2	Übersichtskarte der identifizierten Industriebrachen	84
6.1.3	Regionale Analyse der Ergebnisse	85
6.2	Detail-Viewer.....	89
6.2.1	Kurzprofil der ausgewählten Industriebranche	89
6.2.2	Karten zu ausgewählten Themenstellungen.....	91
6.2.2.1	Flächenwidmung.....	91
6.2.2.2	Hinweiskarte.....	92
6.2.2.3	Lageplan.....	94
7	Diskussion des Erfassungsmodells.....	96
7.1	Möglichkeiten des Erfassungsmodells	96
7.2	Grenzen des Erfassungsmodells	97
7.3	Schritte zur Implementierung des Erfassungsmodells.....	98
8	Fazit.....	102
9	Anhang.....	104
10	Verzeichnisse	113
10.1	Literaturverzeichnis	113
10.2	Abbildungsverzeichnis.....	122
10.3	Tabellenverzeichnis	125

1 Einleitung

Nach wie vor ist der Bodenverbrauch in Österreich sehr hoch. Zwar konnte die tägliche Flächeninanspruchnahme in Folge baulicher Tätigkeiten für Siedlungs-, Wirtschafts- und Verkehrszwecke in den letzten Jahren deutlich reduziert und im Jahr 2018 mit rund 10,5 ha pro Tag ein Tiefstwert erreicht werden. Sie liegt jedoch immer noch deutlich über dem, in der „österreichischen Strategie zur Nachhaltigen Entwicklung“ NSTRAT 2002, angestrebten Reduktionsziel von 2,5 ha pro Tag für das Jahr 2010 (vgl. Umweltbundesamt 2019a, o. S.). Der Flächenverbrauch fällt meist zulasten landwirtschaftlich genutzter Flächen und hat verschiedene negative ökologische und ökonomische Effekte zur Folge. Die Versiegelung der Böden führt zum Verlust von biologischen Funktionen und einer Gefährdung der Biodiversität. Die Aufnahme von Wasser bei Starkregenereignissen wird verhindert und somit das Risiko für Überschwemmungen erhöht. In dicht bebauten Ballungszentren steigen durch Veränderungen des Mikroklimas die Temperaturen und Feinstaubbelastungen verstärken sich (vgl. ebd., o. S.).

Die Problematik einer stetigen Flächeninanspruchnahme und die zukünftige räumliche Entwicklung stehen in alpin geprägten Regionen den Herausforderungen des stark eingeschränkten Dauersiedlungsraums gegenüber. Die topografischen Gegebenheiten haben zur Folge, dass dieser in Bundesländern wie Tirol auf nur 12,4% der Gesamtfläche beschränkt ist (vgl. Statistik Austria 2018, o. S.). Unterschiedliche Nutzungsansprüche für Wohnen, Arbeiten, Infrastrukturen, Freizeit und Tourismus, den Schutz der Natur sowie für die Land- und Forstwirtschaft überlagern sich und führen zu Interessenskonflikten.

Gleichzeitig führte seit Mitte der 1970er Jahre der strukturelle Wandel der österreichischen Wirtschaft von einer Industrie- zu einer Dienstleistungsgesellschaft zu einer tiefgreifenden Veränderung des industriellen Sektors im Alpenraum und zum Brachfallen vieler vormals genutzter Standorte. Die Mobilisierung und Wiedernutzung dieser Flächen kann eine wichtige Maßnahme zur Reduzierung der künftigen Flächeninanspruchnahme und zur Förderung einer nachhaltigen räumlichen Entwicklung darstellen. Neben positiven ökologischen Effekten können zusätzlich positive Impulse für die lokale und regionale Wirtschaft gesetzt werden. Bislang wurde der Thematik in Österreich und insbesondere im alpinen Raum nicht die nötige Aufmerksamkeit geschenkt. So lässt sich ein Mangel an Informationen über die Lage, das tatsächliche Ausmaß, die Charakteristiken sowie die zentralen Hindernisse zur Mobilisierung der Flächen feststellen.

Ein von vielen Seiten geforderter Ansatz, um diesem Mangel entgegenzuwirken und eine verstärkte Wiedernutzung brachliegender Flächen zu fördern, wäre der Aufbau einer umfassenden Datenbank über industrielle Brachflächen durch die systematische Erfassung der einzelnen Standorte. Dieser soll im Rahmen der vorliegenden Diplomarbeit weiterverfolgt werden.

1.1 Ziel der Arbeit

Ziel der vorliegenden Diplomarbeit ist es, einen Beitrag zu einem besseren Verständnis über die Thematik der Industriebrachflächen im österreichischen Alpenraum zu schaffen. Im Fokus liegt der Aufbau eines möglichen Erfassungsmodells zur Identifizierung dieser Flächen und ihrer Charakteristiken. Hierdurch sollen zentrale Mobilisierungshindernisse und Herausforderungen erkannt und aufgezeigt werden können. Die Einführung eines solchen Modells stellt eine Möglichkeit dar, dem angesprochenen Informationsmangel entgegenzuwirken.

Es wird dabei die Annahme getroffen, dass eine Erfassung brachliegender Industriestandorte im Alpenraum die Wiedernutzung dieser Flächen fördert und einen wichtigen Ansatz zur Verringerung der Flächeninanspruchnahme durch die zukünftige Siedlungsentwicklung darstellt.

Folgende Forschungsfrage soll im Rahmen der Diplomarbeit bearbeitet werden:

- **Wie könnte eine systematische und sachgerechte Erfassung von Industriebrachflächen im österreichischen Alpenraum aufgebaut sein?**

Zur Beantwortung dieser Forschungsfrage wurden zusätzlich folgende Unterfragen formuliert, welche die wichtigsten Abschnitte der vorliegenden Arbeit repräsentieren:

- Was sind Industriebrachflächen und welche Vorteile und Risiken sind mit ihrer Wiedernutzung verbunden?
- Welche Relevanz hat die Thematik für den Alpenraum?
- Welche Zielsetzungen und Maßnahmen im Umgang mit Industriebrachflächen bestehen zurzeit in Österreich?
- Welche Modelle zur Erfassung von Industriebrachen bestehen derzeit in anderen Ländern?
- Wie könnte ein selbstständiges Erfassungsmodell für Industriebrachen im österreichischen Alpenraum aussehen und welche qualitativen, sowie quantitativen Informationen sind von besonderer Relevanz?

1.2 Aufbau der Arbeit

Wie bereits aus den zuvor dargelegten Unterfragen zu entnehmen ist, wird im ersten Teil der vorliegenden Arbeit zunächst der Begriff der „Industriebrachflächen“ genauer betrachtet. Neben der Abgrenzung zu anderen Typen von Brachflächen werden die wichtigsten Ursachen für ihr Entstehen erläutert. Zur Betrachtung der Wiedernutzung dieser Standorte soll im Anschluss genauer auf die Begriffe des „Brachflächenrecyclings“ und der „Transformation“ der Flächen eingegangen werden. Neben möglichen Folgenutzungen werden die Vorteile und Risiken bei ihrer Entwicklung aufgezeigt.

Zur Verdeutlichung der Relevanz der Thematik wird anschließend in Kapitel 3 auf die natürlichen, wirtschaftlichen und demographischen Rahmenbedingungen der Brachflächenthematik im Alpenraum eingegangen. Zusammen mit der Darstellung der Entwicklung des

Industriesektors seit der Industrialisierung lassen sich die Ergebnisse der zurzeit bestehenden Studien zum Bestand und zur räumlichen Verteilung von Industriebrachflächen im Alpenraum besser einordnen. Zuletzt erfolgt eine Betrachtung der bestehenden Zielsetzungen und Maßnahmen im Umgang mit diesen Standorten in Österreich.

Im weiteren Verlauf der Arbeit rückt der Fokus verstärkt auf die geplante Erarbeitung eines Erfassungsmodells für Industriebrachflächen im Alpenraum. Dazu werden in Kapitel 4 zunächst zwei etablierte Vorgehensweisen zur Verortung und Beurteilung der ehemals genutzten Standorte aus dem deutschen Nordrhein-Westfalen sowie aus der Schweiz betrachtet und verglichen. Basierend auf den daraus resultierenden Erkenntnissen wird in Kapitel 5 ein selbstständiges Erfassungsmodell in Form eines Brachflächeninformationssystems vorgestellt. Dies soll einerseits die Identifizierung von Einzelstandorten erlauben, vor allem jedoch die Möglichkeit bieten, qualitative und quantitative Informationen zu ihren individuellen Mobilisierungshindernissen, Problematiken sowie Handlungsmöglichkeiten und Chancen zu sammeln. Die praktische Anwendbarkeit dieses Modells wird im Anschluss im Bezirk Leoben in der Steiermark sowie anhand einer ausgewählten Industriebranche in der Gemeinde Eisenerz getestet.

Abschließend werden die wichtigsten Erkenntnisse über die Möglichkeiten und Grenzen des Erfassungsmodells diskutiert. Außerdem erfolgt ein Blick auf weitere Schritte, welche zur tatsächlichen Implementierung einer umfassenden Erhebung von Industriebrachflächen im österreichischen Alpenraum notwendig wären.

1.3 Methodik

Die Grundlage für die Bearbeitung der zuvor genannten Forschungs- und Unterfragen stellt eine ausführliche **Literaturrecherche** dar. Zur Behandlung der theoretischen Grundlagen wurde auf internationale Fachliteratur, jedoch überwiegend aus dem deutschsprachigen Raum, zurückgegriffen. Dabei handelt es sich vor allem um wissenschaftliche Artikel, Bücher, sowie Studien und Projektberichte verschiedener Institutionen. Für die Erarbeitung der Rahmenbedingungen des Alpenraums, die Thematik der Industriebrachflächen sowie für den Aufriss der Entwicklung des industriellen Sektors wurde zudem ältere Fachliteratur herangezogen. Die Darstellung der bestehenden Zielsetzungen und Maßnahmen im Umgang mit derartigen Standorten in Österreich erfolgte durch die Sammlung von Aussagen aus verschiedenen Handlungsprogrammen, Strategiepapieren und Gesetzestexten auf internationaler, nationaler, regionaler sowie lokaler Ebene.

Um einen besseren Einblick in die aktuellen Diskussionen zum Stand des Brachflächenrecyclings in Österreich zu erhalten, wurden zusätzlich drei **leitfadengestützte Interviews** mit ExpertInnen aus dem Bereich der Altlastensanierung, der Immobilienentwicklung sowie der Raumordnung geführt. Neben Einschätzungen zu den zentralen Hindernissen bei der Wiedernutzung der Flächen konnten zudem Aussagen über den Nutzen, die Umsetzbarkeit und die erwartbaren Hürden bei der Einführung einer systematischen Erfassung von Industriebrachflächen gewonnen werden. Die Interviews wurden mit folgenden Personen geführt:

- DI Sabine Rabl-Berger und DI Martha Wepner-Banko (beide Umweltbundesamt, Abteilung Altlasten)
- Ing. Johann Scheifinger MRICS (Scheifinger Immobilien e. U.) und Dr. Walter-Wolfgang Reichling (Reichling Immobilien Wert)
- DI Martin Wieser (Land Steiermark, Referat Landesplanung und Regionalentwicklung)

Der Kern der vorliegenden Diplomarbeit, das eigenständige **Modell zur Erfassung von Industriebrachflächen** im Alpenraum, basiert auf der Anwendung verschiedener Methoden. Die Verortung von Einzelstandorten erfolgt durch die Auswertung von aktuellen und historischen Orthofotos des Bezirks Leoben in einem Geoinformationssystem. Zur Sammlung relevanter Geo- und Sachinformationen zu den identifizierten Flächen wurde eine Analyse weiterer frei zugänglicher Geodaten durchgeführt. Viele Informationen konnten zudem über kurze Internetrecherchen, insbesondere über Zeitungsartikel und die Webseiten der jeweiligen Unternehmen und Betriebe, ermittelt werden. Zur detaillierten Ausarbeitung der Gegebenheiten auf einer einzelnen Industriebranche wurde zusätzlich auf verschiedene Berichte zurückgegriffen, welche im Rahmen des INTERREG Alpine Space Forschungsprojekts „trAILS – Alpine Industrial Landscapes Transformation“ über die untersuchte Industriebranche am Standort des ehemaligen Hochofens Münichtal in Eisenerz verfasst wurden. Dabei sind vor allem dokumentierte Gespräche mit lokalen AkteurInnen, GemeindevertreterInnen und den EigentümerInnen von Relevanz. Außerdem konnten persönliche Eindrücke durch eine Vor-Ort-Begehung des Areals im Rahmen eines Workshops des Forschungsprojekts im Jänner 2019 gesammelt werden. Eine genauere Darstellung und Diskussion der Vorgehensweise und der angewendeten Methoden erfolgt in Kapitel 5.

2 Theoretische Grundlagen und Begriffsdefinitionen

Das folgende Kapitel dient der Abgrenzung und Erläuterung der für die Bearbeitung der vorliegenden Arbeit wesentlichen Begriffe und Grundlagen. Im Fokus steht die Betrachtung des bereits im Titel erwähnten Begriffs der „Industriebrachflächen“. Neben einer allgemeinen Definition soll des Weiteren eine Abgrenzung zu anderen Typen von Brachflächen sowie eine Erläuterung der Ursachen ihres Entstehens erfolgen. Außerdem wird auf die Begriffe des „Brachflächenrecyclings“ und der „Transformation“ der Flächen eingegangen. Neben den Vorteilen sollen auch die wesentlichen Hemmnisse und Risiken bei ihrer Entwicklung aufgezeigt werden. Abschließend wird ein kurzer Überblick über das Thema der Geoinformationssysteme und ihrer Rolle in der Wiederverwertung von Brachflächen gegeben.

2.1 Brachflächen

Zunächst ist festzuhalten, dass es für die Begriffe „Brache“ sowie „Brachfläche“ keine einheitlichen Definitionen gibt. Die im deutschsprachigen Raum verwendeten Termini haben ihren Ursprung in der Landwirtschaft. Sie beschreiben dabei einen unbestellten Acker, welcher innerhalb der Dreifelderwirtschaft zur Regeneration und Wiederherstellung seiner Fruchtbarkeit ein Jahr lang nicht genutzt wird (vgl. Böhme et al. 2006, S. 9).

Im Kontext der Stadtforschung und -planung finden die Begriffe seit den 1970er Jahren bei der Beschreibung ehemals entwickelter, durch den wirtschaftlichen Strukturwandel von einer Industrie- in eine Dienstleistungsgesellschaft allerdings nicht mehr genutzter Flächen Anwendung. Im Gegensatz zu brach liegenden Feldern in der Landwirtschaft werden diese jedoch nicht bewusst ihrer Nutzung entzogen. Vielmehr findet sich aus unterschiedlichen Gründen keine Nachnutzung (vgl. Siebielec et al. 2012, S. 4). In diesem Kontext werden die Begriffe auch synonym mit der im englischsprachigen Raum sowie in der wissenschaftlichen Literatur vorherrschenden Bezeichnung „Brownfield“ verwendet.

Zu ihrer Abgrenzung wird im europäischen, wissenschaftlichen Diskurs häufig auf folgende, im Zuge des CABERNET-Projektes (Concerted Action on Brownfield and Economic Regeneration Network) der Europäischen Kommission erarbeitete, Definition zurückgegriffen:

- “CABERNET defines brownfields as ‘sites that
- have been affected by the former uses of the site and surrounding land
 - are derelict and underused
 - may have real or perceived contamination problems
 - are mainly in developed urban areas
 - and require intervention to bring them back to beneficial use” (Oliver et al. 2005, S. 1)

Diese wesentlichen Charakteristiken, welche eine Fläche zu einem „Brownfield“ bzw. einer „Brachfläche“ machen, spiegeln sich auch in den verschiedenen nationalen Auslegungen der Begriffe wider (vgl. Siebielec et al. 2012, S. 3). Eine offizielle Definition gibt es in Österreich allerdings nicht. In der 2008 vom Umweltbundesamt veröffentlichten Broschüre „(Bau)Land in Sicht - Gute Gründe für die Verwertung industrieller und gewerblicher Brachflächen“ wurde in Anlehnung an internationale Festlegungen folgende Abgrenzung vorgenommen:

„Brachflächen sind industriell/gewerblich vorgenutzte Flächen und Baulichkeiten verschiedener Größe und Lage, die (dauerhaft oder vorübergehend) nicht mehr oder nur noch sehr extensiv genutzt werden. Durch die (Vor)Nutzung können Umweltbelastungen vorliegen. Um eine wirtschaftliche Folgenutzung zu ermöglichen sind in der Regel (umwelttechnische) Eingriffe bzw. öffentliche oder private Aktivitäten zur Neuinwertsetzung notwendig“ (Prokop et al. 2008, S. 5).

Im Unterschied dazu definiert die ÖNORM S 2093 des österreichischen Normungsinstituts Austrian Standards Brachflächen als *„vorgenutzter Standort oder Teil eines Standortes, der derzeit nicht oder nur geringfügig genutzt wird. Aufgrund der Eigenschaften des Standortes (z.B. Widmung, Aufschließungsgrad, Lage) besteht ein Nutzungspotenzial. Es ist nicht von Bedeutung, für welchen Zeitraum der Standort nicht genutzt wird“* (ÖNORM S 2093 2009, S. 4). Eine industrielle oder gewerbliche Nutzung sowie mögliche Beeinträchtigungen des Standorts durch Umweltbelastungen werden in dieser Definition nicht thematisiert.

2.1.1 Typen von Brachflächen

Wie bereits aus der Definition des Begriffs ersichtlich wird, können Brachflächen durch eine Vielzahl von Charakteristiken geprägt sein. Sie unterscheiden sich hinsichtlich ihrer ehemaligen und gegenwärtigen Nutzung, ihrer regionalen sowie innerörtlichen Lage, ihrer bestehenden Bausubstanz, ihrer Umweltbelastung durch Altlasten, ihrer Verfügbarkeit oder ihrem generellen Wiedernutzungspotenzial (vgl. Böhme et al. 2006, S. 11). Aufgrund dieser Komplexität erfolgt in der wissenschaftlichen Literatur eine Kategorisierung in unterschiedliche Typen von Brachflächen. Die häufigsten Abgrenzungsmöglichkeiten sollen nun dargestellt werden.

2.1.1.1 Nutzung in der Vergangenheit

Durch die Differenzierung der Brachflächen nach ihrer vorherigen Nutzung lassen sich Rückschlüsse auf die Ursachen ihres Brachfallens ziehen. Diese sind vor allem auf Aspekte des demographischen, wirtschaftlichen und technischen (Struktur-)Wandels zurückzuführen (vgl. Böhme et al. 2006, S. 17). In der wissenschaftlichen Literatur finden sich dazu unterschiedliche Einteilungsmöglichkeiten (vgl. Gühling 2009, Ferber et al. 2006, Böhme et al. 2006, Otparlik et al. 2011). Abbildung 1 liefert eine zusammenfassende, an die Bearbeitung der vorliegenden Arbeit angepasste, Auflistung.

Industriell und gewerblich vorgenutzte Flächen werden dabei oft gemeinsam als **Industrie- und Gewerbebrachen** bezeichnet. Im Rahmen dieser Arbeit wird eine getrennte Betrachtungsweise herangezogen. Industriebrachen beschreiben dabei, ähnlich der Abgrenzung nach Modica (2019), ehemalige Standorte der traditionellen arbeits- und energieintensiven Industriezweige. Hierzu können der Bergbau, die Eisen- und Stahlindustrie, die Nichteisen Metallindustrie (Aluminium, Blei und Kupfer), die Chemische Industrie, die Baustoffindustrie oder auch Textil-, Papier- und Holzindustrie gezählt werden. Gewerbebrachen beziehen sich wiederum auf Wirtschaftszweige des verarbeitenden Gewerbes, wozu unter anderem die

Herstellung von Bekleidung, Schuhen und Lederwaren, die Holz- oder Tabakverarbeitung oder der Maschinenbau gezählt werden kann.

Ein Brachfallen dieser Standorte ist vor allem eine Folge des fortschreitenden Wandels von einer Industrie- zu einer Dienstleistungsgesellschaft, welcher in Österreich verstärkt seit den 1960er Jahren zu beobachten ist. Gründe für diesen Wandel sind unter anderem neue technische Entwicklungen und Innovationen wie die Entwicklung von Automatisierungstechniken zum Ersatz zuvor menschlicher Arbeit oder neue Kommunikations- und Informationsmedien. Sie führten zum Ende der klassischen, standardisierten Massenproduktion, veränderten bestehende Produktionsprozesse und brachten neue Standortanforderungen für Unternehmen mit sich (vgl. Dransfeld et al. 2002, S. 8).

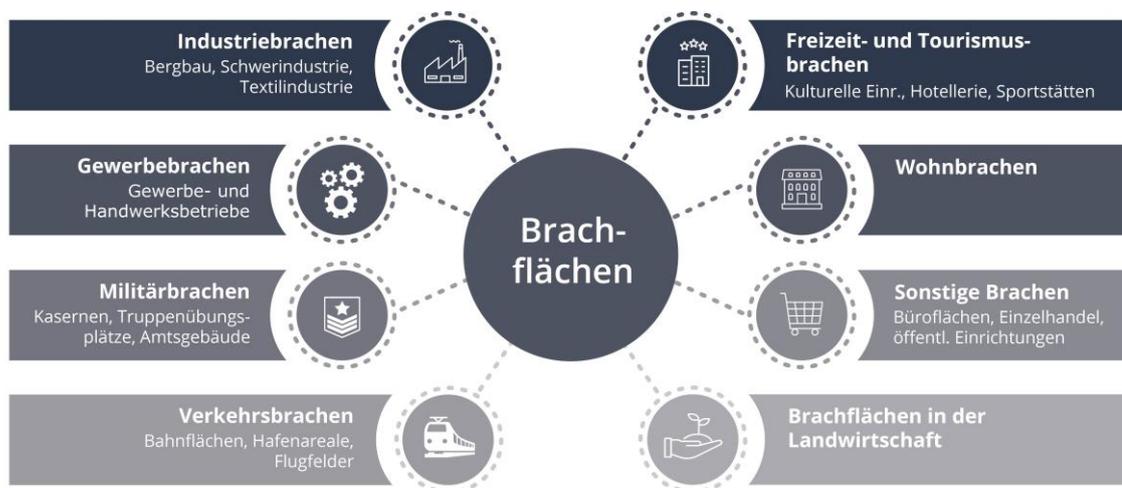


Abbildung 1: Typen von Brachflächen nach ihrer vergangenen Nutzung. Quelle: Eigene Darstellung.

Zusätzlich sind Unternehmen unter dem wachsenden Druck einer international geprägten Wirtschaft und der globalen Verfügbarkeit von Kapital, Gütern und Dienstleistungen dazu angehalten, ihre Produktionen zu spezialisieren und an eine sich stetig verändernde Nachfrage anzupassen. Neue Umweltauflagen und Konflikte mit umliegenden Nutzungen schränken dabei ihren Handlungsspielraum ein. Während sich manche technologieintensiven Branchen mit hochqualifizierten Arbeitskräften gegen die internationale Konkurrenz behaupten können, kommt es in anderen Branchen zur Auslagerung der Produktion ins Ausland (Outsourcing), Betriebsverkleinerungen oder gar zu Betriebsstilllegungen auf Grund mangelnder wirtschaftlicher Rentabilität (vgl. ebd. 2002, S. 8). Sinnbildlich hierfür steht beispielsweise der drastische Wandel der österreichischen Montan- oder Textilindustrie. Seit den 1960er Jahren sind allein im Textilsektor 150.000 Arbeitsplätze verloren gegangen. Der Verlust weiterer Produktionskapazitäten ist, wenn auch langsamer, sehr wahrscheinlich (vgl. Wolf 2017, S. 5).

Weitere Ursachen für die Entstehung industrieller und gewerblicher Brachflächen können die Auflösung staatlicher Monopole und die Privatisierung staatlicher Unternehmen, wie Post oder Telekom, sein (vgl. Böhme et al. 2006, S. 19). Das betriebswirtschaftliche Denken rückt dadurch in den Fokus, nicht mehr notwendige Gebäude, Flächen und Infrastrukturen werden abgegeben und verkauft (vgl. Gütling 2009, S. 16). Die Auflösung staatlicher Monopole erfolgte in Österreich verstärkt seit dem Beitritt zur Europäischen Union 1995. Ein Beispiel hierfür stellt die Privatisierung der österreichischen Tabakindustrie seit 1997 dar. Umstrukturierungs-

prozesse und Standortschließungen lassen sich bereits vor dem Beitritt zur Europäischen Union bei der Privatisierung der verstaatlichten Industrie seit Mitte der 1980er Jahre feststellen.

Militärbrachen umfassen alle zuvor militärisch genutzten Standorte, wie Kasernen und Truppenübungsplätze, aber auch die dazugehörigen Wohn- und Verwaltungsgebäude. Besonders Truppenübungsplätze sowie Munitionslager weisen dabei ein erhöhtes Gefährdungspotenzial durch Sprengstoff- und Munitionsrückstände auf und bedürfen einer gründlichen Sanierung. Von besonderer Bedeutung sind dabei Liegenschaften in zentralen, städtischen Lagen, welche eine attraktive Möglichkeit zur Wiedernutzung und sogenannten Konversion bieten (vgl. Böhme et al. 2006, S. 20). Eine verstärkte Auflassung dieser Standorte ist in Folge militärischer Abrüstung aufgrund geopolitischer Veränderungen, sowie Umstrukturierungen in Folge von Heeresreformen und Budgetkürzungen zu beobachten. So wurden zwischen 2005 und 2016 insgesamt 160 gering oder nicht genutzte Standorte des österreichischen Bundesheeres durch die dafür gegründete SIVBEG (Strategische Immobilien Verwertungs-, Beratungs- und Entwicklungs-GmbH) verkauft, ehe eine erneute Reform den Verkauf stoppte und die Sanierung der bestehenden Kasernen priorisierte (vgl. BIG 2019, o. S.).

Flächenmäßig sind besonders **Verkehrsbrachen**, wie nicht mehr genutzte Schienenanlagen, Bahnhofsgelände und Werkshallen oder ehemalige Flugfelder in innerstädtischen Lagen, von hoher Relevanz. Bekannte Beispiele hierfür stellen die Stadtentwicklungsprojekte auf den Arealen des ehemaligen Nordwestbahnhofes und des Flugfeld Asporns in Wien dar. Hafenspielen im Binnenstaat Österreich im Gegensatz zu anderen europäischen Staaten eine untergeordnete Rolle, wobei ehemalige Werftanlagen wie in Korneuburg für die betroffenen Gemeinden ein wesentliches Entwicklungspotenzial darstellen.

Betrachtet man den Alpenraum, so werden die steigenden Temperaturen und milderen Winter in Folge des Klimawandels in den nächsten Jahrzehnten verstärkt zur Aufgabe tiefer gelegener Wintersportdestinationen führen. Zusätzlich verändern sich die Ansprüche der Touristen stetig. Infrastrukturen wie Hotels, Restaurants, Sportanlagen oder Skilifte könnten daher vermehrt geschlossen werden und **Tourismusbrachen** im gesamten Alpenraum hinterlassen (vgl. Duvillard & Torricelli 2019, S. 1f).

Als **Wohnbrachen** werden wiederum ungenutzte, historische Bausubstanzen, wie gründerzeitliche Gebäudekomplexe oder Plattenbauten, bezeichnet (vgl. Otparlik et al. 2011, S. 6). Diese sind verstärkt in Gemeinden und Regionen mit einer rückläufigen Bevölkerungsentwicklung oder negativen Wanderungsbilanz vorzufinden.

Zukünftig ist damit zu rechnen, dass die zuvor genannten Entwicklungen die Anzahl brachliegender Flächen weiter ansteigen lassen. Die Wirtschaft unterliegt einem stetigen Wandel. Neue Technologien, wie der Einsatz künstlicher Intelligenz und smarterer Systeme, die Digitalisierung und Entwicklungen zu einer Industrie 4.0, werden zu einer steigenden Zahl an brachfallenden Flächen in wirtschaftlichen Branchen führen, welche bislang eine eher untergeordnete Rolle gespielt haben. Viele dieser Entwicklungen sind heute noch nicht abzusehen. Von zunehmender Bedeutung werden auch das Brachfallen von Bürogebäuden, Einzelhandelsflächen, touristischer Infrastruktur und Freizeiteinrichtungen sein (vgl. Böhme et al. 2006, S. 21).

2.1.1.2 Aktueller Nutzungsstatus

Eine weitere Möglichkeit, eine Unterscheidung zwischen einzelnen Brachflächentypen zu treffen, ist über ihren aktuellen Nutzungsstatus. Im Wesentlichen kann hierbei eine Unterscheidung zwischen **ungenutzten** oder **unter- bzw. teilgenutzten Flächen** getroffen werden. Ungenutzte Brachen entstehen in Folge kompletter Betriebsschließungen und Aufgaben von Standorten. Demgegenüber werden untergenutzte Flächen weiterhin aktiv (wirtschaftlich) genutzt, wenn auch in einem wesentlich geringeren Ausmaß als in der Vergangenheit. Das tatsächlich mögliche Nutzungspotenzial der Flächen wird somit nicht ausgeschöpft. Häufig mussten hier die Produktion bzw. Nutzung aufgrund geänderter Rahmenbedingungen zurückgefahren werden. Betrachtet man zusätzlich noch aktive Betriebe und Unternehmen, welche ähnliche Charakteristiken und Eigenschaften aufweisen wie bereits geschlossene oder untergenutzte Standorte, so lässt sich das in Zukunft zu erwartende Ausmaß an bestimmten Brachflächentypen skizzieren (vgl. Modica 2019, S. 8).

2.1.1.3 Wiedernutzungspotenzial

Bei der Betrachtung der Rentabilität von Projekten auf einer Brachfläche können diese nach ihrem tatsächlichen Wiedernutzungspotenzial unterschieden werden. Eine Kategorisierung wird häufig nach dem, im Zuge des CABERNET-Projektes der Europäischen Kommission entwickelten, „**ABC-Modell**“ zur immobilienökonomischen Bewertung von Brachflächen vorgenommen. Die durch die Wiedernutzbarmachung einer Brachfläche entstehenden Kosten werden hierfür in Relation zu den erwarteten Erlösen gesetzt. Dabei werden unterschiedliche Parameter, wie die regionale oder innerörtliche Lage, der Kontaminationsgrad und der damit verbundene Sanierungsaufwand sowie die ehemalige Nutzung herangezogen, um Brachflächen nach ihrem Wiedernutzungspotenzial zu unterscheiden. Im Wesentlichen lassen sich drei Typen von Brachflächen differenzieren (vgl. Franz & Nathanael 2005, S. 19; Ionescu-Heroiu 2010, S.3 & Umweltbundesamt Deutschland 2017a, o. S.) (siehe Abb. 2):

- **Typ A:** Diese Standorte werden auch als „Selbstläufer“ bezeichnet und werden vom Markt automatisch geregelt. Sie sind besonders für private InvestorInnen interessant, da ihr zu erwartender Ertrag nach Flächenrecyclingmaßnahmen deutlich über den erwarteten Kosten der Baureifmachung liegt. Sie zeichnen sich durch eine geringe Belastung mit Altlasten und/oder eine zentrale Lage in einer prosperierenden Wirtschaftsregion aus. Ein dynamischer Immobilienmarkt und geringe planungs-, bau- oder umweltschutzrechtliche Einschränkungen erlauben eine dichte urbane Bebauung. Diese Flächen sind auch ohne zusätzliche Fördermittel attraktiv und liegen daher nur für kurze Zeit brach.
- **Typ B:** Diese Standorte haben ein großes Entwicklungspotenzial, ihre Rentabilität ist aufgrund von verschiedenen Risiken allerdings nicht sicher. Dazu gehört eine erhöhte Kontamination des Untergrundes, eine unzureichende (verkehrs-)technische Erschließung, eine schlechte Lage oder eine ungeeignete Parzellierung des Areals. Die Kosten für ihre Entwicklung werden daher zu Teilen durch den öffentlichen und den privaten Sektor gedeckt (z.B. durch Public-Private-Partnerships).

- **Typ C:** Beschreibt Standorte, bei denen der zu erwartende Ertrag des Flächenrecyclings deutlich unter den erwarteten Kosten der Baureifmachung liegt. Diese Flächen werden als „Reserveflächen“ bezeichnet und können eine starke Kontamination des Untergrundes aufweisen. Ihre Lage in einer wirtschaftlichen und demographischen Schrumpfungsregion macht eine Entwicklung nur mit Hilfe erheblicher, öffentlicher Förderungen wahrscheinlich.

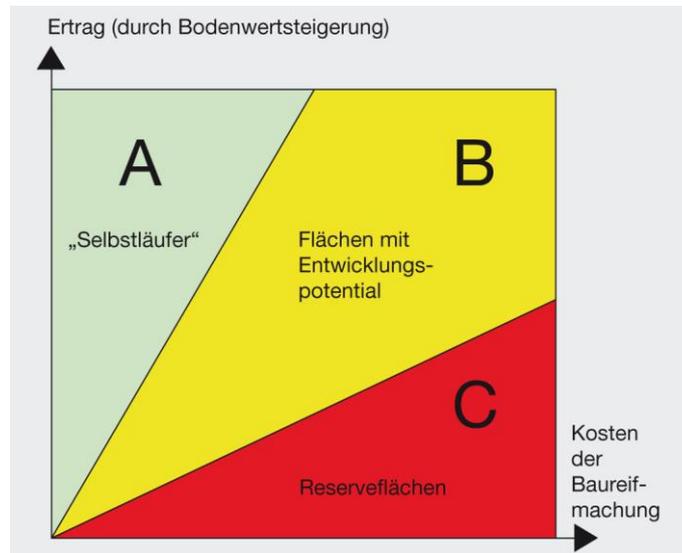


Abbildung 2: Rentabilität von Brachflächenrecyclingprojekten als ABC-Modell. Quelle: Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung.

2.2 Brachflächenrecycling

Unter dem Begriff „Brachflächenrecycling“ wird in der Fachliteratur und Planungspraxis die Wiederverwertung zurzeit brach liegender Flächen verstanden. Auf der Website des Altlastenportals des Umweltbundesamts wird der Begriff als „die nutzungsbezogene Wiedereingliederung vormals industriell/gewerblich genutzter Grundstücke, die ihre bisherige Funktion und Nutzung verloren haben, in den Wirtschafts- und Naturkreislauf mittels planerischer, umwelttechnischer und wirtschaftspolitischer Maßnahmen“ beschrieben (BMNT 2019a, o. S.).

Eine allgemeinere Beschreibung des Recyclinggedankens wurde im Rahmen einer Vorstudie für die geplante Roadmap für ein ressourcenschonendes Europa der Europäische Kommission 2014 vorgenommen:

„Redevelopment of previously developed land (brownfield) for economic purpose, ecological upgrading of land for the purpose of soft-use (e.g. green areas in the urban centres) and renaturalisation of land (bringing it back to nature) by removing existing structures and/or desealing surfaces“ (BIO by Deloitte 2014, S. 16)

Das Recycling von Brachflächen stellt ein wichtiges Instrument zur Reduzierung des, durch die Siedlungs- und Wirtschaftsentwicklung und den Bau von Verkehrsinfrastrukturen, stetig ansteigenden Flächenverbrauchs dar. Die Wiederverwertung brach liegender Flächen durch

unterschiedliche Folgenutzungen verringert die Nachfrage nach Entwicklungen auf zurzeit land- oder forstwirtschaftlich genutzten Flächen (vgl. ebd., S. 67).

Im Kontext einer längerfristigen Umwandlung und Anpassung der ursprünglichen Nutzung der betroffenen Areale wird auch häufig von der „Transformation“ von Brachflächen gesprochen.

2.2.1 Grundgedanken des Brachflächenrecyclings

Das Recycling bzw. die Transformation von Brachflächen kann als zentraler Bestandteil einer nachhaltigen Flächenkreislaufwirtschaft gesehen werden. Darunter wird ein zyklisches System verstanden. Dieses zieht sich vom Beginn der ersten Planungen auf einer Fläche, über ihre Erstbebauung und anschließende Nutzung, bis hin zur schlussendlichen Aufgabe der Nutzung und dem Brachfallen des Standortes. Anschließend erfolgen unterschiedliche Maßnahmen, welche das Wiedereinbringen der Fläche in den Kreislauf zum Ziel haben (siehe Abb. 3.).

Oberstes Ziel ist, dass gegenüber „Planungen auf der grünen Wiese“ vorrangig alle bestehenden Flächenpotenziale wie Baulücken und unterschiedliche Typen von Brachflächen (Industriebrachen, Verkehrsbrachen, Militärbrachen,...) mobilisiert werden. Neue Flächen-nutzungen erfolgen bewusst auf bereits zuvor genutzten Grundstücken. Die insgesamt verbaute Fläche soll dadurch konstant bleiben und keine neue Flächeninanspruchnahme erfolgen (vgl. Birli & Prokop 2012, S. 5). Grundprinzipien sind dabei (vgl. Umweltbundesamt 2019b, o. S.):

- den Bestand an Bauland und Gebäuden zu erhalten
- möglichst flächensparende Bauweisen anzuwenden
- Zwischennutzungen zu fördern
- die Renaturierung von ungenutzten Flächen zu forcieren und Biomassepotenziale zu erkennen
- Brachflächen wieder zu nutzen
- Grünland zu erhalten

Die strategische Lenkung und Initiierung von Maßnahmen zur Mobilisierung und Entwicklung aktuell brachliegender Flächen wird auch als Brachflächenmanagement bezeichnet (vgl. TMBLV 2013, S. 13). Es umschließt die Erarbeitung von Zielen und Strategien für ihren Umgang auf lokaler, regionaler sowie nationaler Ebene als auch Maßnahmen zur Umsetzung dieser Vorgaben. Zu diesen können die Schaffung von Förderprogrammen, Maßnahmen der aktiven Bodenpolitik oder die Erarbeitung neuer, planungsrechtlicher Grundlagen zählen.

Das Brachflächenmanagement stellt dabei einen komplexen, inter- und transdisziplinären Prozess mit einer Vielzahl an AkteurInnen (EigentümerInnen, AnwohnerInnen, InvestorInnen, Stadt- und RaumplanerInnen sowie PolitikerInnen) mit unterschiedlichen Interessen dar (vgl. Umweltbundesamt Deutschland 2017a, o. S.). Es leistet jedoch einen wichtigen Beitrag zu einer ressourcenschonenden Siedlungs- und Wirtschaftsentwicklung. Die weitere Zersiedelung und intensive Bautätigkeit an den Ortsrändern, welche wiederum zu höherem Verkehrsaufkommen, steigenden Erschließungskosten für neue Leitungen, Kanalisation und Straßen und zur Verödung von Orts- und Stadtkernen führen, können somit unterbunden werden. Durch die Reduktion des Flächenverbrauchs wird zusätzlich ein wichtiger Beitrag für den Klima- und

Umweltschutz und den Erhalt von Erholungsgebieten geleistet (vgl. Umweltbundesamt 2019b, o. S.).

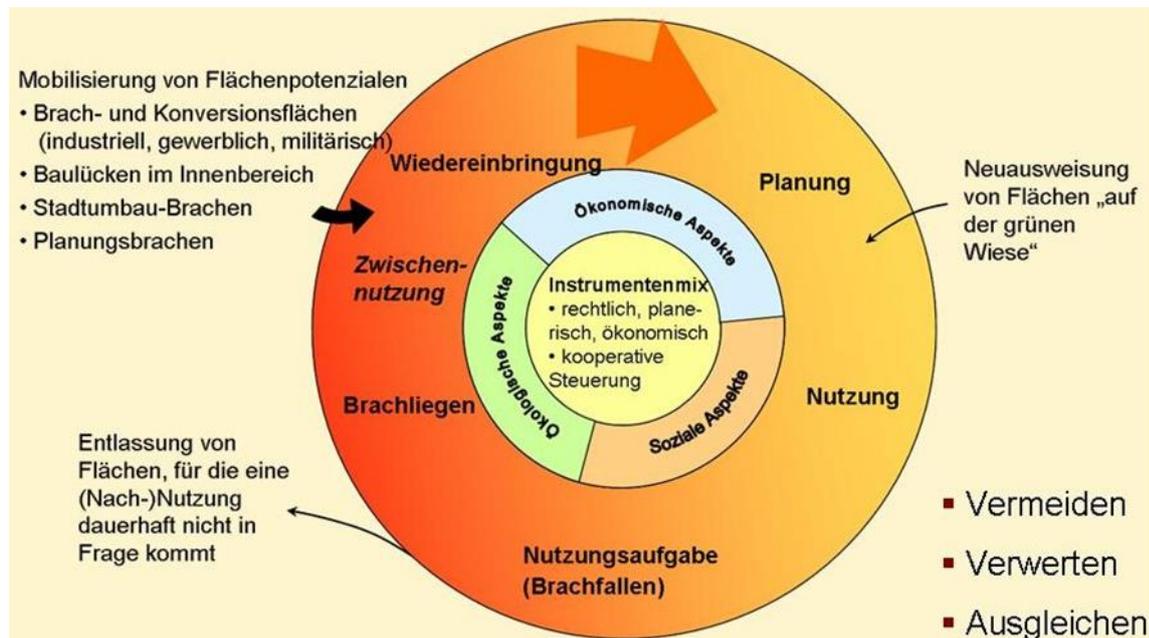


Abbildung 3: Phasen der Flächenkreislaufwirtschaft. Quelle: Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung.

2.2.2 Folgenutzungen auf Brachflächen

Für die Wiedernutzung von Brachflächen existieren keine Pauschallösungen. Die jeweiligen Standorte stehen vor individuellen Herausforderungen und weisen unterschiedliche Entwicklungspotenziale auf. Grundsätzlich lassen sich jedoch verschiedene Folgenutzungsmöglichkeiten differenzieren. Diese sollen kurz am Beispiel der Wieder- bzw. Umnutzung einer industriellen Brachfläche aufgezeigt werden:

- Bauliche Nachnutzungen

Hierzu kann im Wesentlichen die Wiedernutzung der Brache als Industrie- oder Gewerbestandort gezählt werden. Ziel ist es, neue, zukunftsfähige Betriebe anzusiedeln. Die Flächen und die dazugehörige Bebauung können dabei einem strukturellen Wandel unterlaufen. Sie werden an veränderte wirtschaftliche Rahmenbedingungen und Anforderungen angepasst und wieder auf den Markt gebracht.

Die Lage der entsprechenden Fläche ist dabei ein wichtiger Indikator dafür, welche Arten von Unternehmen für den Standort geeignet sind. Industriebrachen in innerörtlichen Lagen, welche von verschiedenen Wohn- und Zentrumsfunktionen umgeben sind, eignen sich aufgrund möglicher Nutzungskonflikte weniger für die Ansiedelung produktionsorientierter und emittierender Betriebe als Brachen, welche am Ortsrand oder außerhalb der gebauten Siedlungsstrukturen liegen (vgl. Günther & Werner 2016, S. 13).

Bei ersteren rückt vor allem die Transformation und funktionale Umwandlung der bestehenden Standorte im Sinne der „Innenentwicklung vor Außenentwicklung“ in den Fokus. Zentrumsnahe und gut erreichbare Industriebrachen sollen demnach für neue Nutzungsmöglichkeiten wie Wohnungen, Einzelhandel- und Büroflächen sowie Tourismus-, Kultur- und Freizeiteinrichtungen verwendet werden (vgl. ebd., S. 14).

- **Freiraumbezogene Nachnutzungen**

Zentral gelegene Industriebrachen können allerdings auch die Möglichkeit bieten, eine mangelnde Versorgung mit Grün- und Freiflächen auszugleichen. Der niedrige Anteil an diesen Flächen in dicht bebauten Stadtteilen kann gesteigert, das Naherholungsangebot erhöht und die Attraktivität von Quartieren verbessert werden (vgl. Böhme et al. 2006, S. 28).

Freiraumbezogene Nutzungen stellen jedoch auch in wirtschaftlich und demographisch schrumpfenden Regionen eine nicht zu vernachlässigende Nutzungsalternative dar. Aufgrund der fehlenden Wachstumsdynamik weisen die Flächen nur eine geringe Nachfrage auf, eine bauliche Nachnutzung ist in absehbarer Zeit teilweise nicht realistisch. Derartige Flächen könnten bewusst aus dem Flächenkreislauf entnommen werden und eine Chance für die kommunale sowie regionale Freiraumentwicklung darstellen. Renaturierungs- und Aufforstungsmaßnahmen können hier ökologisch hochwertige Naturräume erhalten oder neu schaffen (vgl. ebd., S. 31f).

- **Zwischennutzungen**

Ist eine dauerhafte bauliche oder freiraumbezogene Nachnutzung einer Brachfläche in näherer Zukunft nicht zu erwarten, können Zwischennutzungen eine attraktive Alternative darstellen. Darunter werden temporäre Nutzungsformen auf den Flächen oder in den leerstehenden Gebäuden verstanden. Sie haben das Potenzial, die ungenutzten Standorte aufzuwerten und ihnen ein neues Image zu verleihen (vgl. Kanonier 2012, S. 237).

Zwischennutzungen weisen dabei sehr unterschiedliche Ausprägungen auf. Sie können öffentliche Grünflächen und Parks darstellen, Platz für künstlerische Illustrationen, Ausstellungen und Ateliers bieten oder gastronomische Betriebe wie Cafés und Bars beherbergen (vgl. ebd., S. 237). Zunehmend werden in Leerständen auch Büroflächen für Start-Ups oder Räumlichkeiten für kleine Produktions- und Handwerksstätten eingerichtet.

2.2.3 Vorteile des Brachflächenrecyclings

Wie bereits aus der Darstellung des Grundgedankens des Brachflächenrecyclings ersichtlich wird, weist die Wiedernutzung dieser Flächen eine Vielzahl an ökologischen sowie ökonomischen Vorteilen auf. Dazu können gezählt werden:

- **Senkung des Flächenverbrauchs**

Das Recycling von Brachflächen leistet einen wesentlichen Beitrag dazu, den allgemeinen Flächenverbrauch und den Verlust von wertvollem Grünraum zu verringern. Ein sparsamer

Umgang mit der Ressource Boden durch eine geordnete und nachhaltige Siedlungsentwicklung stellt eines der zentralen Ziele der österreichischen Strategie zur Anpassung an den Klimawandel 2012 sowie dem österreichischen Raumentwicklungskonzept ÖREK 2011 dar. Durch eine kompakte Entwicklung von Infrastrukturen sowie der Vermeidung einer weiteren Zersiedlung kann ein wichtiger Beitrag zur Klimawandelanpassung und zum Klimaschutz geleistet werden. Siedlungen werden ressourcen- und energieeffizienter und haben ein geringeres Verkehrsaufkommen. Zusätzlich können Flächen für unterschiedliche klimawandelrelevante Freiraumfunktionen, wie den natürlichen Hochwasserrückhalt (Retentionsräume), Frischluftkorridore, ökologische Lebensraumvernetzungen von Fauna und Flora oder Grundwasserneubildungsgebiete, freigehalten werden (vgl. Balas 2017, S. 283).

Bleibt die Flächeninanspruchnahme jedoch weiterhin auf dem aktuellen Niveau, droht der Verlust wichtiger biologischer Funktionen des Bodens und eine Verringerung der Biodiversität. Mit der weiteren Siedlungsentwicklung am Ortsrand geht außerdem der Verlust von Flächen, welche für die Produktion von Lebensmitteln und Biomasse geeignet sind, einher (vgl. BMNT 2019a, o. S.). Das Flächensparen sowie ein effizientes Flächenmanagement sind daher als ein zentrales planerisches Anliegen zu sehen (vgl. ÖROK 2017, S. 14).

- **Sanierung von Altlasten**

Industrie-, Militär- und Verkehrsbranchen können aufgrund ihrer ehemaligen Nutzung eine Kontamination des Untergrundes aufweisen. Diese werden als Altlasten bezeichnet. Für ihre Erfassung, Untersuchung und Sanierung ist in Österreich das Umweltbundesamt zuständig. Konkret werden Altlasten definiert als *„Deponien (Altablagerungen) und Betriebsstandorte (Altstandorte) sowie durch diese kontaminierte Böden und Grundwasserkörper, von denen erhebliche Gefahren für die Gesundheit des Menschen oder die Umwelt ausgehen. Als Altlasten gelten nur jene Kontaminationen, die vor dem 1.7.1989 entstanden sind“* (BMNT 2014, S. 14).

Im Rahmen der Brachflächenthematik ist besonders die Betrachtung von Altstandorten interessant. Diese beschreiben unter anderem ehemalige industrielle Betriebsanlagen oder Lager, in denen mit umweltgefährdenden Stoffen umgegangen wurde. Eine unkontrollierte Ausbreitung von Schadstoffen, wie chlorierten Kohlenwasserstoffen (CKW), Mineralölen oder Schwermetallen, in die Umwelt kann zu gesundheitlichen Risiken für den Menschen führen. Zu den wesentlichen Branchen, welche ein erhöhtes Risiko für die Kontamination durch Altlasten aufweisen, zählen die Metallbearbeitung, Putzereien, chemische Industrie, Mineralölverarbeitung und -lagerung, Gaswerke sowie die Teerverarbeitung (vgl. ebd., S. 14f).

Um kontaminierte Brachflächen wieder einer neuen Nutzung zuführen zu können, bedarf es einer Sanierung der belasteten Bereiche. Dabei werden Verunreinigungen des Grundwassers beseitigt und kontaminiertes Untergrundmaterial entfernt, um eine weitere Ausbreitung der Schadstoffe in das Grundwasser oder über die landwirtschaftliche Bodennutzung in Lebensmittel zu verhindern (vgl. ebd., S. 26).

Die Sanierung von Altlasten verbessert somit den Zustand der Umwelt und schützt Menschenleben vor negativen Einflüssen. Sanierte Standorte können wieder in den Flächenkreislauf eingebracht und genutzt werden. Die Sanierung löst des Weiteren volkswirtschaftliche Effekte aus. Zum einen erbringen zahlreiche Unternehmen aus

einschlägigen Wirtschaftszweigen, wie der Bauwirtschaft, der Entsorgungswirtschaft oder dem Ingenieurwesen, Leistungen. Andererseits führt die Sanierung von betroffenen Liegenschaften zu einer erheblichen Wertsteigerung und zu wirtschaftlichen Impulsen für die Nachnutzung der Flächen (vgl. ebd., S. 27).

- **Wiederverwendung bestehender Infrastrukturen**

Durch das Recycling von Brachflächen können vorhandene Infrastrukturen, wie bereits angelegte Straßen und andere Verkehrsverbindungen (ÖPNV), Wasser- und Stromleitungen sowie Abwasserentsorgungssysteme, genutzt werden (vgl. ÖVA 2012, o. S.). Dies hat zum Vorteil, dass Kosten für die Errichtung, den Betrieb und Unterhalt der Infrastrukturen sowie für die Erschließung neuer Flächen, wie etwa bei Siedlungsentwicklungen „auf der grünen Wiese“, eingespart werden (vgl. ARE 2008a, S. 5). Dies trifft teilweise auch auf die Nutzung bereits bestehender Bausubstanz zu.

- **Direkte und indirekte ökonomische Effekte**

Durch die Entwicklung von Brachflächen können positive ökonomische Effekte für die lokale und regionale Wirtschaft geschaffen werden. Im Vordergrund steht dabei oft die Ansiedlung neuer Betriebe. Diese schaffen neue Arbeitsplätze und können indirekt zu weiteren positiven Multiplikatoreffekten in der Umgebung führen. Durch die zuvor erwähnte Nutzung bestehender Infrastrukturen werden von Seiten der Kommunen Kosten gespart, während Betriebsansiedlungen zusätzliche Steuereinnahmen bedeuten.

Eine wirtschaftliche Folgenutzung ist jedoch nicht auf jeder Brachfläche möglich oder zu erwarten. Besonders in urbanen Gebieten, in welchen Brachflächen häufig in zentralen Lagen zu finden sind, besteht durch die Schaffung von Wohnraum die Möglichkeit, die angespannte Situation am Wohnungsmarkt zu entspannen. Unter Einbindung sozialer, wirtschaftlicher und ökologischer Rahmenbedingungen können dadurch Quartiere mit hoher Lebensqualität geschaffen werden (vgl. ARE 2008a, S. 6).

Direkte und indirekte ökonomische Effekte werden allerdings auch durch andere Nutzungen gefördert. So kann durch eine angemessene Gestaltung und Entwicklung von Brachflächen die Attraktivität von ganzen Quartieren, Orten und Städten gesteigert werden. Hierfür sind vor allem kleinere Brachflächen zu nennen, welche eine geringere Bedeutung für den regionalen Arbeitsmarkt, jedoch eine wichtige Rolle für die Kreation lokaler wirtschaftlicher Impulse haben. Sie besitzen das Potenzial, das Image ihrer Umgebung wesentlich zu verbessern und die dortige Lebensqualität zu steigern (vgl. Pahlen & Rogge 2005, S. 55f).

- **Erhalt des historischen Erbes**

Eine attraktive Entwicklung von Brachflächen sichert zusätzlich den Erhalt historischer Bausubstanz. Zahlreiche umgesetzte Projekte zeigen bereits, wie diese lokalen Potenziale gezielt genutzt und Synergien mit ihrer Umgebung gefördert werden konnten. Beispielsweise spielt der Umgang mit dem industriellen Erbe in von der Montanindustrie geprägten Regionen eine wichtige Rolle. Fördertürme aus Zeiten des Braunkohleabbaus wie in Fohnsdorf in der Steiermark stellen Relikte aus der industriellen Vergangenheit dar. Diese ist auch nach dem

Niedergang des Sektors tief in der Bevölkerung und den lokalen Traditionen verankert, und stellt ein nicht zu vernachlässigendes, touristisches Potenzial dar.

Erfolgen hier Entwicklungsprozesse auf brach liegenden Flächen transparent und inklusiv, haben sie das Potenzial, die Partizipation, Kommunikation und Koordination verschiedener AkteurInnen in den betroffenen Gemeinden oder Regionen zu stärken (vgl. Franz & Nathanail 2005, S. 23). Die lokale bzw. regionale Identität wird dadurch gestärkt und die Akzeptanz von BürgerInnen (besonders AnwohnerInnen) mit dem geplanten Projekt gesteigert.

2.2.4 Hemmnisse und Risiken bei der Entwicklung von Brachflächen

Trotz der zahlreichen, zuvor dargelegten Vorteile der Wieder- oder Umnutzung von Brachflächen, erfolgen auf einer Vielzahl der betroffenen Standorte keine neuen Entwicklungen. Grund dafür sind verschiedene Faktoren und Risiken für EigentümerInnen, potenzielle InvestorInnen oder Kommunen, welche die Wahrscheinlichkeit einer Wiedernutzung beeinflussen. Diese sollen im Folgenden erläutert werden.

- **Räumliche Gegebenheiten und (über-)regionale Entwicklungen**

Bei der Betrachtung der Brachflächenproblematik auf einer regionalen Ebene lassen sich die generellen, ökonomischen Entwicklungstendenzen einer Region als wesentlicher Faktor, ob ein Standort einer neuen Nutzung zugeführt werden kann, ausmachen. Grundsätzlich gilt dabei, dass die Wahrscheinlichkeit einer Wiedernutzung in wirtschaftlich prosperierenden Regionen größer ist als beispielsweise in ökonomisch und demographisch schrumpfenden Regionen (vgl. Böhme et al. 2006, S. 25). In Gemeinden mit einem starken Bevölkerungswachstum bietet sich somit die Entwicklung von Wohnraum an. Bei einer dynamischen, wachsenden Wirtschaft können Büroflächen für neue Arbeitsplätze geschaffen werden (vgl. ARE 2008b, S. 11).

Außerdem spielen die Lage und Erreichbarkeit einer Region bzw. Gemeinde eine wichtige Rolle. So ist ein Unterschied zwischen Standorten, welche eine gute Anbindung an umliegende Wirtschaftszentren besitzen, und Gemeinden in peripheren Regionen auszumachen.

Die Nachfrage nach Brachflächen ist somit eine direkte Folge der Attraktivität und ökonomischen Potenz einer Region. Zusätzlich ist zu beachten, ob die Charakteristiken einer Brachfläche den Standortanforderungen der nach Entwicklungsflächen fragenden InvestorInnen und Wirtschaftsbranchen entsprechen und in welchem Umfang alternative Standorte verfügbar sind. Gemeinden stehen bei der Ansiedlung von Betrieben und neuen BürgerInnen in einem interkommunalen sowie überregionalen Wettbewerb. Häufig werden daher durch Neuausweisungen am Orts- oder Stadtrand alternative Standorte in günstigen Lagen geschaffen. Je geringer das Angebot an potenziellen Entwicklungsflächen in einer prosperierenden Region, desto höher sind der Druck und die Nachfrage auf die Entwicklung einer Brachfläche (vgl. Böhme et al. 2006, S. 25).

- **Kontaminationen**

Fällt der Blick auf die Brachfläche als Standort an sich, so spielt die Möglichkeit einer Kontamination des Untergrundes eine wichtige Rolle. Bei Industrie-, Militär- sowie Verkehrsbrachen ist auf Grund ihrer Nutzung in der Vergangenheit verstärkt mit Altlasten zu rechnen. Es herrscht bei privaten EigentümerInnen, InvestorInnen und Gemeinden allerdings oft Unwissen über das tatsächliche Ausmaß der Umweltbelastungen und über den richtigen Umgang mit ihnen.

Für die Erhebung, Untersuchung und Sanierung von Altlasten ist in Österreich das Umweltbundesamt zuständig. Informationen über mögliche Umweltgefährdungen werden im Rahmen des Verdachtsflächenkatasters und des Altlastenatlas veröffentlicht. Ersterer führt dabei alle gemeldeten Altablagerungen und Altstandorte, für die der Verdacht einer Umweltgefährdung aufgrund früherer Nutzungsformen gegeben ist. Ist eine Liegenschaft darin eingetragen, bedeutet dies jedoch nicht, dass tatsächlich eine Kontamination des Untergrundes vorliegt. Dies kann erst über entsprechende Boden- und Grundwasseruntersuchungen bestimmt werden (vgl. Umweltbundesamt 2019c, o. S.).

Werden bei Untersuchungen Untergrundverunreinigungen, welche einen gewissen Gefährdungsgrad überschreiten, nachgewiesen, so sind die betroffenen Liegenschaften als dezidierte Altlasten in den Altlastenatlas zu übertragen. Für diese Flächen sind Sanierungsmaßnahmen jedenfalls notwendig (vgl. Prokop et al. 2008, S. 8). Es fallen Kosten für deren Sicherung bzw. Sanierung an. Der Broschüre „Bau(Land) in Sicht“ ist zu entnehmen, dass die Kosten von Altlastensanierungen bei kleinen Standorten bis zu 600.000€, bei mittleren Standorten bis zu 2,8 Mio. € betragen können. Zwischen 55% und 95% der anfallenden Kosten sind allerdings durch öffentliche Mittel förderfähig (vgl. ebd., S. 9).

Die Identifizierung potenzieller Altlasten und ihre anschließende Sanierung stellen dahingehend einen zeit- und kostenintensiven Prozess dar. Viele AkteurInnen schrecken daher vor Investitionen in Entwicklungen auf Brachflächen zurück und ziehen aufgrund des geringeren Risikos die Entwicklung von Flächen im Außenbereich der Gemeinden vor. Allerdings ist nicht jede Brachfläche kontaminiert und bedarf tatsächlich einer Sanierung (vgl. ebd., S. 8f).

- **Finanzierung von Sanierungskosten**

Ein weiterer, zentraler Faktor bei der Betrachtung der Altlastenproblematik stellt die Frage der Haftung für die Finanzierung der erforderlichen Sanierungsmaßnahmen dar. Grundsätzlich gilt in Österreich das Verursacherprinzip. Dies bedeutet, dass die VerursacherInnen einer Kontamination für die erforderlichen Sanierungsmaßnahmen haften. Können diese nicht mehr belangt werden, haften die aktuellen LiegenschaftseigentümerInnen. Hier ergeben sich für mögliche InvestorInnen Risiken, wenn die Eigentumsverhältnisse auf einer Brachfläche unklar sind oder wenn die Haftungssituation zu möglichen Kontaminationen nicht ausreichend geklärt ist (vgl. ebd., S. 10).

Wichtiger als die Finanzierung der Untersuchungen ist für mögliche InvestorInnen jedoch das Risiko bzw. die Ungewissheit, ob und in welchem Ausmaß Kontaminationen festgestellt werden

können. Ist eine Liegenschaft kontaminiert und wird in Folge der Untersuchungen als Altlast ausgewiesen, kommt es unweigerlich zu einer Wertminderung des Grundstücks und einer erschwerten Vermarktbarkeit (vgl. Wepner-Banko 2014, S. 8).

- Weitere entwicklungshemmende Faktoren

Zusätzliche Faktoren, welche das allgemeine Entwicklungspotenzial einer Brachfläche beeinflussen können, sind zunächst die **Lage und Attraktivität** der Flächen (vgl. Böhme et al. 2006, S. 25). Hierbei ist im Wesentlichen zwischen zentrumsnahen Lagen, Lagen am Rand der Gemeinden und Lagen außerhalb des bebauten Siedlungskörpers zu unterscheiden. Entscheidend ist zudem die nähere Umgebung der Brachfläche und welche Synergien oder Konflikte mit den bereits bestehenden Nutzungen im Umfeld entstehen können (vgl. Wepner et al. 2004, S. 107). Die Lage kann sich wiederum auf die verkehrliche Erschließung der Areale durch das Straßen- und Eisenbahnnetz, sowie die Nähe zu öffentlichen Verkehrsmitteln auswirken.

Bei der Betrachtung der einzelnen Brachflächen spielen außerdem ihre **Größe und Geometrie** eine wichtige Rolle für ihre Attraktivität. Zu große Standorte können für potenzielle InvestorInnen nicht von Relevanz sein und wirken sich negativ auf den Kaufpreis aus.

Für zusätzliche Kosten bei möglichen Projekten auf Brachflächen kann des Weiteren die gegebene **technische Infrastruktur** (Ver- und Entsorgung von Wasser, Energieversorgung, Anschluss an das Internet) sorgen, wenn diese nicht oder nicht in der erforderlichen Qualität (veraltet) vorhanden ist (vgl. ebd., S. 107).

Einschränkungen bei möglichen Entwicklungen auf Brachflächen können zudem durch verschiedene **Unterschutzstellungen und planungsrechtliche Restriktionen** erfolgen. Der Denkmalschutz kann die Verwertungsmöglichkeiten historischer Bausubstanz stark beeinflussen (vgl. ebd., S. 107). Es können Nutzungsbeschränkungen und Auflagen entstehen, welche im Widerspruch zu den Interessen der ProjektentwicklerInnen, InvestorInnen oder EigentümerInnen stehen (vgl. Böhme et al. 2006, S. 24). Gleichzeitig hat eine bestehende, qualitative hochwertige und flexibel nutzbare Bausubstanz Potenzial für gestalterische Maßnahmen und Umnutzungen. Ihr Erhalt kann dabei günstiger sein als der Neubau von Gebäuden. Bauliche Mängel wirken sich dagegen negativ aus (vgl. ARE 2008b, S. 11-13).

Restriktionen im Rahmen der örtlichen Raumplanung können vor allem durch die vorhandene Widmung auf einer Fläche und die Nutzungen im unmittelbaren Umfeld bedingt sein. Zusätzlich sind andere bau-, planungs- und umweltrechtliche Einschränkungen (z.B. Naturschutz, Artenschutz, Immissionsschutz, Lärmschutz) möglich (vgl. Böhme et al. 2006, S. 24). Für private EigentümerInnen und InvestorInnen ist im Zuge der kosten- und zeitintensiven Prozesse eine gewisse Planungssicherheit unabdingbar (vgl. ARE 2008b, S. 12f).

Abschließend sind die allgemeine **Verfügbarkeit** und der **Kaufpreis** einer Brachfläche im Vergleich zu alternativen Standorten als entwicklungshemmende Faktoren zu nennen. Je höher die Nachfrage ist, desto wahrscheinlicher ist auch die Durchführung einer kostenintensiven Sanierung und Umwandlung der Brachfläche (vgl. Böhme et al. 2006, S. 25f). Hier spielt vor allem das allgemeine Interesse der aktuellen EigentümerInnen an einer Entwicklung oder

Veräußerung des Grundstücks eine zentrale Rolle, welches oft nicht gegeben ist. Ungeklärte Eigentumsverhältnisse haben zusätzlich negative Auswirkungen (vgl. Cizler et al. 2014, S. 54). Außerdem spielt das Image einer Brachfläche eine wichtige Rolle. Es hat direkte Auswirkungen auf die Vermarktbarkeit eines geplanten Projektes. Je länger eine Fläche jedoch brach liegt und je deutlicher der Verfall der Bausubstanz sichtbar ist, desto schlechter das Image (vgl. Wepner et al. 2004, S. 107).

Eine zusammenfassende Darstellung und Gewichtung der unterschiedlichen Chancen und Risiken bei der Entwicklung von Brachflächen bietet Abbildung 4. Die Makroebene beschreibt dabei die Betrachtung der Brachflächenproblematik auf einer regionalen Ebene und die wirtschaftliche Dynamik, Erreichbarkeit und Vermarktbarkeit eines Standortes. Diese Faktoren haben eine größere Bedeutung für die tatsächlichen Entwicklungschancen einer Brachfläche als objektbezogene Charakteristiken, wie die Größe der Fläche, eine mögliche Kontamination durch Altlasten sowie die aktuelle Bausubstanz.

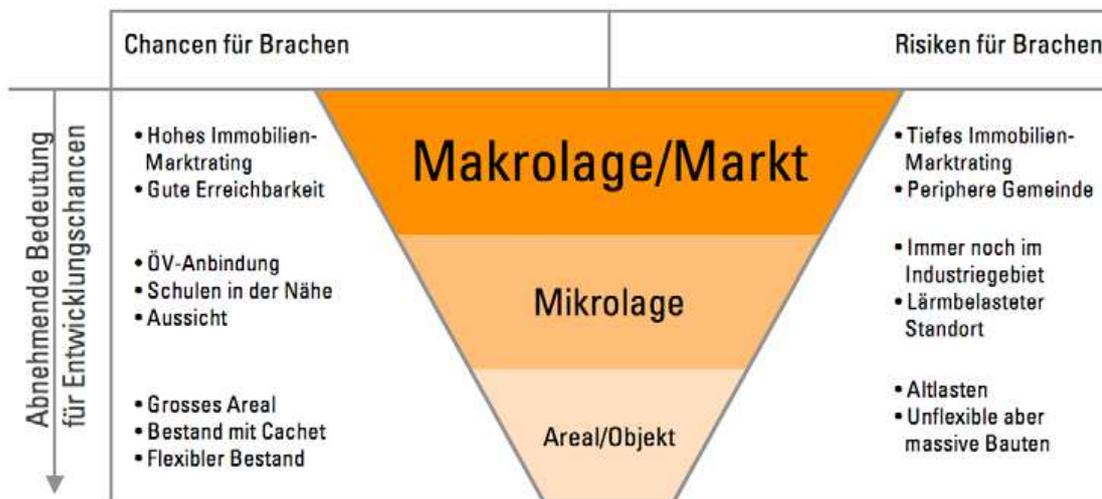


Abbildung 4: Entwicklungschancen und -risiken von Brachflächen und ihre Gewichtung. Quelle: ARE 2008b, S. 14.

2.3 Geoinformationssysteme

Unter einem Geoinformationssystem (kurz „GIS“) wird grundsätzlich ein computergestütztes System verstanden, in welchem raumbezogene Daten und Informationen digital erfasst, gespeichert und verwaltet, analysiert sowie graphisch präsentiert werden können. Es besteht aus Hardware, Software sowie Daten und erlaubt die Bearbeitung unterschiedlicher, räumlicher Problemstellungen (vgl. Bill 2016, S. 8).

Systeme zur raumbezogenen Datenverarbeitung entstanden bereits in den 1950er Jahren. Sie stellten erste, individuelle Lösungen einzelner Pioniere des neuen Forschungsbereichs dar. Die weitere Entwicklung verlief dabei eng mit der allgemeinen Entwicklung der Informations- und Kommunikationstechnologien. In den 1980er Jahren wurden umfangreiche Digitalisierungen von Behörden durchgeführt und erste Raum- und Umweltinformationssysteme aufgebaut. Durch die Verbreitung leistungsfähigerer Computerhardware und dem Entstehen erster

Desktop-Anwendungen erlebten Geoinformationssysteme ab den 1990er Jahren einen rasanten Aufstieg bei Unternehmen und zunehmend privaten NutzerInnen. Gleichzeitig wurden immer häufiger Geoinformationen über das Internet bereitgestellt. Heute nimmt die freie Verfügbarkeit von Daten immer weiter zu und GIS ist aus vielen Bereichen des Alltags nicht mehr wegzudenken (u.a. Navigationssysteme, Routenplaner, Google Earth) (vgl. ebd., S. 14-16).

Eine Besonderheit von GIS ist die Verarbeitung sogenannter „**Geodaten**“ oder „**Geoinformationen**“. Dabei handelt es sich um Daten und Informationen, welche durch 2- oder 3-dimensionale Koordinaten einen eindeutigen räumlichen Bezug zu einem real auf der Erdoberfläche befindlichen Objekt bekommen (vgl. ebd., S. 267). Die Objekte können dabei in Form von Vektordaten als einfache Geometrien wie Flächen, Linien und Punkten oder als Rasterdaten abgegrenzt werden.

In einem GIS besteht außerdem die Möglichkeit, diese räumlich verorteten Daten mit unterschiedlichen Sachinformationen in Verbindung zu setzen. Diese werden auch Attribute genannt und beschreiben die diversen Eigenschaften und Kennwerte der Objekte. Sie ermöglichen die Erarbeitung umfangreicher Datensätze und eine Vielzahl an Analysen (vgl. ebd., S. 34).

2.3.1 Funktionen eines Geoinformationssystems

Wie aus der Definition abzuleiten ist, verfügt ein GIS über vier zentrale Funktionen:

- Es kann Daten erfassen
- Es kann diese Daten in einer Datenbank speichern und verwalten
- Es erlaubt die Analyse der Daten
- Die Daten können abschließend präsentiert und visualisiert werden

Die Datenerfassung beschreibt dabei die verschiedenen Methoden zur Erhebung raumbezogener Daten, welche im Rahmen eines GIS angewendet werden können (vgl. ebd., S. 38). Grundsätzlich ist zwischen **primären und sekundären Erfassungsmethoden** zu unterscheiden. Erstere dienen dazu, Daten direkt am räumlich verorteten Objekt oder dessen unmittelbarem Abbild zu gewinnen. Hierzu kann beispielsweise die visuelle Bildinterpretation durch den Menschen gezählt werden, welche häufig zur visuellen Auswertung von Orthofotos herangezogen wird. Die Qualität der Interpretation hängt dabei wesentlich von der Erfahrung der InterpretInnen und der Klarheit der definierten Untersuchungskriterien und Anweisungen ab (vgl. ebd., S. 271-287). Letztere beschreiben wiederum Methoden, welche auf bereits bestehende Datenquellen und Informationen zurückgreifen. Hierzu kann beispielsweise die manuelle Digitalisierung analog verfügbarer Informationen gezählt werden (vgl. ebd., S. 308).

Ein GIS bietet anschließend die Möglichkeit, die erhobenen Daten in einer **Geodatenbank** zu speichern und zu verwalten. Sie stehen dadurch für verschiedene **Analysemöglichkeiten** zur Verfügung. Durch die Analysen der bestehenden raumbezogenen Datensätze können neue Informationen und Erkenntnisse gewonnen werden. Sie reichen dabei von einfachen geometrischen Funktionen bis hin zu komplexen, statistischen Methoden und Algorithmen (vgl. ebd., S. 453).

Die zuvor gewonnenen Informationen können abschließend auf unterschiedliche Weise visualisiert und für mögliche NutzerInnen verständlich präsentiert werden. In digitaler Form sind hierzu vor allem interaktive, kartenähnliche Grafiken am Bildschirm zu zählen. In analoger Form ist nach wie vor die analoge und gedruckte Karte das wichtigste Präsentationsmedium (vgl. ebd., S. 585-605).

2.3.2 Anwendungsmöglichkeiten

Geoinformationssysteme kommen heute in vielen verschiedenen Bereichen der Verwaltung, Vermessung, Planung oder Geografie zum Einsatz. Die zunehmende Digitalisierung wird künftig das Potenzial für weitere GIS-Anwendungen weiter verstärken (vgl. ebd., S. 643).

Als sogenannte **Rauminformationssysteme** finden sie in der Raumplanung und -ordnung auf unterschiedlichen Verwaltungsebenen Anwendung. Hierzu können die Geoinformationssysteme der einzelnen Bundesländer gezählt werden (u.a. TIRIS in Tirol, SAGIS in Salzburg oder der Digitale Atlas der Steiermark). Sie sind als öffentliche Serviceeinrichtungen der jeweiligen Länder zu verstehen und stellen unterschiedliche raumbezogene Daten für die Landesverwaltung sowie für externe NutzerInnen zur Verfügung. Hierzu können Daten zur Bevölkerungs-, Wirtschafts- und Siedlungsentwicklung, zur aktuellen Flächennutzung und Widmung, aber auch zu Naturgefahren oder örtlichen und überörtlichen Planungen gehören. Sie dienen somit als wichtiges Hilfsmittel zur Entscheidungsfindung für räumliche Planungen und Entwicklungen sowie als zentrale Informationsplattform.

Rauminformationssysteme können allerdings auch nur spezifischen Themen gewidmet sein. Bei der Betrachtung der Brachflächenthematik können hierzu beispielsweise **Brachflächenkataster** gezählt werden. Sie dienen dazu, alle vorhandenen Brachflächen in einer Kommune oder Region zu erfassen. Zusätzlich können weitere Informationen zu den einzelnen Standorten, wie ihre aktuelle Flächenwidmung, ihre Eigentumsverhältnisse oder ihr Nutzungsstatus, erhoben werden. Dies ermöglicht es den NutzerInnen des Katasters einerseits, einen raschen Überblick über die aktuelle Brachflächensituation im untersuchten Gebiet zu bekommen. Andererseits stellen die dadurch gewonnenen Erkenntnisse die Basis für weitere planerische Aktivitäten und Maßnahmen dar. An dieser Stelle ist auch das, im Rahmen der vorliegenden Diplomarbeit angedachte, Brachflächeninformationssystem für Industriebrachen im alpinen Raum zu nennen (siehe Kapitel 5).

3 Industriebrachflächen im alpinen Raum

Im nachfolgenden Kapitel soll die Thematik der Industriebrachflächen im Kontext des Alpenraums genauer dargelegt werden. Hierzu werden zunächst die natürlichen, wirtschaftlichen und demographischen Rahmenbedingungen, welche sich durch die besondere Lage ergeben und einen zentralen Einfluss auf die Wiedernutzbarkeit industrieller Brachen haben, beschrieben. Zudem erfolgt eine Darstellung der Entwicklung des Industriesektors seit der Industrialisierung als Ursache für die Entstehung und heutige Verteilung der Brachen. Dies ermöglicht im Anschluss die bessere Einordnung der Ergebnisse zweier Studien über den Bestand an (Industrie-)Brachflächen im Alpenraum. Abschließend wird eine Betrachtung der bestehenden Zielsetzungen, Strategien und Maßnahmen im Umgang mit diesen Standorten in Österreich vorgenommen.

3.1 Rahmenbedingungen der Brachflächenthematik im Alpenraum

Die Alpen stellen einen besonderen Natur- und Kulturraum im Zentrum Europas dar. Sie erstrecken sich in einem 1.200 km langen Bogen von der französischen Côte d'Azur im Westen bis zu den Ausläufern des Wienerwalds im Osten. Ihre Fauna und Flora sind aufgrund unterschiedlicher klimatischer Einflüsse und Höhenstufen von einer sehr hohen Artenvielfalt geprägt. Der Alpenraum stellt aber auch einen seit Jahrtausenden besiedelten und kultivierten Lebens- und Wirtschaftsraum des Menschen dar. Der Abbau und die Nutzung seiner zahlreichen Ressourcen besitzen eine sehr lange Tradition. Weite Teile der Alpen werden heute intensiv touristisch genutzt.

Eine exakte Abgrenzung des Alpenraums gibt es allerdings nicht. Sein Ausmaß variiert in empirischen Studien, sowie bei politischen Vereinbarungen und Programmen, je nach Betrachtungsweise, stark. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit werden als Alpenraum die Gebiete innerhalb des **Geltungsbereichs der Alpenkonvention** verstanden. Dieser stellt die am häufigsten herangezogene Abgrenzung auf politischer Ebene dar. Der Alpenraum umfasst somit neben dem Gebirgsstock auch die tiefen Tallagen, inneralpinen Becken sowie Teile des Alpenvorlands. Als wichtigster Indikator für die Abgrenzung dient das Relief (vgl. Bätzing 2015, S. 21f).

Legt man dies auf das Bundesgebiet Österreichs um, so befinden sich knapp zwei Drittel der Staatsfläche im Alpenraum. Mit über 3,14 Mio. Menschen leben dort rund 40% der Gesamtbevölkerung (vgl. BMNT 2019b, o. S.). Die Alpen haben für die räumliche Entwicklung in Österreich daher eine besondere Bedeutung.

Für die räumliche Siedlungs- und Wirtschaftsentwicklung stellen sie allerdings auch ein Hindernis dar. Einschränkender Faktor ist vor allem die **Topografie** (siehe Abb. 5). Sie hat wesentliche Auswirkungen auf den Dauersiedlungsraum und schränkt viele Städte und Gemeinden in ihrem Handeln ein. Zusätzlich beeinflusst sie die verkehrliche Erreichbarkeit einzelner Regionen und nimmt somit Einfluss auf ihre ökonomischen und demographischen Entwicklungsperspektiven.

Diese Faktoren spielen wiederum für die Entstehung und die Wiedernutzungswahrscheinlichkeit von Industriebrachflächen eine gewichtige Rolle. Im folgenden Kapitel soll daher ein Überblick über die natürlichen, wirtschaftlichen und demographischen Rahmenbedingungen der Brachflächenthematik in der „Makrolage Alpenraum“ gegeben werden.

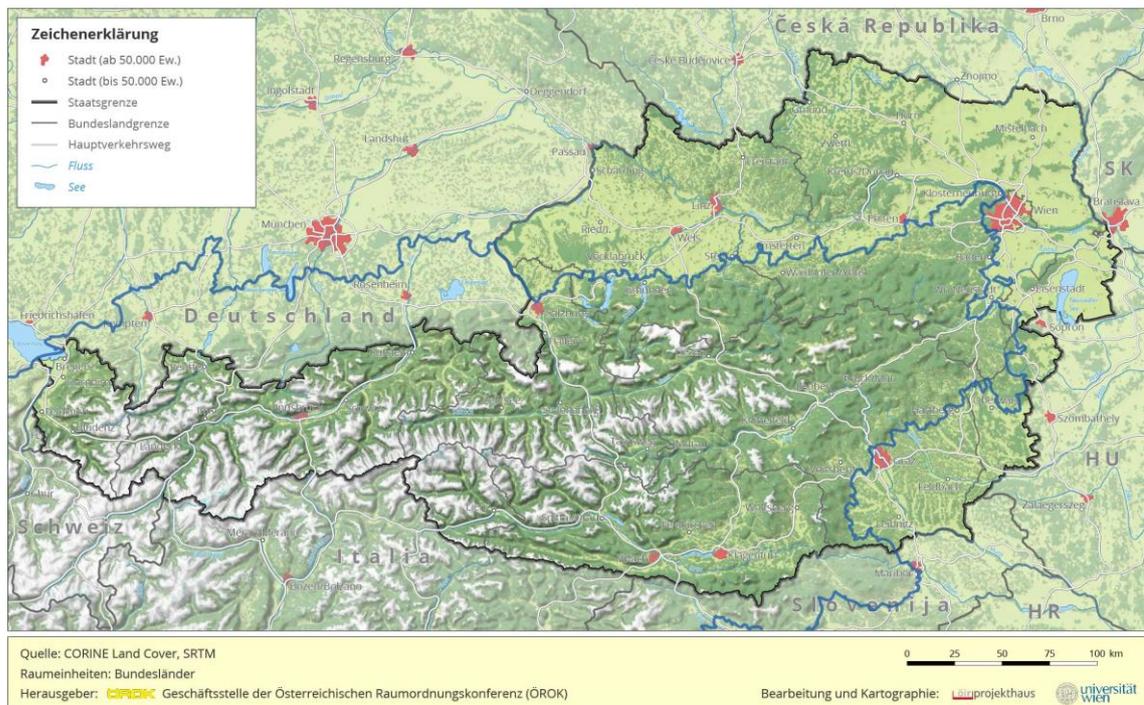


Abbildung 5: Die Topografie Österreichs. Der Perimeter der Alpenkonvention zur Abgrenzung des Alpenraums ist blau gekennzeichnet. Quelle: www.oerok-atlas.at, überarbeitet.

3.1.1 Dauersiedlungsraum

Eine zentrale Herausforderung für die räumliche Entwicklung ist der, durch die charakteristische Topografie, stark eingeschränkte Dauersiedlungsraum. Darunter wird im Allgemeinen der für den Menschen nach Abzug von Wäldern, alpinem Grünland, Ödland und Gewässern potenziell besiedelbare und (wirtschaftlich) nutzbare Raum verstanden (vgl. ÖROK Atlas 2019, o. S.). Dieser wird durch natürliche Gegebenheiten, wie dem Relief und den klimatischen Bedingungen in unterschiedlichen Höhenlagen, begrenzt.

Der österreichische Alpenraum weist dabei in den westlichen Bundesländern ein überwiegend steiles Relief auf, gegen Osten werden die Gebirgsketten flacher. Große Teile des Alpenraums sind durch ihre steile Hangneigung nicht für eine Bebauung sowie eine verkehrstechnische Erschließung geeignet. Diese Problematik verstärkt sich mit zunehmender Höhenlage. Zusätzlich herrschen in höheren Lagen ein raueres Klima und niedrigere Temperaturen. Die Vegetationszeit ist im Gegensatz zu den tieferen Tallagen stark verkürzt. Ähnliche Effekte hat auch die mangelnde Besonnung vieler Gebiete in den Wintermonaten. Aufgrund der topographischen Gegebenheiten ist der Dauersiedlungsraum in alpin geprägten Räumen

zusätzlich durch unterschiedliche Naturgefahren wie Lawinen, Muren, Steinschlag sowie Überschwemmungen von Flüssen und Wildbächen beeinträchtigt.

Dies hat zur Folge, dass sich die Nutzungsansprüche für Wohnen, Arbeiten, Infrastrukturen, Freizeit und Tourismus, den Schutz der Natur sowie für die Land- und Forstwirtschaft auf einen sehr engen Raum konzentrieren. In alpin geprägten Bundesländern wie Tirol beschränkt sich der nutzbare Dauersiedlungsraum auf nur 12,4% der Gesamtfläche (vgl. Statistik Austria 2018, o. S.). Betrachtet man lediglich einzelne Bezirke oder Gemeinden, so kann dieser Wert deutlich niedriger ausfallen.

Wie aus Abbildung 6 deutlich wird, befindet sich der größte Anteil des Dauersiedlungsraums der österreichischen Alpen in den Randgebieten zum Alpenvorland, am Boden der großen Alpentäler (Vorarlberger Rheintal, Inntal, Salzach- und Ennstal, Mur- und Mürztal, Drautal) sowie in inneralpinen Beckenlandschaften (Klagenfurter Becken). In diesen Gebieten findet auch ein Großteil der Siedlungs- und Wirtschaftsentwicklung statt. Zahlreiche Gemeinden befinden sich außerdem auf den Mittelgebirgsterassen der Haupttäler sowie auf niederen Hochflächen (vgl. Tirol Atlas 2002, o. S.).

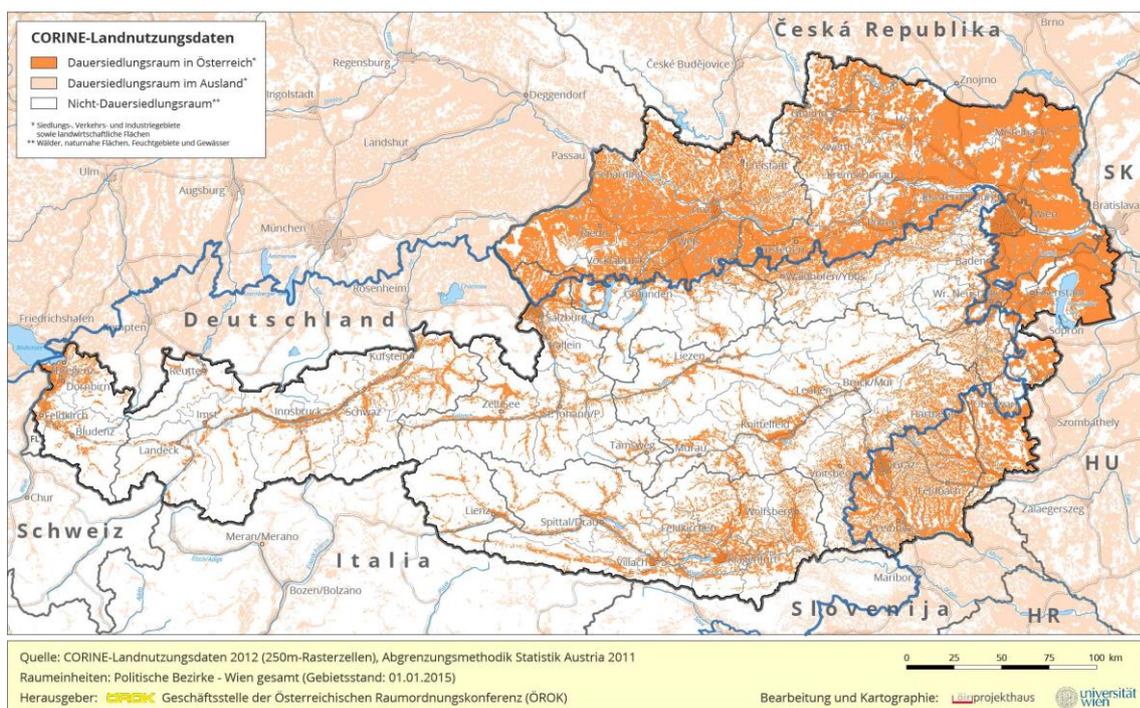


Abbildung 6: Der Dauersiedlungsraum in Österreich nach CORINE-Landnutzungsdaten 2012. Der Perimeter der Alpenkonvention zur Abgrenzung des Alpenraums ist blau gekennzeichnet. Quelle: www.oerok-atlas.at, überarbeitet.

Die Konzentration der Siedlungsentwicklung in den tiefer gelegenen Räumen verdeutlicht auch ein Blick auf die Höhenlage der österreichischen Gemeinden im Gebiet der Alpenkonvention. 87% der Gemeinden liegen dabei unter 1000m, 13% zwischen 1000m und 1500m Seehöhe. Nur vier Gemeinden liegen über 1500m (vgl. Bätzing 2015, S. 25).

3.1.2 Flächeninanspruchnahme

Die Problematik eines begrenzten Dauersiedlungsraums steht dabei einer stetigen Flächeninanspruchnahme für Siedlungs-, Wirtschafts- und Verkehrszwecke gegenüber. In Österreich wurden zwischen 2016 und 2018 täglich rund 11,8ha Fläche verbraucht. Zwar sank der tägliche Flächenverbrauch in den letzten Jahren kontinuierlich (zwischen 2012 und 2014 noch 20,1ha/Tag), von dem in der „österreichischen Strategie zur Nachhaltigen Entwicklung“ NSTRAT 2002 angestrebten Reduktionsziel auf 2,5ha pro Tag für das Jahr 2010 ist man jedoch weit entfernt (vgl. Umweltbundesamt 2019a, o. S.). Diese Entwicklung führte dazu, dass 2018 österreichweit bereits 18% des gesamten Dauersiedlungsraums durch Flächeninanspruchnahmen zulasten land- und forstwirtschaftlicher Produktionsflächen verbraucht wurden. In den alpin geprägten und sich dynamisch entwickelnden Bundesländern Vorarlberg und Tirol liegt dieser Wert bereits bei 29% bzw. 26% (vgl. Umweltbundesamt 2019e, o. S.).

Dies hat zur Folge, dass die Bevölkerungsdichte und der Versiegelungsgrad in den intensiv genutzten Alpentälern und Beckenlandschaften sehr hoch sind. Es kommt verstärkt zu **Nutzungsüberlagerungen** und in dessen Folge zu **Interessenskonflikten**. Eine zentrale Herausforderung für die geordnete räumliche Entwicklung in diesen Gebieten ist es daher, Strategien zum Flächensparen und für eine nachhaltige Entwicklung zu forcieren. Dem Recycling von brach liegenden Flächen für eine gezielte Innenentwicklung von Gemeinden und der Vermeidung von Zersiedelung und Außenentwicklung kommt somit eine besondere Bedeutung zu (vgl. Kanonier & Schindelegger 2018a, S. 21ff).

3.1.3 Erreichbarkeit und räumliche Entwicklung

Für die ursprüngliche Entwicklung der Wirtschaft im Alpenraum stellten die Nutzung und der Abbau primärer Ressourcen eine zentrale Rolle dar. Flächendeckend wurden die land- und almwirtschaftlichen Potenziale der Alpen genutzt, von zahlreichen Lagerstätten Erze und andere Bodenschätze abgebaut. Der Wald lieferte wichtige Ressourcen für unterschiedliche Nutzungen und das traditionelle Handwerk war weit verbreitet (vgl. Bätzing 2015, S. 249f). Die Nähe zu Rohstoffquellen sowie relevanten Absatzmärkten förderte in dieser Phase die ökonomische Entwicklung einzelner Regionen. Ab dem 19. Jh. setzte jedoch ein Bedeutungsverlust dieser Ressourcen ein und ihre Nutzung wurde zunehmend unrentabel. Diese Entwicklungen werden in Kapitel 3.2 genauer betrachtet.

Mit der einsetzenden Tertiärisierung der Wirtschaft entstanden im Alpenraum zunehmend Arbeitsplätze, welche nicht auf die spezifischen, natürlichen Ressourcen der Alpen zurückgreifen. Vielmehr profitieren die Alpen bei ihrer Entwicklung verstärkt von ihrer Lage im Zentrum Europas und von der zunehmenden internationalen Verflechtung mit den dynamisch wachsenden Metropolen, welche sie umgeben (u.a. Zürich, München, Wien, Ljubljana, Mailand) (vgl. ebd., S. 250). Diese gelten als die Motoren der wirtschaftlichen Entwicklung.

Von diesen Dynamiken sind die Regionen im Alpenraum allerdings unterschiedlich stark betroffen. Grund dafür ist unter anderem die **ungleiche verkehrliche Erreichbarkeit** der

einzelnen Gebiete. Der Ausbau des Schnellstraßen-, Autobahn- sowie Schienennetzes, zur besseren Erschließung der Alpen und zur hochrangigen Verbindung der außeralpinen Metropolen, hat sich aufgrund der topographischen Gegebenheiten überwiegend in den Randgebieten und den großen Tallagen konzentriert. Diese Korridore werden auch als Transitachsen bezeichnet.

Die verkehrliche Erschließung eines Standortes stellt jedoch nach wie vor einen zentralen Faktor bei der Standortwahl von Unternehmen in verschiedenen Wirtschaftsbranchen (vor allem der Industrie) und der Wahrscheinlichkeit einer Transformation eines brachgefallenen Standorts dar. Es gilt häufig die Prämisse, dass die wirtschaftlichen Perspektiven einer Gemeinde oder Region, die Qualität und Quantität der lokalen Arbeitsplätze sowie die Lebensqualität der Wohnbevölkerung von ihrer Erreichbarkeit abhängen (vgl. Voll 2014, S. 181). Dahingehend sind viele Seitentäler aufgrund ihrer Lage gegenüber den Randgebieten und großen Tallagen der Alpen benachteiligt (vgl. ebd., S. 188).

Eine gute Erreichbarkeit der europaweit sowie global bedeutsamen außeralpinen Metropolen bedeutet für die betroffenen Alpenregionen eine Vernetzung mit der globalen Wirtschaft (vgl. ebd., S. 183). Eine Verbesserung ihrer verkehrlichen Erschließung (Senkung der Pendlerzeiten), sowie die Förderung ihrer Vernetzung mit den dynamischen Wachstumszentren, machen die Randlagen der Alpen sowie Teile der großen Tallagen für neue Zuwanderer und für die Ansiedlung neuer Unternehmen attraktiv (vgl. Perlik 2001, S. 185). So liegt ein Teil des Vorarlberger Rheintals im erweiterten Einflussbereich der Metropolregion Zürich, Teile des Inntales sowie Salzburgs im Einflussbereich Münchens und der Osten des österreichischen Alpenraums in dem der Metropole Wien. Abgeschwächten Einfluss auf den Alpenraum üben zudem die außeralpinen Städte Linz, Steyr und Graz sowie die Metropolregion Ljubljana aus.

Von der wirtschaftlichen Verflechtung mit den außeralpinen Metropolen profitieren wiederum die österreichischen **Alpenstädte**. Ihre räumliche Entwicklung sowie ihre Erreichbarkeit sind im Vergleich zu außeralpinen Städten aufgrund des Reliefs eingeschränkt. Bedingt durch ihre Lage verfügen sie außerdem über ein kleineres Einzugsgebiet, eine geringere Zahl an Einwohnern und somit über eine geringere Marktgröße (vgl. ebd., S. 161). Das geringe Einzugsgebiet und die zum Teil schlechte verkehrliche Erreichbarkeit vieler peripher gelegenen Alpentäler wird in Abbildung 7 durch die Darstellung der Erreichbarkeit der größten Agglomerationen in Österreich im motorisierten Individualverkehr deutlich.

Aufgrund ihrer geringen Anzahl und ungleichen räumlichen Verteilung kommt den Alpenstädten eine wichtige Bedeutung als lokales und regionales Versorgungszentrum mit zentralörtlichen Funktionen zu. Gleichzeitig positionieren und profilieren sich die Städte, um sich im Standortwettbewerb zur Ansiedlung neuer Unternehmen mit außeralpinen Zentren behaupten zu können. Die größte Dichte an Städten in den österreichischen Alpen findet sich im Vorarlberger Rheintal, sowie im Mur-Mürz-Tal. Die größten Agglomerationen und auf europäischer Ebene bedeutendsten Städte stellen die Stadtregionen Salzburg und Innsbruck dar (vgl. Bartaletti 2014, S. 179f).

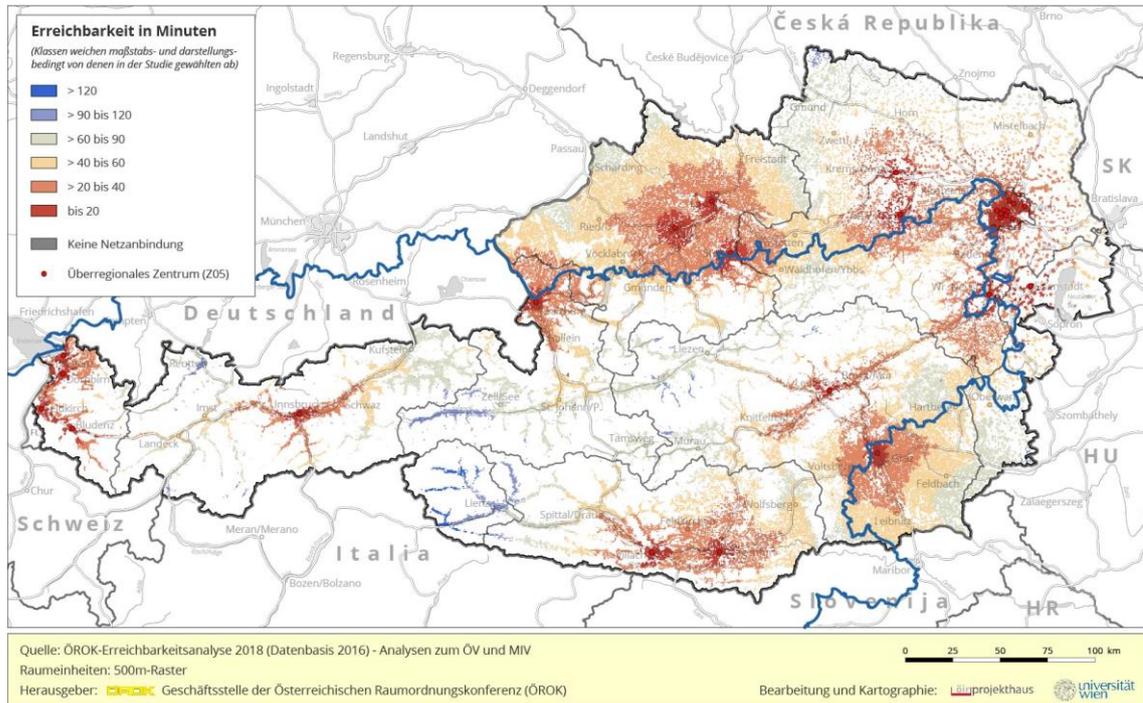


Abbildung 7: Die Erreichbarkeit von überregionalen Zentren im Inland im motorisierten Individualverkehr 2016. Der Perimeter der Alpenkonvention zur Abgrenzung des Alpenraums ist blau gekennzeichnet. Quelle: www.oerok-atlas.at, überarbeitet.

3.1.4 Verstädterte Zentralräume und städtearme Peripherie

In den genannten Regionen im Einflussbereich der außeralpinen Metropolen sowie in den Alpenstädten konzentriert sich die alpine Wirtschafts- und Bevölkerungsentwicklung. Insbesondere ab den 1980er Jahren liegen die Wachstumsraten in einigen Gebieten über dem europäischen Durchschnitt. Aufgrund des begrenzten Dauersiedlungsraums führt dies zunehmend dazu, dass Gemeinden mit dynamischen Siedlungsentwicklungen zu ganzen Stadtregionen zusammenwachsen. Dieser Prozess wird auch als die **Verstädterung** der Alpen bezeichnet (vgl. Bätzing 2015, S. 206).

Diese Verstädterung bleibt allerdings nicht ohne Folgen für den Alpenraum. Zwar steigen die Bevölkerungs- und Arbeitsplatzzahlen, aufgrund des beschränkten Dauersiedlungsraums ist die räumliche Entwicklung der Städte und Gemeinden jedoch stark eingeschränkt. Die Flächeninanspruchnahme und Bodenversiegelung nehmen weiterhin zu, neue Siedlungs- und Betriebsstandorte sowie Erweiterungsmöglichkeiten für bestehende Unternehmen werden hierdurch jedoch knapper. Dies führt wiederum zu erhöhten Grundstückspreisen. Diese Entwicklung hat negative Auswirkungen auf die lokale Wirtschaft und bedeutet einen zunehmenden Standortnachteil für die betroffenen Alpenregionen. (vgl. ebd., 220f).

Durch den weiteren Ausbau der Verkehrswege (Bau neuer Hochgeschwindigkeitsstrecken und Tunnels für Züge, wie dem Brenner-Basistunnel oder dem Semmering-Basistunnel sowie Ausbau des Autobahnnetzes) und Maßnahmen, wie dem Ausbau des Breitbandnetzes, vergrößert sich der Einzugsbereich der davon betroffenen Alpenstädte und Regionen.

Agglomerationen wie Innsbruck werden dadurch innerhalb von drei Stunden nicht mehr nur für 3 Mio., sondern bereits für 19 Mio. Menschen erreichbar (vgl. Borsdorf 2011, S. 112). Gleichzeitig geraten die inneralpin gelegenen Regionen zunehmend in den Einflussbereich der großen außeralpinen Metropolen und werden von den zuvor genannten Dynamiken erfasst. Dies kann wiederum die direkte Abhängigkeit des Alpenraums von den Entwicklungen in den außeralpinen Wirtschaftszentren verstärken (vgl. Bätzing 2015, S. 219f).

Außerhalb dieser von Verstädterung geprägten Gebiete am Rand der Alpen sowie in den großen Tallagen und Beckenlandschaften gilt ihr Zentrum als **städtearmer und ländlich geprägter Raum** (vgl. Bartaletti 2014, S. 171). Die aufgrund der peripheren Lage schlechte Erschließung mancher Regionen zu lokalen wie überregionalen Zentren und Absatzmärkten stellt ein nicht unwichtiges, wirtschaftliches Hindernis dar. Ihr lokaler Arbeitsmarkt ist beschränkt und Transportkosten durch ihre Lage erhöht.

Ein direkter Zusammenhang zwischen einer schlechten Erschließung und einer schlechten wirtschaftlichen Entwicklung ist allerdings nicht gegeben, wie Voll (2014) in einer umfangreichen Auswertung zur Bedeutung der Erreichbarkeit für die Raumentwicklung in den Alpen zeigt. Einen bedeutenden Einfluss auf die ökonomische und demographische Entwicklung peripherer Regionen hat dabei der Tourismus. Dieser ist in Österreich allerdings nicht flächendeckend verbreitet, sondern vielmehr auf einzelne, intensiv genutzte Standorte in den westlichen Bundesländern, konzentriert. Gemeinden im Osten Österreichs, welche eine schlechte Erreichbarkeit zu lokalen wie überregionalen Zentren sowie wenig Potenziale für den Tourismus aufweisen bzw. diese bis jetzt noch nicht ausgeschöpft haben, sind hingegen von einer negativen wirtschaftlichen, wie demographischen Entwicklung geprägt (vgl. Voll 2014, S. 191ff). Sie sind vom Wachstum der übrigen Regionen abgekoppelt und haben zunehmend Probleme, ihre Infrastruktur- und Versorgungseinrichtungen, wie Schulen, Ärzte, Lebensmittelgeschäfte, ÖPNV, zu erhalten (vgl. Bender 2011, S. 84).

3.1.5 Demographische Entwicklungen und Trends

Die regional sehr unterschiedliche wirtschaftliche Entwicklung im österreichischen Alpenraum spiegelt sich außerdem in der demographischen Entwicklung der Gemeinden in den letzten Jahrzehnten wider (siehe Abb. 8). In den wirtschaftlich dynamischen und verkehrlich gut erschlossenen Gemeinden im Vorarlberger Rheintal, Inntal, Salzsachtal sowie im Umland der Städte Wien, Graz, Klagenfurt und Villach wächst die Bevölkerung. Der Verstädterungsgrad nimmt in den betroffenen Tal- und Beckenlagen stetig zu.

Dem gegenüber stehen die Entwicklungen vieler Alpengemeinden im Osten Österreichs. In großen Teilen Osttirols, Kärntens, der Steiermark sowie im Süden Ober- und Niederösterreichs hat eine Trendwende eingesetzt. Waren diese bis in die 1980er Jahre noch nicht als Entsedlungsregionen bekannt, so sind sie in den letzten Jahrzehnten von einer negativen Bevölkerungsentwicklung geprägt und zu demographischen Problemgebieten geworden (vgl. Čede et al. 2014, S. 261).

Die Gründe für diese Entwicklung sind vielseitig. Einerseits handelt es sich bei vielen der betroffenen Gemeinden um alte Bergbau- und Industriegebiete. Die Krise des Sektors ab den

1970er Jahren führte in Folge von Betriebsschließungen und Umstrukturierungsprozessen zum Verlust zahlreicher Arbeitsplätze. Besonders betroffen sind Gemeinden in der Region Eisenerz, sowie im Mur-Mürz-Tal. In vielen der monostrukturell geprägten Gemeinden setzte die Tertiärisierung der Wirtschaft, im Gegensatz zu Gemeinden im Westen Österreichs, erst verspätet ein. Zusätzlich spielen der Sommer- und Wintertourismus nur eine untergeordnete Rolle. Die für eine Forcierung der touristischen Entwicklung notwendige Infrastruktur (Beherbergungs- und Gastronomiebetriebe, Skilifte, Wanderwege etc.) ist nur schwach ausgebaut (vgl. ebd., S. 263).

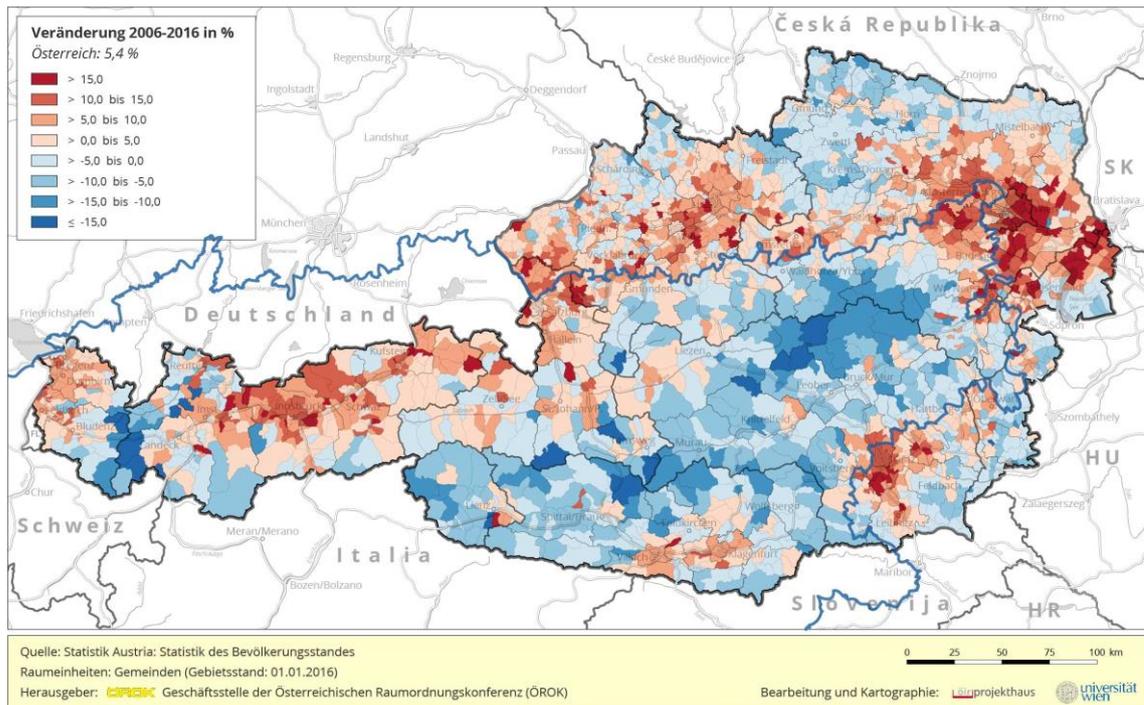


Abbildung 8: Die Veränderung der Bevölkerungszahl der österreichischen Gemeinden zwischen 2006 und 2016 in Prozent. Der Perimeter der Alpenkonvention zur Abgrenzung des Alpenraums ist blau gekennzeichnet. Quelle: www.oerok-atlas.at, überarbeitet.

Ab den 1980er Jahren konnten verstärkt Abwanderungstendenzen in die Hauptorte der Gemeinden, später in die regionalen Zentren festgestellt werden. Die Zuwanderung spielt in vielen Gemeinden in den ostösterreichischen Alpen kaum eine Rolle. Ausnahme stellen die urban geprägten sowie in Pendlerdistanz zu Zentralräumen gelegenen Gemeinden dar (Zentralraum Villach – Klagenfurt, Gemeinden im Mur-Mürztal, Großraum Wien und Graz). Ansonsten dominiert in den peripher gelegenen Gebieten Kärntens, der Steiermark sowie dem Süden Ober- und Niederösterreichs aufgrund der mangelnden Arbeitsplätze sowie der großen Pendlerdistanzen eine negative Wanderungsbilanz. Die Folge der Abwanderungstendenzen stellen eine Überalterung der zurückbleibenden Bevölkerung, ein Verlust der gut ausgebildeten, jungen Bevölkerung (Brain-Drain) sowie der Anstieg leerstehender oder brach liegender Gebäude und Flächen dar (vgl. ebd., S. 263f).

Bei der Betrachtung der aktuellen **Prognose der Österreichischen Raumordnungskonferenz** zur Bevölkerungsveränderung bis 2040 (siehe Abb. 9) zeigt sich, dass die Bevölkerung in den dynamisch wachsenden Agglomerationsräumen sowie ihren, in Pendlerdistanz liegenden, Umlandgemeinden um bis zu 15% zunehmen wird. Zu den Wachstumsräumen in den Alpen zählen vor allem das Vorarlberger Rheintal, das Inntal, sowie

das Umfeld der Städte Salzburg, Klagenfurt, Graz und Wien. Inneralpin und peripher gelegene Regionen werden dagegen eine negative Bevölkerungsentwicklung von bis zu minus 10% aufweisen. Hierzu sind vor allem große Gebiete in der Obersteiermark und in Kärnten zu zählen. Die betroffenen Gemeinden und Regionen stehen vor wirtschaftlichen und demographischen Herausforderungen, während in den Zentralräumen die Nachfrage nach Siedlungs- und Verkehrsflächen steigen wird (vgl. Kanonier & Schindelegger 2018a, S. 23).

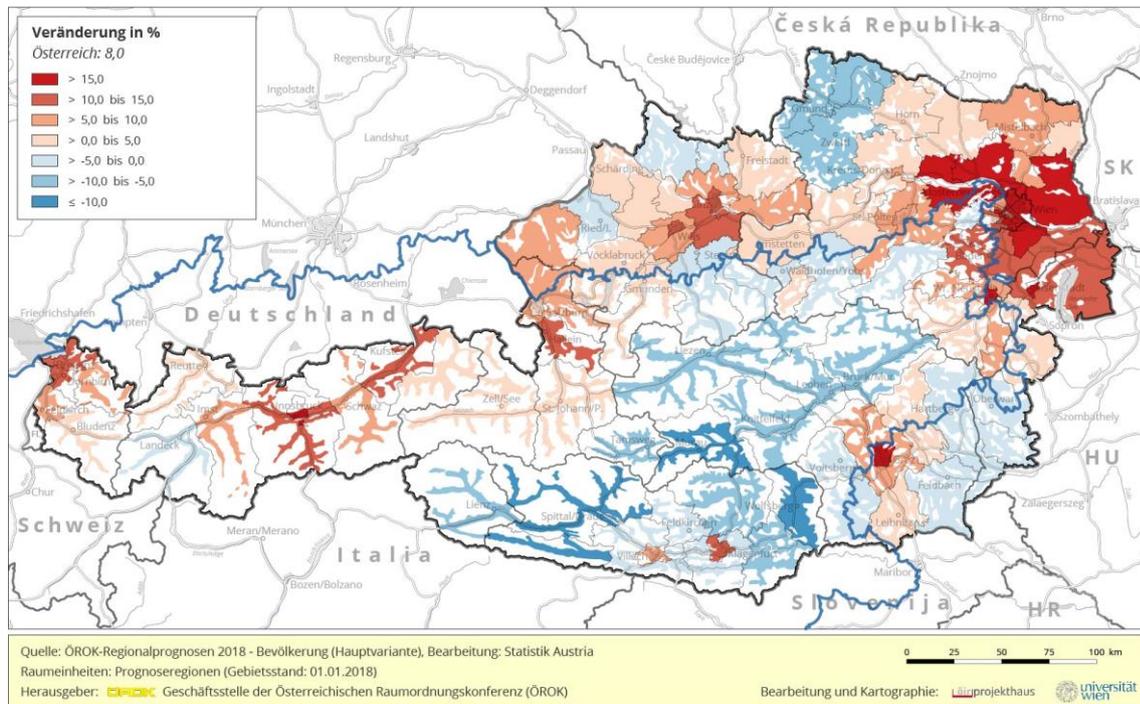


Abbildung 9: Die Prognose der ÖROK zur Bevölkerungsveränderung Österreichs von 2018 bis 2040 auf regionaler Ebene. Der Perimeter der Alpenkonvention zur Abgrenzung des Alpenraums ist blau gekennzeichnet. Quelle: www.oerok-atlas.at, überarbeitet.

3.1.6 Regionale Disparitäten in Aktiv- und Passivräumen

Abschließend ist festzuhalten, dass sich die Wirtschaft und Demographie im österreichischen Alpenraum sehr heterogen entwickeln und zu **regionalen Disparitäten** führen. Betrachtet man die zuvor dargelegten Rahmenbedingungen und die Entwicklungen der letzten Jahrzehnte, so lassen sich die alpinen Regionen in wirtschaftliche sowie demographische Aktiv- und Passivräume unterscheiden. Aktivräume beschreiben jene Teilräume der Alpen, in denen eine überdurchschnittlich hohe (volks-)wirtschaftliche Aktivität und somit eine überdurchschnittliche Wirtschaftskraft konzentriert ist. Passivräume wiederum beschreiben Gebiete, deren Wirtschaftskraft und -wachstum deutlich unter dem alpenweiten Durchschnitt liegen. Die infrastrukturellen Gegebenheiten und die Arbeitsmarktsituation verschlechtern sich, was wiederum eine Abwanderung der jungen Bevölkerungsschicht in wirtschaftliche Aktivräume fördert (vgl. Tirol Atlas o. J., o. S.).

Zu den **wirtschaftlichen Aktivräumen** im österreichischen Alpenraum gehören vor allem die, von ihrer Nähe und guten Anbindung zu außeralpinen Metropolregionen profitierenden, Städte und Regionen am Alpenrand sowie in den großen Tallagen. Sie weisen die höchsten

Wachstumsraten bei Arbeitsplatz- und Bevölkerungszahlen auf. Aufgrund ihrer dynamischen Entwicklung sind sie von einem Verstädterungsprozess geprägt, welcher neben ökonomischen (steigende Bodenpreise) und ökologischen (Flächeninanspruchnahme, Versiegelung, Luft- und Wasserverschmutzung, Lärm) auch soziokulturelle Probleme (Spannungsverhältnis traditioneller Einheimischer und postmoderner Zuzügler) mit sich bringt (vgl. Bätzing 2015, S. 220).

Aktivräume stellen zudem die großen Tourismuszentren in den westlichen Bundesländern dar, welche trotz ihrer peripheren Lage eine starke Wirtschaftsentwicklung aufweisen. Diese geht einher mit einer intensiven Nutzung des geringen Dauersiedlungsraums in den Tallagen, welche in manchen Gemeinden gar einen urbanen Charakter annimmt.

Brachflächen in diesen Regionen stellen häufig nützliche Flächenreserven mit einem hohen Entwicklungspotenzial dar. Sie bleiben nur für kurze Zeit ohne Nutzung und benötigen kaum externe Hilfe für eine erfolgreiche Mobilisierung. Derartige Brachflächen können, gemäß der Kategorisierung von Brachen nach dem ABC-Modell des CABERNET-Projekt, dem Typ A zugeordnet werden. Die Wahrscheinlichkeit ihrer Transformation hängt verstärkt von flächenspezifischen Faktoren, wie möglichen Kontaminationen, Planungsrestriktionen oder Konflikten mit Nutzungen im Umfeld ab.

Als **Passivräume** können andererseits die industriell geprägten Gemeinden Kärntens, der Steiermark sowie im Süden Ober- und Niederösterreichs bezeichnet werden. Diese zum Teil strukturschwachen Regionen befinden sich seit der Krise der Schwerindustrie in den 1980er Jahren in einem Deindustrialisierungs- und Umstrukturierungsprozess und sind von starker Abwanderung geprägt. Als Passivräume können auch die peripher gelegenen Gemeinden im Süden und Osten des österreichischen Alpenraums gesehen werden, welche aufgrund ihrer schlechten Erschließung von vielen Entwicklungen isoliert sind.

In diesen Regionen steht die Wiederverwertung von Brachflächen vor verschiedenen Herausforderungen und Hemmnissen (Brachflächen des Typs B und C). Oft sind externe Impulse, wie öffentliche Förderungen und Unterstützungen beim Projektablauf, nötig. Flächenspezifische Faktoren erschweren eine Transformation zusätzlich.

3.2 Die Entwicklung der Industrie im Alpenraum

Die heutige, räumliche Verteilung bestehender Industriestandorte und -brachen im österreichischen Alpenraum basiert im Wesentlichen auf den historischen Entwicklungen des Sektors seit dem Beginn der Industrialisierung. Die Motive für die Wahl von Betriebsstandorten und -niederlassungen erlebten in dieser Zeit einen grundlegenden Wandel und erklären die heute starken regionalen Differenzen in der Verbreitung einzelner Branchen. Im folgenden Kapitel sollen daher die zentralen Wachstumsphasen und Brüche in der Entwicklung der alpinen Industrie erläutert und die Chancen und Herausforderungen des aktuellen Trends in Richtung einer Industrie 4.0 dargelegt werden.

3.2.1 Die Verzögerte Industrialisierung der Alpen um 1850

Der Abbau und die Verarbeitung natürlicher Rohstoffe wie Gold, Silber, Kupfer, Eisen oder Salz sowie die Nutzung des Holz- und Wasserreichtums haben im Alpenraum eine lange Tradition. Während am steiermärkischen Erzberg seit dem Mittelalter Eisen abgebaut wird, geht die Gewinnung von Salz im Salzkammergut bereits auf das 8 Jh. v. Chr. zurück (vgl. Dillinger et al. 2005, S. 26). Über Jahrhunderte waren in fast allen Tälern einfache Formen der Metall- und Holzverarbeitung sowie der Textilherstellung in Form einer regional stark begrenzten Selbstversorgerwirtschaft verbreitet (vgl. Kopp 1969, S. 472). Halbindustrielle Fertigungen etablierten sich im österreichischen Alpenraum jedoch kaum. Lediglich das Manufakturwesen im Vorarlberger Rheintal sowie die Metallverarbeitung im ober- und niederösterreichischen Eisenwurzen sind hier als Standorte der sogenannten Protoindustrialisierung zu nennen (vgl. Musil 2011, S. 14).

Die tatsächliche **Industrialisierung des Alpenraums**, also der Übergang von einer Agrar- in eine Industriegesellschaft und der damit verbundene Anstieg der menschlichen Produktivität und Gütererzeugung durch die räumliche Konzentration der Produktion in Fabriken und den dortigen Einsatz von Maschinen, erfolgte im Vergleich zu anderen europäischen Regionen erst verspätet. Grund dafür ist zum einen der Mangel an Rohstoffen, welche für einen intensiven, industriellen Abbau geeignet sind. Zusätzlich waren viele inneralpine Talschaften aufgrund ihrer Topografie nur schwer erreichbar und der Transport von Gütern bis zur Errichtung der ersten Eisenbahnstrecken zu kostenintensiv (vgl. Bätzing 2015, S. 133).

Um 1850 lassen sich daher nur drei Regionen im österreichischen Alpenraum ausmachen, welche durch einen erhöhten Industrialisierungsgrad geprägt sind (siehe Abb. 10). Dies ist zum einen das südliche Wiener Becken am östlichen Alpenrand. Hier begünstigten die Wasserkraft der Flüsse aus dem Alpenraum sowie die Nähe zum Absatzmarkt und Arbeitskräftepotenzial der Agglomeration Wien die Entstehung einer ausgeprägten Textilindustrie. Aus dem bereits angesprochenen Manufakturwesen in Vorarlberg entwickelte sich eine dynamische Baumwoll- und Textilindustrie. Sie ist vor allem als Spill-Over Effekt der innovativen Ostschweizer Textilindustrie zu sehen. Die Grundlage für ihren Erfolg stellte dabei ihr bereits ausgeprägtes Unternehmertum dar, welches auch zu einer Ausdehnung der Produktionsstandorte bis ins Tiroler Oberland führte. Das dritte Zentrum der Industrialisierung im Alpenraum stellt die Entwicklung der Mur-Mürz-Furche in der Steiermark zu einem Schwerpunkt der Eisen- und Stahlproduktion sowie -verarbeitung dar. Diese profitierte dabei von ihrer Nähe zu natürlichen Rohstoffquellen, dem Eisenerz des Erzbergs und dem Holzreichtum der Region, sowie von der steigenden Nachfrage in Europa (vgl. Musil 2011, S. 14).

Diese frühen Zentren der Industrie waren monostrukturell geprägt. Im übrigen Alpenraum setzten kaum Industrialisierungsprozesse ein. Zwar wurden neben Eisenerz auch Rohstoffe wie Bleierze am kärntnerischen Bleiberg, Magnesit in Kärnten und der Steiermark sowie Salze abgebaut und verarbeitet, ihre Bedeutung blieb aufgrund der geringen Nachfrage gering. Lediglich in der Holzindustrie wurden ab 1850 in einzelnen Regionen verstärkt große Papierfabriken errichtet. Ihre direkten wie indirekten Beschäftigungseffekte liegen allerdings deutlich unter denen der Textil- sowie Eisen- und Stahlindustrie (vgl. Mathis 2007, S. 96f).

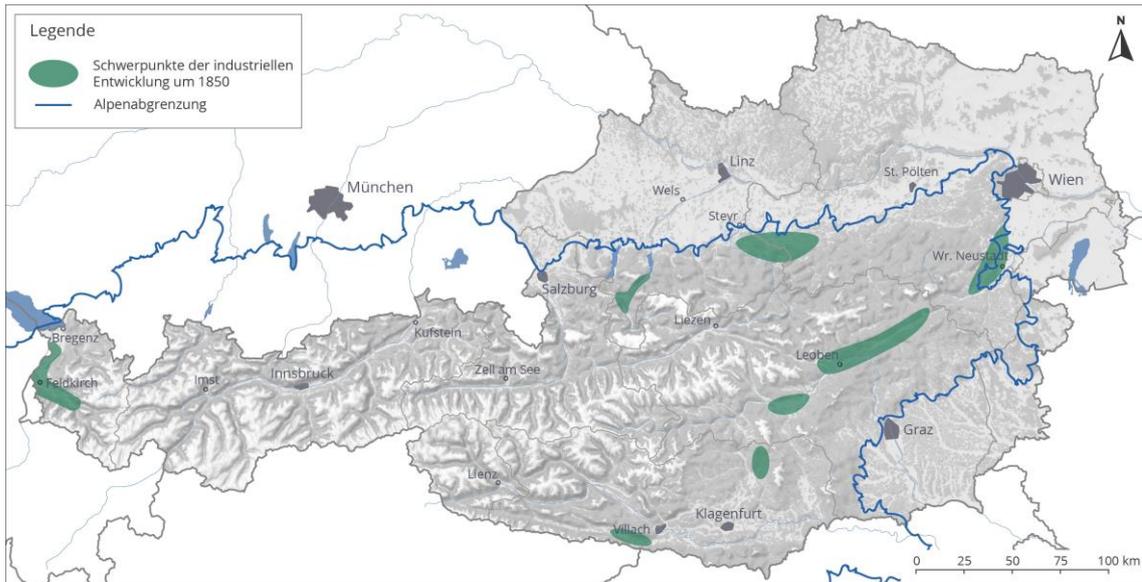


Abbildung 10: Räumliche Schwerpunkte der Protoindustrialisierung und späteren Industrialisierung im österreichischen Alpenraum um 1850. Quelle: Eigene Darstellung nach Modica 2019, S. 4; Hintergrundkarte: www.oerok-atlas.at.

3.2.2 Die Ausbreitung der Massenproduktion und Elektrifizierung bis 1945

Der weitere Verlauf des 19. Jh. brachte zahlreiche **technische Neuerungen und Innovationen** hervor. Diese hatten einen starken Einfluss auf die einzelnen Industrialisierungsschwerpunkte im Alpenraum und verschärften die ohnehin bereits großen regionalen Disparitäten zunehmend (siehe Abb. 11). Zu diesen Neuerungen ist zunächst der Ausbau des Eisenbahn- und Straßennetzes ab den 1850er Jahren zu nennen. Dieser bedeutete für die betroffenen Talschaften einerseits eine bessere Verkehrserschließung mit außeralpinen Regionen und die Erschließung neuer Märkte, andererseits reduzierte dieser auch die bislang enge Bindung der frühen Industrien an ihre Rohstoffquellen. Große außeralpine Metropolen wie Wien gewannen als Produktionsstandorte an Bedeutung (vgl. Musil 2011, S. 14).

Zudem brachten neue Technologien und Verfahrenstechniken Standortnachteile für die traditionellen Zentren der Eisen- und Stahlproduktion im Alpenraum. So wurde Eisen über lange Zeit ausschließlich mittels Holzkohle geschmolzen und verarbeitet. Dies ermöglichte zwar nur eine kleinteilige Produktion, die alpinen Regionen verfügten jedoch über ein ausreichendes Holzreichtum. Mit dem Übergang zur Verhüttung durch Steinkohle konnten allerdings deutlich größere Mengen an Eisenerz billig produziert und verarbeitet werden. Da im Alpenraum jedoch keine nennenswerten Steinkohlevorkommen existieren, bedeutete dies für die dortigen Industriestandorte einen beträchtlichen Wettbewerbsnachteil gegenüber außeralpinen, kohlereichen Standorten, vor allem in Böhmen, Schlesien und Mähren (vgl. ebd., S. 15).

Die alpine Eisen- und Stahlindustrie verlor im internationalen Kontext an Bedeutung und war gezwungen, ihre Produktion zu modernisieren und umzustellen. Standorte in der Obersteiermark profitieren dabei von ihrer besseren Verkehrsanbindung, welche einen Bezug von Steinkohle aus anderen Regionen ermöglichte (vgl. ebd., S. 20). Demgegenüber verloren

traditionelle, kleinteilige Standorte der Eisenverarbeitung, wie am Hüttenberg in Kärnten sowie im nieder- und oberösterreichischen Eisenwurzen, durch die außeralpine Konkurrenz komplett an Bedeutung.

Einen ähnlichen Zwang zur Modernisierung erlebte auch die Baumwoll- und Textilindustrie in Vorarlberg. Die betroffenen Unternehmen zeigten sich allerdings als anpassungsfähig und spezialisierten ihre Produktion auf Branchenweige wie der Strickerei (vgl. Kopp 1969, S. 477).

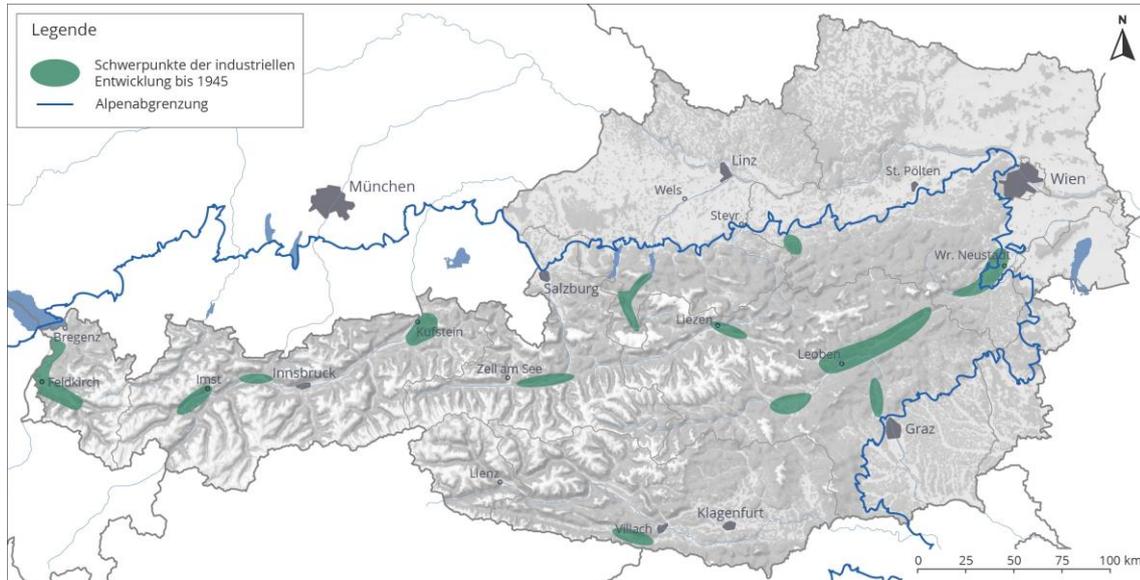


Abbildung 11: Räumliche Schwerpunkte der industriellen Entwicklung im österreichischen Alpenraum bis 1945. Quelle: Eigene Darstellung nach Modica 2019, S. 5; Hintergrundkarte: www.oerok-atlas.at.

Ab 1870 ermöglichte die Stromgewinnung aus Wasserkraft die Verbreitung völlig neuer, energieintensiver Industriezweige im Alpenraum, nämlich der Elektrochemie und der Elektrometallurgie. Zu dieser Zeit konnte Strom nicht über weite Entfernungen transportiert werden. Für seine Gewinnung wurde ein großes Gefälle benötigt. Viele Täler im Alpenraum wiesen hierfür geeignete Standortvoraussetzungen auf, allerdings entstanden Fabriken überwiegend nur in den französischen Südalpen. Lediglich zwei Standorte dieser modernen Industrie wurden zu dieser Zeit im österreichischen Alpenraum errichtet, eine Aluminiumfabrik in Lend, sowie eine Karbidfabrik in Landeck. Grund dafür ist neben einem fehlenden technischen Know-how und Kapital für die Errichtung derartiger Werke auch die konservative Einstellung gegenüber den neuen Industrien in Österreich (vgl. Kopp 1969, S. 477f). Mit der Verbesserung der Übertragbarkeit von Strom und der Errichtung neuer Kraftwerke kehrte sich der bisherige Standortvorteil der räumlichen Nähe zu Energiequellen allmählich um (vgl. Gebhardt 1990, S. 61).

Kurz vor dem Ausbruch des 1. Weltkriegs lässt sich somit festhalten, dass sämtliche Industriezweige im österreichischen Alpenraum wegen ungünstiger naturräumlicher Gegebenheiten und schlechter Erreichbarkeit gegenüber der außeralpinen Konkurrenz im Nachteil und aufgrund der monostrukturellen Entwicklungen besonders krisenanfällig waren (vgl. Kopp 1969, S. 480 & Musil 2011, S. 15). Dieser Umstand verstärkte sich mit dem Zerfall der Monarchie nach dem Krieg weiter. Er bedeutete für die Industrie neben dem Verlust des zuvor großen Binnen- und Absatzmarkts auch den Verlust zu den bisherigen Rohstoffquellen, wie der Steinkohle. Eine dringend notwendige Neuorientierung und Modernisierung der Industrie

scheiterte am fehlenden Kapital. Die Folge war die Stagnation der gesamten österreichischen Volkswirtschaft und eine hohe Arbeitslosigkeit in der Zwischenkriegszeit (vgl. Musil 2011, S. 15f).

Ab 1938 erlebten vor allem die Eisen- und Stahlindustrie einen kurzzeitigen Aufschwung. Zahlreiche Investitionen ermöglichten die Modernisierung der Produktion und Rohstoffgewinnung für kriegsrelevante Zwecke. Gegen Ende des 2. Weltkriegs waren viele Industriestandorte zerstört (vgl. ebd., S. 16).

3.2.3 Der Wirtschaftsaufschwung nach 1945

Der wirtschaftliche Aufschwung in der Nachkriegszeit stellt die eigentliche, **großflächige Industrialisierung des Alpenraums** dar (siehe Abb. 12). Begünstigt durch die Öffnung der Märkte, die Durchsetzung der freien Marktwirtschaft und die Verbreitung neuer technischer Fortschritte erlebten viele Alpentäler die stärkste Industrialisierungsphase in ihrer Geschichte (vgl. Kopp 1969, S. 481). Dieser Aufschwung verlief allerdings unter unterschiedlichen Vorzeichen. So profitierten die westlichen Bundesländer in der Nachkriegszeit von der Besetzung durch die drei westlichen Alliierten, während der sowjetisch besetzte Osten in seiner Entwicklung gehemmt wurde.

Den westlichen Bundesländern wurden für den Wiederaufbau zerstörter Industrieanlagen großzügige Kredite aus dem ERP-Funds des Marshallplans bereitgestellt. Zusätzlich wurden zahlreiche Anlagen der Schwerindustrie (u.a. Eisen-, Stahl-, Metall-, Erdöl- und Chemieindustrie) 1946 verstaatlicht und vor ausländischer Einflussnahme geschützt. Demgegenüber wurden in der sowjetischen Besatzungszone Industriebetriebe beschlagnahmt und teilweise als Reparaturzahlungen demontiert sowie wesentlich geringere Kredite bereitgestellt. Dies trug zusammen mit der zunehmend ungünstigen geopolitischen Lage am „Eisernen Vorhang“ zu einem zunehmenden West-Ost-Gefälle der gesamten österreichischen Wirtschaft bei (vgl. Musil 2011, S. 16f).

Westösterreich profitierte dagegen stark von der räumlichen Nähe zu großen, westlichen Märkten (vgl. Kopp 1969, S. 481). So entwickelte sich die Vorarlberger Textilindustrie sehr gut und errichtete einige Zweigwerke in peripheren Regionen des Bundeslands sowie im Osten Österreichs (vgl. Gebhardt 1990, S. 66). In Tirol und Salzburg bildeten neue, exportorientierte Industriebetriebe eine diversifizierte Wirtschaftsstruktur aus. Die Ansiedlung vieler Betriebe wurde mit Hilfe von Mitteln aus dem ERP-Funds forciert und konzentrierte sich überwiegend auf das verkehrlich gut erschlossene Unterinntal sowie den Großraum der Stadt Salzburg und Hallein (vgl. Kopp 1969, S. 483). Ähnliche Entwicklungen machte der Zentralraum Kärntens, vor allem im Umkreis der Städte Villach, Klagenfurt und St. Veit (vgl. Mathis 2007, S. 117).

Den wohl größten Beitrag zum Wirtschaftswachstum der Nachkriegszeit leistete die verstaatlichte Schwerindustrie. Ihr Wachstum basierte auf der Entscheidung, die Überreste der vom nationalsozialistischen Deutschland errichteten Industrieanlagen mit Hilfe staatlicher Förderungen und Mittel des ERP-Funds wiederaufzubauen (vgl. Butschek 2011, S. 370). In den Folgejahren erlebten die Betriebe aufgrund der hohen Nachfrage nach Gütern einen starken Aufschwung. Sie waren zwischen 1945 und 1970 für über ein Fünftel des Bruttosozialprodukts

und für ein Drittel der Exporte Österreichs verantwortlich (vgl. Dillinger et al. 2005, S. 275). Zu den zahlreichen Standorten der verstaatlichten Industrie im Alpenraum zählen vor allem die Betriebe in der Mur-Mürz-Furche.

Der gesamte Sektor der Industrie erlebte zu dieser Zeit ein außergewöhnliches Wachstum. 1973 erreichte dieser mit 676.000 Beschäftigten in ganz Österreich seinen Höhepunkt (vgl. Musil 2011, S. 17).

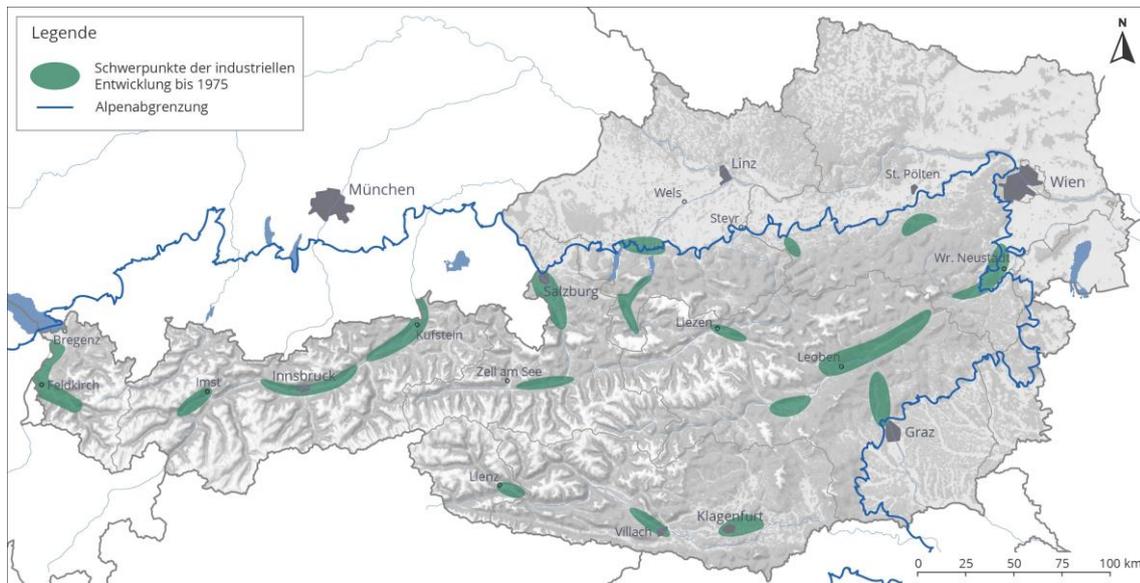


Abbildung 12: Räumliche Schwerpunkte der industriellen Entwicklung im österreichischen Alpenraum bis 1975. Quelle: Eigene Darstellung nach Modica 2019, S. 6; Hintergrundkarte: www.oerok-atlas.at.

3.2.4 Die Krise und Neuorientierung der österreichischen Industrie ab 1975

Mitte der 1970er Jahre erfasste ein tiefgreifender **Strukturwandel** die europäischen Volkswirtschaften und beendete das starke Wirtschaftswachstum der Nachkriegszeit. Die Beschäftigungszahlen des Industriesektors gingen zugunsten derer des Dienstleistungssektors zurück. Allmählich setzten sich mit der Verbreitung von Elektronik und IT in Maschinen und Computern post-fordistische Betriebsformen in Österreich durch, welche der steigenden Nachfrage nach individualisierten Produkten mit einer flexibleren Produktions- und Organisationsstruktur entgegentraten (vgl. ebd., S. 17). Zusätzlich erhöhte sich durch die zu dieser Zeit verstärkte Internationalisierung und Globalisierung der Wirtschaft der Druck auf Unternehmen, ihre Produktionen anzupassen und zu spezialisieren. Dies erfolgte im österreichischen Alpenraum allerdings sehr unterschiedlich.

Die verstaatlichte Industrie reagierte zunächst mit einer Expansion ihrer Betriebe. Mit hohen Subventionen sollten die Beschäftigungszahlen stabil gehalten, mögliche Verluste der Unternehmen vom Staat aufgefangen werden. Dabei zeigten Gutachten, welche zu dieser Zeit erstellt wurden, den unzureichenden Zustand vieler technischer Anlagen in den Betrieben. Ihre Standorte im Alpenraum wurden als ungünstig angesehen und umfangreiche Betriebskonzentrationen und -schließungen empfohlen (vgl. Butschek 2011, S. 376). Das politische Ziel der Sicherung der hohen Arbeitsplatzzahlen im alpinen Raum, um einer

steigenden Arbeitslosigkeit entgegenzuwirken, genoss jedoch weiterhin Priorität gegenüber der allmählich notwendigen Modernisierung und Restrukturierung der Unternehmen (vgl. Musil 2011, S. 17). Erst nach mehreren Jahren in der Krise erfolgte in den 1980er und 1990er Jahren der Abbau von Arbeitsplätzen. Aufgrund des zunehmenden Drucks wurde ab 1993 begonnen, die verstaatlichten Industriebetriebe zu privatisieren. Die folgende Restrukturierung und Organisation der Unternehmen ermöglichten eine Neuorientierung auf internationale Märkte, beispielsweise die Spezialisierung der Produktion auf Know-how-intensive Nischenprodukte, wie etwa Schienen und Turbinenteile für Flugzeuge (vgl. ebd., S. 21).

Der damit einhergehende Verlust von Arbeitsplätzen wiegte in der, von der ehemals verstaatlichten Industrie dominierten, monostrukturell geprägten, Obersteiermark besonders schwer. Dies sorgte für eine hohe Arbeitslosigkeit und Abwanderung aus der Region. Der Strukturwandel hatte allerdings auch tiefgreifende, soziale Veränderungen. Durch die Schließung von zahlreichen Leitbetrieben in der Region gingen nicht nur Arbeitsplätze, sondern auch die damit verbundenen sozialen Netzwerke, Gemeinschaften und Traditionen verloren (vgl. Misik 2019, S. 20). Sie zählt heute dennoch zu den bedeutendsten inneralpinen Industriestandorten.

In den westlichen Bundesländern erfolgten die erforderlichen Anpassungen in Folge des Strukturwandels deutlich besser. Nachdem die Beschäftigungszahlen in der Textilindustrie in Vorarlberg bis in die Mitte der 1970er Jahren entgegen internationaler Trends weiter anstiegen, setzte 1980 der allmähliche Niedergang der Branche ein. Aufgrund der Diversifizierung der Wirtschaftsstruktur nach dem zweiten Weltkrieg konnte ein Einbruch der Beschäftigung im Gegensatz zur monostrukturell geprägten Schwerindustrie in der Mur-Mürz-Furche verhindert werden. Auf den Niedergang des Textilsektors folgte ein Aufstieg des Dienstleistungssektors und der modernen Leichtindustrie (u.a. Metall- und Elektroindustrie) (vgl. Musil 2011, S. 19). In den noch jungen Industriestandorten im Tiroler Unterinntal, im Großraum Salzburgs und im Umkreis der Städte Villach und Klagenfurt setzte sich die Konzentration von modernen, exportorientierten High-Tech-Betrieben weiter fort (vgl. ebd., S. 21).

Betrachtet man diese Entwicklungen, so lässt sich das zu dieser Zeit deutliche **West-Ost-Gefälle** in der Entwicklung der österreichischen Industrie erkennen. Einen maßgeblichen Beitrag dazu leistete auch die Nähe des östlichen Alpenraums zum „Eisernen Vorhang“. Profitierten westliche Bundesländer von ihrer Nähe zu dynamischen Wirtschaftsräumen, wie Süddeutschland und Norditalien, so stellte die Grenze im Osten eine Barriere dar (vgl. ebd., S. 18). Dies änderte sich ab 1989 grundlegend. Für die Industrie im Osten Österreichs eröffneten sich neue Märkte. Der Beitritt zur Europäischen Union und die EU-Osterweiterung 2004 förderten diese zunehmende internationale Verflechtung der Betriebe.

Heute stellt die Industrie im österreichischen Alpenraum einen produktiven und innovativen Wirtschaftssektor mit einer Vielzahl kleiner und mittlerer Unternehmen sowie einigen Großunternehmen von internationaler Bedeutung dar. Viele konnten ihre strukturellen Probleme der 1980er und 1990er Jahre überwinden und sich im globalen Wettbewerb profilieren. 2008 befand sich gar die Hälfte der Arbeitsplätze des österreichischen Industriesektors im Alpenraum, während es 1971 noch rund 42% waren. Grund dafür ist der vergleichsweise geringere Rückgang der industriellen Arbeitsplätze im Alpenraum gegenüber dem außeralpinen Bereich (vgl. ebd., S. 17). Ereignisse wie die Finanzkrise 2009 zeigten jedoch

auch die Vulnerabilität des Industriesektors auf. Große Umsatzeinbrüche führten zum Verlust von Arbeitsplätzen und zur Stilllegung mancher Betriebe.

Der Blick auf die heutige Lage von Industrieunternehmen und die räumlichen Entwicklungsschwerpunkte der Industrie verdeutlichen die regional sehr unterschiedliche Verbreitung und Bedeutung des Sektors (siehe Abb. 13).

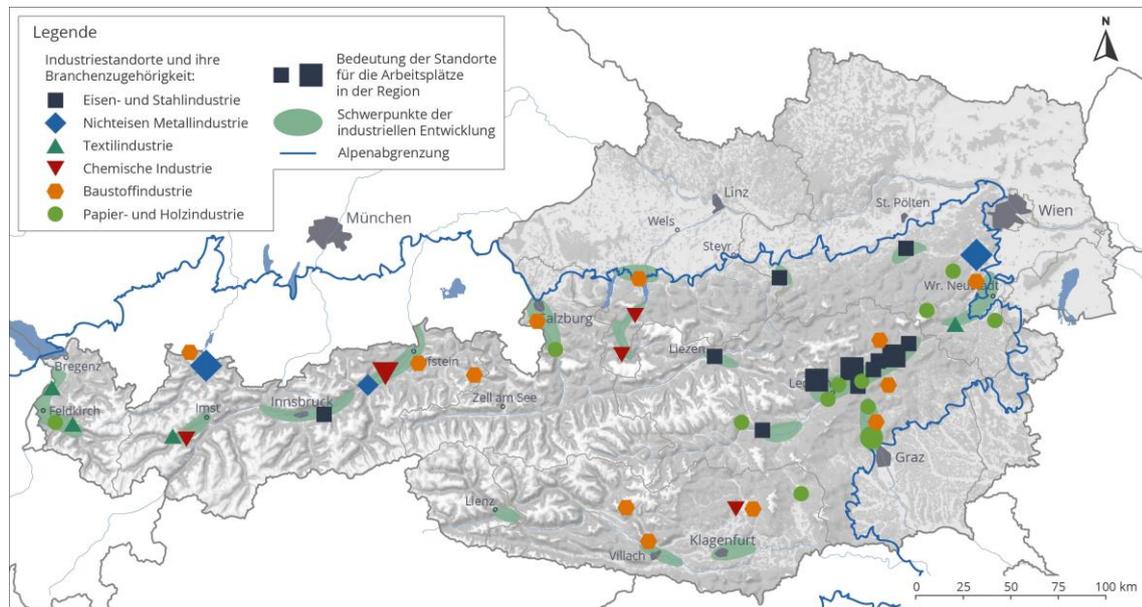


Abbildung 13: Heutige räumliche Schwerpunkte der industriellen Entwicklung und Verteilung großflächiger Industriestandorte (Fläche > 50.000 m²) im österreichischen Alpenraum. Bedeutende Industriestandorte zeichnen sich durch eine MitarbeiterInnenanzahl von über 1.000 aus. Quelle: Eigene Darstellung nach Modica 2019, S. 9; Hintergrundkarte: www.oerok-atlas.at.

3.2.5 Heutige Trends der Industrie

Vor dem Hintergrund der Auswirkungen der Finanzkrise 2009 formulierte die Europäische Kommission das Ziel einer Reindustrialisierung Europas, um die europäischen Volkswirtschaften resilienter gegenüber krisenhaften Entwicklungen zu machen. Gleichzeitig ist der industrielle Sektor mit einem tiefgreifenden Umbruch konfrontiert. Die Herausforderungen der globalisierten Märkte, der aktuellen demographischen Veränderungen und die steigenden Kunden- und Qualitätsansprüche stellen die Unternehmen vor einen stetigen Innovations- und Anpassungsdruck. Gleichzeitig fordert die sinkende Verfügbarkeit von Ressourcen eine Neuausrichtung und Flexibilisierung der Produktion und Wertschöpfungsketten (vgl. Erol et al. 2016, S. 53).

Nach der Mechanisierung der Produktion durch die Wasser- und Dampfkraft Ende des 18. Jh. (Industrie 1.0), der Ausbreitung arbeitsteiliger Massenproduktion zu Beginn des 20. Jh. (Industrie 2.0) und der Automatisierung der Produktion durch den Einsatz von Elektronik und IT in den 1970er Jahren (Industrie 3.0) steht der Sektor aktuell vor einer vierten industriellen Revolution. Sie stellt eine Verschmelzung moderner Informationstechnologien und dem Internet mit klassischen Produktionstechniken dar. Dies hat eine komplette Neugestaltung der

industriellen Prozesse zur Folge. Ergebnis ist das Zukunftsbild einer digitalen, intelligenten, vernetzten und sich selbststeuernden Produktion. Im deutschsprachigen Raum ist dafür der Begriff der „**Industrie 4.0**“ verbreitet. International werden für diese Zukunft der industriellen Fertigung auch Begriffe wie „Advanced Manufacturing“, „Industrial Internet“ oder „Smart Industries“ verwendet (vgl. Aichholzer et al. 2015, S. 15).

Im Zentrum steht dabei die intelligente Vernetzung von Maschinen, Materialien, Produkten, Transport- und Lagersystemen sowie auch Gebäuden über den gesamten Produktionszyklus hinaus (vgl. Erol et al. 2016, S. 54). Dies gibt den Unternehmen die Möglichkeit, ihre unternehmensinternen sowie -übergreifenden Produktionsprozesse besser zu steuern und zu optimieren. Die Auslastung von Maschinen kann dadurch erhöht, die Logistik verbessert, Abläufe automatisiert, Redundanzen im Produktionsprozess reduziert, aber auch überflüssige Arbeitsfelder rationalisiert werden. In Österreich befragte Betriebe erhoffen sich dadurch eine erhöhte Produktions-, Energie- und Ressourceneffizienz und eine Steigerung ihrer Produktivität um bis zu 20% (vgl. Busch et al. 2015, S. 19f).

Durch diese Optimierung des Produktionsprozesses können von Seiten des Unternehmens Kosten eingespart und der jährliche Umsatz gesteigert werden. Mit Hilfe neuer Technologien wie dem Cloud Computing ergeben sich neue Möglichkeiten zur dezentralen Vernetzung von Computern, Maschinen und Produktionsabläufen, sodass diese nicht mehr gemeinsam an einem Ort konzentriert werden müssen. Gleichzeitig soll es künftig möglich werden, schnell und flexibel auf individuelle Kundenwünsche eingehen zu können. Die massenweise Produktion von Einzelstücken und Kleinserien soll wirtschaftlich rentabel werden (vgl. Aichholzer et al. 2015, S. 22).

Für bestehende Unternehmen bedeutet diese Entwicklung in Richtung einer Industrie 4.0 eine komplette Umstellung ihrer bestehenden Geschäftsmodelle und Produktionsweisen. Diese Transformation ist mit hohen Investitionskosten verbunden. Weitreichende Veränderungen bedeutet dies auch für die MitarbeiterInnen der Unternehmen. Mit zunehmender Digitalisierung und Automatisierung verschwinden bestehende einfache, manuelle Tätigkeiten, während der Bedarf nach höherqualifiziertem Personal steigt. Der Druck zur stetigen Weiterbildung und Qualifizierung nimmt zu (vgl. ebd., S. 26).

Um dem Ideal der zukünftigen Produktion zu entsprechen, haben viele Unternehmen allerdings noch einen weiten Weg zu gehen. Vielen fehlen konkrete Umsetzungspläne für Industrie 4.0-Lösungen in ihren Betriebsstrukturen. Die hohen Investitionskosten stellen häufig ein Hemmnis dar, die noch ungewissen Veränderungen und Potenziale lassen sich nur schwer beziffern (vgl. Busch et al. 2015, S. 34). Aus diesem Grund zählen momentan vor allem Großunternehmen zu den Vorreitern in der Umsetzung von Industrie 4.0-Lösungen. Aufgrund der globalen Konkurrenz besteht künftig bei allen Unternehmen ein Zwang zur Modernisierung, um wettbewerbsfähig zu bleiben.

Dem Standort Österreich werden für diese Entwicklung jedoch günstige Voraussetzungen vorausgesagt. Dafür bedarf es allerdings noch der Schaffung der geeigneten Rahmenbedingungen (vgl. Aichholzer et al. 2015, S. 54). Dies gilt insbesondere für den Alpenraum, damit dieser nicht, wie in den drei industriellen Revolutionen zuvor, erst verspätet von diesen Entwicklungen erfasst wird. Das Potenzial einer dezentral organisierten Produktion

aus vernetzten Klein- und Mittelbetrieben bietet die Möglichkeit, künftig neue, hochqualifizierte Arbeitsplätze auch in peripheren Regionen zu schaffen und bisherige Standortnachteile auszugleichen (Stichwort „**smart regions**“). Grundlage hierfür stellt zunächst die Schaffung einer qualitativ hochwertigen, digitalen Infrastruktur durch den flächendeckenden Ausbau des Breitbandnetzes sowie die Errichtung von Rechenzentren dar. Auch die bestehende Verkehrsinfrastruktur muss an die künftigen, logistischen Herausforderungen angepasst werden. Die zahlreichen Forschungseinrichtungen erlauben wiederum die Ausbildung hochqualifizierter Arbeitskräfte.

Der Alpenraum könnte hierbei vom, in den letzten Jahren vermehrt festzustellenden, Prozess des „**Reshoring**“ profitieren. Darunter wird die Rückverlagerung von Produktionsaktivitäten, welche zuvor aus Kostengründen ins Ausland verlegt wurden (wie die Auslagerung von bestimmten Produktionsschritten in Niedriglohnländer in Asien oder Osteuropa), verstanden (vgl. Dachs & Schult 2017, S. 23). Industrie 4.0 ermöglicht in dieser Hinsicht, durch die Automatisierung von Produktionsabläufen, die erhöhte Produktivität und die Einsparung von Arbeitsplätzen, einen Ausgleich der niedrigeren Produktionskosten im Ausland.

Zum zentralen Thema im Alpenraum könnte künftig jedoch die Verfügbarkeit geeigneter Flächen für neue Niederlassungen oder die Erweiterung bestehender Unternehmen werden. Trotz besserer Energie- und Ressourceneffizienz sind die neuen Industrien durch einen hohen Stromverbrauch geprägt. Die Konstanz und Höhe der Energiepreise am jeweiligen Standort wirken sich somit stark auf die Attraktivität eines Standorts sowie die Wettbewerbsfähigkeit eines Unternehmens aus. Von zunehmender Bedeutung sind zudem umweltrechtliche Bestimmungen, wie im Bereich des Natur- und Artenschutzes, des Lärmschutzes oder der Luftqualität, welche Einschränkungen für Betriebsstandorte mit sich bringen können. Einen Wettbewerbsvorteil werden außerdem Regionen mit einer Vielzahl hochqualifizierter Arbeitskräfte und Ausbildungsmöglichkeiten haben. Standorte, welche angesichts dieser Rahmenbedingungen benachteiligt sind, könnten hingegen ihre Konkurrenzfähigkeit verlieren.

3.3 Bestand an industriellen Brachflächen im Alpenraum

Über den aktuellen Umfang an Industriebrachflächen im österreichischen Alpenraum gibt es nur wenige Informationen. Grundsätzlich ist festzuhalten, dass es keine umfassende Erhebung der Brachflächen auf nationaler oder auch regionaler Ebene gibt. Lediglich zwei öffentlich einsehbare Studien versuchten bisher den Bestand an industriellen Brachflächen und Gründe für ihr Brachfallen zu ermitteln. Diese sollen im folgenden Abschnitt genauer betrachtet werden.

3.3.1 Studie „Wiedernutzungspotenzial industrieller Brachflächen in Österreich“

Die zur Diskussion über die Brachflächenthematik in Österreich am häufigsten herangezogene Datengrundlage stammt aus der Studie „Wiedernutzungspotenzial industrieller Brachflächen in Österreich“ des Umweltbundesamts aus dem Jahr 2004. Diese Fallstudie wurde vom Umweltbundesamt beauftragt, um trotz des damaligen Mangels an landesweiten statistischen

Daten einen ersten groben Überblick über die Brachflächensituation in Österreich zu erhalten (vgl. Wepner-Banko & Schamann 2004, S.4).

Die Erhebung stellt im Wesentlichen die Hochrechnung einer Bestanderhebung von industriellen sowie gewerblichen Brachflächen in zwei ausgewählten Modellgemeinden auf das gesamte österreichische Staatsgebiet dar. Hintergrund war die starke Flächeninanspruchnahmen der Kommunen bei gleichzeitig begrenztem Dauersiedlungsraum.

Ein zentrales Ergebnis der Studie ist die Ermittlung des möglichen Brachflächenbestands zum Zeitpunkt der Erhebung 2004. Vermutet werden insgesamt 3.000 bis 6.000 gewerbliche und industrielle Brachflächen mit einer Gesamtfläche von **8.500 ha bis 13.500 ha** (siehe Abb. 14). Jährlich fallen rund weitere 1.100 ha brach. Die Studie kommt zusätzlich zu dem Ergebnis, dass rund ein Viertel des jährlichen Bedarfs an Flächen für Wohn- und Wirtschaftszwecke durch das Recycling von bestehenden und anfallenden Gewerbe- und Industriebrachen gedeckt werden könnte (vgl. Wepner et al. 2004, S. 124).

In einem Artikel des Umweltbundesamts in der österreichischen Gemeinde Zeitung ÖGZ erfolgte auf Basis dieser Studie eine Abschätzung der Brachflächensituation für das Jahr 2017. Demnach wird von einer Anzahl von 5.000 bis 10.000 nicht mehr oder untergenutzten Industrie- und Gewerbestandorten in Österreich ausgegangen, was eine Erhöhung zu den Ergebnissen der Studie bedeutet (vgl. Rabl-Berger & Wepner-Banko 2017, S. 46).

Brachflächenbestand in den Gemeinden (Berechnungsvariante 2)

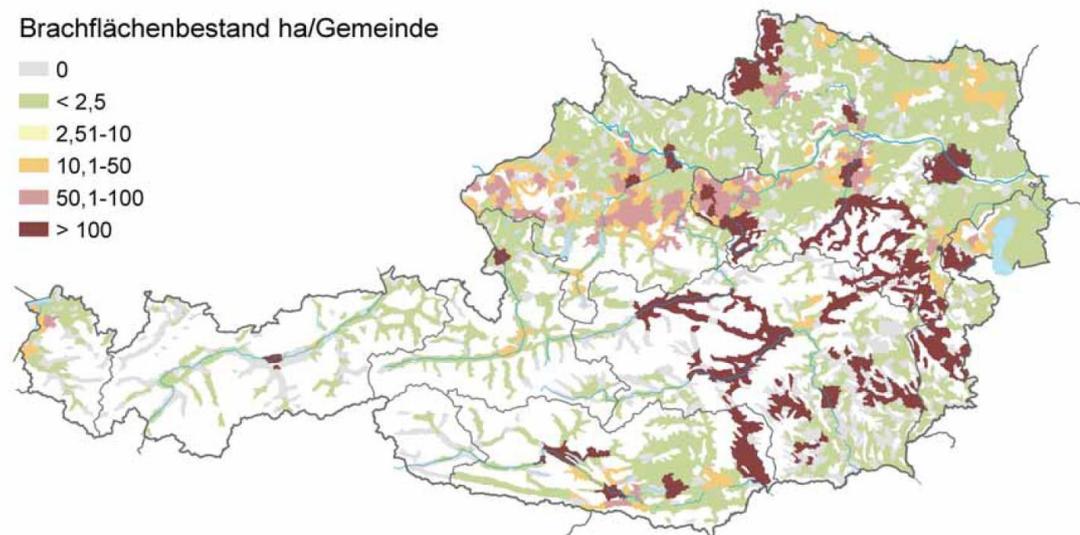


Abbildung 14: Ergebnis der Hochrechnung zum Brachflächenbestand in Österreichs Gemeinden nach der Berechnungsvariante 2 im Jahr 2004. Quelle: Wepner et al. 2004, S. 84.

Die Studie stellt trotz des Mangels an geeigneten Daten die erste, umfassende Beschreibung der Brachflächensituation in Österreich dar. Ihre Ergebnisse dienen seitdem als wichtige Diskussionsgrundlage und sind Basis für weitere Arbeiten und Projekte des Umweltbundesamts und anderer Institutionen. Die Studie verdeutlicht dabei die regional sehr unterschiedliche Bedeutung des Themas. Einen höheren Brachflächenbestand weisen neben den Agglomerationen vor allem die obersteiermärkische Mur-Mürz-Furche, Gemeinden im Most- und Industrieviertel in Niederösterreich, die Bezirke Wolfsberg, Spittal an der Drau und Villach

Land in Kärnten sowie Teile des dicht besiedelten Raums Vorarlbergs auf. Tirol und Salzburg weisen dagegen eine unterdurchschnittliche Anzahl an Brachflächen auf (vgl. Wepner et al. 2004, S. 85).

Das Ergebnis der Studie ist allerdings lediglich eine grobe Schätzung des Brachflächenbestands in Österreich. Zum tatsächlichen Ausmaß an Industriebrachen in einzelnen Regionen oder Gemeinden lassen sich keine Aussagen ableiten und eine Verortung von Einzelstandorten nicht vornehmen. Dies ist vor allem auf den Mangel an aussagekräftigen Daten zurückzuführen. Als problematisch könnte jedoch angesehen werden, dass sich keine der untersuchten Modellgebiete in strukturschwachen, alten Industrieregionen befand (vgl. ebd., S. 64).

3.3.2 Artikel „Industrial Brownfield Sites in the Alps“

Eine zweite und sehr aktuelle Erfassung von industriellen Brachflächen im Alpenraum wurde von Marcello Modica M. Sc. im Rahmen des Artikels „Industrial Brownfield Sites in the Alps. A first Quantitative Overview and Potential Implications for Regional Development“ 2019 im Journal of Alpine Research veröffentlicht. Der Artikel sowie die darin vorgestellten Ergebnisse einer Brachflächenerfassung stellen einen Teil seiner Dissertation an der Technischen Universität München zum Thema „Alpine Industrial Landscapes“ dar.

Ziel der Erhebung war es unter anderem, einen ersten quantitativen Überblick über die Lage von großflächigen Industriebrachen im gesamten Alpenraum zu schaffen. Der Fokus lag dabei auf den Standorten der traditionellen arbeits- und energieintensiven Industriezweige im Alpenraum, welche in den letzten Jahrzehnten tiefe, strukturelle Umbrüche erlebt haben (vgl. Modica 2019, S. 8). Sie stellt die erste transnationale Betrachtung der Brachflächensituation in den Alpen dar und wurde vor dem Hintergrund der steigenden Relevanz der Problematik, besonders in Verbindung mit den Herausforderungen an eine optimierte Landnutzung, erstellt (vgl. ebd., S. 2f).

Die Erfassung der Industriebrachen erfolgte nach bestimmten Kriterien, welche ausführlich im Artikel beschrieben und begründet werden. Zu diesen Untersuchungskriterien zählen (vgl. ebd., S. 8):

- Die Flächen müssen innerhalb der Grenzen der Alpenkonvention liegen, wobei unter anderem im Traunviertel südlich von Linz die Ausläufer der Alpen in die Erhebung mit einbezogen wurden.
- Die Standorte müssen folgenden Branchen zugeordnet werden können: der primären und sekundären Eisen- und Stahlindustrie, der Nichteisen Metallindustrie (Blei-, Aluminium- oder Kupferverhüttung und -verarbeitung), der chemischen Industrie, der Baustoffindustrie (v.a. Zement und Kalk), der Textilindustrie ohne Bekleidungsindustrie sowie der Papier- und Holzindustrie.
- Die Standorte müssen eine Mindestgröße von 50.000m² aufweisen, wodurch der Fokus auf Brachen von großer regionaler Bedeutung gelegt wird.
- Die aktuelle Nutzung der Flächen kann als aktiv oder geschlossen bzw. untergenutzt interpretiert werden.

Durch die Festlegung dieser Kriterien wird eine Vielzahl an kleineren Brachflächen moderner Industriezweige, welche sich vor allem nach den 1960er Jahren im Alpenraum angesiedelt haben, nicht inkludiert. Dies wird damit argumentiert, dass der Unterschied der durchschnittlichen Größe von Industriestandorten zwischen kleinen und mittelgroßen Standorten relativ groß ist. Zusätzlich wird darauf verwiesen, dass moderne Industriezweige sich bezüglich ihrer Größe, räumlichen Auswirkung und aktuellen Entwicklung wesentlich von Standorten der traditionellen Schwer- und Textilindustrie unterscheiden (vgl. ebd., S. 8f).

Die Identifizierung der einzelnen Industriestandorte und -branchen erfolgte vor allem auf der Auswertung von Luftbildern via Google Earth. Zusätzlich wurden bestehende Literatur, Studien auf nationaler und regionaler Ebene sowie statistische Daten zur Lokalisierung möglicher Betriebe herangezogen (vgl. ebd., S. 9).

Insgesamt konnten durch diese Erhebung 69 Industriestandorte im österreichischen Alpenraum identifiziert werden, welche die bereits genannten Kriterien erfüllen. 27 dieser Standorte sind derzeit geschlossen oder untergenutzt und können als Brachflächen bezeichnet werden. Räumliche Konzentrationen von mehreren Industriebranchen sind in der Eisen- und Stahlindustrie in der Mur-Mürz-Furche, sowie der Baustoffindustrie im Tiroler Unterland und in der Steiermark zu finden (siehe Abb. 15) (vgl. ebd., S. 9f).

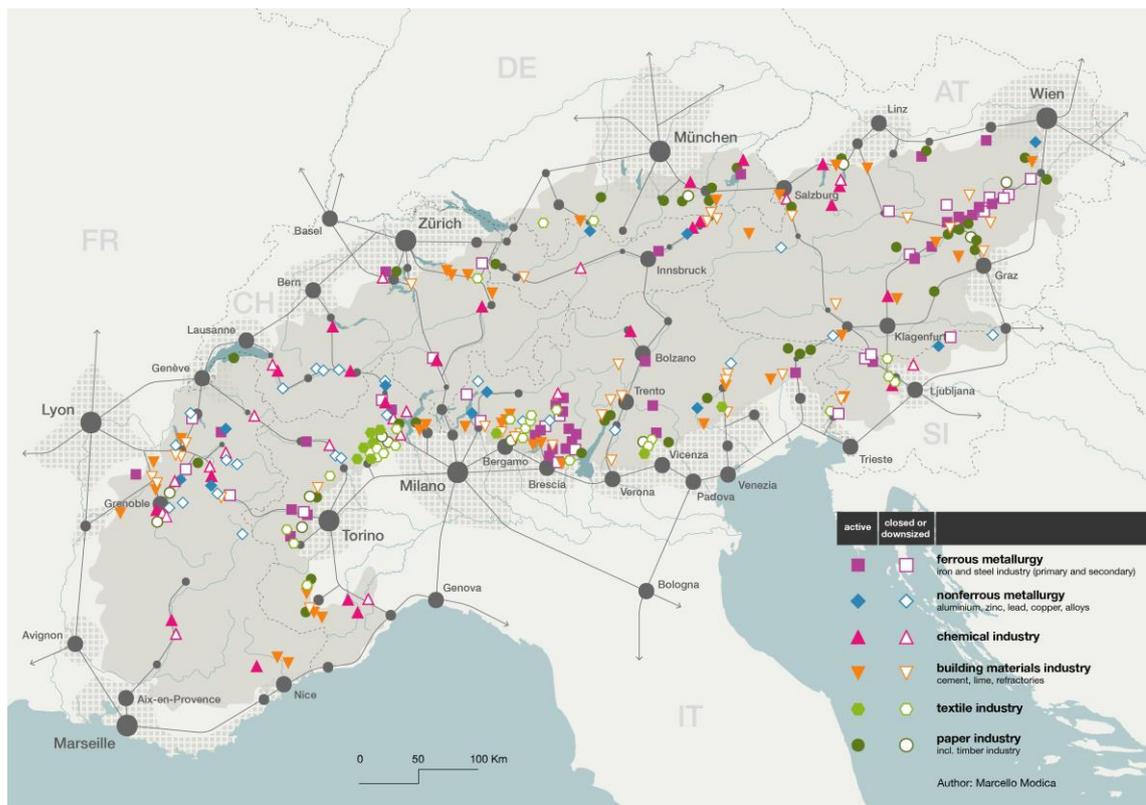


Abbildung 15: Industriestandorte und -branchen mit einer Fläche von über 50.000 m² im gesamten Alpenraum.
Quelle: Modica 2019, S. 9.

Der Artikel ermöglicht einen ersten Einblick in die aktuelle Brachflächensituation im gesamten Alpenraum. Die unterschiedlichen strukturellen Entwicklungen in den einzelnen Alpenstaaten lassen sich somit deutlich nachvollziehen. Die Verortung der geschlossenen oder untergenutzten Industriestandorte verdeutlicht die aktuelle Relevanz der Thematik in einzelnen

Regionen im Alpenraum. In diesen teilweise strukturschwachen Regionen ist das Recycling und die Transformation der brachliegenden Flächen allerdings nur erschwert möglich.

Genauere Aussagen zum tatsächlichen Umfang an Brachflächen, ihrer Lage und Gründen des Brachfallens werden im Artikel nicht getroffen. Außerdem ist anzumerken, dass aufgrund der gewählten Kriterien eine Vielzahl an kleineren Brachflächen für die Erhebung nicht von Relevanz ist.

Um dennoch Aussagen zum Ausmaß der im Rahmen der Erhebung identifizierten Brachflächen gewinnen zu können, wurde eine eigene, visuelle Überprüfung der 27 angegebenen, brachliegenden Industriestandorte über Google Earth, sowie die Orthofotos der Geoinformationssysteme der Bundesländer (u.a. SAGIS, TIRIS,...) vorgenommen. Weitere Informationen konnten über eine Recherche auf den Webseiten der Unternehmen oder durch Zeitungsberichte gesammelt werden.

Von den 27 erwähnten Standorten konnten somit 9 als ungenutzte Standorte, 18 wiederum als teilweise genutzte Standorte identifiziert werden (siehe Abb. 16). Die Gesamtfläche der Industriebrachen liegt bei insgesamt **323 ha**.

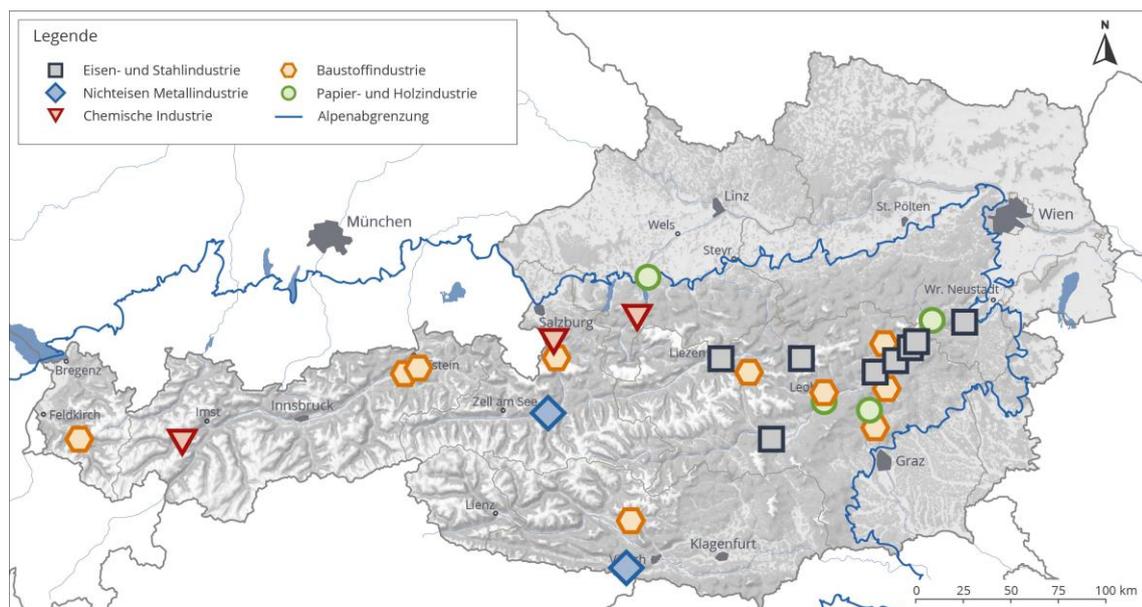


Abbildung 16: Industriebrachen mit einer Fläche von über 50.000 m² im österreichischen Alpenraum. Quelle: Eigene Darstellung nach Modica 2019, S. 9; Hintergrundkarte: www.oerok-atlas.at.

3.3.3 Vergleich der beiden Studien

Aufgrund der verschiedenen Untersuchungskriterien ist keine direkte Vergleichbarkeit der Ergebnisse der beiden zuvor genannten Studien möglich. Sie unterstreichen jedoch die, im Hinblick auf die hohe Flächeninanspruchnahme und die nach wie vor dominante Stellung des Industriesektors, besondere Bedeutung der Brachflächenthematik für viele Regionen im alpinen Raum.

Es zeigen sich große, regionale Differenzen in der Verbreitung einzelner Industriezweige sowie industrieller Brachflächen. Zwar können Industriebrachflächen potenziell in allen Gemeinden zu finden sein, von besonderer Bedeutung ist die Thematik jedoch in den alten Industrieregionen in der Obersteiermark, im Industrieviertel in Niederösterreich oder in Teilen Vorarlbergs. Jüngere Industrieregionen in Tirol oder Salzburg weisen hingegen eine geringere Anzahl an Brachflächen auf. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass diese jungen Standorte aufgrund ihrer neuwertigen, baulichen Substanz und Lage in dynamischen Wirtschaftsräumen einfacher einer neuen Nutzung zuzuführen sind.

Genauere Aussage zum Umfang und zu Eigenschaften industrieller Brachflächen im Alpenraum lassen sich jedoch nicht treffen. Die Studie des Umweltbundesamts aus dem Jahr 2004 stellt mittlerweile eine veraltete Hochrechnung der Brachflächensituation auf Gemeindeebene dar. Die sehr aktuelle Darstellung der Brachflächensituation im gesamten Alpenraum von Modica (2019) lässt zwar eine Verortung einzelner Standorte zu, aufgrund der gewählten Untersuchungskriterien wird jedoch nur eine geringe Anzahl der Flächen tatsächlich betrachtet.

3.4 Bestehende Ziele und Maßnahmen im Umgang mit Industriebrachflächen

Betrachtet man die vermutlich große Anzahl an Industriebrachflächen im Alpenraum, so stellt sich die Frage, welche flächenpolitischen Zielsetzungen, Strategien und Maßnahmen für ihren Umgang sowie für die Unterstützung von Transformationsprozessen bisher in Österreich existieren. Dazu wird im Besonderen auf die Ergebnisse einer Policy-Analyse zurückgegriffen, welche von Seiten der Technischen Universität Wien und dem „Verein Steirische Eisenstraße VESTE“ im Rahmen des INTERREG Alpine Space Projekts „trAILS“ durchgeführt wurde. Diese betrachtete für das Untersuchungsgebiet in der steiermärkischen Stadt Eisenerz relevante Policies auf Ebene des Bunds, des Lands Steiermark, der Region sowie der Gemeinde Eisenerz auf ihren Inhalt und einen möglichen Bezug zu Industriebrachflächen.

3.4.1 Internationale Ebene

Zuerst soll jedoch ein Blick auf internationale Strategiepapiere, Konzepte und Abkommen geworfen werden, welche die Brachflächenthematik im Allgemeinen thematisieren. Als Mitglied der Europäischen Union ist Österreich an Vorschriften auf europäischer Ebene gebunden, direkte Planungskompetenzen lassen sich daraus jedoch nicht ableiten. Verschiedene Richtlinien, Strategien und Programme können jedoch durchaus Einfluss auf die Raumordnung und Raumplanung und somit auf die räumliche Entwicklung Österreichs haben. Strategiepapiere wie „EUROPE 2020“, die „Territorial Agenda of the European Union 2020“, „ENERGY 2020“, die „European Landscape Convention“, die „Leipzig Charta zur nachhaltigen europäischen Stadt“ oder auch „EUSALP“ thematisieren allerdings kaum den Umgang mit Brachflächen. Der Fokus liegt vielmehr auf dem von der Europäischen Kommission ausgerufenen Ziel der Reindustrialisierung Europas und der Stärkung der industriellen Basis, um zukünftig gegenüber internationalen Krisen wie 2009 resilienter zu sein.

Lediglich das bereits 1999 von der Europäischen Kommission verabschiedete „**Europäische Raumentwicklungskonzept EUREK**“ verweist auf die künftig zunehmende Bedeutung der Thematik. Demnach *„gibt es in Europa 2000 km² brachliegende Industriegelände, welche jedoch ungleichmäßig verteilt sind. Die Kosten für deren Wiedernutzung werden auf 100 Mrd. Euro geschätzt. Hier liegt ein großes Flächenpotential für eine Siedlungsentwicklung unter Vermeidung weiterer Zersiedlung im Einzugsbereich der großen Städte“* (Europäische Kommission 1999, S. 68). Das EUREK legt allerdings nur allgemeine Ziele für die zukünftige Entwicklung des Territoriums der Europäischen Union dar und hat keine rechtliche Verbindlichkeit.

Das für den Alpenraum bedeutendste internationale Übereinkommen stellt die **Alpenkonvention** dar. Das Abkommen wurde von allen Alpenstaaten unterschrieben. Ziel ist es, den Schutz und die nachhaltige Entwicklung der Alpen sicherzustellen (vgl. Alpenkonvention 2019, o. S.). Dazu werden Protokolle in unterschiedlichen Sachbereichen erarbeitet. Zu diesen zählen unter anderem die Sachbereiche Raumplanung und nachhaltige Entwicklung, Naturschutz und Landschaftspflege, Bodenschutz, Energie oder Tourismus. Deren Inhalte müssen von den Mitgliedstaaten ratifiziert und somit in nationales Recht übernommen werden. Der Umgang mit Industriebrachflächen stellt dabei, wie Modica (2019) in seiner zuvor erwähnten Studie darlegt, ein zunehmend wichtiges Thema in allen Alpenstaaten dar. In den unterschiedlichen Protokollen der Alpenkonvention wird diese Thematik allerdings nicht behandelt. Vielmehr zielen diese auf die allgemeine Verringerung der Flächeninanspruchnahmen und den sparsamen und standortgerechten Umgang mit dem Gut Boden ab.

3.4.2 Nationale Ebene

Der Mangel an genauen Zielsetzungen und Maßnahmen im Umgang mit Industriebrachflächen spiegelt sich auch auf nationaler Ebene wider. Der Bund besitzt dabei in Österreich keine direkten Kompetenzen in der Raumplanung und Raumordnung. Ihm werden jedoch Planungsbefugnisse in unterschiedlichen Fachplanungen, welche durchaus raumbedeutsame Auswirkungen haben, zugeschrieben. Dazu zählen unter anderem das Wasserrecht, das Forstrecht oder des Eisenbahnrecht. Die Raumplanung und Raumordnung ist somit Sache der Länder.

Das wichtigste informelle Planungsinstrument auf Ebene des Bunds ist das rechtlich nicht verbindliche „**Österreichische Raumentwicklungskonzept ÖREK 2011**“. Es dient als Leitbild und Handlungsprogramm für die räumliche Entwicklung Österreichs. Diese soll dabei auf vier Säulen basieren: Der Steigerung der regionalen und nationalen Wettbewerbsfähigkeit, der Förderung der gesellschaftlichen Vielfalt und Solidarität, der Klimawandelanpassung und Ressourceneffizienz, sowie der Schaffung kooperativer und effizienter Handlungsstrukturen. Die Brachflächenthematik wird im ÖREK 2011 jedoch nicht direkt erwähnt. Der Fokus liegt auf dem allgemeinen Ziel der Verringerung der Flächeninanspruchnahme und der Einleitung von Revitalisierungs- und Recyclingmaßnahmen von Flächen und baulichen Strukturen. Außerdem sollen ländliche Regionen entwickelt und ihre Chancen im Tourismus, der Land- und Forstwirtschaft, der Rohstoffgewinnung oder der Industrie genutzt werden. Hierzu sind der Ausbau und die Modernisierung des Telekommunikationssystems voranzutreiben (vgl. Forster et al. 2019, S. 12).

Auch in den, zum Bezug von Fördermitteln aus den Europäischen Struktur- und Investitionsfonds ESI der EU, bedeutenden Dokumenten, der „**Partnerschaftsvereinbarung STRAT.AT 2020**“ und dem „**Österreichischen Programm für ländliche Entwicklung 2014-2020**“, werden Industriebrachflächen nicht thematisiert. Es bestehen jedoch Möglichkeiten zur Förderung von Projekten auf derzeit brachliegenden Flächen. So lässt sich der Zukauf und die Modernisierung von leerstehenden Produktionsstandorten fördern, wie das Beispiel der Betriebsumsiedlung der R&W Härtetechnik in das ehemalige Areal der Fertighausfirma Zenker im Ortsteil Veitsch in der steiermärkischen Gemeinde Sankt Barbara im Mürztal zeigt (vgl. R&W Härtetechnik 2019, o. S.). Die jeweiligen Förderstellen finden sich auf Bundes- und Länderebene.

Die bisher einzige Studie, welche sich auf nationaler Ebene der Thematik der Industriebrachflächen widmet, ist die Publikation „**Wiedernutzungspotenzial industrieller Brachflächen in Österreich**“ des Umweltbundesamts aus dem Jahr 2004. Neben der bereits im Kapitel zuvor erläuterten Hochrechnung des Bestands an Gewerbe- und Industriebrachflächen, liefert die Studie zusätzliche Aussagen zu deren Wiedernutzungspotenzial und Rahmenbedingungen, welche die Wahrscheinlichkeit einer Wiedernutzung beeinflussen. Abschließend liefert die Studie folgende Ansätze und Empfehlungen (vgl. Wepner et al. 2004, S. 120-124):

- Auf Ebene des Bunds:
 - Umsetzung der Ziele der „Österreichischen Strategie zur Nachhaltigen Entwicklung 2002“ zur Verringerung der Flächeninanspruchnahme und der dadurch versiegelten Flächen
 - Schaffung geeigneter Rechtsgrundlagen zur Sanierung von Altlasten
 - Unterstützung von Brachflächennutzungen und Liegenschaftsverwertungen durch staatliches Eingreifen (Liegenschaftsankauf, Sanierung, Baureifmachung)
- Auf Ebene der Länder und Regionen:
 - Erstellung von Leerflächen- und Brachflächenkatastern
 - Regionaler Grundstücksfonds zur gemeinsamen Vermarktung aller in einer Region verfügbaren Grundstücke und Förderung der interkommunalen Vernetzung
 - integrative und fachlich umfassende Standortentwicklung auf Brachflächen
- Auf Ebene der Gemeinden:
 - Entwicklung kommunaler Kataster als Grundlage zu aktivem Flächenmanagement
 - Steigerung des politischen Willens zur Förderung der Umnutzung von Brachflächen

Aufbauend auf den Ergebnissen dieser Studie wurde 2008 vom damaligen Lebensministerium in Zusammenarbeit mit dem Umweltbundesamt die Broschüre „**(Bau)Land in Sicht - Gute Gründe für die Verwertung industrieller und gewerblicher Brachflächen**“ veröffentlicht. Sie soll InvestorInnen, Behörden und Gemeinden als praxisorientierter Leitfaden

zur Unterstützung bei der Planung neuer Nutzungen auf Brachflächen dienen (vgl. Prokop et al. 2008, S. 1). Die Broschüre zeigt die Vorteile des Brachflächenrecyclings aus wirtschaftlicher, sozialer, städtebaulicher und ökologischer Sicht auf und gibt Hilfestellungen bei möglichen Kontaminationsrisiken und damit verbundenen Haftungsrisiken. Des Weiteren bietet sie Tipps und Entscheidungshilfen für Flächenrecyclingprojekte und beschreibt erfolgreiche Projekte aus der Praxis. Zuletzt werden die zentralen Fördermöglichkeiten in Österreich aufgelistet.

Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass selbstständige Förderprogramme für das Flächenrecycling in Österreich nur wenig entwickelt sind und Förderinstrumentarien von Bundesland zu Bundesland unterschiedlich sein können (vgl. ebd., S. 27). Konkret gibt es zurzeit weder auf Ebene des Bunds noch der Länder eine Fördermöglichkeiten für Projekte auf brachliegenden Flächen. Zuschüsse können bisher nur indirekt über andere, bestehende Förderschienen bezogen werden. Hierzu können die Wirtschaftsförderungen des Bunds und der Länder, die Wohnbauförderungen der Länder oder Förderungen im Bereich des Denkmalschutzes gezählt werden (vgl. Siebielec et al. 2012, S. 17).

Lediglich Maßnahmen im Rahmen der Sanierung von Altlasten sind bundesweit durch das **Altlastensanierungsgesetz ALSAG 1989** förderfähig. Diese können verstärkt auf industriell vorge nutzten Flächen auftreten. Förderfähig sind neben den Untersuchungen der Kontaminationen auch die Planung und Durchführung von Sicherungsmaßnahmen auf als Altlasten ausgewiesenen Flächen (vgl. ebd., S. 27). Durch die Untersuchung der vorhandenen Kontaminationen können für diese Flächen die allfälligen Kosten für eine Sanierung besser abgeschätzt werden. Dies verringert wiederum das Finanzierungsrisiko für mögliche InvestorInnen durch plötzlich entstehende Mehrkosten. Auf Flächen, welche lediglich als Verdachtsflächen, Altstandort oder Altablagerung ausgewiesen sind und für welche noch keine genaueren Untersuchungen durchgeführt wurden, ist dieses Risiko kaum abschätzbar. Aktuell wird im Zuge einer Novelle des ALSAG die Möglichkeit diskutiert, eine neue Förderschiene für Maßnahmen zur Reduktion von Kontamination und Risiken (v.a. Voruntersuchungen) für registrierte Altstandorte und Altablagerungen, die nicht als Altlasten ausgewiesen sind, zu etablieren. Der Anreiz zum Recycling von Brachflächen soll dadurch gesteigert werden (vgl. Janitsch et al. 2019, S. 12-19).

3.4.3 Länderebene

Im Rahmen der Policy-Analyse wurden außerdem unterschiedliche formelle und informelle Planungsinstrumente und Strategien des Lands Steiermark untersucht. Das „**Steiermärkische Raumordnungsgesetz 2010**“ ist dabei das einzige geltende Raumordnungs- und Raumplanungsgesetz, in welchem sich Aussagen zu Industriebrachflächen finden. Es sieht gemäß § 3 Abs. 2 Z 2 lit. e das Flächenrecycling und die Wiedernutzbarmachung von Konversionsflächen, wie brach liegenden oder noch bebauten Militär-, Industrie- und Gewerbeflächen, als zentralen Raumordnungsgrundsatz an. Im „Steiermärkischen Landesentwicklungsprogramm 2009“ wird die Thematik jedoch nicht weiter aufgegriffen.

Im Vergleich hierzu sieht das „**Niederösterreichische Landesentwicklungskonzept 2004**“ vor, dass brach gefallene Strukturen revitalisiert und eine verstärkte Innen- vor Außenentwicklung in den Gemeinden stattfinden soll. Hierzu sind neben den Instrumenten der

örtlichen Raumordnung auch Maßnahmen zur Bodenmobilisierung zu ergreifen (vgl. Amt der Niederösterreichischen Landesregierung 2004, S. 68f). Für die am Rand der Alpen gelegenen altindustrialisierten Regionen im Südosten des Lands wird empfohlen, das einseitige Branchengefüge sowie die Betriebsgrößenstruktur, welche durch einen Mangel an kleineren Produktionsstätten gekennzeichnet ist, durch betriebliche Umstrukturierungen und Betriebsneugründungen zu verbessern. Konkret sollen die Wiedernutzung von industriellen Brachflächen und die Sanierung von Altlasten Vorrang vor der Aufschließung neuer Flächen haben (vgl. ebd., S. 81).

Auch die „**Räumliche Strategie zur Landesentwicklung Kärntens 2009**“ verdeutlicht den nachhaltigen Umgang mit brachliegenden Grundstücken. Zur Mobilisierung und Revitalisierung großflächiger Bauland-Brachen, wie Verkehrs- oder Militärbrachen, werden konzentrierte Initiativen empfohlen, um Nachnutzungen zu finden (vgl. Amt der Kärntner Landesregierung 2009, S. 63f).

Der „**Motivenbericht zum Oberösterreichischen Landesentwicklungsprogramm 2016**“ sieht in der Konversion, Nachnutzung und Revitalisierung von Industrie- und Gewerbeflächen ein (über-)örtliches Entwicklungspotenzial. Die Flächen könnten dabei, je nach Lage, „*als neues Betriebsgebiet, gemischtes Gebiet oder Wohngebiet mit Frei- und Erholungsräumen aktiv genutzt werden*“ (Amt der Oberösterreichischen Landesregierung 2016, S. 74). Folgende Prinzipien sollten dabei im Vordergrund stehen:

- *„Haushälterischer Umgang mit Grund und Boden, hoher Ausnutzungsgrad, Nutzen von Potenzialen für eine Innenverdichtung*
- *Auslastung vorhandener technischer Infrastrukturen und kommunaler Dienste*
- *Funktionelle Aufwertung des Standortes und des Umfeldes durch Mischung vielfältiger, verträglicher Nutzungen*
- *Hebung des Ortsbildes, Erhaltung wertvollen Kulturgutes*
- *Verbesserung des Grün- und Freiraumangebotes für Aufenthalt, Erholung und Natur*“ (ebd., S. 74)

In Verbindung dazu hat Oberösterreich als bisher einziges Bundesland eine **eigenständige Förderschiene** für die Sanierung, Sicherung und nachhaltige Nachnutzung von kontaminierten Flächen implementiert, welche nicht als Altlasten durch das Umweltbundesamt geführt werden. Gefördert werden Maßnahmen zur Sanierung und Sicherung der Kontaminationen, die Planungen dieser Maßnahmen sowie der Abbruch von Gebäuden. Im Rahmen eines Nachnutzungskonzepts muss außerdem nachgewiesen werden, wie die Flächen einer nachhaltigen Folgenutzung zugeführt werden können, welche die Ziele einer flächensparenden Raumordnung in den betroffenen Gemeinden unterstützt. Kann kein entsprechendes Nachnutzungskonzept vorgelegt werden oder fallen die Maßnahmen bereits unter die Förderung für Altlastensanierungen durch das ALSAG 1989, so werden diese nicht unterstützt. Dasselbe gilt für Ausgaben zur Wiederherrichtung von Gebäuden oder für den Erwerb von Grundstücken. Die Förderschiene richtet sich an die EigentümerInnen der Flächen sowie die betroffenen Gemeinden und läuft mit 29. Februar 2020 aus (vgl. Amt der Oberösterreichischen Landesregierung 2019, o. S). Sie stellt ein positives Beispiel für die Unterstützung des Brachflächenrecyclings in Österreich dar und kann als sinnvolle Erweiterung der aktuellen Förderschiene des ALSAG gesehen werden (vgl. Janitsch et al. 2019, S. 16).

Die Policy-Analyse hält des Weiteren fest, dass auch andere Strategiepapiere und Programme des Lands Steiermark für die Bereiche Wirtschaft und Tourismus, Energie, Verkehr oder Naturschutz die Thematik der Industriebrachflächen nicht ansprechen. Es wird jedoch festgehalten, dass ihre Inhalte für die Transformationsprozesse auf Brachflächen durchaus relevant sein können. Als Beispiel werden Naturschutzgebiete und ihre Einschränkungen für industrielle Nutzungen mit erhöhten Emissionen genannt (vgl. Forster et al. 2019, S. 14).

Zudem finden sich in den regionalen Entwicklungsprogrammen der Steiermark kaum Zielsetzungen und Empfehlungen für den Umgang mit Industriebrachflächen. Lediglich die „**Lokale Entwicklungsstrategie 2014-2020**“ der LEADER-Region Steirische Eisenstraße sieht in Leerflächen ungenutzte Potenziale für eine Kunst- und Design-Szene sowie im Trend zum Grundstücksrecycling und der Aktivierung von Industriebrachen eine Chance für die Wirtschaft und Industrie der Region (vgl. LAG Steirische Eisenstraße 2014, S. 90-95). Konkrete Maßnahmen und Empfehlungen zur Durchführung von Projekten werden jedoch nicht vorgeschlagen (vgl. Forster et al. 2019, S. 15).

3.4.4 Gemeindeebene

Maßnahmen und Empfehlungen finden sich lediglich auf lokaler Ebene. So können aus dem **örtlichen Entwicklungskonzept der Gemeinde Eisenerz** Aussagen zum Umgang mit industriell vorge nutzten Brachflächen entnommen werden. Mögliche Maßnahmen könnten demnach sein (vgl. ebd., S. 17):

- Erstellung von Konzepten zur Sanierung und Renaturierung von Brachflächen
- Sicherstellung von hochwertigem und verfügbarem Bauland für Unternehmensansiedlungen
- Verbesserung der infrastrukturellen und organisatorischen Gegebenheiten zur Entwicklung bestehender Potenzialflächen
- Sanierung und Neugestaltung bestehender Industrie- und Gewerbeflächen (einschließlich ungenutzter Betriebshallen), Abriss nicht sanierbarer Gebäude und Bauwerke sowie die Entwicklung von Wiederverwendungskonzepten

Einen anderen Ansatz wählten mehrere Gemeinden im Bezirk Voitsberg in der Weststeiermark. Als Pilotgemeinden des transnationalen EU-Projektes CircUSE wurde dort eine gemeindeübergreifende **Flächenmanagement-Agentur** gegründet. Ihr Hauptziel ist, neben dem sparsamen Umgang mit der Ressource Boden und der effizienten Nutzung des vorhandenen Siedlungsgebietes, die Steigerung der Attraktivität des Wirtschaftsstandortes. Dies soll vorwiegend durch die Entwicklung von innovativen Leitprojekten auf Industrie- und Gewerbebrachen sowie rekultivierten Bergbauflächen erfolgen. Die Aufgaben der Agentur umfassen die Durchführung notwendiger Standortanalysen und den Aufbau eines regionalen Netzwerks zwischen Gemeinden, GrundeigentümerInnen, Firmen und Interessensvertretungen. Als Grundlage für die weiteren Maßnahmen wurden zur besseren Übersicht vorerst alle Leerstände und Brachflächen der beteiligten Gemeinden digital in einem GIS erfasst. Anschließend wurde die Verfügbarkeit der Flächen mit den jeweiligen EigentümerInnen abgeklärt und etwaige, an einer Niederlassung interessierte Betriebe gesucht.

Außerdem werden konkrete Überlegungen zu alternativen Nutzungen auf den brachliegenden Flächen gemacht. Hierzu können Wohn- und Freizeitnutzungen oder Solarparks und neue Biomassekraftwerke zählen (vgl. Prokop et al. o. J., S. 8). Konkrete Projekte wurden bisher allerdings nicht umgesetzt und eine allgemeine Website der Flächenmanagement-Agentur ist nicht zu finden.

Da es sich bei Brachflächen um gewidmetes und bereits bebautes Bauland handelt, sind die Möglichkeiten, welche Gemeinden durch verschiedene Instrumente der Baulandmobilisierung in Österreich zur Verfügung stehen, jedoch begrenzt. So besteht für sie die Möglichkeit, im Rahmen der **aktiven Bodenpolitik** Liegenschaften selbstständig anzukaufen. Da dies allerdings eine wesentliche Belastung des Gemeindebudgets bedeuten kann, ist der Spielraum der Gemeinden ohne Förderungen der Bundesländer in Form von Bodenbeschaffungsfonds, wie in Tirol, stark begrenzt (vgl. Kanonier & Schindelegger 2018b, S. 121).

3.5 Zwischenfazit Industriebrachen im Alpenraum

Trotz der Tertiärisierung der Wirtschaft und dem damit verbundenen tiefgreifenden Strukturwandel seit Mitte der 1970er Jahre nimmt der industrielle Sektor in vielen alpinen Regionen Österreichs nach wie vor eine dominante Stellung ein. Mittlerweile befindet sich gar die Hälfte aller Arbeitsplätze des Sektors im Alpenraum. Dies ist vor allem auf den geringeren Rückgang der Arbeitsplätze gegenüber dem außeralpinen Raum zurückzuführen. Es könnte jedoch auch von einem verzögerten Niedergang des Sektors zeugen.

Heute sieht sich der Sektor mit einem neuen, tiefgreifenden Umbruch konfrontiert. Der Wandel zu einer Industrie 4.0 bedeutet für viele Betriebe eine große Herausforderung. Damit diese von den Entwicklungen nicht abgehängt werden, benötigt es die Schaffung geeigneter Rahmenbedingungen. Diese müssen auch im Alpenraum in Form von „smart regions“ entstehen. Wie bereits in den drei industriellen Revolutionen zuvor, werden jedoch nicht alle Industriezweige und Betriebe die neuen Herausforderungen in gleichem Maße bewältigen können.

Die Thematik der Industriebrachflächen wird in Zukunft daher von besonderer Relevanz sein. Bereits heute ist mit einer Vielzahl an brachliegenden Flächen im Alpenraum zu rechnen. Genaue Aussagen zu ihrem tatsächlichen Umfang lassen sich jedoch nicht treffen, da es zurzeit in Österreich keine umfassende Erhebung von Brachen gibt. Aktuelle Diskussionen stützen sich lediglich auf eine bereits 15 Jahre alte Hochrechnung des Umweltbundesamts.

Aufgrund des Mangels an Informationen und Daten zu Industriebrachflächen lassen sich somit für den Alpenraum bzw. für Österreich kaum Aussagen zu ihren wesentlichen Mobilisierungshindernissen und Problematiken treffen. Dieser Mangel spiegelt sich auch bei der Betrachtung der bestehenden Zielsetzungen und Strategien im Umgang mit Industriebrachflächen auf nationaler sowie regionaler Ebene wider. Lediglich auf lokaler Ebene konnten in der Gemeinde Eisenerz und im Bezirk Voitsberg konkrete Maßnahmen und Empfehlungen identifiziert werden. Die zuvor angesprochene Policy-Analyse verweist jedoch darauf, dass Eisenerz aufgrund seiner Vergangenheit eine besondere Rolle einnimmt und dass

das Bewusstsein im Umgang mit Industriebrachflächen in anderen Gemeinden Österreichs nicht in dieser Form zu finden ist (vgl. Forster et al. 2019, S. 22).

Dass es dennoch Bestrebungen gibt, die Rahmenbedingungen für das Recycling von Brachflächen in Österreich zu verbessern, zeigen die Diskussionen verschiedener ExpertInnen und VertreterInnen der einzelnen Verwaltungsebenen zum Stand der Thematik in verschiedenen Workshops. Zu diesen zählen der **Workshop „Kontaminierte Standorte 2020“** des Österreichischen Vereins für Altlastenmanagement im Juni 2014 und der Workshop **„Brachflächenrecycling“** des Umweltbundesamts im Jänner 2019.

Die zentralen Diskussionspunkte waren unter anderem das bestehende Informationsdefizit über die konkrete Lage, Größe und Beschaffenheit aktuell untergenutzter Liegenschaften und die vorhandenen Kontaminationen, die Entwicklung neuer Förder- und Beratungsschienen, sowie die Verringerung von Haftungsrisiken bei möglichen Altlasten (vgl. Janitsch et al. 2019, S. 16f). Um diesen Defiziten entgegenzuwirken, wird von allen politischen Ebenen und beteiligten AkteurInnen ein klares Bekenntnis zum aktiven Recycling der Flächen vorausgesetzt. Kommunen sollen verstärkt alle Werkzeuge für ein aktives Flächenmanagement nutzen. Außerdem wird die Errichtung einer Angebotsplattform zur strukturierten Zusammenfassung von Basisinformationen zu aktuell brachliegenden Liegenschaften und ihren bekannten Kontaminationen empfohlen. Neben der Eignung der Liegenschaft sowie möglichen Auflagen und Einschränkungen, zählen hierzu auch geeignete und geplante Nutzungen. Die Länder und Gemeinden nehmen bei der Erhebung, Verifizierung und Aktualisierung der Daten eine Schlüsselstellung ein. Im Rahmen dieser Plattform könnten unterschiedliche AkteurInnen miteinander vernetzt und das Recycling von Brachflächen gefördert werden (vgl. ebd., S. 28f).

Ähnliche Verbesserungsvorschläge und Maßnahmen werden auch in der **„ÖROK-Empfehlung Nr. 56 ‚Flächensparen, Flächenmanagement & aktive Bodenpolitik‘**“, welche im Rahmen einer ÖREK-Partnerschaft zur Umsetzung des ÖREK 2011 erarbeitet wurden, genannt. Hierzu zählen:

- „Aktive Bodenpolitik soll durch Bodengesellschaften oder -fonds unterstützt bzw. von den Gemeinden selbst oder im Rahmen interkommunaler Kooperationen durchgeführt werden. Geeignet sind Fonds, deren Aufgaben der An- und Verkauf von Liegenschaften, die Aktivierung innerörtlicher Brachflächen und Leerstände sowie Beratung und Förderungen von Gemeinden sind“ (ÖROK 2017, S. 17).
- „Förderung der Nutzung brachliegender Gewerbe- und Industriestandorte durch rechtliche und finanzielle Maßnahmen: Für LiegenschaftserwerberInnen soll das Haftungsrisiko verringert und durch beschleunigte Prozesse zur Feststellung von Kontaminationen rasche Planungssicherheit hergestellt werden. (Pilot-)Projekte auf Basis regionaler und branchenspezifischer Kooperationsmodelle sollen zur Forcierung von Brachflächenrecycling beitragen“ (ebd., S. 18).
- „Daten und Informationen über Leerstände und brachliegende Gewerbe- und Industriestandorte sollen systematisch erhoben und veröffentlicht werden. Planungsgrundlagen über die Eignung, Funktionen und Bodenqualität von Brach- und Freiflächen (z. B. Bodendaten, Biotopkarten, Bodenfunktionskarten, Lärmkarten) sollen bei Planungsentscheidungen berücksichtigt werden“ (ebd., S. 18).

4 Bestehende Modelle zur Erfassung von Industriebrachen im Ausland

Wie aus dem Aufriss der Thematik im vorhergehenden Kapitel deutlich wird, ist im österreichischen Alpenraum mit einer Vielzahl an Industriebrachen zu rechnen. Da diese allerdings nicht systematisch erhoben werden, kann ein Mangel an Informationen über ihr tatsächliches Ausmaß sowie ihre individuellen Mobilisierungshindernisse und Herausforderungen ausgemacht werden. Um diesen Mangel beheben zu können, ist in der vorliegenden Diplomarbeit die Entwicklung und Anwendung eines entsprechenden Erfassungsmodells angedacht.

Das neue Erfassungsmodell soll dabei auf den Erfahrungen und Vorgehensweisen bereits bestehender Modelle aufbauen. Im folgenden Kapitel werden daher zunächst zwei etablierte Vorgehensweisen zur systematischen Erfassung von Brachflächen und anderen Flächenreserven aus dem deutschen Bundesland Nordrhein-Westfalen sowie aus der Schweiz vorgestellt und verglichen.

4.1 Der „Leitfaden zur Erfassung von Brachflächen“ in Nordrhein-Westfalen

2015 wurde vom Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV) im deutschen Nordrhein-Westfalen der „Leitfaden zur Erfassung von Brachflächen in Nordrhein-Westfalen“ veröffentlicht. Dieser stellt eine Arbeitshilfe für Gemeinden zur Identifizierung und Erfassung von Brachflächen innerhalb ihrer Siedlungsgrenzen sowie zur Erstellung eines kommunalen Brachflächenkatasters dar. Genauer beschreibt er die zur Erfassung notwendigen Datengrundlagen und mehrstufigen Arbeitsschritte. Anschließend folgen Informationen zur Haltung und Fortschreibung der Daten sowie zur Erweiterung des Datensatzes zu einem kommunalen Brachflächenkataster. Er richtet sich daher vor allem an VertreterInnen kommunaler Umwelt- und Planungsbehörden, der Wirtschaftsförderung sowie an Planungsbüros (vgl. Berief et al. 2015, S. 3).

Ziel des Leitfadens ist es, einen Beitrag zu einer nachhaltigen Reduktion des Flächenverbrauchs zu leisten. Er stellt eines von verschiedenen Instrumenten Nordrhein-Westfalens zur nachhaltigen Verringerung der Flächeninanspruchnahme dar. Das Land verfolgt nach dem aktuellen Landesentwicklungsplan Nordrhein-Westfalens LEP 2016 das Ziel, das tägliche Wachstum der Siedlungs- und Verkehrsflächen bis zum Jahr 2020 auf 5 ha und langfristig auf "Netto-Null" zu reduzieren (wobei diese Zielsetzung Anfang 2019 in einer Änderung des LEP gestrichen wurde) (vgl. Land NRW 2016, S. 26).

Der Wiedernutzung und dem Recycling von Brachflächen kommt dabei eine besondere Bedeutung zu. Zahlreiche Regionen des Lands weisen aufgrund ihrer altindustriellen Vergangenheit in der Montanindustrie (v.a. Braun- und Steinkohleabbau), der Chemieindustrie (zu den größten Unternehmen zählen Bayer und Evonik), sowie der Stahlindustrie (u.a. ThyssenKrupp) und dem Niedergang der Branchen eine Vielzahl brachliegender Flächen auf (vgl. Neite 2018, S. 18). Genaue Angaben zur Anzahl, der Lage und Größe der Flächen fehlten in den Gemeinden sowie dem gesamten Bundesland jedoch weitestgehend. Für eine effektive

Planung sind Informationen zu diesen Potenzialen allerdings von großer Bedeutung (vgl. Berief & Neite 2013, S. 43).

Daher wurde zwischen 2011 und 2012 vom LANUV ein Projekt veranlasst, welches die im späteren Leitfaden vorgeschlagene Methodik in 3 Pilotgebieten anwendet und testet. Als Pilotgebiete wurden Gelsenkirchen, Mönchengladbach und die drei Städte Ibbenbüren, Lengerich und Steinfurt im Kreis Steinfurt ausgewählt. Sie repräsentieren die für Nordrhein-Westfalen typischen Gemeindegrößen. Die zentrale Erkenntnis des Projekts war, dass sich die vorgeschlagenen Arbeitsschritte als geeignete Methode zur flächenhaften Erhebung von Brachflächen erweisen und daher in einem Leitfaden dokumentiert werden sollten (vgl. ebd., S. 50).

Den Gemeinden, welche die unterste Ebene im deutschen Planungssystem darstellen und für die Nutzungsplanung der Flächen innerhalb ihrer Grenzen zuständig sind, lassen die vorgeschlagenen Arbeitsschritte des Leitfadens ausreichend Gestaltungsspielraum, um beispielsweise die Abgrenzung des Untersuchungsgebiets oder die zu verwendenden Datengrundlagen nach den bei ihnen vorliegenden Rahmenbedingungen abzuändern. Er liefert außerdem keine eigene Software oder Datenbank. Vielmehr sollen die gewonnenen Informationen in bestehenden Instrumenten und Werkzeugen der Kommunalverwaltung genutzt werden (vgl. Berief et al. 2015, S. 3). Um den finanziellen Aufwand der Gemeinden für eine flächendeckende Erhebung von Brachflächen und die anschließende Aufbereitung der Informationen in einem Kataster gering zu halten, können bis zu 80% der anfallenden Kosten durch das landesweite Förderprogramm „Bodenschutz- und Altlastenförderung“ gefördert werden.

Zur Erfassung von Brachflächen und der Bereitstellung der Flächeninformationen in Form eines Katasters sind die Gemeinden allerdings nicht gesetzlich verpflichtet. Sie können aber wichtige informelle Instrumente in der räumlichen Planung sein, um Planungsentscheidungen und Abwägungen im Rahmen der kommunalen Bauleitplanung zu treffen (vgl. ebd., S. 13).

4.1.1 Aufbau des Erfassungsmodells

Der Leitfaden sieht für die Erfassung von Brachflächen grundsätzlich vier Arbeitsschritte vor: Die Projektvorbereitung, die Luftbildauswertung, der anschließende Abgleich mit Zusatzdaten sowie die schlussendliche Verifizierung und Endaufbereitung des Datensatzes (siehe Abb. 17). Diese sollen nun im Einzelnen betrachtet werden.



Abbildung 17: Arbeitsschritte des „Leitfadens zur Erfassung von Brachflächen in Nordrhein-Westfalen“.
Quelle: Berief et al. 2015, S. 14.

4.1.1.1 Projektvorbereitung

Ziel dieses ersten Arbeitsschritts ist es, die weitere Vorgehensweise für die Erfassung von Brachflächen in der betroffenen Gemeinde festzulegen und mit allen involvierten AkteurInnen zu besprechen. Der Leitfaden liefert hierfür allgemeine Ansatzpunkte. Die genaue Ausgestaltung der Erfassungsmethodik und der gewählten Untersuchungskriterien obliegt den Gemeinden selbst (vgl. ebd., S. 8).

Als Brachflächen werden im Sinne des Leitfadens gewerblich-industriell und sonstig genutzte Flächen verstanden, welche nach ihrer Aufgabe über einen längeren Zeitraum ungenutzt und funktionslos sind. Somit werden neben Industrie- und Gewerbebrachen auch Wohn-, Militär- oder Verkehrsbrachen erhoben. Die aktuelle Bebauung der Flächen sowie deren Zustand spielen für die Erhebung keine Rolle. Um alle erheblichen Flächenpotenziale ermitteln zu können, wird eine Mindestflächengröße der Brachen von 500 m² empfohlen. Bezüglich des aktuellen Nutzungsstatus sollten Flächen, welche seit einem Zeitraum von drei bis fünf Jahren ungenutzt, mindergenutzt oder zwischengenutzt werden, sowie Flächen, deren Nutzung in absehbarer Zeit aufgegeben wird, betrachtet werden (vgl. ebd., S. 11f).

Wurden diese allgemeinen Erfassungskriterien von den Gemeinden oder zuständigen AkteurInnen definiert, ist die Recherche der zur Luftbildauswertung erforderlichen Daten- und Kartengrundlagen nötig. Die folgende Auswertung der Luftbilder sollte dabei auf Basis der

automatisierten Liegenschaftskarte ALK erfolgen. Diese liefert wichtige Inhalte, wie Grundstücks- und Gemeindegrenzen, Adressen oder die derzeitige Nutzung, und ermöglicht somit eine Abgrenzung der Brachflächen auf Grundstücksebene. Für die tatsächliche Luftbildauswertung sollten möglichst aktuelle sowie historische Aufnahmen mit hoher Auflösung herangezogen werden, welche eine Bewertung der Entwicklungen auf den potenziellen Brachflächen in den letzten 20 bis 30 Jahren zulassen. Zusätzliche Informationen können über Recherchen im Internet (Firmenhomepage, Zeitungsartikel,...), Schrägluftbilder von Google Street View sowie den Flächennutzungsplan der Gemeinde ermittelt werden. Während dieser Recherche ist vor allem die Verfügbarkeit und Aktualität der relevanten Daten- und Kartensätze von zentraler Bedeutung (vgl. ebd., S. 16f).

Die relevanten Daten- und Kartengrundlagen sollten anschließend in einem Geoinformationssystem gesammelt werden. Dies erleichtert die weitere Identifizierung und Digitalisierung der Brachflächen wesentlich (vgl. ebd., S. 19).

4.1.1.2 Luftbildauswertung

Dieser Arbeitsschritt dient der eigentlichen Erfassung und Abgrenzung der Brachflächen nach den zuvor definierten Kriterien durch eine Interpretation der Luftbilder bzw. Orthofotos. Er kann wiederum in folgende Schritte unterteilt werden (vgl. ebd., S. 21):

- Durch die Auswertung aktueller Orthofotos werden die möglichen Brachflächen identifiziert. Mittels historischer Aufnahmen können etwaige bauliche Vornutzungen und das Alter der Brachfläche ermittelt werden. Eine derartige Auswertung unterliegt dabei immer der subjektiven Beurteilung der AuswerterInnen.
- Ein Abgleich der Auswertung mit weiteren Informationsquellen, um die zuvor getroffenen Einschätzungen zu bestätigen. Hierzu dienen Internetrecherchen und Schrägluftbilder. Durch den Flächennutzungsplan können Hinweise darauf gewonnen werden, ob die im Orthofoto als Brachfläche erkennbare Flächen bereits eine Nachfolgenutzung besitzt (z.B. Grün- oder Parkplatzfläche) und somit aus der Erfassung herausfällt.
- Die identifizierten Brachflächen werden auf Grundlage der Grundstücksgrenzen im ALK digitalisiert und räumlich abgegrenzt. Dadurch ergibt sich zusätzlich ein unmittelbarer Bezug zu den Eigentumsverhältnissen.
- Zuletzt werden die ermittelten Zusatzinformationen und Bemerkungen (Status der Flächen, Adresse, Nutzungen im Umfeld, etc.) den zuvor im GIS digitalisierten Flächen hinzugefügt.

Nach Abschluss dieser Arbeitsschritte liegt ein Geodatenatz vor, welcher aus räumlichen Abgrenzungen und dazugehörigen Sachinformationen besteht. Diese Auswertung ist umso genauer und aussagekräftiger, je aktueller die Orthofotos und sonstigen Informationen sind (vgl. ebd., S. 27).

4.1.1.3 Abgleich mit Zusatzdaten

Da es sich bei der Auswertung von Orthofotos um eine stark von den subjektiven Eindrücken des Bewerter abhängig Methode handelt, wird im Anschluss ein Abgleich des Geodatenatzes mit anderen Datensammlungen, welche Hinweise auf mögliche Brachflächen liefern können, empfohlen. Zu diesen zählen neben dem kommunalen Altlastenkataster des Landesamts für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV), das Siedlungsflächenmonitoring der Regionalplanungsbehörden (welches Flächenreserven in Gemeinden von über 2.000 m² erfasst), auch etwaige Gewerbe- und Leerstandkataster der Kommunen. Durch den Abgleich der unterschiedlichen Datensätze können Verbesserungen vorgenommen und zusätzliche Brachflächen erkannt werden (vgl. ebd., S. 28).

4.1.1.4 Verifizierung mit Ortskundigen

Von wesentlich größerer Bedeutung für die Überprüfung der identifizierten Brachflächen ist hingegen die Verifizierung des Datensatzes durch kommunale VertreterInnen mit entsprechender Orts- und Fachkenntnis. Zu diesen zählen unter anderem MitarbeiterInnen der Planungsämter, der Stadtentwicklung oder der Wirtschaftsförderung. Diese sollten mit der Historie auf vielen der erfassten Flächen vertraut sein und die Ergebnisse der Luftbilddauswertung bestätigen oder auf Fehler hinweisen können. Für diese Verifizierung wird vom Leitfaden ein gemeinsamer Besprechungstermin mit allen relevanten VertreterInnen empfohlen. Im Zuge dieses Termins erfolgt eine Betrachtung und Korrektur des gesamten Datensatzes. Dadurch können für die einzelnen Brachflächen alle zusätzlichen Informationen ergänzt, eine endgültige Abgrenzung vorgenommen und noch nicht erfasste Flächen hinzugefügt werden (vgl. ebd., S. 32f).

Nach Abschluss der Verifizierung und der Einarbeitung der Korrekturen ist die Erfassung der Brachflächen abgeschlossen. Das Ergebnis ist ein verifizierter Geodatenatz, welcher genau abgegrenzte Brachflächen innerhalb des Untersuchungsgebiets darstellt sowie zusätzliche, relevante Sachinformationen beinhaltet (vgl. ebd., S. 33).

4.1.2 Mögliche Erweiterungen und praktische Umsetzung des Leitfadens

Der zuvor erarbeitete Datensatz stellt im Wesentlichen einen vereinfachten Brachflächenkataster dar, welcher einen guten Überblick über die aktuelle Brachflächensituation in einer Gemeinde liefert. Um für diese entsprechende Handlungsstrategien und Lösungsansätze entwickeln zu können, bedarf es allerdings einer Erweiterung dieses Katasters über die grundlegenden Sachinformationen hinaus. Im Leitfaden wird hierbei von einem Ausbau des Katasters zu einem Brachflächeninformationssystem gesprochen. Hierdurch sollten unterschiedliche AkteurInnen im Prozess der Wiederverwertung von Brachflächen (u.a. unterschiedliche Abteilungen der kommunalen Verwaltung, Regionalplanungsbehörden sowie MaklerInnen und Flächenentwicklungsgesellschaften) Zugriff auf Teile des Geodatenatzes erhalten und miteinander vernetzt werden (vgl. ebd., S. 35). Anhang 1 liefert einen Überblick über Informationen, welche für jede Branche im Sinne eines

Flächensteckbriefs erhoben und verschiedenen AkteurInnen zur Verfügung gestellt werden könnten.

Da nicht alle Kommunen in Nordrhein-Westfalen über die notwendigen fachlichen Kompetenzen oder Kapazitäten verfügen, eine eigenständige Brachflächenerfassung innerhalb ihrer Siedlungsgrenzen durchzuführen, bieten verschiedene Planungsbüros und Unternehmen diese Dienstleistungen an. Eines dieser Unternehmen ist das noch recht junge Start-Up „Spacedatists GmbH“. Es wurde 2018 aus der Fakultät Raumplanung der Technischen Universität Dortmund gegründet. Die angebotene Geodienstleistung „brown2value“ hat dabei die Erarbeitung eines digitalen Brachflächenkatasters für Kommunen und Regionen zum Ziel.

Die Erfassung der Brachflächen orientiert sich an der im Leitfaden beschriebenen, methodischen Vorgehensweise. Die Basis stellt wiederum die Auswertung historischer und aktueller Orthofotos sowie ein abschließender Abgleich der Daten mit Zusatzinformationen dar. Außerdem besteht für BürgerInnen und Interessierte die Möglichkeit, eine Vor-Ort-Erfassung von potenziellen Brachflächen mittels einer App auf mobilen Endgeräten durchzuführen. Neben der Lage der Flächen (GPS-Koordinaten) können weitere Informationen übermittelt werden. Alle gewonnenen Daten werden abschließend in einer eigens entwickelten Web-GIS-Applikation zusammengetragen, dem **digitalen Brachflächenkataster** (siehe Abb. 18). Dieser dient den Kommunen als zentrale Plattform zur Kommunikation der Daten, zum Austausch der Datensätze zwischen den unterschiedlichen Abteilungen der kommunalen Verwaltung oder zur Vermittlung an Vermarktungsplattformen. Die gesamte Erfassung basiert dabei auf frei zugänglichen Geodaten. Die Vorgehensweise ermöglicht es des Weiteren, den Datensatz fortlaufend zu aktualisieren und hilft beim Aufbau eines digitalen, kommunalen Brachflächenmonitorings (vgl. Spacedatists 2019, o. S.).

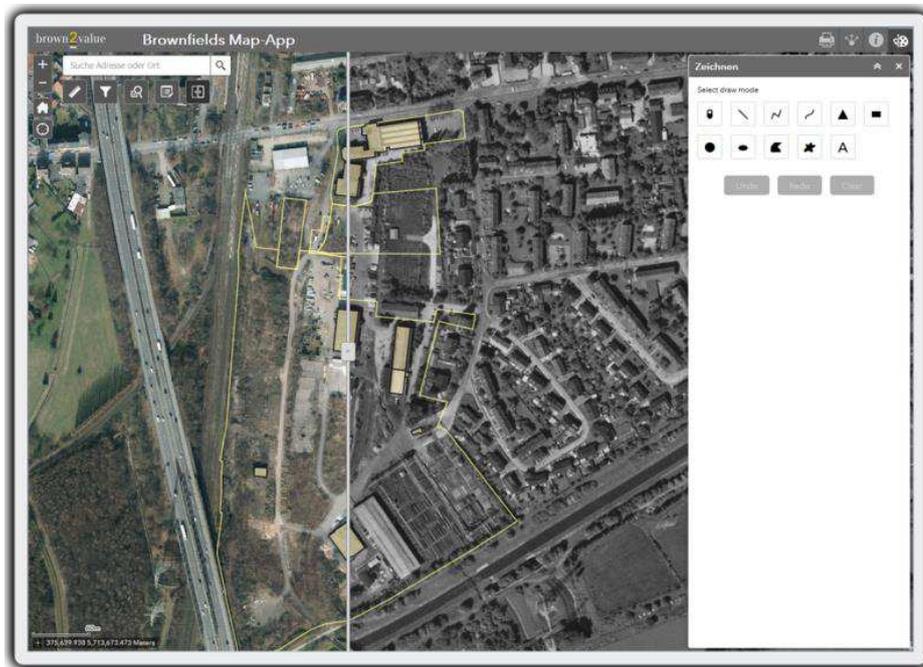


Abbildung 18: Ausschnitt aus der Web-GIS-Applikation zur Erfassung von Brachflächen des Start-Ups Spacedatists. Quelle: Brownfield24.

4.2 Raum⁺ in der Schweiz

Raum⁺ stellt ein ausgereiftes und praxiserprobtes Modell zur Erhebung von potenziellen Flächen zur Innenentwicklung in Gemeinden dar. Das Modell wurde von der Professur für Raumentwicklung der ETH Zürich entwickelt und zwischen 2002 und 2008 erstmals im deutschen Baden-Württemberg getestet. Seitdem wurde Raum⁺ in zwölf der 26 Schweizer Kantone (u.a. in Schwyz, St. Gallen, Uri und Schaffhausen) angewendet und stetig weiterentwickelt. Insgesamt konnten somit in 418 Gemeinden bereits über 67 km² an Siedlungsflächenreserven identifiziert werden (vgl. ETH Zürich 2019a, o. S.).

Raum⁺ basiert dabei auf einem problem- und handlungsorientierten Ansatz und hat neben der Erhebung aller in einer Gemeinde vorhandenen Siedlungsflächenreserven zusätzlich die Erfassung der bestehenden Probleme und Mobilisierungshindernisse auf den einzelnen Flächen zum Ziel (vgl. Nebel 2013, S. 60).

Die Erhebung erfolgt durch unabhängige Fachleute (u.a. der ETH Zürich) in Zusammenarbeit mit kommunalen VertreterInnen in den einzelnen Gemeinden, welche die nötigen Informationen über einzelne Flächen besitzen (vgl. ETH Zürich 2019a, o. S.). Den Gemeinden wird dadurch ein Instrument zur Verfügung gestellt, welches ihnen ohne größeren Aufwand einen Überblick über Flächenpotenziale zur weiteren räumlichen Entwicklung verschafft. Der Auftrag zur Durchführung einer Raum⁺-Erhebung kommt von den jeweiligen Kantonen und Regionen. Diese übernehmen zudem einen Teil der anfallenden Kosten. Die von Raum⁺ zur Verfügung gestellte Plattform ist hingegen für die Gemeinden kostenlos nutzbar (vgl. ETH Zürich 2019b, o. S.). Für die Kantone und Regionen ergeben sich somit wichtige Erkenntnisse über das tatsächliche Ausmaß der Potenzialflächen (vgl. Nebel 2014, S. 69).

Durch die Erhebung quantitativer und qualitativer Informationen können die Mobilisierungshindernisse der einzelnen Flächen erkannt und gezielte Handlungsstrategien auf kommunaler und kantonaler Ebene abgeleitet werden. Somit können durch Raum⁺ Eigenschaften von Siedlungsflächenpotenzialen erfasst werden, welche durch rein analytische top-down Methoden, wie Geodatenanalysen, nicht erkennbar sind (vgl. ETH Zürich 2019b, o. S.).

Das Modell Raum⁺ basiert dabei auf den folgenden drei Säulen (siehe Abb. 19) (vgl. ETH Zürich 2019c, o. S.):

- **Kooperativ und dialogorientiert**

Für die Erhebung der Siedlungsflächenreserven ist die Einschätzung der kommunalen VertreterInnen von großer Bedeutung. Diese besitzen oft bisher undokumentiertes Wissen über einzelne Flächen. Sie sollten daher gemeinsam mit lokalen Behörden und PlanerInnen, VertreterInnen der Kantone und unabhängigen externen Fachleuten in die systematische Erhebung eingebunden werden.

- **Dezentral und nachführungsfähig**

Die technische Grundlage des Erhebungsmodells stellt ein internetbasiertes planerisches Informationssystem (PIS) dar, die sogenannte **Raum⁺-Plattform**. Diese ermöglicht die Eingabe

quantitativer sowie qualitativer Informationen zu einzelnen Flächen. Die Plattform kann von den kommunalen und kantonalen VertreterInnen unabhängig voneinander über das Internet aufgerufen werden. Die zur Aktualisierung der Daten periodisch anzustrebende Nachführung ist somit orts- und zeitunabhängig. Die einzelnen NutzerInnen haben jedoch lediglich unterschiedliche Zugriffsrechte zur Einsicht und Bearbeitung der Daten. Die Plattform ist somit nicht öffentlich einsehbar.

- Übersicht und Lagebeurteilung

Durch die flächendeckende Auswertung quantitativer und qualitativer Informationen können die jeweiligen Siedlungsflächenreserven differenzierter und sachgerechter beurteilt werden. Die Vergleichbarkeit der Daten einzelner Kommunen erlaubt es, konkretere Strategien und Maßnahmen für eine flächensparende Siedlungsentwicklung auszuarbeiten. Die periodische Nachführung der Datensätze ermöglicht außerdem das Monitoring der Siedlungsentwicklung auf den Reserveflächen und die Überprüfung der Wirksamkeit einzelner Strategien und Maßnahmen. Die Speicherung der gesamten Daten in einer digitalen Plattform begünstigt zudem eine rasche Zusammenführung und Analyse der Datensätze auf kommunaler, kantonaler sowie nationaler Ebene.



Abbildung 19: Die drei Säulen des Raum⁺-Modells. Quelle: ETH Zürich.

4.2.1 Aufbau des Erhebungsmodells

Die Erhebung der Siedlungsflächenreserven im Rahmen von Raum⁺ sieht im Wesentlichen drei Phasen vor: Das Vorarbeiten, die Erhebung sowie die Nachbereitung und Auswertung der Daten (siehe Abb. 20). Diese sollen nun im Einzelnen betrachtet werden.

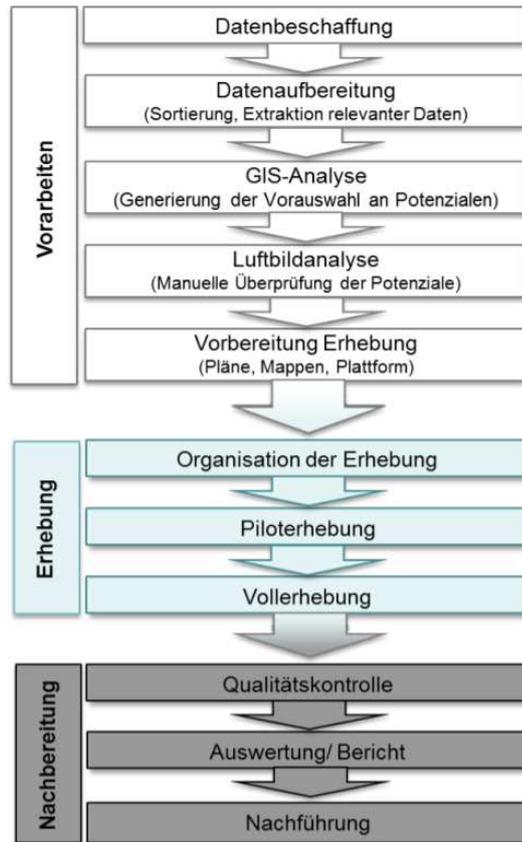


Abbildung 20: Die notwendigen Arbeitsschritte im Rahmen einer Raum⁺-Erhebung. Quelle: ETH Zürich.

4.2.1.1 Vorarbeiten

Einen zentralen Bestandteil des Modells stellen die Erhebungsgespräche der unabhängigen Fachleute mit den kommunalen VertreterInnen in den Gemeinden dar. Um diese Gespräche auf Grundlage digitaler Daten durchführen zu können und um ihren zeitlichen Aufwand zu reduzieren, werden im Vorhinein mittels einer automatischen GIS-Analyse mögliche Siedlungsflächenreserven erfasst. Konkret werden auf Grundlage von aktuellen Orthofotos, von Daten der amtlichen Vermessung sowie mittels der Nutzungspläne der Gemeinden alle unbebauten Flächen innerhalb der Bauzone ermittelt. Die Ergebnisse der automatischen GIS-Analyse werden anschließend manuell anhand einer Auswertung der Orthofotos verifiziert und gegebenenfalls korrigiert. Der dadurch erstellte Geodatenatz kann in die Raum⁺-Plattform importiert und Pläne mit den möglichen Flächenreserven für das Erhebungsgespräch vorbereitet werden (vgl. ETH Zürich 2019c, o. S.).

Zu den damit erhobenen Flächenreserven zählen (vgl. ebd., o. S.):

- *Baulücken*: Größe zwischen 200m² und 2.000m²; unbebaute Einzelbauplätze, die meist baureif sind.
- *Innenentwicklungspotenziale*: Größe über 2.000m²; größere und teilweise bereits bebaute Flächen in überbautem Gebiet (hierzu können auch Industriebrachen gezählt werden)
- *Außenreserven*: Größe über 2.000m²; größere, unbebaute Flächen außerhalb des überbauten Gebiets
- Zusätzlich können *Nachverdichtungspotenziale* in Wohngebieten ermittelt werden

4.2.1.2 Erhebung

Die zweite Phase beschreibt im Wesentlichen die Erhebungsgespräche in den einzelnen Gemeinden. Dabei werden die zuvor erhobenen Flächen auf ihre Richtigkeit überprüft. Durch die Gespräche mit lokalen VertreterInnen (u.a. VertreterInnen der Behörden oder OrtsplanerInnen) können Fehler korrigiert und Informationen zu Mobilisierungshindernissen gesammelt werden, welche durch eine reine Auswertung von Geodaten nicht erfassbar sind. Diese Informationen werden laufend in die Raum⁺-Plattform eingetragen (vgl. ebd., o. S.). Sie umfassen zum einen rein quantitative Angaben, wie die Anzahl und Größe der Flächenreserven, um eine grundlegende Beurteilung ihrer Lage durchführen zu können. Da sich daraus allerdings keine Aussagen zu Mobilisierungshindernissen und nötigen Handlungserfordernissen ableiten lassen, werden diese systematisch mit qualitativen Informationen ergänzt (siehe Anhang 2) (vgl. Nebel 2013, S. 64).

4.2.1.3 Nachbereitung und Auswertung

Zuletzt werden die erhobenen Daten kontrolliert und auf ihre Plausibilität und Vollständigkeit geprüft. Die Plattform wird den jeweiligen Gemeinden und Kantonen zur Verfügung gestellt. Zudem werden in einem Abschlussbericht die Daten ausgewertet (vgl. ETH Zürich 2019c, o. S.).

Diese Analyse kann in eine quantitative und eine qualitative Beurteilung der Flächen unterteilt werden. Im Rahmen der quantitativen Auswertung werden vor allem Übersichten zur räumlichen Verteilung der unterschiedlichen Reserveflächen (Innenentwicklungspotenziale, Baulücken, Außenreserven und Nachverdichtungspotenziale) mit Angaben zu ihrer Anzahl, Fläche und derzeitigen Nutzung erstellt.

Die qualitative Auswertung legt den Fokus vermehrt auf die zeitliche Verfügbarkeit der einzelnen Flächen und dem damit verbundenen Interesse der EigentümerInnen an einer Entwicklung oder Veräußerung. Somit können Abschätzungen getroffen werden, in welchem Ausmaß die Flächenreserven die prognostizierte Bevölkerungsentwicklung aufnehmen können. Durch die Verknüpfung mit anderen raumrelevanten Daten lässt sich wiederum die Qualität der Lage besser beurteilen. Hier bietet sich unter anderem die Betrachtung der Erschließungsqualität der einzelnen Flächenpotenziale mit öffentlichen Verkehrsmitteln an (siehe Abb. 21). Zusätzlich werden die unterschiedlichen Mobilisierungshindernisse betrachtet, um Gemeinsamkeiten und wichtige Handlungsfelder verorten zu können. Das häufigste Mobilisierungshindernis stellt dabei die fehlende Bereitschaft der EigentümerInnen dar. In einzelnen Gemeinden hindern vermehrt Naturgefahren und Konflikte mit anderen Nutzungen die Entwicklung.

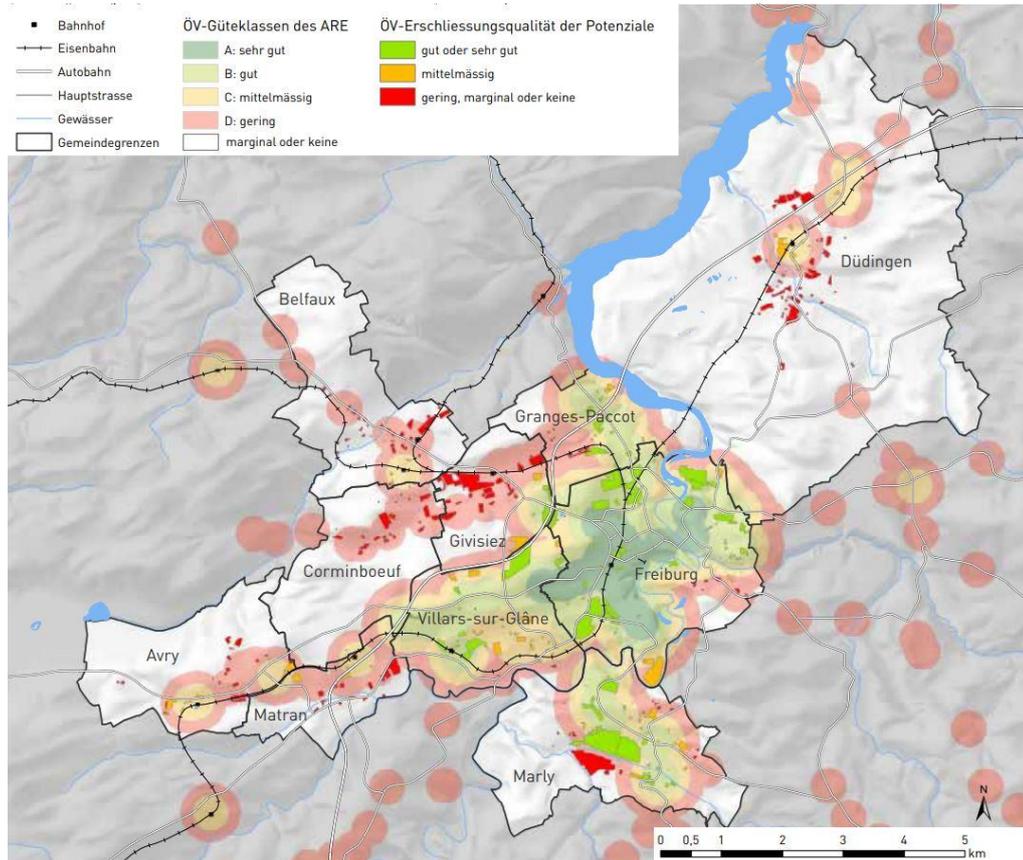


Abbildung 21: Die räumliche Verteilung der einzelnen Flächenpotenziale und die Qualität ihrer Erschließung nach den ÖV-Güteklassen des Bundesamts für Raumentwicklung ARE. Quelle: ETH Zürich.

4.2.2 Von der Übersicht zum Flächenmanagement

Eine abgeschlossene Lagebeurteilung bedeutet nicht das Ende eines Raum⁺-Projekts. Vielmehr kann die Erhebung von Siedlungsflächenpotenzialen als Basis für den weiteren Aufbau eines weiterführenden Flächenmanagements in den Gemeinden oder Kantonen gesehen werden. Raum⁺ liefert die hierfür notwendigen, problemorientierten Übersichten und Analysen. Im Rahmen des Flächenmanagements gilt es anschließend, diese identifizierten Flächenpotenziale aktiv zu entwickeln. Konkret bedeutet dies, aufbauend auf den Lagebeurteilungen kommunale, regionale oder kantonale räumliche Entwicklungsstrategien und -schwerpunkte zu erarbeiten. Zur Umsetzung dieser Strategien sollen wiederum entsprechende Maßnahmen gesetzt werden, um die bestehenden Flächenpotenziale mobilisieren zu können. Zu diesen können neben der Nutzung der hoheitlichen Planungsinstrumente auch die Schaffung fiskalischer Anreize und neuer Förderschienen, die Erarbeitung gezielterer planungsrechtlicher Rahmenbedingungen sowie Maßnahmen der aktiven Bodenpolitik gezählt werden. Die Wirkung der gesetzten Maßnahmen kann durch die periodische Nachführung der Raum⁺-Flächenübersichten kontrolliert werden. Hierfür sollte die bauliche Aktivität zwischen den einzelnen Erhebungen genauer betrachtet werden. Dieses Monitoring gibt zusätzlich Auskunft darüber, ob die gesetzten Ziele zur Innenentwicklung der Siedlungen erreicht werden oder ob Anpassungen und weitere Maßnahmen notwendig sind (vgl. ETH Zürich 2019d, o. S.).

4.3 Gegenüberstellung der beiden Modelle

Ein Vergleich der beiden Erhebungsmodelle ist vor dem Hintergrund des ähnlichen Aufbaus der jeweiligen Planungssysteme möglich, wenngleich diese sich im Detail unterscheiden. Beide sind eine Folge des föderalen Staatsaufbaus und sehen die Gemeinden als unterste Ebene eines hierarchischen Konstrukts an. Ihnen kommen wesentliche Aufgaben in der Festlegung von Nutzungen innerhalb ihrer Grenzen zu.

In beiden Modellen sind daher zur Erfassung der Industriebrachen die **VertreterInnen der Gemeinden** wichtige AnsprechpartnerInnen. Sie verfügen über das lokale Wissen. Im Rahmen von Gesprächen können Informationen erhoben werden, welche sich aus der reinen Auswertung von Sekundärdaten nicht feststellen lassen. Ein Gesprächstermin mit VertreterInnen der jeweiligen Gemeinden ist daher in beiden Modellen ein zentraler Arbeitsschritt.

Bevor diese Gespräche stattfinden, wird in beiden Modellen eine **Auswertung von Orthofotos** durchgeführt. Sie wird als geeignete Methode angesehen, potenzielle Brachflächen bzw. Siedlungsflächenreserven abgrenzen zu können. Durch die Gespräche mit Ortskundigen können diese Daten verifiziert werden.

Die gewonnenen Datensätze und Informationen werden nach Abschluss der Erhebung den Gemeinden in Form einer **Web-GIS-Applikation** zur Verfügung gestellt. Dies vereinfacht wiederum die Haltung der Daten, ihre Analyse und Weiterführung. Während Raum⁺ hierfür eine eigene, internetbasierte und dezentral organisierte Plattform für alle Beteiligten entwickelt hat, wird diese Dienstleistung in Nordrhein-Westfalen nicht in diesem Umfang angeboten. Es sollen hingegen bestehende Instrumente herangezogen werden oder in den jeweiligen Gemeinden zentral organisierte Plattformen geschaffen werden, sogenannte digitale Brachflächenkataster. In beiden Fällen stellt die Erhebung der Brachflächen und sonstigen Siedlungsflächenpotenziale die Basis für die Schaffung eines neuen Planungsinstruments in den betroffenen Gemeinden dar, welches eine wichtige Grundlage für zukünftige Planungsüberlegungen und Entscheidungen sein kann.

Grundsätzlich werden bei den beiden Erhebungsmodellen jedoch unterschiedliche Flächenreserven in den Fokus gerückt. Während im Leitfaden die Erfassung von gewerblich-industriellen und sonstigen Brachflächen über einer Größe von 500 m² vorgeschlagen wird, werden im Rahmen von Raum⁺ sämtliche Siedlungsflächenreserven betrachtet. Neben Innenentwicklungspotenzialen, wozu auch Industriebrachflächen gezählt werden können, und Außenreserven werden somit auch Baulücken ab einer Größe von 200 m² erfasst. Letztere weisen andere Mobilisierungshindernisse auf und benötigen somit differenzierte Maßnahmen. Der Aufwand für die Luftbilddauswertung sowie die anschließenden Erhebungsgespräche ist somit bei Raum⁺ größer als bei Erhebungen in Nordrhein-Westfalen. Da dies in beiden Modellen allerdings von externen Fachleuten vorbereitet und durchgeführt wird, bleibt der (zeitliche) Aufwand für die Gemeinden gering.

Zusätzlich gilt zu erwähnen, dass in Nordrhein-Westfalen eine Erhebung von Brachflächen von den Gemeinden in Auftrag gegeben wird. In der Schweiz erfolgt dies hingegen durch die einzelnen Kantone in Zustimmung mit ihren betroffenen Gemeinden. Die im Leitfaden in

Nordrhein-Westfalen genannten Erhebungskriterien und -merkmale werden daher lediglich vorgeschlagen und können für die jeweilige Erhebung in den einzelnen Gemeinden angepasst werden. Raum⁺ hingegen definiert grundlegende Merkmale, die im Rahmen einer Erhebung in allen Gemeinden gleich zu erheben sind. Dadurch ist zumindest eine kantonsweite Vergleichbarkeit der Daten möglich.

Der zentrale Unterschied zwischen den beiden Erhebungsmodellen ist allerdings der **problemorientierte Ansatz**, welcher von Raum⁺ verfolgt wird. Der sachliche Informationsgewinn zu einzelnen Flächen und ihren individuellen Mobilisierungshindernissen ist durch die umfangreiche Erhebung deutlich größer. Der Leitfaden in Nordrhein-Westfalen sieht dies in einem geringeren Ausmaß und nur optional vor. Durch den größeren Informationsgewinn können im Anschluss an die Erhebungen durch das Modell Raum⁺ auf kommunaler, regionaler sowie kantonaler Ebene gezieltere Handlungsstrategien und Maßnahmen entworfen und angewendet werden. In der Schweiz hat sich durch die periodische Weiterführung und Aktualisierung der Raum⁺-Erhebungen in den jeweiligen Kantonen eine einheitliche Raubeobachtung entwickelt. Diese ermöglicht das Monitoring der Entwicklung der Siedlungsflächenreserven und die Kontrolle und Beurteilung der Wirksamkeit der gesetzten Strategien und Maßnahmen.

5 Eigenständiges Erfassungsmodell für Industriebrachen im Alpenraum

Basierend auf den zuvor beschriebenen Rahmenbedingungen zur Entwicklung von Industriebrachflächen im alpinen Raum und den bereits etablierten, methodischen Vorgehensweisen zur systematischen Erfassung dieser Flächen im deutschen Nordrhein-Westfalen und in der Schweiz, soll im folgenden Kapitel ein eigenständiges Modell zur Erfassung der Standorte erarbeitet werden. Das Erfassungsmodell wird dabei als Grundlage für den Aufbau eines umfassenderen Brachflächeninformationssystems verstanden. Es stellt eine mögliche Lösung des bestehenden Informationsdefizits und des Mangels an gezielten Handlungsstrategien und Maßnahmen zur Mobilisierung und Transformation der Flächen dar.

5.1 Allgemeine Anforderungen an die Erfassung

Neben der Identifizierung und Verortung einzelner Industriebrachen hat die Erfassung die einheitliche und systematische Sammlung aller raumrelevanten Informationen zu den einzelnen Flächen zum Ziel. Folgende Anforderungen werden dabei an das Erfassungsmodell gestellt:

- **Problem- und handlungsorientiert**

Um Industriebrachflächen sachgerecht erfassen und Aussagen über die wichtigsten Mobilisierungshindernisse und Probleme auf einzelnen Flächen treffen zu können, sind entsprechende quantitative und qualitative Informationen zu erheben. Diese sind so aufzuarbeiten, dass sie für verschiedene Auswertungen und Analysen herangezogen werden können.

- **Nutzung von Open Source Daten**

Für die Ermittlung verschiedener räumlicher Informationen sollen frei verfügbare Geodaten herangezogen werden. Weitere Informationen werden über unterschiedliche Statistiken und Abfragen ermittelt. Die Herkunft der Quellen soll nachvollziehbar dargestellt und die Relevanz ihrer Nutzung verdeutlicht werden.

- **Alpenspezifisch**

Der Alpenraum ist ein sehr heterogener Raum, welcher je nach Lage unterschiedliche Rahmenbedingungen für die Transformation und Entwicklung von Industriebrachflächen zur Folge hat. Verschiedene räumliche Charakteristiken, welche die Wiederverwertung von Brachflächen maßgeblich beeinflussen und einschränken können, sind daher zu betrachten.

- **Einfach und systematisch**

Die Vorgehensweise zur problemorientierten Erfassung und Beurteilung von Industriebrachflächen soll klar strukturiert und nachvollziehbar sein. Dies gewährleistet einheitliche Erhebungskriterien, welche wiederum eine Vergleichbarkeit der untersuchten industriellen Brachflächen ermöglicht.

5.2 Die Idee eines Brachflächeninformationssystems „BIS“

Unter einem Brachflächeninformationssystem, kurz „**BIS**“, soll eine GIS-basierte Plattform zur Präsentation und Analyse alpiner Industriebrachen verstanden werden, welche neben der Verortung einzelner Flächen zusätzlich Aussagen über ihr Ausmaß, ihre Charakteristiken und andere relevante Informationen zulässt.

Die Basis für den Aufbau eines derartigen Informationssystems stellt die einheitliche und sachgerechte Erfassung der Industriebrachflächen und ihrer Charakteristiken dar (siehe Abb. 22). Sie ist an die Anforderungen, welche die potenziellen NutzerInnen der Plattform an ihren Informationsgehalt stellen, gerichtet. Der Fokus liegt auf der Erhebung von individuellen räumlichen Gegebenheiten, Mobilisierungshindernissen und Problematiken, aber auch möglichen Entwicklungschancen. Diese Informationen werden in einer gemeinsamen Geodatenbank zusammengetragen und sollten daher einheitlich anhand festgelegter Kriterien erfasst werden.

Mit Hilfe des Geodatensatzes können die gesammelten Informationen in Form einer **Web-GIS-Applikation** präsentiert und visuell dargestellt werden. Diese Präsentation erfolgt dabei auf zwei Ebenen: Dem **Übersichts-Viewer** und dem **Detail-Viewer**. Ersterer dient dem Überblick über die allgemeine Brachflächensituation einer ausgewählten Region, eines Bundeslandes oder gar des gesamten Alpenraums. Letzterer dient wiederum der ausführlichen Darstellung der Gegebenheiten auf einer einzelnen ausgewählten Industriebrache, ihrer Problematiken und Herausforderungen.

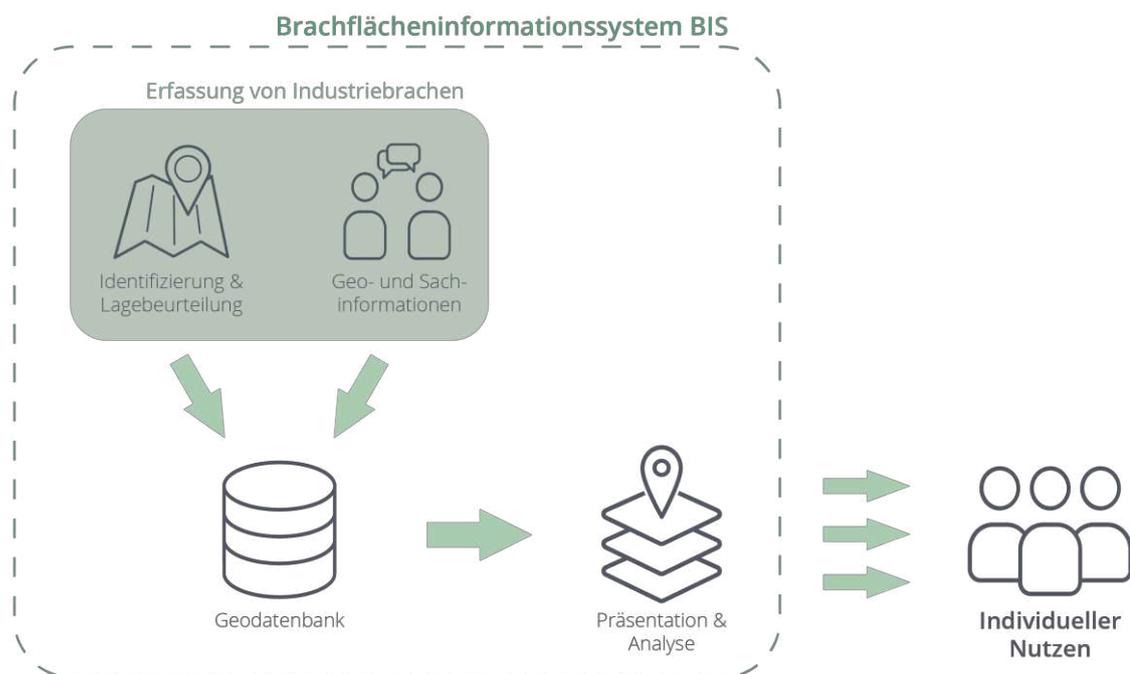


Abbildung 22: Der grundlegende Aufbau des Brachflächeninformationssystems BIS. Quelle: Eigene Darstellung.

Die beiden Betrachtungsebenen ermöglichen somit einen individuellen Output und Nutzen für die unterschiedlichen AnwenderInnen des BIS. Zu ihnen können verschiedene AkteurInnen im Transformationsprozess einer Brachfläche gezählt werden. Eine ausführliche

Auseinandersetzung mit den einzelnen NutzerInnen und ihren Ansprüchen an den Informationsgehalt der Plattform ist daher jedenfalls notwendig. Ein BIS kann außerdem eine wichtige Rolle als neue Informations- und Kommunikationsplattform zwischen den einzelnen AkteurInnen spielen und ihre Zusammenarbeit im Rahmen eines aktiven Flächenmanagements fördern.

Beispiele für ähnliche Plattformen stellen die bereits in Kapitel 4 erwähnten Web-GIS-Applikationen des digitalen Brachflächenkatasters des Start-Ups Spacedatists in Nordrhein-Westfalen oder die Raum⁺-Plattform der ETH Zürich in der Schweiz dar. Beiden ist jedoch gemein, dass die gewonnenen Informationen lediglich den Kommunen, in denen zuvor die Erfassung der Brachflächen und sonstigen Siedlungsflächenreserven durchgeführt wurde, zur Verfügung stehen. Das in der vorliegenden Arbeit dargestellte BIS soll hingegen den Charakter einer frei zugänglichen Web-GIS-Applikation haben. Dabei ist lediglich die Idee eines Informationssystems von Relevanz. Aussagen zu dessen genauer Konzeption, der zu verwendenden Software, der geeigneten Benutzeroberfläche und möglichen Funktionen sollen nicht erfolgen.

5.3 Anforderungen potenzieller NutzerInnen

Als grundlegender Schritt zur Erarbeitung eines geeigneten Erfassungsmodells für Industriebrachen und zum Aufbau eines Brachflächeninformationssystems sollte zunächst abgeklärt werden, wer die potenziellen NutzerInnen der gewonnenen Daten sein können. Sie stellen spezifische Anforderungen an ihren Informationsgehalt und profitieren unterschiedlich von einer möglichen Erfassung. Im weiteren Sinne können verschiedene AkteurInnen eines Brachflächenrecyclingprozesses dazu gezählt werden.

Primär dienen die gewonnenen Informationen den betroffenen **Gemeinden und EntscheidungsträgerInnen auf kommunaler Ebene** als Hilfsmittel zur besseren Entscheidungsfindung bei ihren zukünftigen Planungsüberlegungen. Ihre Handlungen können die Wiedernutzung von Brachflächen zugunsten neuer Flächeninanspruchnahmen fördern, aber auch hemmen. Die gewonnenen Erkenntnisse können für die Festlegung neuer flächenpolitischer Ziele zur weiteren räumlichen Entwicklung in örtlichen Entwicklungskonzepten und zur Argumentation über mögliche Flächenwidmungen oder brachflächenmobilisierende Maßnahmen und Förderungen herangezogen werden. Von Relevanz sind daher Informationen über Art und Ausmaß der Brachflächensituation, Aussagen über mögliche Mobilisierungshindernisse, wie Bodenkontaminationen, Naturgefahren oder ihre zeitliche Verfügbarkeit. VertreterInnen der Gemeinden stellen außerdem wichtige AnsprechpartnerInnen bei der Erfassung dieser Flächen dar.

Von ähnlicher Bedeutung sind die gewonnenen Informationen für **EntscheidungsträgerInnen auf regionaler Ebene und auf Ebene der Bundesländer**. Raumordnungsgesetze und überörtliche Planungen stellen wichtige Rahmenbedingungen für des Brachflächenrecycling dar. Kenntnisse über die aktuelle Brachflächensituation können das Bewusstsein über die Bedeutung der Thematik bei den handelnden AkteurInnen stärken. Wie allerdings aus der Analyse bestehender Strategien und Handlungsprogramme für den Umgang mit Industriebrachflächen in Kapitel 3.4 ersichtlich wurde, wird der Thematik aktuell kaum

Aufmerksamkeit geschenkt. Dabei sind Entwicklungsmaßnahmen im Rahmen der Wirtschaftsförderungsprogramme der Länder und der regionalen Standortentwicklungsagenturen, wie Förderungen für Betriebsansiedlungen, Marketingmaßnahmen und Investitionen in die Umgestaltung von Standorten wichtige Möglichkeiten zur Aktivierung brachliegender Flächen. Die sachgerechte Erfassung von brachliegenden Industriestandorten kann hier die Basis für eine strategische Vorgehensweise und Steuerung von Maßnahmen sein (vgl. Wieser 2019). Eine stetige Aktualisierung der Geodatenbank des BIS ermöglicht außerdem das Monitoring bestehender Maßnahmen und lässt Aussagen über ihre Wirksamkeit und mögliche Verbesserungen zu.

Auf **Ebene des Bunds** sind verschiedene Materien und Fachbereiche von der Thematik des Brachflächenrecyclings betroffen. Neben allgemeinen Zielsetzungen zur Verringerung der Flächeninanspruchnahme und Förderung einer nachhaltigeren Siedlungsentwicklung gibt es mit der Gesetzgebung in verschiedenen Materien, wie der Altlastensanierung oder dem Wasser- und Forstrecht gewisse rechtliche Rahmenbedingungen vor. Allgemeine Aussagen zum alpenweiten oder gar nationalen Umfang an Industriebrachflächen sind daher von Interesse, um notwendige Förderschienen, Maßnahmen und Handlungsempfehlungen zur besseren Unterstützung des Brachflächenrecyclingprozesses zu schaffen und ein Monitoring der gesetzten Handlungen durchzuführen.

Sind die im Rahmen der Erfassung gewonnenen Informationen öffentlich zugänglich, ermöglicht dies wiederum ihre Nutzung durch andere AkteurInnen im Bereich des Brachflächenrecyclings. Vorweg seien hier **InvestorInnen, UnternehmerInnen und Entwicklungsgesellschaften** zu erwähnen, welche am Erwerb oder an der Entwicklung einer Brachfläche interessiert sein können. Mögliche Aussagen zur Wiedernutzungswahrscheinlichkeit, zu Lage und Größe, zur Vermarktbarkeit einer Fläche und möglichen zu Erschließungs-, Sanierungs- oder Abrisskosten sind für sie von besonderer Relevanz. Diese Informationen haben wesentlichen Einfluss darauf, ob eine Fläche für eine Entwicklung interessant ist. Im weiteren Sinne können hierzu große Unternehmen und Betriebe gezählt werden, welche in einer Region als wichtige ArbeitgeberInnen auftreten und über neue Betriebsstandorte und -erweiterungen nachdenken.

Damit einher geht die **Projekt- oder Immobilienentwicklung**. Sie ist für die erfolgreiche Durchführung von Entwicklungen auf Brachflächen zuständig und arbeitet eng mit anderen ExpertInnen wie PlanerInnen, ArchitektInnen oder JuristInnen zusammen. Für die Erarbeitung von Konzepten und Entwürfen auf aktuell brachliegenden Flächen sind auch für sie unterschiedliche Detailinformationen zur verkehrlichen und technischen Erschließung des Areals, (der Qualität) der bestehenden Bebauung oder zu Nutzungen im Umfeld von besonderer Relevanz.

Weitere Profiteure einer Erfassung und Veröffentlichung von Industriebrachen im Rahmen eines BIS können verschiedene **Interessensvertretungen** sein. Zu dieser Gruppe sind unter anderem AkteurInnen aus dem Bereich erneuerbarer Energien zu zählen. Diese zeigten insbesondere in mehreren Workshops und Diskussionsrunden zum Stand des Brachflächenrecyclings in Österreich Interesse an der Thematik und brachten als mögliches Zwischennutzungskonzept freistehende Photovoltaikanlagen ins Gespräch. Übersichten über dafür geeignete Flächen und ihre Verfügbarkeit können daher durchaus von Bedeutung sein.

Zudem sind **BürgerInnen** und sonstige **Interessierte** zu nennen. Erstere haben vor allem bei der Erarbeitung möglicher Entwicklungsstrategien und Konzepte zur Transformation von Brachflächen eine besondere Bedeutung. Als NachbarInnen und potenzielle NutzerInnen geplanter Projekte können sie wesentlich von Entwicklungen auf brachliegenden Flächen betroffen sein. Um möglichen Nutzungskonflikten und einer mangelnden Akzeptanz hinsichtlich eines Projekts entgegenzuwirken, kann die aktive Einbindung der lokalen Bevölkerung von großer Bedeutung sein. Ein BIS kann hierfür nützliche Informationen bereitstellen und für Transparenz sorgen.

Die wichtigsten AkteurInnen sind jedoch die **EigentümerInnen** der jeweiligen Industriebrachfläche selbst. Ohne ihre Bereitschaft ist keine Entwicklung der betroffenen Liegenschaften möglich. Dabei ist im Wesentlichen zwischen privaten und öffentlichen EigentümerInnen zu unterscheiden. Besonders bei ersteren kann ihre Interessenslage eines der zentralen Hindernisse für mögliche Recyclingprojekte sein. Ihre Zustimmung und aktive Mitwirkung sind daher von Vorteil. Außerdem gilt es abzuklären, ob die Veröffentlichung entsprechender Informationen über Brachflächen ohne die Zustimmung der EigentümerInnen erlaubt ist, oder ob rechtliche Probleme auftreten können, wenn diese Flächen sichtbar gemacht werden (vgl. Rabl-Berger 2019, S. 25).

Die Betrachtung der potenziellen NutzerInnen zeigt, dass die Anforderungen an die Erfassung der Brachen, ihren Informationsgehalt sowie die Motivationen hinter ihrer Nutzung sehr unterschiedlich sein können. So kann bereits das reine Sichtbarmachen der Flächenpotenziale und das Aufzeigen von Basisinformationen in einem Übersichts-Viewer wichtig sein. Für Entscheidungen auf kommunaler Ebene oder für die Arbeit der ProjektentwicklerInnen sind jedoch eine Reihe ausführlicher Informationen von Interesse, welche wiederum aus der Betrachtung einzelner Brachflächen im Detail-Viewer entnommen werden können.

5.4 Ablauf der Erfassung

Im folgenden Abschnitt soll das erarbeitete Erfassungsmodell für Industriebrachflächen im Alpenraum genauer erläutert werden. Sie lässt sich grundsätzlich in vier Arbeitsschritte unterteilen: Die Vorbereitung der Erfassung, die Identifizierung der Brachflächen anhand von Orthofotos, die Sammlung von verschiedenen Sach- und Geoinformationen zu den einzelnen Flächen sowie die abschließende Aufbereitung und Präsentation der Daten im Brachflächeninformationssystem BIS (siehe Abb. 23). Dadurch entsteht ein Datensatz, welcher neben der Verortung der Flächen zusätzliche quantitative und qualitative Informationen über mögliche Mobilisierungshindernisse und Potenziale liefert. Ziel ist es, ein Maximum an Informationen zu sammeln und dabei den zeitlichen und finanziellen Aufwand gering zu halten. Die einzelnen Schritte sollen nun genauer betrachtet werden.



Abbildung 23: Die vier Arbeitsschritte zur Erfassung von Industriebrachflächen. Quelle: Eigene Darstellung.

5.4.1 Vorbereitung der Erfassung

Ziel dieses ersten Arbeitsschrittes ist es, die wesentlichen Grundlagen für die Erfassung der Industriebrachen im gewählten Untersuchungsgebiet zu legen. Zunächst gilt es, eine einheitliche **Definition** der zu erfassenden Flächen festzulegen. Im Rahmen der vorliegenden Diplomarbeit sollen industriell genutzte Flächen betrachtet werden, welche aktuell ungenutzt, sowie unter- bzw. teilgenutzt sind oder deren Nutzung in absehbarer Zeit aufgegeben wird. Diese Brachflächen beschreiben somit Standorte unterschiedlicher Industriezweige, wie der Eisen- und Stahlindustrie, Nichteisen Metallindustrie (Aluminium, Blei und Kupfer), Chemischen Industrie, Baustoffindustrie (Zement, Kalk, Stein und Keramik), Textilindustrie oder der Papier- und Holzindustrie. Angelehnt an die Erhebungskriterien des Schweizer Modells Raum⁺ sollen nur Flächen ab einer Mindestgröße von 2000 m² in Betracht gezogen werden.

Anschließend gilt es, die zu untersuchende Region oder Gemeinde festzulegen. Im Zuge der praktischen Anwendung des Erfassungsmodells wurde in der vorliegenden Arbeit der Bezirk Leoben in der Obersteiermark gewählt. Er ist Teil der Mur-Mürz-Furche und zählt zu den am stärksten industriell geprägten Regionen im österreichischen Alpenraum. Der Niedergang des sekundären Sektors ab Mitte der 1970er Jahre leitete hier einen tiefen Strukturwandel ein. Als Testregion für das erarbeitete Erfassungsmodell ist der Bezirk daher sehr gut geeignet.

Für die weitere Identifizierung der Industriebrachflächen und die anschließende Auswertung und Analyse der gesammelten Informationen bietet sich die Arbeit in einem Geoinformationssystem an. Hierbei wurde auf das **open-source Geoinformationssystem QGIS** zurückgegriffen. Es ermöglicht die Sammlung, Bearbeitung, Analyse und visuelle Darstellung räumlicher Daten. Neben der Einrichtung eines eigenen Projekts für jede untersuchte Region ermöglicht ein Geoinformationssystem zusätzlich die Erstellung von sogenannten Shapefiles. Diese erlauben die räumliche Abgrenzung einzelner (Brach-)Flächen, sowie die Speicherung dazugehöriger Informationen und Merkmale in einer angehängten Attributtabelle.

Kern dieses Arbeitsschrittes ist es, alle für die weitere Erfassung notwendigen Geodatenätze zu sammeln. Diese stehen auf verschiedenen Geoportalen zum Teil in unterschiedlichen Formaten zur freien Verfügung. Es gilt daher zunächst, alle relevanten Datensätze zu harmonisieren und in einem gemeinsamen Koordinatensystem im vorbereiteten QGIS-Projekt zusammenzuführen. Tabelle 1 listet verschiedene Geodaten auf, welche für die spätere Erfassung, Analyse und Präsentation der Industriebrachen im Bezirk Leoben herangezogen wurden. Eine zentrale Arbeitsgrundlage stellen beispielsweise die Verwaltungsgrenzen sowie aktuelle Orthofotos der Region dar. Ein Großteil der Datensätze konnte über den Datenkatalog des Lands Steiermark sowie über den österreichweiten Geodatenverbund „geoland.at“ bezogen werden. Die Verfügbarkeit und Aktualität der erhältlichen Informationen und Datensätze ist dabei sicherzustellen. Zusammen mit dem zuvor erwähnten Shapefile zur Verortung der Industriebrachen entsteht somit eine vereinfachte Geodatenbank.

Geodaten	Quelle	Beschreibung
<i>Verwaltungsgrenzen</i>	data.gv.at	offizielle Grenzen der Verwaltungseinheiten (u.a. Gemeinden, Bezirke, Bundesländer) Österreichs
<i>Orthofoto</i>	basemap.at	flächendeckendes Orthofoto Österreichs als Web Map Service
<i>Basemap</i>	basemap.at	flächendeckende Grundkarte Österreichs als Web Map Service
<i>Flächenwidmungsplan Steiermark</i>	data.steiermark.at	digitale Flächenwidmungspläne und Ersichtlichmachungen der Steiermark als Web Map Service
<i>CORINE-Landbedeckung 2018</i>	data.gv.at	flächendeckende Landbedeckung und -nutzung Österreichs
<i>Höhenschichtlinien Steiermark</i>	data.steiermark.at	Höhenschichtlinien der Steiermark in 10m Intervallen
<i>Gebäudemasken Steiermark</i>	data.steiermark.at	Gebäudemasken der Steiermark nach ALS-Befliegungskampagne 2008-2012
<i>Gewässernetz Steiermark</i>	data.steiermark.at	Gewässernetz der Steiermark auf Basis von ALS-Daten
<i>Haltestellen ÖPNV</i>	data.steiermark.at	Haltestellen des Verkehrsverbunds Steiermark
<i>Linienverlauf ÖPNV</i>	data.steiermark.at	Linienverlauf von Bus und Bahn des Verkehrsverbunds Steiermark
<i>Hochrangiges Straßennetz Steiermark</i>	data.steiermark.at	Übergeordnetes Straßennetz Steiermark
<i>Niederrangiges Straßennetz Steiermark</i>	data.steiermark.at	Städtisches und ländliches Straßennetz Steiermark
<i>Digitales Geländemodell Steiermark</i>	data.steiermark.at	Digitales Geländemodell der Steiermark mit 10m Auflösung aus ALS Daten
<i>Schutzgebiete Steiermark</i>	data.steiermark.at	Grenzen der Europaschutzgebiete, Nationalparks, Naturparks, Natur- und Landschaftsschutzgebiete, geschützten Landschaftsteile und Naturdenkmale der Steiermark
<i>weitere Geodaten</i>	openstreetmap.org	zusätzliche Geodaten wie Eisenbahnstrecken und das niederrangige Straßennetz im Untersuchungsgebiet

Tabelle 1: Auflistung der herangezogenen Geodatenätze zur Identifizierung, Analyse und Präsentation der Industriebrachflächen im Bezirk Leoben. Quelle: Eigene Darstellung.

5.4.2 Identifizierung von Industriebrachflächen

Dieser Arbeitsschritt beschreibt die Identifizierung von einzelnen Industriebrachflächen in den ausgewählten Gemeinden oder Regionen, welche den zuvor definierten Kriterien entsprechen. Dies erfolgt mittels einer **Auswertung von aktuellen und historischen Orthofotos**. Ziel ist es, die entsprechenden Flächen im zuvor erstellten GIS-Projekt abzugrenzen und digital zu erfassen. Dies ist auf Basis der Digitalen Katastralmappe (DKM) sinnvoll. Sie enthält alle Grundstücksgrenzen und -nummern einer Gemeinde und wird vom Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen geführt.

Da Auszüge daraus allerdings nicht kostenlos zur Verfügung stehen, wurde im Rahmen der vorliegenden Arbeit bei der Identifizierung der Industriebrachflächen im Bezirk Leoben auf das Geoinformationssystem des Lands Steiermark („Digitale Atlas der Steiermark“) zurückgegriffen. Dies hat außerdem den Vorteil, dass sowohl die Grundstücksgrenzen nach der DKM, als auch diverse Orthofotos aus verschiedenen Befliegungsjahren im Web-Kartendienst zur Verfügung stehen. Folgende Orthofotos können dabei aufgerufen werden:

- Orthofotos 2016-2018
- Orthofotos 2013-2015
- Orthofotos 2011-2013
- Orthofotos 2008-2011
- Orthofotos 2003-2007
- Orthofotos 1994-2001 S/W

Die Interpretation der Orthofotos kann sich dabei als schwierig herausstellen. Die Aufnahmen weisen eine unterschiedlich hohe Qualität auf. Industrielle Baustrukturen wie Fertigungshallen und große Gebäudekomplexe lassen sich jedoch meist deutlich erkennen. Hinweise zur einfacheren Interpretation der Orthofotos liefert außerdem der „Leitfaden zur Erfassung von Brachflächen in Nordrhein-Westfalen“. Brachliegende Flächen zeichnen sich demnach vor allem durch deutlich sichtbare Ruderal- und Spontanvegetationen, Schäden an Gebäuden, Dächern und Oberflächen und ungenutzten Betriebsparkplätzen oder sonstigen Flächen aus (siehe Abb. 24). Unter- bzw. teilgenutzte Flächen befinden sich wiederum meist auf dem Areal ehemaliger Großbetriebe (vgl. Berief et al. 2015, S. 23-27).

Klare Aussagen über den aktuellen Nutzungsstatus lassen sich allerdings erst durch den **Abgleich mit zusätzlichen Informationen** treffen. Dazu zählen andere Online-Kartendienste, wie Google Maps, Google Earth, Bing Maps oder OpenStreetMap, welche Standorte und Zusatzinformationen von Unternehmen und Objekten anzeigen. Weiters ermöglicht die Betrachtung des Flächenwidmungsplans der Gemeinden eine schnellere Lokalisierung industrieller Strukturen. Die wichtigsten Hinweise über den aktuellen Nutzungsstatus liefern allerdings kurze Recherchen im Internet (Homepage der Firmen, Zeitungsartikel, Berichte über Betriebsauflösungen,...) oder Aussagen von VertreterInnen aus den untersuchten Gemeinden.

Die identifizierten Brachflächen können anschließend im Digitalen Atlas über das Redlining-Werkzeug entlang der amtlichen Grundstücksgrenzen der DKM digitalisiert werden. Die Flächen lassen sich als Shapefile exportieren und in das bereits vorbereitete QGIS-Projekt laden.

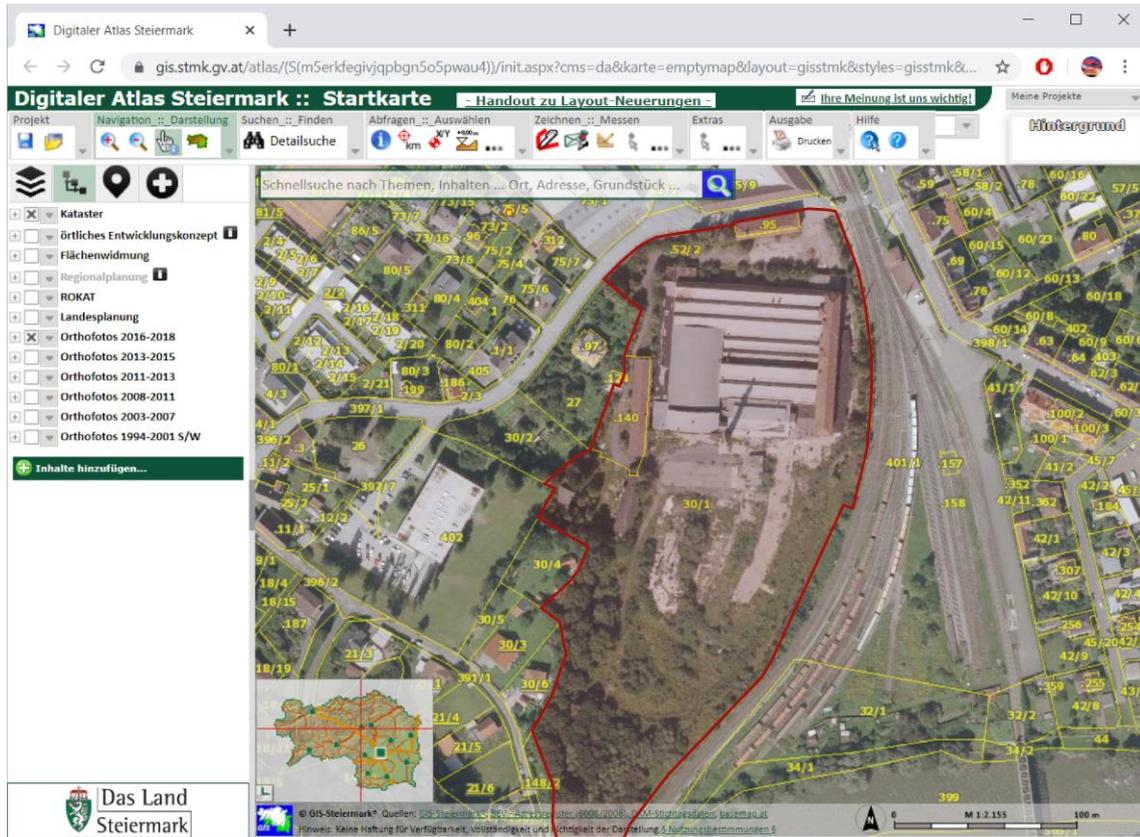


Abbildung 24: Auszug aus der Erfassung von Industriebrachflächen im Geoinformationssystem des Lands Steiermark („Digitaler Atlas der Steiermark“). Rot hervorgehoben ist das Gelände des ehemaligen Ziegelwerks der Magindag AG. Ruderalvegetationen und Schäden an den Gebäuden sind deutlich zu erkennen und deuten auf die eingeschränkte Nutzung des Areals hin. Es steht aktuell vor dem Abriss und der Transformation zu einem Technologiepark. Quelle: Digitaler Atlas Steiermark.

Sollte künftig eine umfassende Erhebung von Industrie- oder Gewerbebrachen angedacht werden, so können bestehende Datenbanken zu Brachflächen, Leerständen oder Altlasten eine wichtige Informationsquelle darstellen. Ein freier Zugriff auf diese Datensätze ist allerdings nur selten möglich.

An dieser Stelle sei die Datenbank über Altstandorte des Umweltbundesamts genannt. Diese beschreibt circa 63.000 Standorte, in denen vor 1989 mit umweltgefährdenden Stoffen umgegangen wurde. Meist handelt es sich dabei um gewerblich und industriell genutzte Flächen. Da diese Erhebungen teilweise bis zu 20 Jahre alt sind, können keine verlässlichen Aussagen über den aktuellen Nutzungsstatus auf den einzelnen Standorten getroffen werden. Ein zurzeit laufendes Projekt des Umweltbundesamts versucht jedoch herauszufinden, wie diese Nutzungsdaten verhältnismäßig einfach aktualisiert werden könnten. Die Datenbank, welche zurzeit nur für den internen Gebrauch und für Befugte zur Verfügung steht, würde die Verortung potenzieller Brachflächen wesentlich vereinfachen (vgl. Rabl-Berger & Wepner-Banko 2019).

5.4.3 Sammlung von Sach- und Geoinformationen

Für alle im Untersuchungsgebiet identifizierten Industriebranchen gilt es anschließend, Informationen über ihre jeweiligen Charakteristiken, Restriktionen und Herausforderungen zu sammeln. Dabei kann es sich um quantitative und qualitative Merkmale handeln, welche für die einzelnen NutzerInnen des BIS von unterschiedlicher Bedeutung sind.

Eine Vielzahl der Informationen lassen sich aufgrund der Verortung der Flächen durch kurze **Geodatenanalysen und Recherchen im Internet** bestimmen. Hierzu zählen beispielsweise die Beurteilung ihrer Lage oder Erreichbarkeit. Die Einschätzung von Mobilisierungshindernissen und Restriktionen benötigt wiederum die Betrachtung verschiedener Datensätze, welche im vorbereiteten QGIS-Projekt oder in den Geoinformationssystemen der einzelnen Bundesländer einsehbar sind. Bei Letzteren sind verschiedene relevante Informationen zu einem sehr unterschiedlichen Grad verfügbar. So können aus dem Digitalen Atlas der Steiermark durch einen Auszug aus dem Grundbuch Aussagen zu den einzelnen EigentümerInnen der Flächen getroffen werden, während dies in anderen Bundesländern nicht möglich ist.

Informationen, welche nicht über eine reine Analyse von Geodaten und über kurze Recherchen erfassbar sind, können durch **Aussagen von EntscheidungsträgerInnen und VertreterInnen der betroffenen Gemeinden** gesammelt werden. Sie verfügen über das nötige, lokale Wissen zu einzelnen brachliegenden Standorten. Diese Informationen können im Rahmen eines persönlichen Gesprächs oder Telefonats herausgefunden werden. Im Falle der späteren Untersuchung der Industriebranche „Münichtal“ in der steiermärkischen Stadt Eisenerz kann auf mehrere, dokumentierte Gespräche und Interviews zurückgegriffen werden, welche im Rahmen des INTERREG Alpine Space Forschungsprojekts „trAILS – Alpine Industrial Landscapes Transformation“ mit unterschiedlichen lokalen AkteurInnen durchgeführt wurden. Von Relevanz sind vor allem Aussagen über die Interessen der EigentümerInnen der Branchen, über bestehende Infrastrukturen und Baulichkeiten sowie die Planungsabsichten der Gemeinde.

Um eine spätere Vergleichbarkeit der erfassten Industriebranchen sicherzustellen, ist es wichtig, diese Informationen anhand einheitlich festgelegter Attribute zu erfassen. Dadurch kann eine Geodatenbank mit allen zur Analyse notwendigen räumlichen Merkmalen aufgebaut werden. Eine Übersicht über diese wird in Kapitel 5.5 gegeben. Eine mögliche Auflistung der Untersuchungskriterien und ihrer jeweiligen Quellen findet sich in Form eines Kriterienkatalogs im Anhang 3 der Diplomarbeit.

5.4.4 Aufbereitung und Präsentation der Daten

Abschließend müssen die zuvor erläuterten Informationen aufbereitet und für die **Präsentation im Brachflächeninformationssystem BIS** vorbereitet werden. Hierfür ist zunächst sicherzustellen, dass alle Daten korrekt und einheitlich erfasst wurden. Diese können anschließend in der geplanten Web-GIS-Applikation in aussagekräftigen Karten und Diagrammen visuell dargestellt werden, was unterschiedlichen AkteurInnen einen Einblick in die Ergebnisse der Erfassung ermöglicht.

Im Rahmen des BIS wird eine Präsentation der erfassten Daten auf zwei unterschiedlichen Betrachtungsebenen vorgenommen: Dem Übersichts-Viewer und dem Detail-Viewer.

Der **Übersichts-Viewer** dient der Darstellung der aktuellen Brachflächensituation im gesamten Untersuchungsgebiet. Dabei kann es sich um eine ausgewählte Region, ein Bundesland oder gar den gesamten Alpenraum handeln. Das zentrale Element stellt die Verortung der identifizierten Industriebrachen auf einer einfachen Übersichtskarte dar. Zusätzlich werden allgemeine Informationen zu den einzelnen Flächen, welche aus verschiedenen Sach- und Geoinformationen bezogen werden können, aufgelistet. Dies ermöglicht den unterschiedlichen NutzerInnen der Plattform eine rasche Einschätzung der Brachflächensituation im ausgewählten Untersuchungsgebiet, sowie eine Identifizierung interessanter bzw. relevanter Einzelflächen. Die Ergebnisse können außerdem in Form einer kurzen Regionalanalyse für das ausgewählte Gebiet zusammengefasst betrachtet werden.

Sind genauere Informationen zu einer einzelnen, identifizierten Industriebrache von Interesse, so können diese im **Detail-Viewer** betrachtet werden. Dieser erlaubt eine isolierte Darstellung der ausgewählten Fläche. Dadurch können umfangreichere Informationen zu den einzelnen Brachen aufgerufen werden, welche auf der regionalen Betrachtungsebene des Übersichts-Viewers nicht von Relevanz sind.

Ein Ausblick auf die mögliche Präsentation der gesammelten Informationen und einer Ausgestaltung des Brachflächeninformationssystems „BIS“ wird in Kapitel 6 anhand der praktischen Anwendung des Erfassungsmodells im Bezirk Leoben in der Obersteiermark vorgestellt.

5.5 Erläuterung der zu erfassenden Merkmale

Folgend sollen die für eine Erfassung von Industriebrachen relevanten Merkmale, welche im Zuge des dritten Arbeitsschrittes durch verschiedene Geo- und Sachinformationen zu sammeln sind, erläutert werden.

Allgemeines Als wichtigstes Auswahlkriterium für die zuvor identifizierten Industriebrachen ist es notwendig, eine **Benennung** der Flächen durchzuführen. Geeignete Bezeichnungen finden sich bereits nach kurzen Recherchen zu den einzelnen Industriestandorten im Internet.

Über die Angabe der jeweiligen Gemeinde und des Bundeslands, in denen die Flächen zu finden sind, lassen sich bereits erste Aussagen über ihre **Makrolage** und verschiedene, regionale Einflussfaktoren treffen. Eine Lage in einer strukturschwachen und schrumpfenden Region stellt eine größere Herausforderung für die Wiedernutzung und Entwicklung der Flächen dar. Außerdem lassen sich somit die planungsrechtlichen Rahmenbedingungen bestimmen.

Der Blick auf die Lage einer Brachflächen innerhalb einer Gemeinde lässt wiederum Aussagen über deren **Mikrolage**, sowie mögliche Restriktionen

und Nutzungskonflikte zu. Zentrumsnahe Brachen stellen dabei wichtige Flächenpotenziale für die künftige Siedlungsentwicklung nach innen dar. Eine Lage außerhalb der Siedlungen kann wiederum Rückbauten und Renaturierungen zu Optionen machen.

Durch die digitale Abgrenzung der Brachen anhand der Grundstücksgrenzen ist es außerdem möglich, ihre **Fläche** zu ermitteln. Angaben zur Größe einzelner Flächen aber auch zum Ausmaß aller Brachen in einer Gemeinde oder Region sind für verschiedene AkteurInnen wichtige Informationen.

Nutzung

Über die Nutzung einer Brachfläche können unterschiedliche Erkenntnisse gewonnen werden. So liefert die Betrachtung des aktuellen **Nutzungsstatus** Informationen über das derzeitige Ausmaß der Nutzung. Industriestandorte, welche nur teilweise in Nutzung sind, schöpfen ihr tatsächlich mögliches Potenzial nicht mehr aus. Die bestehenden Aktivitäten stellen jedoch besondere Rahmenbedingungen für die Transformation der Flächen dar, welche sich wesentlich von komplett aufgelassenen oder erst in Zukunft aufgelassenen Standorten unterscheiden. Verlässliche Aussagen über den aktuellen Nutzungsstatus lassen sich über die Gespräche mit kommunalen VertreterInnen treffen.

Die aktuell festgelegte **Widmung** einer Fläche gemäß dem geltenden Flächenwidmungsplan beschreibt wiederum die vorgesehene Nutzung einer Liegenschaft. Sie kann sich dabei von der künftig von Seiten der Gemeinde geplanten Nutzung unterscheiden, welche möglicherweise eine Umwidmung des Grundstücks vorsieht. Flächenwidmungspläne sind großteils in den Geoinformationssystemen der einzelnen Bundesländer digital aufrufbar. Aussagen, welche Nutzung eine Gemeinde zukünftig für eine Fläche vorsieht, sind jedoch ausschließlich über Gespräche mit ihren VertreterInnen zu erhalten.

Historische Vornutzungen auf einer Fläche lassen die industrielle Vergangenheit auf einem Standort aufzeigen. Dies ermöglicht Annahmen zu potenziellen Kontaminationen, Bodenverunreinigungen und sonstigen Problematiken auf den Flächen. In diesem Zusammenhang ist auch die Dauer des Brachliegens einer Fläche relevant. Seit längerem ungenutzte Areale zeugen von einer geringen Nachfrage und können Hinweise auf größere Mobilisierungshindernisse und Restriktionen sein.

Langzeitiges Brachliegen hat zudem negative Auswirkungen auf die bestehende **Bausubstanz**. Es gilt deshalb, verlässliche Aussagen zu deren Qualität zu sammeln. Eine hohe Qualität der bestehenden Objekte, wie Bürogebäude oder Fertigungshallen auf einer Brache, ermöglicht deren sofortige Wiedernutzung. Eine schlechte Substanz benötigt vorerst die Sanierung oder gar den Abriss und Neubau der Gebäude, was wiederum zu einer Erhöhung der Projektkosten führt.

Eigentums- verhältnisse

Bei der Betrachtung der **EigentümerInnenkonstellation** auf einer Brachfläche können verschiedene Hinweise auf mögliche Mobilisierungshindernisse gewonnen werden. So erschwert eine größere Anzahl an EigentümerInnen mögliche Projekte auf den Brachen.

Die einzelnen EigentümerInnen können außerdem unterschiedliche **Interessen** verfolgen und einer Entwicklung ihrer Liegenschaft unterschiedlich gegenüberstehen. Im Idealfall sind diese einer Entwicklung oder Veräußerung ihrer Fläche nicht abgeneigt und binden sich aktiv in den Transformationsprozess ein. Besteht jedoch kein Interesse oder kann zwischen den einzelnen EigentümerInnen kein Konsens gefunden werden, ist kaum eine Entwicklung der Flächen möglich. Aussagen über das tatsächliche Interesse der EigentümerInnen können über Gespräche mit VertreterInnen der Kommunen oder mit den BesitzerInnen selbst erhalten werden.

Ähnliches gilt für die Betrachtung der **Eigentumsverhältnisse**. Die Mobilisierung von Brachflächen, welche im Besitz von Privatpersonen oder Unternehmen sind, ist aufgrund der individuellen Interessenlage oft mit größeren Anstrengungen verbunden, als etwa bei gemeindeeigenen Flächen. Daher ist in Bezug auf die Eigentumsverhältnisse insbesondere die Information von Bedeutung, ob sich eine Brache in Privatbesitz, im Besitz von Unternehmen, der Standortgemeinde oder einer anderen Institution der öffentlichen Hand befindet (vgl. Scholl et al. 2016, S. 12).

Erschließung und Erreichbarkeit

Einerseits kann hierzu die **technische Erschließung** der Brachfläche gezählt werden. Es kann sich dabei um Aussagen zum Stand der aktuellen Ver- und Entsorgungsleitungen, der Stromversorgung oder dem Anschluss des Grundstücks an ein Glasfasernetz handeln. Aufgrund der Nutzung in der Vergangenheit ist auf Brachflächen grundsätzlich mit einer entsprechenden technischen Erschließung zu rechnen. Da diese möglicherweise veraltet ist, gilt es, Einschätzungen über ihre Qualität zu treffen. Ist die künftige Gebäudeanschließung für interessierte InvestorInnen oder ProjektentwicklerInnen ohne große finanzielle Aufwendungen möglich, wirkt sich dies durchaus positiv auf die Entwicklungswahrscheinlichkeit einer Fläche aus.

Andererseits kann hierzu auch die **verkehrliche Erschließung** einer Brachfläche gezählt werden. Eine Einschätzung darüber kann über eine einfache Analyse vorhandener Geodaten oder Abfragen auf unterschiedlichen Online-Kartendiensten wie Google Maps erfolgen. Von Bedeutung ist dabei vor allem die ausreichende straßenmäßige Erreichbarkeit der Areale für den Personen- und Güterverkehr. Eine zu große Entfernung der Brachen zu möglichen Autobahnauffahrten, (Güter-)Bahnhöfen und Haltestellen des öffentlichen Personennahverkehrs kann negative Auswirkungen auf ihre Wiedernutzungsmöglichkeiten haben. Ehemalige industrielle Großstandorte sind dabei häufig noch direkt mit dem

Schiennetz verbunden. Durch die Veränderung des Logistikwesens in der Industrie in den letzten Jahrzehnten ist dieser frühere Standortvorteil heute nicht mehr von großer Bedeutung (vgl. Reichling & Scheifinger 2019).

Mobilisierungshindernisse Neben einem mangelnden Interesse der EigentümerInnen an einer Entwicklung oder einer schlechten Erreichbarkeit, haben weitere Mobilisierungshindernisse und Herausforderungen direkte Auswirkungen auf die Wiedernutzungswahrscheinlichkeit einer Brachfläche. Zunächst ist hier eine ungünstige **Geometrie** des Grundstücks zu nennen. Entwicklungen auf flächenmäßig großen Industriebrachen sind zeitlich und finanziell aufwendig. Eine teilweise Transformation einer Brache kann dabei von Interesse sein. Hierfür spielen wiederum die Parzellierung und die Form des Grundstücks eine wichtige Rolle.

Ähnliches gilt für die **Topografie** auf einer Brache. Zwar ist durch die Nutzung und Bebauung in der Vergangenheit grundsätzlich mit einer begradierten Oberfläche zu rechnen. Das zum Teil steile Relief in alpinen Tallagen kann jedoch zu ungünstigen Geländestufen auf den Liegenschaften führen.

Das zentrale Hindernis bei der Entwicklung von Industriebrachen stellen oftmals mögliche **Altlasten** oder Belastungen durch bestehende Bebauungen dar. Grundsätzlich besteht auf jedem sogenannten Altstandort die Möglichkeit einer Kontamination. Der genaue Grad der Verunreinigung und der Sanierungsaufwand lassen sich allerdings erst in weiteren Untersuchungen feststellen. Sanierungen von Altlasten können zwar gefördert werden, sie stellen aber einen kosten- und zeitaufwendigen Prozess dar. Für viele ProjektentwicklerInnen oder InvestorInnen stellen daher bereits beim Kauf einer vormals industriell genutzten Liegenschaft ungeklärte Haftungsfragen bei etwaigen Kontaminationen Probleme dar.

Fällt der Blick auf die aktuelle Bebauung einer Brachfläche, so können **ortsbild- und denkmalgeschützte Objekte** zusätzliche Einschränkungen für künftig geplante Projekte bedeuten. Ihr Erhalt muss gesichert sein und bedeutet für die EigentümerInnen sowie für ProjektentwicklerInnen und InvestorInnen zusätzliche finanzielle Kosten und besondere Auflagen. Ähnlich erhaltenswerter, ökologischer Qualitäten einer Brache, wie beispielsweise alter Baumbestand, können ortsbild- und denkmalgeschützte Objekte jedoch auch wichtige Potenziale zur Entwicklung der Flächen darstellen. Entsprechende Gestaltungen können das kulturelle Erbe der einstigen industriellen Nutzung weiterführen und somit dem Areal eine entsprechende Identität verleihen.

Außerdem stellt eine Gefährdung durch unterschiedliche **Naturgefahren** ein nicht unwesentliches Mobilisierungshindernis für viele Grundstücke im alpinen Raum dar. Die größte Gefahr geht dabei von

Hochwasserereignissen, Lawinen, Murenabgängen, Rutschungen und anderen gravitativen Massenbewegungen aus. Aussagen über potenzielle Gefährdungen auf Grundstücken können aus den Gefahrenzonenplänen der Bundeswasserbauverwaltung und der Wildbach- und Lawinenverbauung entnommen werden. Diese sind zum Teil in den Geoinformationssystemen der einzelnen Bundesländer digital einsehbar. Besteht eine Gefährdung, kann dies unweigerlich Einschränkungen und Auflagen für die künftige Nutzung und Bebauung eines Grundstücks bedeuten. Sind Schutzmaßnahmen geplant, hat dies wiederum Auswirkungen auf die zeitliche Verfügbarkeit einer Fläche.

Einschränkungen auf die künftige Nutzung der Industriebranche können des Weiteren durch die bestehenden **Nutzungen in ihrem Umfeld** entstehen. Potenzielle Konflikte mit verschiedenen Nutzungen und AnrainerInnen, aber auch mögliche Synergien, sollten daher bereits frühzeitig erkannt werden. Dies gilt insbesondere für zentrumsnah gelegene Industriebranchen. Restriktionen treten auch durch Schutzgebietsausweisungen, Immissionen und (über-)örtliche Planungsfestlegungen im Umfeld einer Industriebranche auf. Zu ersterem können Europaschutzgebiete wie Natura 2000, Nationalparks, Naturparks, Landschaftsschutzgebiete oder Naturdenkmäler gezählt werden. Immissionen treten wiederum durch den Lärm naheliegender, hochrangiger Straßen oder Schienenwege sowie durch Geruchsbelastungen von bestimmten Betrieben auf. Hinweise darauf liefern zahlreiche Geodatenätze auf den Geoinformationssystemen der Bundesländer, wie der Raumordnungskataster oder das örtliche Entwicklungskonzept im Digitalen Atlas der Steiermark.

Verfügbarkeit und Nachfrage

Aussagen über die **zeitliche Verfügbarkeit** einer Fläche ergeben sich aus unterschiedlichen, bereits zuvor genannten Untersuchungskriterien. Vor allem die Konstellation und das Interesse der EigentümerInnen einer Fläche sowie die Durchführung von Sicherungsmaßnahmen gegen Kontaminationen oder Naturgefahren verzögern diese wesentlich. Selbes gilt bei Projekten, welche zunächst die Umwidmung des Grundstücks benötigen oder welche aufgrund der geplanten Nutzungen für Konflikte mit AnrainerInnen oder Nutzungen im näheren Umfeld sorgen könnten. Eine Abschätzung, zu welchem Zeitpunkt eine Brachfläche frühestmöglich verfügbar ist, kann deshalb eine nützliche Information sein.

Auch die bestehende **Nachfrage** nach einer Brache ist ein direktes Ergebnis verschiedener, zuvor erwähnter Faktoren. Einerseits kann eine mangelnde Nachfrage auf Faktoren der Makrolage einer Fläche zurückgeführt werden, wie beispielsweise die Lage in einer strukturschwachen und schrumpfenden Region. Andererseits können verschiedene Mobilisierungshindernisse, Problematiken und Restriktionen auf den Flächen selbst ihre Attraktivität verringern. Es ist daher vor allem bei Flächen, welche nur eine geringe Nachfrage aufweisen, die Aufgabe der

öffentlichen Hand und der EntscheidungsträgerInnen auf kommunaler und regionaler Ebene, geeignete Rahmenbedingungen und Möglichkeiten zur Entwicklung der Flächen zu schaffen.

6 Praktische Anwendung des Erfassungsmodells im Bezirk Leoben

Im folgenden Kapitel werden die Ergebnisse der Erfassung von Industriebrachflächen, welche exemplarisch in der Testregion des Bezirks Leoben durchgeführt wurden, erläutert. Die Präsentation und Visualisierung der gewonnenen Informationen findet dabei, angelehnt an den Aufbau der möglichen Brachflächeninformationsplattform BIS, auf zwei Ebenen statt. Die Darstellung der Ergebnisse im Rahmen des Übersichts-Viewers liefert Aussagen über die aktuelle Brachflächensituation des gesamten Bezirks. Die Betrachtung einer einzelnen Industriebranche im Detail-Viewer, welche anhand der im Zuge des INTERREG Alpine Space Projekts „trAILS“ ausführlich dokumentierten Branche am Standort des ehemaligen Hochofens Münichtal in Eisenerz erfolgt, ermöglicht andererseits gezieltere Aussagen zu Mobilisierungshindernissen und Herausforderungen sowie möglichen Potenzialen bei der Transformationen der Einzelfläche.

6.1 Übersichts-Viewer

Die Präsentation der aktuellen Brachflächensituation des gesamten Bezirks Leoben erfolgt im Rahmen des Übersichts-Viewers in Form einer einfachen Verortung der identifizierten Industriebranchen auf einer Übersichtskarte. Weitere Resultate werden in einer Regionalanalyse zusammengefasst und erläutert. Zur besseren Einordnung der Ergebnisse sollen zunächst die räumlichen, wirtschaftlichen und demographischen Rahmenbedingungen des ausgewählten Untersuchungsgebiets in Form eines Kurzprofils dargelegt werden.

6.1.1 Kurzprofil der Region

Der Bezirk Leoben ist eine alpin geprägte Region im Zentrum der Steiermark. Der Dauersiedlungsraum ist auf 17% der Gesamtfläche reduziert. Der Schwerpunkt der Siedlungs- und Wirtschaftsentwicklung findet daher im Mur- und Liesingtal sowie dem Trofaiacher Becken im Süden des Bezirks statt (siehe Abb. 25). Demgegenüber stehen die peripher gelegenen Gemeinden Vordernberg, Radmer und Eisenerz im Norden. Diese sind wesentlich von den Gebirgsketten der Eisenerzer Alpen und des Hochschwabmassivs geprägt. Der Dauersiedlungsraum der Gemeinde Radmer beträgt lediglich 3,5% der Gesamtfläche (vgl. ÖROK Atlas 2019, o. S.). Unterschiedliche Naturgefahren wie Hochwasser, Muren oder Lawinen schränken diese Räume weiter ein.

Wirtschaftlich ist die gesamte Region seit Jahrhunderten vom Bergbau rund um den Eisenerzer Erzberg und der daraus resultierenden Metallindustrie geprägt. Dies schlägt sich auch in der Dominanz von großbetrieblichen Strukturen nieder. Zu den größten und wichtigsten ArbeitgeberInnen zählen das Stahl- und das Schienenwerk der voestalpine in Donawitz bei Leoben. Der Aufschwung des sekundären Sektors nach dem zweiten Weltkrieg und sein Niedergang ab Mitte der 1970er Jahre spiegelte sich auch in der Bevölkerungsentwicklung des Bezirks wider. Der Höchststand wurde 1971 mit über 85.000 EinwohnerInnen erreicht. Seitdem sind die Bevölkerungszahlen auf 60.000 gesunken (vgl. Friedl et al. 2019a, S. 2).

Im Zentralraum Leoben konnte dieser Trend mittlerweile gestoppt werden. Die Stadt stellt einen innovativen Standort mit zahlreichen forschungs- und technologieorientierten Unternehmen und Einrichtungen, wie der Montanuniversität Leoben dar (vgl. ebd., S. 1). Blickt man jedoch in die peripher gelegenen Teilregionen im Norden des Bezirks, so bestehen diese Herausforderungen weiterhin. Ihre isolierte Lage abseits der Wirtschaftszentren sorgt für eine schlechte Erreichbarkeit. Diese Erschließungsqualität sank durch die Einstellung der Bahnverbindung zwischen Hieflau und Eisenerz zusätzlich. Der Bedeutungsverlust des Bergbaus und der Metallindustrie führte zum Verlust vieler Arbeitsplätze in der Region, welche nicht durch andere Wirtschaftszweige aufgefangen werden konnten. So waren von der Schließung des Bergbaus der voestalpine in Radmer 1979 fast 10% der gesamten Gemeindebevölkerung betroffen. Dies hatte verstärkte Auspendlerströme und Abwanderungstendenzen zur Folge (vgl. Eichberger 2006, S. 9).

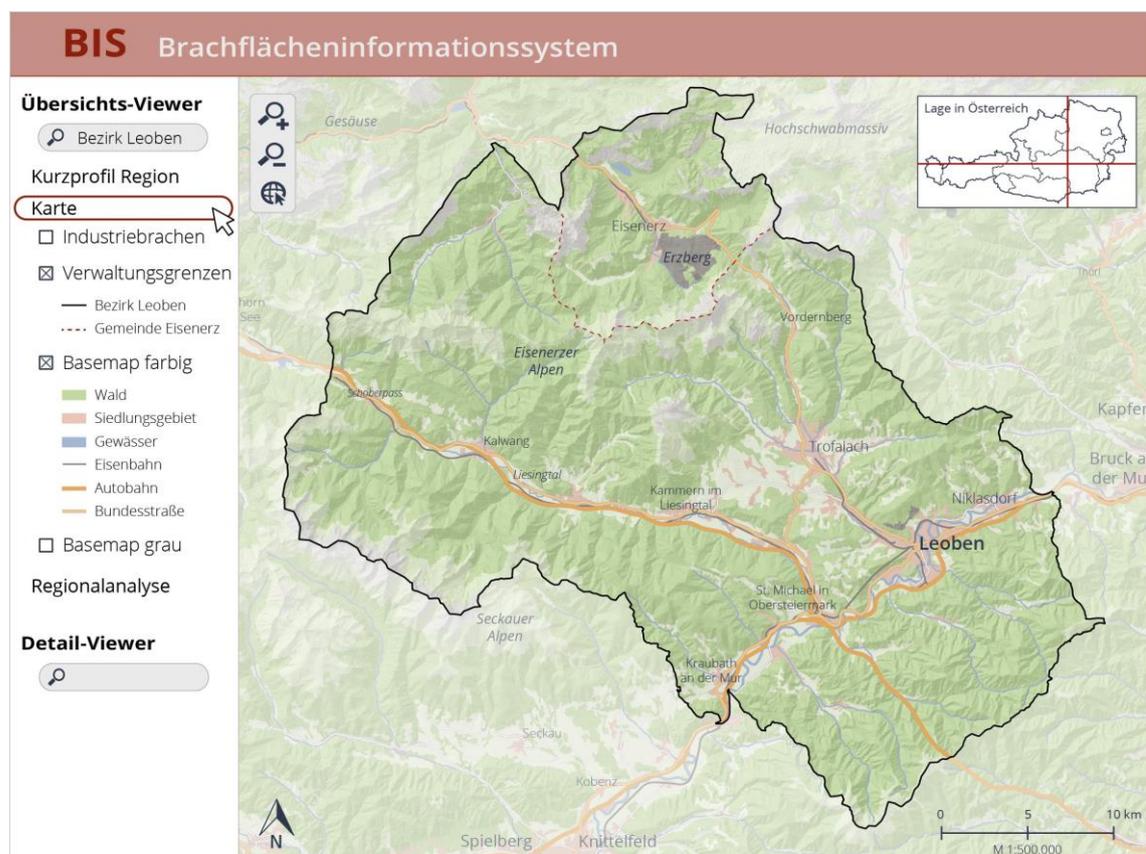


Abbildung 25: Übersicht über die Testregion des Bezirks Leoben in der Steiermark und der Stadt Eisenerz im Norden des Bezirks in einem möglichen Brachflächeninformationssystem BIS. Quelle: Eigene Darstellung; Geodaten Land Steiermark; OSM.

Sinnbildlich hierfür steht der Bevölkerungsrückgang der Stadt Eisenerz. Hatte diese in den 1950er Jahren noch rund 13.000 EinwohnerInnen, sank diese Zahl im Jahr 2019 auf lediglich 3.900 (vgl. Statistik Austria 2019, o. S.). Die hohe Abwanderung in die wirtschaftlichen Zentralräume führte zu einer Überalterung der verbliebenen Bevölkerung. Eisenerz wird in dieser Hinsicht auch als die „älteste Stadt Österreichs“ bezeichnet (vgl. Baltaci 2014, o. S.). Das Stadtbild ist geprägt von leerstehenden Gebäuden und untergenutzten Infrastrukturen, welche wiederum Mehrkosten für die Gemeinde bedeuten.

Trotz der landschaftlichen Attraktivität hat der Tourismus nur eine untergeordnete Bedeutung im industriell geprägten Bezirk. Besonders die peripher gelegenen Gemeinden im Norden weisen im Vergleich mit anderen, umliegenden Regionen nur gering ausgebaute touristische Infrastrukturen auf. Die beliebte Besichtigung des Bergbaus im Rahmen des „Abenteuer Erzberg“, sowie jährlich stattfindende Events wie das „Erzbergrodeo“ oder das „Rostfest“ zeigen jedoch auf, dass der (Industrie-)Tourismus künftig durchaus eine Entwicklungschance für die Region bedeuten kann.

6.1.2 Übersichtskarte der identifizierten Industriebrachen

Im Zuge der Auswertung von aktuellen und historischen Orthofotos konnten insgesamt neun Industriebrachflächen im Bezirk Leoben identifiziert werden. Sie haben eine Gesamtfläche von ca. 49 ha. Diese konzentrieren sich vor allem auf die Siedlungsschwerpunkte im Großraum Leoben, der Stadt Trofaiach oder dem Liesingtal. Wie die identifizierten Flächen in Radmer und Eisenerz zeigen, können allerdings in jeder Gemeinde Industriebrachflächen zu finden sein.

Der in Abbildung 26 dargestellte Ausschnitt aus dem möglichen Brachflächeninformationssystem stellt die neun identifizierten Standorte auf Grundlage einer einfachen Basemap dar. Dies ermöglicht allen NutzerInnen der Plattform eine schnelle Übersicht über die Brachflächensituation im Bezirk. Bei Interesse können die einzelnen Flächen ausgewählt und zusätzliche Informationen zu ihnen aufgerufen werden. Wie das Beispiel des ehemaligen Hochofens im Eisenerzer Ortsteil Münichtal zeigt, handelt es sich hierbei um verschiedene Basisinformationen. Hierzu zählen die Größe der Fläche, ihre Lage sowie Aussagen über ihren aktuellen Nutzungsstatus, die zeitliche Verfügbarkeit und die Nutzungen des Standorts in der Vergangenheit.

Diese Basisinformationen erlauben den NutzerInnen des BIS einen ersten Vergleich der unterschiedlichen Brachflächen. Bei Interesse an einer genaueren Betrachtung einer einzelnen Fläche kann direkt ein Wechsel zum Detail-Viewer der ausgewählten Brache erfolgen. Besteht Interesse an einer Auswertung der Ergebnisse auf regionaler Ebene, kann die Regionalanalyse herangezogen werden.

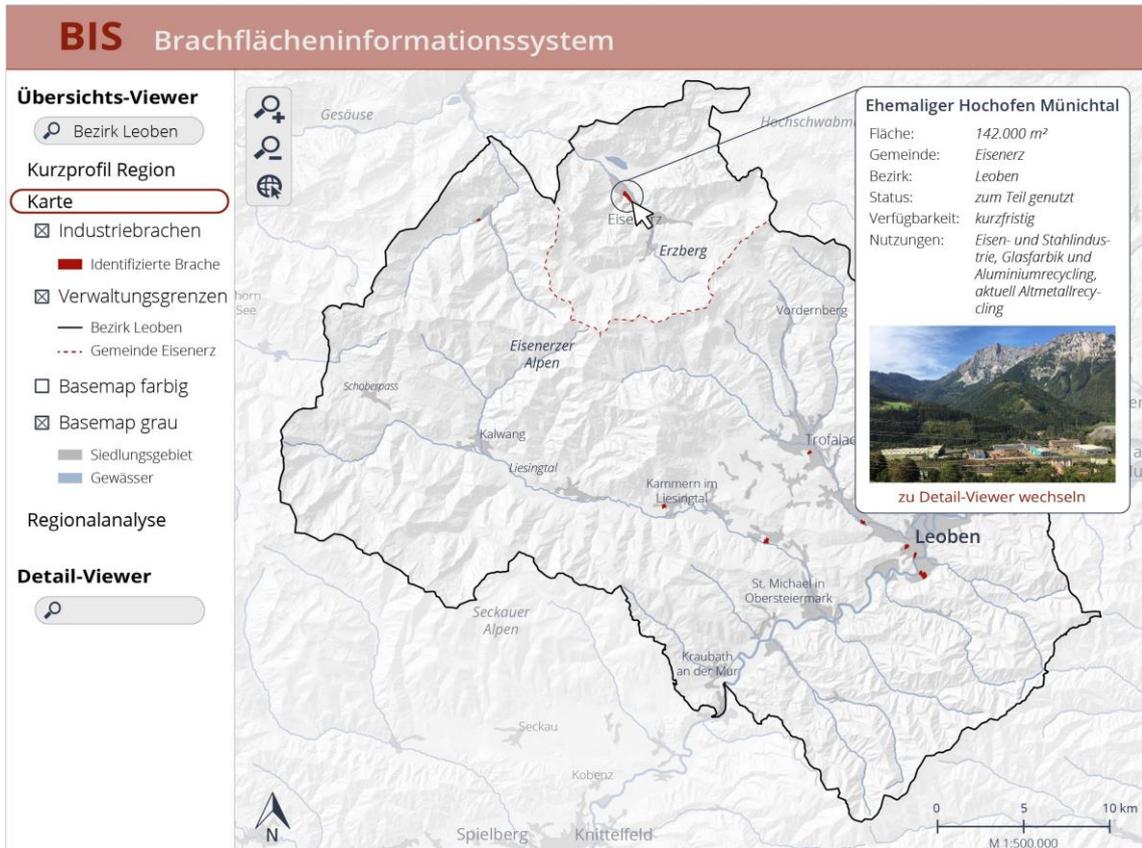


Abbildung 26: Der Ausschnitt des Übersichts-Viewers aus dem Brachflächeninformationssystem BIS zeigt die neun identifizierten Industriebrachen im Bezirk Leoben in der Steiermark. Die hervorgehobene Brache am Standort des ehemaligen Hochofens in Münichtal wird für die weitere Betrachtung im Detail-Viewer herangezogen. Quelle: Eigene Darstellung; Geodaten Land Steiermark; Bild Interreg Alpine Space trAILS.

6.1.3 Regionale Analyse der Ergebnisse

Die Betrachtung der identifizierten Industriebrachen im Bezirk Leoben in Form einer Regionalanalyse dient dem besseren Verständnis seiner aktuellen Brachflächensituation. Da im Rahmen der vorliegenden Diplomarbeit keine Gespräche mit den kommunalen VertreterInnen jeder betroffenen Gemeinde oder den EigentümerInnen jeder identifizierten Fläche durchgeführt wurden, beschränkt sich diese Analyse auf die Auswertung frei zugänglicher Sach- und Geoinformationen.

Hier bietet sich zunächst die **Klassifizierung der Größe** der einzelnen Brachen an. Bei ihnen handelt es sich grundsätzlich um flächenmäßig große Standorte. Der kleinste erfasste Standort weist eine Fläche von 1,2 ha auf, was deutlich über der festgelegten Mindestgröße von 2000 m² liegt. Zwei Drittel der Standorte haben eine Fläche von unter 5 ha. Betrachtet man jedoch den Anteil an der Gesamtfläche, so zeigt sich die Dominanz der beiden flächenmäßig größten Industriebrachen im Bezirk (siehe Abb. 27). Zu ihnen kann auch das Areal des ehemaligen Hochofens in Münichtal gezählt werden.

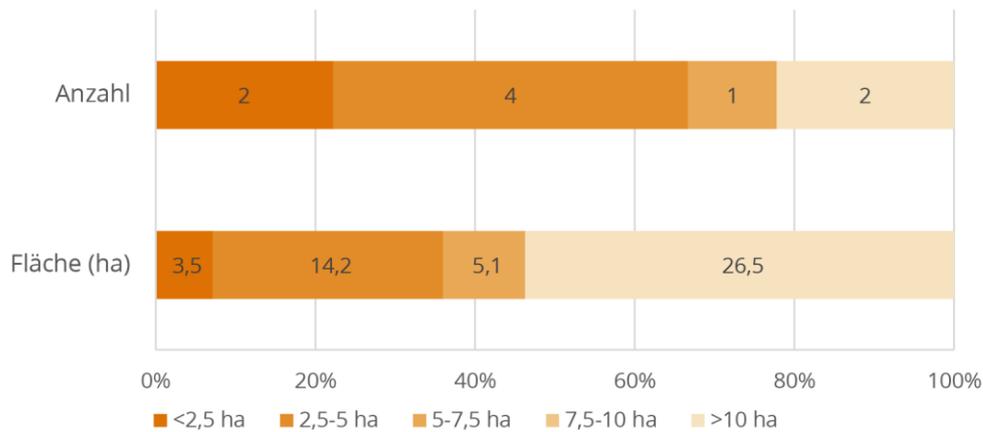


Abbildung 27: Klassifizierung der identifizierten Brachen nach ihrer Größe. Quelle: Eigene Darstellung.

Blickt man auf die **Lage dieser Standorte**, so zeigt sich, dass sich diese vor allem innerhalb des Siedlungskörpers der jeweiligen Gemeinden befinden (siehe Abb. 28). Fünf der identifizierten Brachen liegen gar in Zentrumsnähe. Zukünftig ist eine industrielle Nutzung dieser Flächen aufgrund der vorhandenen Wohnnutzungen in ihrem näheren Umfeld unwahrscheinlich. Flächenmäßig dominieren hingegen ehemalige Industriestandorte am Ortsrand der Gemeinden. Beide Kategorien können vor allem im Großraum Leoben, welcher durch die einschränkenden topographischen Gegebenheiten bereits einen Mangel an Entwicklungsflächen aufweist, attraktive Potenziale darstellen.

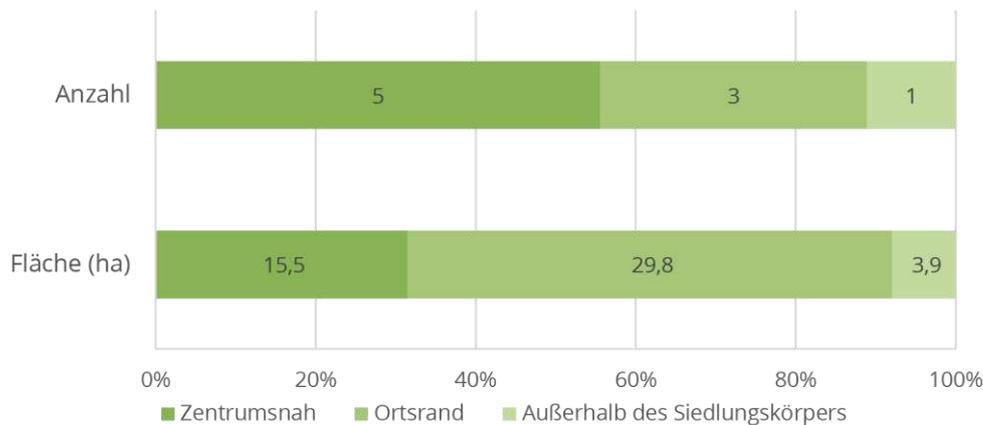


Abbildung 28: Klassifizierung der identifizierten Brachen nach ihrer Lage innerhalb der Gemeinde. Quelle: Eigene Darstellung.

Ihr Potenzial als mögliches Siedlungserweiterungsgebiet hängt dabei stark von ihrem **aktuellen Nutzungsstatus** ab. Dieser zeichnet ein differenziertes Bild ab. Vier der neun identifizierten Standorte sind aktuell ungenutzt. Auf den restlichen, identifizierten Industriebrachen bestehen weiterhin Nutzungen, welche allerdings nicht dem Nutzungspotenzial der Fläche entsprechen. Für eine mögliche Transformation dieser Standorte ergeben sich hierdurch besondere Rahmenbedingungen. Flächen, welche in näherer Zukunft brachfallen werden, konnten im Bezirk Leoben nicht identifiziert werden.

Genauere Aussagen über den aktuellen Nutzungsstatus, und ob die gegebenen Tätigkeiten auf untergenutzten Standorten künftig aufgegeben werden könnten, lassen sich ohne die Aussagen kommunaler VertreterInnen oder der jeweiligen EigentümerInnen nicht treffen.

Ein ähnliches Problem zeigt sich bei der Betrachtung der **Zusammensetzung der EigentümerInnen** der identifizierten Branchen. Diese sind überwiegend im Besitz von juristischen Personen wie Unternehmen oder Immobiliengesellschaften (siehe Abb. 29). Angaben zum Interesse der jeweiligen EigentümerInnen an einer Entwicklung ihrer brachliegenden Flächen oder eine Abschätzung ihrer Verfügbarkeit sind ohne weitere Aussagen nicht möglich. Zwei der identifizierten Flächen befinden sich jedoch im Besitz der jeweiligen Standortgemeinde. Wie bereits bei der Erläuterung der zu erfassenden Merkmale angedeutet wurde, ist eine Mobilisierung dieser gemeindeeigenen Brachflächen mit wesentlich geringeren Anstrengungen verbunden, als bei vergleichbaren Flächen im Besitz von Privatpersonen oder Unternehmen.



Abbildung 29: Klassifizierung der identifizierten Branchen nach der Art ihrer EigentümerInnen. Quelle: Eigene Darstellung.

Ein Blick auf die zentralen **Mobilisierungshindernisse und Herausforderungen** bei der Entwicklung der identifizierten Industriebranchen im Bezirk Leoben liefert eine Vielzahl an Erkenntnissen (siehe Abb. 30). So hat beispielsweise das stark alpine Relief des Bezirks auf vier der erfassten Standorte ungünstige Geländestufen am und um das Areal zur Folge. Hierbei zeigt sich allerdings, dass dies eher eine Problematik der peripher und nicht der im Zentralraum Leoben gelegenen Branchen ist.

Eine ungünstige Geometrie wurde den beiden flächenmäßig größten Branchen zugeschrieben. Eine Entwicklung dieser Flächen ist allein aufgrund ihres Ausmaßes komplexer als auf anderen identifizierten Flächen.

Betrachtet man die mögliche Kontamination der Grundstücke durch Nutzungen in der Vergangenheit, so zeigt sich, dass für keine der Flächen eine dezidierte Altlast im Altlastenatlas und Verdachtsflächenkataster ausgewiesen wurde. Lediglich im Umfeld der im Detail-Viewer genauer analysierten Brachfläche am Standort des ehemaligen Hochofens in Münichtal findet sich eine Schlackenhalde, welche eine erhebliche Gefahr für die Umwelt darstellt. Ausführlichere Informationen zu möglichen Kontaminationen, welche vom Umweltbundesamt aufgrund ihrer geringeren Gefährdung für die Umwelt nicht als Altlast geführt werden, jedoch

durchaus Sanierungskosten verursachen können, sind nur für die jeweiligen LiegenschaftseigentümerInnen einsehbar. Diesbezüglich gibt es auf Seiten des Umweltbundesamts derzeit Überlegungen, Untersuchungsberichte und Gefährdungsabschätzungen für bereits untersuchte Standorte in Form einer neuen Web-GIS-Applikation zu veröffentlichen (vgl. Rabl-Berger & Wepner-Banko 2019). Dies würde bei den betroffenen Gemeinden oder interessierten InvestorInnen für Klarheit über die Kontaminationsrisiken auf den einzelnen Flächen sorgen und eine zentrale Information des BIS darstellen.

Deutlichere Aussagen lassen sich hingegen über die Gefährdung der Brachflächen durch unterschiedliche Naturgefahren treffen. Aus den digital verfügbaren Gefahrenzonenplänen ist zu entnehmen, dass gelbe Gefahrenzonen sowie braune Hinweisbereiche auf drei der identifizierten Standorte für Nutzungseinschränkungen sorgen können. Letztere deuten auf eine Gefährdung durch Rutschungen, Steinschläge und andere gravitative Massenbewegungen hin. Rote Gefahrenzonen finden sich lediglich im Umfeld der identifizierten Flächen, Schutzmaßnahmen sind hier zum Teil bereits geplant.

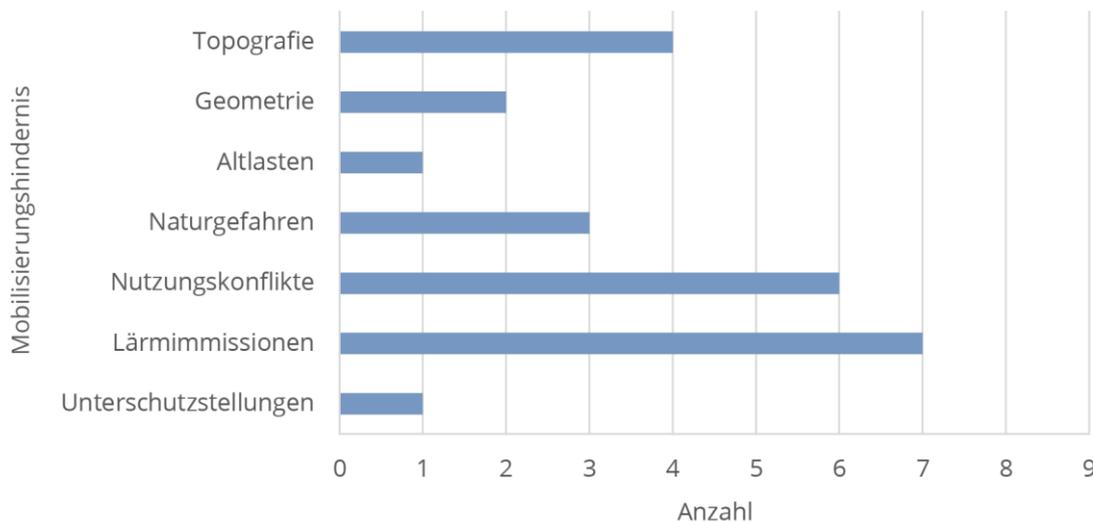


Abbildung 30: Aufzählung der häufigsten Mobilisierungshindernisse und Herausforderungen der identifizierten Industriebrachen im Bezirk Leoben. Quelle: Eigene Darstellung.

Wesentlich größere Herausforderungen stellen hingegen potenzielle Nutzungskonflikte dar. Wie aus der Betrachtung der Lage der einzelnen Industriebrachen deutlich wird, befinden sich beinahe alle identifizierten Flächen im Zentrum oder am Ortsrand der Gemeinden. Durch die stetige Erweiterung der Siedlungen haben sich vor allem Wohnnutzungen in unmittelbarer Nähe der Industriestandorte entwickelt. Für die betroffenen Gemeinden stellt sich zukünftig daher die Frage, ob weiterhin industrielle oder gewerbliche Nutzungen auf den Flächen angestrebt oder ob alternative Nutzungsmöglichkeiten in Betracht gezogen werden sollten.

Für letztere sind dabei etwaige Beeinträchtigungen durch Lärmimmissionen zu beachten. Ein Großteil der identifizierten Brachflächen sind verkehrlich gut erschlossen und befinden sich in unmittelbarer Nähe zu hochrangigen Verkehrswegen, wie Autobahnen, Schnellstraßen, Bundesstraßen oder auch Eisenbahnstrecken. Einschränkungen durch nahegelegene Schutzgebiete, denkmalgeschützte Objekte oder überörtliche Festlegungen treten im untersuchten Gebiet kaum auf.

Abschließend ist festzuhalten, dass eine Einschätzung, ob die zuvor dargestellten Mobilisierungshindernisse tatsächlich die Entwicklung der Industriebrachen verhindern oder wesentlich erschweren, nur über Gespräche mit VertreterInnen aus den betroffenen Gemeinden oder den jeweiligen EigentümerInnen getroffen werden kann. Jedenfalls stellen diese jedoch Herausforderungen dar, welche bei der Transformation der Flächen zu beachten sind. Weitere Aussagen zum Interesse der EigentümerInnen und der Verfügbarkeit der einzelnen Flächen oder ihrem aktuellen Planungsstand sind anhand einer reinen Analyse frei verfügbarer Sach- und Geoinformationen nicht möglich.

Die dargelegten Ergebnisse liefern dennoch einen guten Überblick über die allgemeine Brachflächensituation des gesamten Bezirks Leoben. Für VertreterInnen der Landes- und Regionalplanungsabteilungen der Länder oder für regionale Standortentwicklungsagenturen können sie eine wichtige Entscheidungs- und Argumentationsgrundlage für künftige strategische Planungsüberlegungen und die Schaffung geeigneter Maßnahmen- und Förderprogramme zur Mobilisierung der Industriebrachen sein.

6.2 Detail-Viewer

Wie aus den zuvor dargelegten Ergebnissen der Erfassung im Rahmen des Übersichts-Viewers deutlich wird, können die Herausforderungen und Problemstellungen bei der Entwicklung einzelner Industriebrachflächen individuell sehr unterschiedlich sein. Eine reine Betrachtung der Situation auf regionaler Ebene greift daher zu kurz. Der Detail-Viewer der einzelnen Brachen soll dazu beitragen, die jeweiligen lokalen Gegebenheiten und Rahmenbedingungen verständlich wiederzugeben und in aussagekräftigen Karten zu präsentieren.

Grundsätzlich sollte für die praktische Umsetzung des BIS für jeden, im Übersichts-Viewer dargestellten, Standort ein dazugehöriger Eintrag im Detail-Viewer aufrufbar sein. Im folgenden Kapitel werden hierfür geeignete Präsentationsmöglichkeiten anhand der identifizierten Brache am Standort des ehemaligen Hochofens in Münichtal aufgezeigt. Vorab soll in Form eines Kurzprofil ein erster Überblick über die ausgewählte Fläche gegeben werden.

6.2.1 Kurzprofil der ausgewählten Industriebrache

Die ausgewählte Industriebrache befindet sich im Norden der Stadtgemeinde Eisenerz im Ortsteil Münichtal (siehe Abb. 31). Mit einer Fläche von über 14,2 ha handelt sich um eine der größten, identifizierten Industriebrachen im Bezirk Leoben. Gemessen an den CORINE-Landnutzungsdaten entspricht dies fast 5% der gesamten bebauten Fläche der Gemeinde Eisenerz. Neben städtisch geprägten Flächen zählen hierzu Industrie-, Gewerbe-, Verkehrsflächen, sowie Grünräume.

Der industrielle Aufschwung und Niedergang der Region spiegelt sich in der bewegten Nutzungsgeschichte des Standorts wider. Um 1900 wurde erstmals ein Hochofen zur Herstellung von Roheisen aus den Erzen des nahegelegenen Erzbergs errichtet. In den Folgejahren wurde der Standort stetig erweitert. Nach dem Ende des 2. Weltkriegs musste der

Hochofen geschlossen werden. Das Areal wurde zunächst als Hauptwerkstätte des Bergbaus am Erzberg weitergenutzt.

1984 wurde von der voestalpine auf Teilen des Standorts schließlich ein Glasveredelungswerk errichtet, welches später von der Pilkington Automotive Austria GesmbH übernommen wurde. 2008 musste das Werk aufgrund der Krise der Automobilindustrie schließen (vgl. Moser 2011, S. 100). Bereits 2010 konnte mit dem Unternehmen AluMelt ein Nachfolger gefunden werden. Gesundheitsgefährdende Emissionen, Anrainerbeschwerden und technische Probleme führten jedoch rasch zu einer behördlichen Schließung. Nach einem Jahr war das Unternehmen bereits insolvent (vgl. Birnbaum 2012, o. S.). Das Werk wurde anschließend in Ungarn neu aufgebaut.

Auf anderen Teilen des Areals siedelte sich in den 1990er Jahren die Styria Maschinen- und Anlagenbau GmbH & Co KG an. Nach Umstrukturierungen in Folge der Weltwirtschaftskrise 2009 entstand mit der Primaras Handels GmbH 2010 ein Unternehmen, das sich auf das Recycling von Almetall spezialisiert hat.

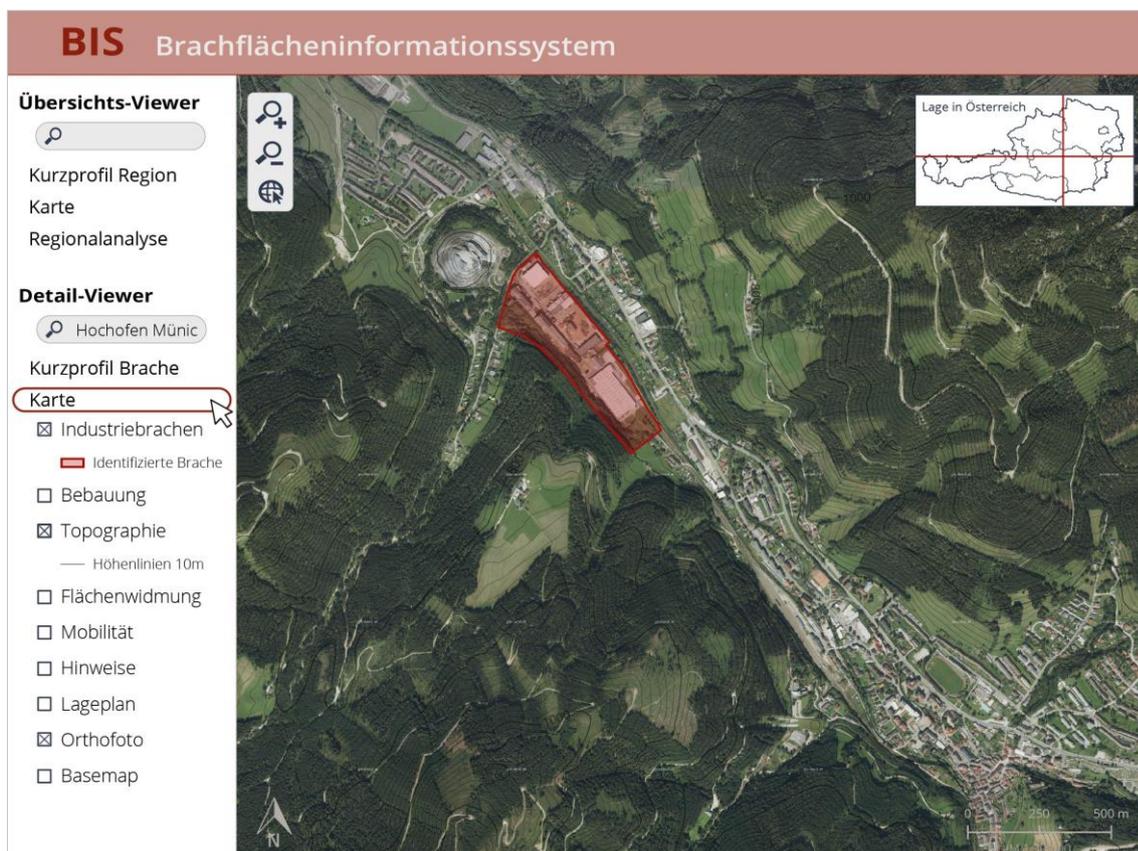


Abbildung 31: Übersichtskarte über die ausgewählte Industriebrache am Standort des ehemaligen Hochofens in Münichthal. Das Zentrum der Stadtgemeinde Eisenerz liegt südöstlich der Brache. Quelle: Eigene Darstellung; Geodaten Land Steiermark; Orthofotos basemap.at.

Aktuell wird rund **die Hälfte des gesamten Industrieareals aktiv genutzt**. Die schlechte Erreichbarkeit des Areals aufgrund der peripheren Lage und der topografischen Gegebenheiten der Region wurde sowohl von Unternehmen als Begründung von Betriebsschließungen als auch von den lokalen AkteurInnen als wesentlicher Standortnachteil für die Ansiedlung neuer Betriebe genannt.

Im Rahmen des BIS könnten diese Informationen in Form eines kurzen Steckbriefs für alle NutzerInnen zur Verfügung gestellt werden. Ein Beispiel hierfür wird in Anhang 4 gegeben. Der dargestellte Steckbrief enthält Aussagen über die Lage, Größe und Erreichbarkeit des Standorts, seine Nutzungsvergangenheit und seinen aktuellen Status sowie über die zeitliche Verfügbarkeit der Grundstücke. Verschiedene Bilder können zusätzlich einen besseren Eindruck verschaffen.

6.2.2 Karten zu ausgewählten Themenstellungen

Eine zusätzliche Informationsquelle zu den Gegebenheiten auf der aktuell ausgewählten Industriebranche können neben dem Steckbrief Karten zu unterschiedlichen Themen sein, welche im Rahmen der Web-GIS-Applikation aufgerufen werden können. Sie dienen der visuellen Darstellung der wichtigsten, zuvor gesammelten Geo- und Sachinformationen. Ihre Vermittlung erfolgt dabei über unterschiedliche Maßstabsebenen.

Als allgemeine Übersichtskarte kann dabei die Darstellung der Brachfläche auf Grundlage eines Orthofotos (siehe Abb. 31) oder einer Basemap dienen. Dies ermöglicht eine rasche Beurteilung der (innerörtlichen) Lage der ausgewählten Fläche und dient der besseren Orientierung. Für genauere Aussagen über ihre Erreichbarkeit können zusätzliche Informationen über das höher- und niederrangige Straßennetz, das Schienennetz oder die Lage von Haltestellen des ÖPNV aufgerufen werden (siehe Anhang 5).

6.2.2.1 Flächenwidmung

Aus Sicht der Raumplanung ist vor allem die Betrachtung der Flächenwidmungen von Bedeutung. Aus dem in Abbildung 32 dargestellten Ausschnitt des digitalen Flächenwidmungsplans der Gemeinde Eisenerz lassen sich die unterschiedlichen Nutzungen, welche im direkten Umfeld der Industriebranche zu finden sind, erkennen. Hierzu zählen verschiedenen Wohngebiete, welche östlich entlang der Landesstraße und westlich am Bachlauf der „Großen Fölz“ zu finden sind. Die Schlackenhalde, welche nördlich direkt an das Areal anschließt und ein Relikt der Eisenproduktion in den Hochöfen darstellt, ist als „Sondernutzung Mülldeponie“ gewidmet. Nördlich schließen sich in der umgebauten, ehemaligen Bergarbeitersiedlung Appartements, im sogenannten „Erzberg Alpin Resort“, an.

Entlang der Straße von Eisenerz nach Hieflau finden sich des Weiteren kleinere Gewerbegebiete und eine Kleingartenanlage. Erstere weisen die Widmung „Industrie- und Gewerbegebiet I“ auf. Gemäß § 30 Abs. 1 Z 5a StROG 2010 sind diese Flächen für Betriebe bestimmt, welche keine unzumutbaren Belästigungen oder gesundheitsgefährdenden Immissionen verursachen.

Die Brachfläche selbst ist hingegen als „Industrie- und Gewerbegebiet II“ gewidmet. Sie ist somit für Industriebetriebe geeignet, welche nicht in die zuvor genannte Kategorie fallen. Diese haben aufgrund ihrer charakteristischen Nutzung, die Lärm und Immissionen verursachen kann, besondere Standortanforderungen, welchen in anderen Baugebieten oder in deren Nähe aus Gründen des Nachbarschaftsschutzes nicht hinreichend entsprochen werden kann (vgl. § 30 Abs. 1 Z 5a StROG 2010). Wie das zuvor erwähnte Beispiel der Firma AluMelt jedoch zeigt,

können derartige Nutzungen durchaus im Konflikt mit den bestehenden Wohnnutzungen oder touristischen Nutzungen in ihrem Umfeld stehen.

Ausdrückliches Ziel der Gemeinde ist es jedoch, den zum Teil brachliegenden Standort in Zukunft weiterhin industriell zu nutzen. In Anbetracht der zahlreichen Betriebsauflösungen und Umstrukturierungen auf dem Standort muss sich jedoch die Frage gestellt werden, ob eine industrielle Nutzung im gegebenen Ausmaß weiterhin sinnvoll ist, oder ob alternative Nutzungs- und Entwicklungsmöglichkeiten sowie eine Umwidmung der Fläche in Betracht gezogen werden sollten.

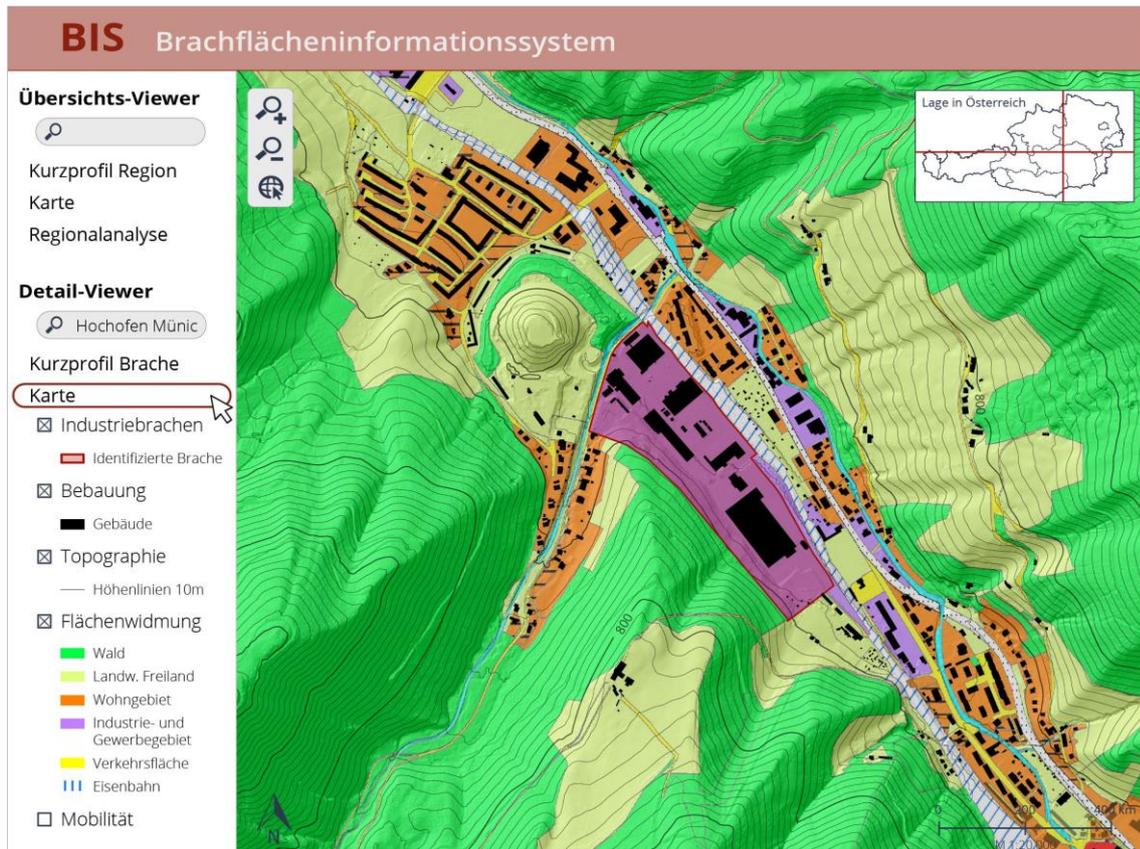


Abbildung 32: Digitaler Flächenwidmungsplan der Gemeinde Eisenerz. Quelle: Eigene Darstellung; Geodaten Land Steiermark.

6.2.2.2 Hinweiskarte

Neben möglichen Nutzungskonflikten existieren weitere Faktoren, welche die zukünftigen Entwicklungen auf der Brachfläche beeinflussen können. Hinweise darauf sollen in Abbildung 33 überblicksmäßig gegeben werden. Hierzu zählen vor allem Altlasten und Kontaminationen, welche bei Nutzungen in der Vergangenheit entstanden sein könnten. Dezierte Altlasten sind nach Auszügen des Altlasten- und Verdachtsflächenkatasters auf dem Standort selbst nicht ausgewiesen. Einblicke in Untersuchungsberichte, welche leichtere Kontaminationen dokumentieren könnten, sind allerdings nicht möglich.

Die als Altlast ausgewiesene Schlackenhalde nördlich des Areals hat keinen Einfluss auf die bestehenden Nutzungen in ihrem näheren Umfeld. Sie stellt jedoch eine Gefahr für das

Grundwasser dar. Sie entstand durch die kegelförmige Ablagerung der Hochofenschlacke und des Braunkohleteers, welche sich im Zuge der industriellen Tätigkeit auf der untersuchten Brachfläche bis 1945 ansammelte. Die Halde wird aktuell durch die Verwendung der Schlacke in der Zementindustrie abgebaut (vgl. Umweltbundesamt 2019d, o. S.).

Die Abbildung gibt außerdem Hinweise auf mögliche Naturgefahren, welche Einschränkungen oder Auflagen für die aktuellen und zukünftigen Nutzungen bedeuten können. Die dargestellten Bereiche entsprechen den roten und gelben Gefahrenzonen, sowie den braunen Hinweisbereichen der digital verfügbaren Gefahrenzonenpläne der Wildbach- und Lawinenverbauung für die Gemeinde Eisenerz. Erstere sind dabei entlang des Bachlaufs der Großen Flöz nördlich des Standorts zu finden. Eine Ausweitung des Gefahrenbereichs befindet sich vor der Einmündung in den Erzbach unterhalb des Areals. Die ausgewiesenen Gefahrenzonen befinden sich nicht auf dem Gelände des Industriebrache.

Das zurzeit unbebaute südliche Ende des Standorts liegt jedoch innerhalb eines braunen Hinweisbereichs. Dieser deutet auf eine Gefährdung durch Naturgefahren, wie Steinschläge oder Rutschungen hin. Grundsätzlich gilt nach § 28 Abs. 2 Z 1 StROG 2010, dass Flächen, welche durch derartige Naturgefahren gefährdet sind, nicht als Bauland geeignet sind. Auch das steiermärkische Baugesetz sieht derartige Grundstücksflächen nicht als Bauplatz für eine vorgesehene Bebauung geeignet an. Welche Gefährdung tatsächlich durch mögliche Steinschläge oder Rutschungen für die Flächen besteht, lässt sich nicht einschätzen. Ob die Baulandwidmungen und künftige Baulichkeiten ausgeschlossen, eingeschränkt oder mit Auflagen zulässig sind, müsste in zusätzlichen Gutachten geklärt werden (vgl. Kanonier 2011, S. 266).

Zuletzt erfolgen Hinweise auf immissionsbelastete Bereiche, welche im örtlichen Entwicklungskonzept festgelegt werden. Sie sind von damit in Konflikt stehenden Nutzungen freizuhalten. Für mögliche Entwicklungen und neue Nutzungen auf der betrachteten Industriebrache gilt dies zu beachten. An der westlichen Grenze der Brache findet sich außerdem eine absolute, naturräumliche Entwicklungsgrenze, welche den bestehenden Waldbestand sichert. Aufgrund der ansteigenden Hangneigung wird dieser Abschnitt ohnehin nicht genutzt.

Naturräumliche Schutzgebiete wie Natura2000-, Landschaftsschutzgebiete oder schützenswerte Biotop sind im näheren Umfeld der untersuchten Industriebrache nicht ausgewiesen.

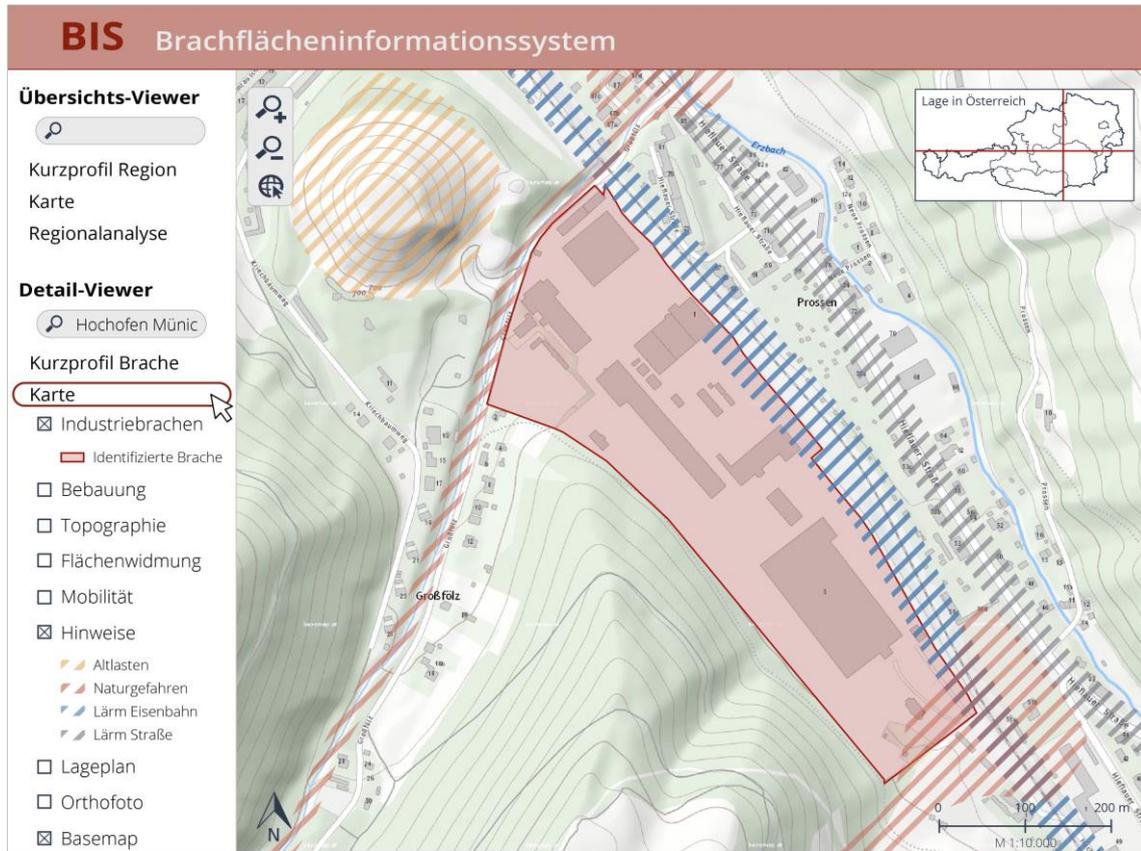


Abbildung 33: Nutzungseinschränkungen und Restriktionen auf der Industriebrache. Quelle: Eigene Darstellung; Geodaten Land Steiermark; Basemap basemap.at.

6.2.2.3 Lageplan

Die für viele NutzerInnen wichtigste visuelle Darstellung ist der Lageplan der ausgewählten Industriebrache. Er stellt die verkehrliche Erschließung des Areals durch Straßen- und Schienenwege, die aktuellen Grundstücksgrenzen, den Gebäudebestand sowie die natürlichen Gegebenheiten des Standorts übersichtlich dar. Er kann außerdem Hinweise auf mögliche Betriebserweiterungsflächen geben. Relevante Zusatzinformationen über die aktuell ungenutzten Teilräume können, ähnlich wie auf verschiedenen Immobilienportalen, aufgerufen werden (siehe Abb. 34).

Zurzeit ist rund ein Viertel der gesamten Fläche bebaut. Insgesamt teilen sich fünf EigentümerInnen das Areal. Das nordwestliche Ende des Areals rund um ein ehemaliges Werksbad ist dabei im Besitz der voestalpine Erzberg GmbH. Daran schließt das Grundstück des ehemaligen Gaskraftwerks an. Es ist in privatem Besitz und wird aktuell nicht genutzt. Das Gebäude war bis zuletzt als Lagerhalle in Verwendung. Es stellt eines der letzten Überreste der einstigen Roheisenproduktion dar und ist daher durchaus von historischem Wert. Es steht jedoch nicht unter Denkmalschutz und müsste vor einer neuerlichen Nutzung saniert werden.

Im nördlichen und zentralen Teil des Industriegebiets befindet sich das Unternehmen Primaras Handels GmbH. Nach einer Umstrukturierung spezialisierte sich der Betrieb auf das Recycling von Altmetall. Ein Großteil des betriebseigenen Areals wird daher zu Lagerzwecken verwendet.

Inmitten des Unternehmens befindet sich derzeit der RPE Recyclingpark Eisenerz, welcher sich der Aufbereitung von Altmetall aus Gewerbe- und Industriemüll widmet.

Südlich grenzt das aktuell ungenutzte Areal des ehemaligen Pilkington und AluMelt-Werks an. Es wird von der Raiffeisen-IMPULS-Vermietungsgesellschaft m. b. H. vertrieben und besteht aus einer 14.000m² großen Lager- oder Produktionshalle sowie dazugehörigen Büroflächen. Die Gebäude sind in einem guten Zustand und bedürften nur einer geringfügigen Sanierung. Die Immobilie wird momentan zum Verkauf angeboten.

Insgesamt wird nur etwa die Hälfte der gesamten Industriebrache aktiv genutzt. Die langfristige Zukunft der beiden verbliebenen Recycling-Unternehmen ist nicht gewiss.

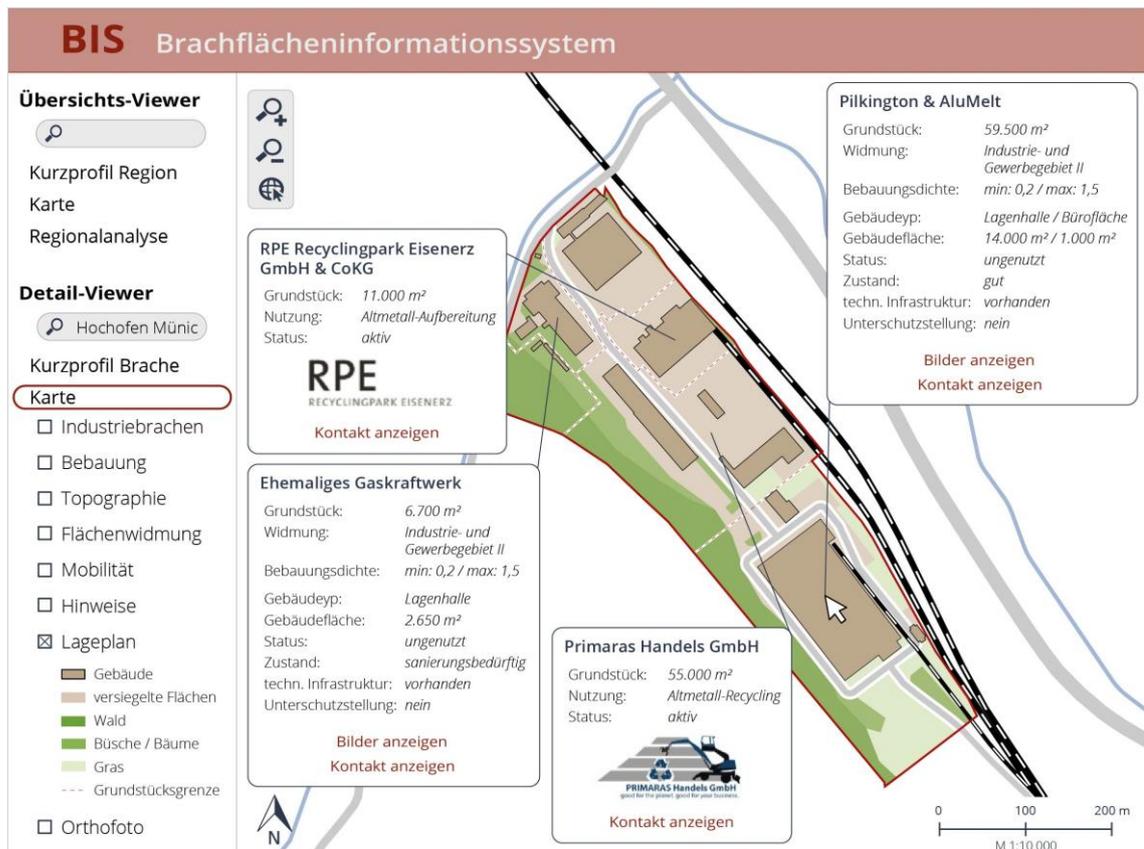


Abbildung 34: Der Lageplan soll eine Übersicht über die Parzellierung auf der Industriebrache, ihre gebauten Strukturen und Objekte sowie ihre wesentlichen naturräumlichen Gegebenheiten verschaffen. Für die einzelnen Grundstücke lassen sich verschiedene Informationen aufrufen. Quelle: Eigene Darstellung; Geodaten OSM.

7 Diskussion des Erfassungsmodells

Im folgenden Kapitel werden die wesentlichen Erkenntnisse, welche aus der praktischen Anwendung des erarbeiteten Erfassungsmodells für Industriebrachflächen im Alpenraum abgeleitet werden können, dargestellt. Zusätzlich sollen weiterführende Schritte diskutiert werden, welche zur tatsächlichen Implementierung des Brachflächeninformationssystems „BIS“ im österreichischen Alpenraum notwendig wären.

7.1 Möglichkeiten des Erfassungsmodells

Zunächst ist festzuhalten, dass die gewählte Vorgehensweise zur Identifizierung von Industriebrachflächen mittels Auswertung von aktuellen bzw. historischen Orthofotos sowie dem Heranziehen zusätzlicher Sach- und Geoinformationen, eine **geeignete Methode zur systematischen Verortung der Standorte** darstellt. Die Abgrenzung der Flächen auf Basis der digitalen Katastralmappe DKM erlaubt die grundstücksgenaue Digitalisierung der Flächen. Das Arbeiten in einem GIS ermöglicht wiederum die Speicherung von Informationen und Merkmalen zu den einzelnen Branchen in einer angehängten Attributtabelle. Außerdem sind alle zur Auswertung notwendigen Daten in den Geoinformationssystemen der einzelnen Bundesländer und in anderen Geoportalen frei und überwiegend flächendeckend verfügbar, was eine Anwendung des Erfassungsmodells auch in anderen Untersuchungsgebieten erleichtert.

Durch diese **einheitliche Vorgehensweise** kann eine regionale, und in Zukunft auch länderübergreifende und alpenweite Datenbank zu aktuell brachliegenden Industriestandorten aufgebaut werden. Dadurch kann ein tiefgreifenderes Verständnis über das tatsächliche Ausmaß an Brachflächen sowie ihren wesentlichen Herausforderungen und Mobilisierungshindernissen entwickelt werden. Derzeit existiert noch keine systematische Erfassung der Flächen in Österreich und ein Mangel an Informationen über diese Thematik ist festzustellen. Dies spiegelt sich auch in den kaum vorhandenen Zielsetzungen und Maßnahmen im Umgang mit den Branchen wider. Der Aufbau einer umfassenden Datenbank könnte hierfür eine geeignete Grundlage darstellen.

Diese Datenbank stellt wiederum die Basis für den **Aufbau des Brachflächeninformationssystems „BIS“** dar. Das neue Tool könnte künftig eine wichtige Rolle als zentrale **Informations- und Kommunikationsplattform** für die verschiedenen AkteurInnen im Rahmen eines Brachflächenrecycling- oder Transformationsprozesses einnehmen. Diese können miteinander vernetzt und für die Bedeutung der Thematik sensibilisiert werden.

Für die Präsentation der unterschiedlichen Informationen im BIS werden zwei Betrachtungsebenen vorgesehen. Der Übersichts-Viewer erlaubt einen Blick auf die allgemeine Brachflächensituation in einer ausgewählten Region, einem Bundesland oder dem gesamten Alpenraum. Der Detail-Viewer dient hingegen der ausführlichen Darstellung der Problematiken, Herausforderungen sowie Chancen und Möglichkeiten auf einer einzelnen, ausgewählten Fläche. Hierdurch kann ein hoher Informationsgehalt vermittelt werden. Diese

Struktur des BIS bietet für die NutzerInnen der Plattform zusätzlich verschiedene **Analyse- und Visualisierungsmöglichkeiten** auf den einzelnen Ebenen.

Somit kann ein **individueller Nutzen** für die einzelnen AnwenderInnen des BIS generiert werden. Den EntscheidungsträgerInnen auf kommunaler, regionaler oder nationaler Ebene dienen die gewonnenen Erkenntnisse als neue Grundlage für ihre zukünftigen Planungsüberlegungen und die Erarbeitung gezielterer Handlungsstrategien und Maßnahmen. Durch die offene Einsicht der Informationen im Rahmen des BIS stehen diese auch anderen AkteurInnen im Bereich des Brachflächenrecyclings zur Verfügung. InvestorInnen, Entwicklungsgesellschaften und Interessensvertretungen können für eine Entwicklung interessante Liegenschaften identifizieren. Die Projekt- und Immobilienentwicklung kann detaillierte Angaben zur Erschließung und Bebauung der einzelnen Flächen abrufen. Der Informationsgehalt reicht somit über das reine Sichtbarmachen der Brachen hinaus.

Letztlich besteht die Möglichkeit, die gewählten Untersuchungskriterien zu ändern und weitere Typen von Brachflächen in die Erfassung aufzunehmen. Hierzu können vor allem Gewerbe- und Verkehrsbrachen gezählt werden. Zusätzlich kann das Untersuchungsgebiet auf den außeralpinen Raum ausgedehnt werden. Sollte zukünftig tatsächlich die Umsetzung eines BIS angedacht werden, so sind Beratungsmöglichkeiten für betroffene Gemeinden und andere AkteurInnen anzubieten. Bei komplexen Transformationsprozessen könnte außerdem eine Begleitung der Prozesse durch externe ExpertInnen angeboten werden.

7.2 Grenzen des Erfassungsmodells

Die Qualität der Ergebnisse des gewählten Erfassungsmodells ist jedoch von der **Qualität der zur Verfügung stehenden Sach- und Geoinformationen**, insbesondere den historischen und aktuellen Orthofotos, abhängig. Letztere können Unterschiede in ihrer flächendeckenden Verfügbarkeit, ihrer Auflösung und Abbildungsschärfe aufweisen. Wolken und andere Hindernisse können ihre Interpretation wesentlich erschweren.

Ein wichtiger Aspekt ist auch das Alter der Orthofotos. Stehen diese aus möglichst aktuellen Befliegungsjahren zur Verfügung, kann ein relativ genaues Bild der Brachflächensituation im untersuchten Gebiet wiedergegeben werden. Gleichzeitig ist es nützlich, Zugriff auf möglichst historische Aufnahmen zu erhalten. So sind besonders Orthofotos aus den 1970er und 1980er Jahren nützlich, um die Ausdehnung und -nutzung vieler alter Industriestandorte am Höhepunkt ihrer Entwicklung festzuhalten. Im Zuge der praktischen Anwendung des Erfassungsmodells im Bezirk Leoben waren in dieser Hinsicht lediglich Aufnahmen aus den Befliegungsjahren 1994 bis 2001 verfügbar.

Bei der Auswertung der Orthofotos handelt es sich außerdem um eine **subjektive**, von der Einschätzung und der Erfahrung der AuswerterInnen, abhängige Methode. Besonders die Abgrenzung zu gewerblich vorgenutzten Brachflächen und die Abschätzung des aktuellen Nutzungsstatus sind durch eine rein visuelle Interpretation der Aufnahmen kaum möglich. Zusätzliche Recherchen im Internet sind daher jedenfalls notwendig.

Letztlich ist festzuhalten, dass keine Gespräche mit VertreterInnen der betroffenen Gemeinden oder mit den EigentümerInnen der identifizierten Industriebrachen geführt wurden. Hierdurch erfolgte **keine abschließende Verifizierung** der verorteten Standorte und der gesammelten Informationen. Sollte zukünftig die tatsächliche Anwendung des Erfassungsmodells zum Aufbau eines Brachflächeninformationssystems oder zur Schaffung einer regionaler Übersicht angedacht werden, so sollten die gewonnenen Ergebnisse jedenfalls im Rahmen von persönlichen Gesprächen, wie in den beiden bereits etablierten Vorgehensweisen zur Erfassung von Brachflächen im deutschen Nordrhein-Westfalen sowie in der Schweiz vorgesehen, bestätigt und gegebenenfalls korrigiert werden.

Im Rahmen dieser Gespräche können des weiteren Informationen über das tatsächliche Interesse der EigentümerInnen an einer Entwicklung oder über die Planungsabsichten und Überlegungen der betroffenen Gemeinden für die entsprechenden Flächen gesammelt werden. Hierbei handelt es sich um Merkmale, welche nicht durch das reine Heranziehen frei verfügbarer Geo- und Sachinformationen bestimmt werden können. Detailliertere Angaben über die möglichen Kontaminationen und Bodenverunreinigungen auf den identifizierten Industriebrachen, welche von Seiten des Umweltbundesamts nicht als Altlasten geführt werden, sind jedoch nicht öffentlich einsehbar und lassen sich somit nicht treffen.

7.3 Schritte zur Implementierung des Erfassungsmodells

Neben den bereits dargelegten Grenzen des Erfassungsmodells ergeben sich bei einer möglichen Umsetzung des Brachflächeninformationssystems „BIS“ zusätzliche Herausforderungen. Diese sollen im Folgenden kurz diskutiert werden.

- **Zuständigkeit und Finanzierung**

Die Erfassung von Industriebrachflächen nach dem vorgeschlagenen Erfassungsmodell, der Aufbau einer umfassenden Datenbank im Rahmen eines GIS, sowie die kontinuierliche Pflege und Aktualisierung des BIS sind mit einem gewissen zeitlichen und finanziellen Aufwand verbunden. Es stellt sich daher zunächst die Frage, welche AkteurInnen oder Institutionen für die Erarbeitung und laufende Betreuung eines BIS zuständig sein sollten und woher die notwendigen finanziellen Mittel stammen könnten.

Diskussionen über den Aufbau einer entsprechenden Plattform für brachliegende Flächen, ihren Nutzen und mögliche Zuständigkeiten bestehen in Österreich bereits seit längerem. Bereits im Rahmen des Workshops „Kontaminierte Standorte 2020“ im Jahr 2014 wurde von verschiedenen AkteurInnen der Wunsch nach mehr und besser verfügbaren Informationen zu Brachflächen als Teil einer „**e-GIS-Applikation**“ geäußert. Der Fokus lag vor allem auf der Darstellung der möglichen Kontaminationen. Es wurde vorgeschlagen, dass Entwicklungsgesellschaften im Sinne einer „Brownfield Service GmbH“ auf Ebene der Länder die nötigen Informationen bündeln, Anreize schaffen und betroffene Flächen revitalisieren könnten. Die Bereitstellung öffentlicher Gelder würde den oft notwendigen, externen Impuls zum Recycling von Brachflächen ermöglichen und InteressentInnen zusammenbringen. Der politische Auftrag dazu fehlt aktuell jedoch (vgl. Janitsch & Wepner-Banko 2014, S. 7f).

Genauere Diskussionen über die Schaffung einer möglichen „**Angebotsplattform**“ gab es während des Workshops „Brachflächenrecycling“ im Jahr 2019. Verschiedene AkteurInnen und ExpertInnen aus dem Bereich des Brachflächenmanagements hatten dabei die fehlende Sichtbarkeit von gewerblichen und industriellen Brachflächen als eines der zentralen Probleme für ihre Wiedernutzung ausgemacht. Die angesprochene Plattform könnte dem entgegenwirken. Diese würde unterschiedliche Basisinformationen, wie die Eignung der Liegenschaft für spezielle Nutzungen, mögliche Auflagen und Einschränkungen sowie Empfehlungen für alternative Nutzungen strukturiert zusammenfassen. Die betroffenen Gemeinden und Länder würden bei der Erhebung, Verifizierung und Aktualisierung der Daten eine wesentliche Rolle einnehmen. Die Verwaltung der „Angebotsplattform“ wäre dabei grundsätzlich die Aufgabe der öffentlichen Hand, wobei alternativ auch die Lösung über einen Verein zu untersuchen wäre. Außerdem wurde betont, dass eine derartige Plattform nicht nur zur Bereitstellung von Informationen dienen soll, sondern auch eine Anlaufstelle zur Vernetzung von Ländern, Bund und Gemeinden sein könnte. Zusätzlich kann diese weitere Serviceleistungen wie Beratungen über gewisse Vorgehensweisen, rechtliche Rahmenbedingungen und mögliche Förderungen beinhalten (vgl. Janitsch et al. 2019, S. 28f).

Der Wunsch und der Nutzen einer derartigen Plattform wurde auch in den beiden ExpertInneninterviews mit DI Rabl-Berger und DI Wepner-Banko vom Umweltbundesamt sowie Ing. Scheifinger MRICS und seinem Partner Dr. Reichling verdeutlicht. Aktuell fehlen jedoch der politische Wille und Auftrag und somit das nötige Geld für deren Umsetzung. Auch bleibe zu diskutieren, wer schlussendlich für die Verwaltung einer derartigen Plattform zuständig sein sollte (vgl. Rabl-Berger & Wepner-Banko 2019). Hierbei wurde von Dr. Reichling folgerichtig festgehalten, dass diejenigen zuständig sein sollten, deren Interessen betroffen sind. Es sei ein klarer Auftrag an die öffentliche Hand und die jeweiligen Gebietskörperschaften, welcher aufgrund der Kompetenzsplitterung zwischen Gemeinden, Ländern und dem Bund von keiner Seite eingefordert wird (vgl. Reichling & Scheifinger 2019).

Es ist daher naheliegend, dass aufgrund der gegebenen Kompetenzverteilungen im österreichischen Planungssystem die Zuständigkeit für den Aufbau eines Brachflächeninformationssystems bei den Raumordnungsabteilungen der einzelnen Bundesländer liegen sollte. Dies gewährleistet allerdings nicht die einheitliche Erfassung von Industriebrachen in allen Gemeinden und Regionen des Alpenraums nach festgelegten Kriterien. Dies ist erst auf Ebene des Bunds und in enger Zusammenarbeit mit den einzelnen Bundesländern möglich.

Denkbar wäre daher die Schaffung einer **eigenständigen, alpenweiten Entwicklungsgesellschaft für Industriebrachflächen**. Sie würde eine von der Österreichischen Raumordnungskonferenz ÖROK auf Ebene des Bunds und den Raumordnungsabteilungen der beteiligten Länder getragene und finanzierte Institution darstellen. Ihre Aufgabe wäre neben dem Aufbau des Brachflächeninformationssystems „BIS“ die Betreuung der neu geschaffenen Plattform, die Koordination der Erfassungen sowie die laufende Aktualisierung der Daten. Zusätzlich könnten Beratungsleistungen über die wesentliche Vorgehensweise bei der Transformation von Industriebrachen, mögliche rechtliche Rahmenbedingungen und Förderungen angeboten werden.

Die Identifizierung der einzelnen Branchen, die Sammlung von relevanten Geo- und Sachinformationen oder die Gespräche zur Verifizierung der Daten könnten, ähnlich wie in Nordrhein-Westfalen, auch von VertreterInnen der Raumordnungsabteilungen der Bundesländer, von externen Fachleuten oder von Planungsbüros durchgeführt werden. Von Seiten der neu geschaffenen Entwicklungsgesellschaft würde ein strukturierter Leitfaden zur Erfassung der Flächen, die zu erhebenden Merkmale sowie die einheitlichen Erfassungskriterien festgelegt werden.

Ähnlich der Vorgehensweise bei Raum⁺-Projekten in der Schweiz, können die einzelnen Bundesländer oder (Planungs-)Regionen wiederum bei der Entwicklungsgesellschaft für eine Erfassung von Industriebranchen in ihren jeweiligen Gemeinden anfragen. Diese könnten zudem Teile der anfallenden Kosten übernehmen. Die Erfassung erfolgt daraufhin in enger Zusammenarbeit mit den kommunalen VertreterInnen. Alle gesammelten Informationen können anschließend in der gemeinsamen „BIS“-Plattform gesichert und präsentiert werden.

Zu Beginn könnte das Erfassungsmodell in ausgewählten Pilotregionen des Alpenraums getestet und verbessert werden. Zukünftig kann über verschiedene Erweiterungsmöglichkeiten des Brachflächeninformationssystems nachgedacht werden. So kann dieses um andere Typen von Brachflächen, wie gewerbliche Branchen oder Verkehrsbranchen, ergänzt oder das Untersuchungsgebiet auch auf den außeralpinen Raum ausgeweitet werden.

- **Datenschutz**

Für die tatsächliche Umsetzbarkeit einer frei zugänglichen Plattform im Rahmen eines BIS ist zudem zu klären, in welcher Form die teilweise sensiblen Daten veröffentlicht werden können. Fragen über die rechtlichen Probleme der öffentlichen Sichtbarmachung der jeweiligen Flächen, der Sammlung und Verwertung der Daten ohne Zustimmung der EigentümerInnen oder der hierfür geltenden Rechtsgrundlagen wurden auch im Rahmen des Workshops „Brachflächenrecycling“ im Jahr 2019 aufgeworfen. Es herrscht zwar Konsens über den Nutzen einer derartigen Plattform, hinsichtlich des Datenschutzes bestehen allerdings große Unsicherheiten. Die Zustimmung der EigentümerInnen zur Veröffentlichung der jeweiligen Fläche sowie der Sichtbarmachung sensibler Informationen ist daher ein zentrales rechtliches Erfordernis (vgl. Janitsch et al. 2019, S. 25-28).

Eine Möglichkeit wäre, Informationen nur zu einem gewissen Grad zu veröffentlichen und unterschiedliche Einsichtsrechte für die einzelnen NutzerInnen eines BIS zu vergeben. So könnten die allgemeine Verortung der Flächen und die entsprechenden Basisinformationen im Rahmen des Übersichtsbrowsers für alle NutzerInnen einsehbar sein. Detailliertere Informationen über die einzelnen Flächen im Rahmen des Detail-Browsers würden hingegen nur registrierten NutzerInnen zur Verfügung stehen.

- **Weiterführende Maßnahmen zur Aktivierung und Entwicklung der Flächen**

Die Erfassung und Sichtbarmachung von Industriebrachflächen bedeuteten nicht zwangsläufig die verstärkte Mobilisierung und Aktivierung der Grundstücke. Sie kann lediglich als Basis für die Erarbeitung weiterführender Maßnahmen und Strategien gesehen werden.

Vorab gilt es, den Druck auf Gemeinden zu einer bewussten Siedlungsentwicklung nach Innen und zur aktiven Mobilisierung von brachliegenden Flächen zu erhöhen. Ähnlich wie in der Schweiz sollte daher österreichweit das Ziel der „**Innenentwicklung vor Außenentwicklung**“ festgelegt werden. Hierfür sollten in den Raumordnungsgesetzen der Bundesländer klare Aussagen und Zielsetzungen zur Entwicklung von brachliegenden Flächen, Leerständen, Baulücken sowie zur Nachverdichtung bestehender Siedlungsstrukturen dargelegt werden. Strategien und Maßnahmen im Umgang mit diesen Potenzialen sind zu erarbeiten.

Dahingehend sollte in den Raumordnungsgesetzen verstärkt festgelegt werden, dass Neuwidmungen von Bauland im Außerbereich der Gemeinden nur zulässig sind, wenn nachgewiesen werden kann, dass keine entsprechenden Innenentwicklungspotenziale zur Verfügung stehen. Eine Grundlage für diese Argumentation und Standortabwägung könnten die im Rahmen des BIS durchgeführten Erfassungen in den Gemeinden darstellen. Strategische Überlegungen über die weitere räumliche Entwicklung der Kommunen rücken dadurch in den Vordergrund.

Zur Verbesserung der allgemeinen Rahmenbedingungen des Brachflächenrecyclings in Österreich gilt es zudem, die geplanten Änderungen im Zuge der **Novelle des ALSAG 1989** einzuführen. Durch die Förderung von Sanierungsmaßnahmen auf Flächen, welche nicht als Altlasten ausgewiesen sind, könnte das Risiko für Entwicklungen auf ehemaligen Industriestandorten für mögliche InvestorInnen wesentlich reduziert werden. Einzelne Bundesländer könnten zudem Fördermittel für die Sanierung kontaminierter Flächen, ähnlich der bestehenden Förderschienen in Oberösterreich, bereitstellen. Dies würde die Bereitschaft zum Brachflächenrecycling bei vielen AkteurInnen stärken.

Gleichzeitig sollten **neue Förderschienen** für das Recycling und die Transformation von Brachflächen auf Ebene des Bunds oder der Länder erarbeitet werden. Zurzeit existiert in Österreich keine direkte Möglichkeit zur Förderung von Projekten auf Industriebrachen. Lediglich über die Wirtschaftsförderungen des Bunds und der Länder, die Wohnbauförderungen der Länder oder Förderungen im Bereich des Denkmalschutzes können indirekt Mittel bezogen werden. Um die Aktivierung von Industriebrachen auch in peripher gelegenen Regionen im Alpenraum attraktiver gestalten zu können, sollten künftig Fördermittel für geeignete Maßnahmen und Projekte auf Brachen in Aussicht gestellt werden. Somit rücken neben baulichen Nachnutzungen verstärkt auch freiraumbezogene Nachnutzungen wie Renaturierungen oder temporäre Zwischennutzungen in den Fokus. Die Mittel könnten zudem zur Beseitigung bestehender Mobilisierungshindernisse dienen, wie die Sanierung oder der Abriss von Gebäuden oder die Verbesserung der verkehrlichen und technischen Infrastruktur. Die Vergabe dieser Gelder könnte an die Erfassung der Flächen im Rahmen des BIS gebunden werden und durch die neu geschaffene Entwicklungsgesellschaft erfolgen.

Letztlich sollten Gemeinden verstärkt dazu angeregt werden, durch **aktive Bodenpolitik** Brachflächen anzukaufen und zu aktivieren. Um das Budget der Gemeinden nicht zu stark zu belasten, müssen entsprechende Fonds und Förderungen von den Bundesländern geschaffen und bereitgestellt werden. Hierbei sollten vor allem interkommunale Ansätze, wie die Flächenmanagement-Agentur im Bezirk Voitsberg in der Weststeiermark, verfolgt werden. Gemeinsam könnten entsprechende Liegenschaften erworben, etwaige Sanierungsmaßnahmen durchgeführt, neue Nutzungen und Konzepte für die Flächen erarbeitet und innovative Projekte umgesetzt werden.

8 Fazit

Der Thematik der Industriebrachflächen und ihrer Wiedernutzung kommt im Kontext der nach wie vor hohen Flächeninanspruchnahme durch bauliche Tätigkeiten für Siedlungs-, Wirtschafts- und Verkehrszwecke im beschränkten Dauersiedlungsraum des alpinen Raums eine immer größere Bedeutung zu. Ihr wurde bislang allerdings nur wenig Beachtung geschenkt.

Die einzelnen Regionen im Alpenraum sind derzeit unterschiedlich von der Thematik betroffen. So könnten zwar Industriebrachflächen in allen Gemeinden zu finden sein, von besonderer Bedeutung ist die Thematik jedoch in den alten Industrieregionen in der Obersteiermark, im Industrieviertel in Niederösterreich oder in Teilen Vorarlbergs. Da es allerdings keine systematische Erfassung der Flächen in Österreich gibt, lassen sich kaum weitere Aussagen über den Umfang und die Eigenschaften der Flächen treffen. Dieser Mangel spiegelt sich auch in den kaum vorhandenen Zielsetzungen und Strategien im Umgang mit Industriebrachflächen auf nationaler sowie regionaler Ebene wider.

Im Rahmen der vorliegenden Diplomarbeit wurde daher ein Erfassungsmodell für alpine Industriebrachen entworfen, welche diesem bestehenden Informationsmangel entgegenwirken soll. Sie sieht eine Identifizierung der jeweiligen Flächen anhand aktueller und historischer Orthofotos sowie eine Sammlung relevanter Aussagen über ihre Charakteristiken, ihre zentralen Mobilisierungshindernisse und Herausforderungen durch eine Analyse frei verfügbarer Geodaten und Informationen vor. Bei Letzteren kann es sich um quantitative und qualitative Merkmale handeln. Insgesamt kann dadurch ein Datensatz erarbeitet werden, welcher einen vielseitigen Nutzen für die verschiedenen AkteurInnen im Bereich des Brachflächenrecyclings hat.

Die Durchführbarkeit des Erfassungsmodells wurde in einer praktischen Anwendung im Bezirk Leoben in der Steiermark getestet. Hierbei konnten neun Industriebrachen mit einer Gesamtfläche von 49 ha verortet werden. Die Ergebnisse wurden in Form des fiktiven Brachflächeninformationssystems „BIS“ auf zwei unterschiedlichen Betrachtungsebenen präsentiert. Der Übersichts-Viewer ermöglicht dabei zusammen mit einer einfachen Regionalanalyse einen allgemeinen Blick auf die Brachflächensituation im Bezirk. Da die Herausforderungen und Problemstellungen bei der Entwicklung einzelner Industriebrachflächen individuell sehr unterschiedlich sein können, bedarf es auch einer Darstellung der standortspezifischen Gegebenheiten und Rahmenbedingungen in Form eines Detail-Viewers.

Von einer derartigen systematischen und sachgerechten Erfassung profitieren vor allem Gemeinden und EntscheidungsträgerInnen auf kommunaler Ebene. Die gewonnenen Informationen verbessern die Entscheidungsgrundlage für zukünftige Planungsüberlegungen und können als Argumentation für mögliche Flächenwidmungen, baulandmobilisierende Maßnahmen oder Förderungen dienen. Bei EntscheidungsträgerInnen auf regionaler Ebene und auf Ebene der Bundesländer kann des Weiteren das Bewusstsein über die Bedeutung der Thematik gestärkt werden und eine Anpassung der bestehenden Rahmenbedingungen für das Recycling der Industriebrachen erfolgen. Werden die entsprechenden Informationen öffentlich zugänglich gemacht, ermöglicht dies wiederum die Nutzung durch andere AkteurInnen im

Bereich des Brachflächenrecyclings, wie InvestorInnen, Entwicklungsgesellschaften, Projekt- und ImmobilienentwicklerInnen oder auch InteressensvertreterInnen.

Aufgrund dieser Vielzahl an positiven Effekten und Nutzungsmöglichkeiten wird daher empfohlen, zukünftig eine systematische, dem vorgestellten Modell ähnliche, Erfassung von Industriebrachflächen im Alpenraum umzusetzen. Es gilt jedoch zu erwähnen, dass im Rahmen der praktischen Anwendung der Erfassung in der vorliegenden Arbeit keine Verifizierung der Informationen durch VertreterInnen der betroffenen Gemeinden oder den EigentümerInnen der identifizierten Brachen durchgeführt wurde, wie es bei vergleichbaren Erhebungsmodellen im deutschen Nordrhein-Westfalen und der Schweiz vorgesehen ist. Sollte zukünftig die tatsächliche Umsetzung des Erfassungsmodells und des Brachflächeninformationssystems erfolgen, so sind lokale AkteurInnen entsprechend einzubinden. Sie verfügen über Wissen, welches durch eine reine Auswertung frei verfügbarer Geo- und Sachinformationen nicht ermittelt werden kann.

Eine umfangreiche Erfassung und Sichtbarmachung von Industriebrachflächen bedeutet allerdings nicht, dass es auch zu einer verstärkten Mobilisierung und Entwicklung der Grundstücke kommt. Dies ist nur in Kombination mit entsprechenden strategischen Zielsetzungen und Maßnahmen möglich. Hier herrscht in Österreich jedoch Nachholbedarf. Der Druck auf Gemeinden zu einer bewussten Siedlungsentwicklung nach Innen und zur aktiven Mobilisierung von brachliegenden Flächen sollte daher durch eine Anpassung der raumordnungsrechtlichen Rahmenbedingungen und Zielsetzungen erhöht werden. Gemeinden sind dahingehend verstärkt zu einer aktiven Bodenpolitik zu ermutigen. Gleichzeitig gilt es, neue finanzielle Anreize zur Entwicklung der Flächen zu schaffen. Neben den bereits geplanten Änderungen im Zuge der Novelle des ALSAG 1989 kann hierzu die Erarbeitung einer neuen Förderschiene gezählt werden. Diese sollte Fördermittel für geeignete Maßnahmen und Projekte auf Brachen in Aussicht stellen. Da aufgrund der regionalen und lokalen Gegebenheiten nicht auf jeder Industriebrache mit einer dauerhaften baulichen Nachnutzung zu rechnen ist, sind verstärkt freiraumbezogene Nachnutzungen und temporäre Zwischennutzungen in den Fokus zu rücken.

9 Anhang

Anhang 1

Flächensteckbrief NRW (Quelle: Eigene Darstellung nach Berief et al. 2015, S. 52).

	Merkmale	Quelle	Bemerkung
Allgemein	Name		<i>Benennung aller Flächen</i>
	Fläche	<i>Geodatenanalyse</i>	
	Lage und Adresse	<i>ALK</i>	<i>Datenschutz beachten</i>
Nutzung	aktueller Zustand	<i>Geodatenanalyse, Ortsbegehung</i>	<i>Restriktionen durch baulichen Bestand, Versiegelung, aber auch mögliche Potenziale (markante Gebäude oder Baumbestand)</i>
	Nutzungsgeschichte	<i>Geodatenanalyse, Altlastenkataster</i>	<i>Hinweis auf Vornutzungen</i>
	Dauer der Funktionslosigkeit	<i>Geodatenanalyse, Altlastenkataster</i>	<i>Hinweis auf Restriktionen</i>
Umfeld	Nutzung im direkten (100m) und weiteren (500m) Umfeld	<i>Flächennutzungsplan</i>	<i>Nutzungspotenziale und Restriktionen</i>
	Grundversorgung	<i>Planungsamt</i>	<i>Entfernung zu Versorgungseinrichtungen (Nahversorgung, Schule, usw.)</i>
	verkehrliche Erschließung	<i>Planungsamt</i>	<i>Erreichbarkeit ÖPNV, Straßen- und Schienenverkehr</i>
Eigentumsverhältnisse	Art und Anzahl der EigentümerInnen	<i>ALK, Grundbuch</i>	<i>Aus Datenschutz nur Kategorien verwenden (städtisch, öffentlich, privat)</i>
	Gestattungen	<i>Grundbuch</i>	<i>Hinweis auf Restriktionen</i>
	Absichten der EigentümerInnen	<i>Abfrage</i>	<i>Interesse zur Entwicklung</i>
	Verfügbarkeit	<i>Abfrage</i>	<i>Kurz-, mittel- oder langfristige Verfügbarkeit</i>
Bodenrecht	Bodenrichtwerte	<i>Gutachten</i>	<i>Wertermittlung und Besteuerung</i>
	Baulasten	<i>Bauaufsichtsbehörde, Grundbuch</i>	<i>Hinweis auf Restriktionen</i>
Planungsrechtliche Festlegungen	Flächennutzungsplan	<i>Planungsamt</i>	<i>Geplante Nutzung</i>
	Bebauungsplan	<i>Planungsamt</i>	<i>Festlegungen zu Art und Maß der baulichen Nutzung</i>
	Denkmalschutz	<i>Untere Denkmalschutzbehörde</i>	<i>Hinweis auf Restriktionen und mögliche Potenziale</i>
	Beabsichtigte Vorhaben	<i>Planungsamt</i>	<i>Ideen für künftige Nutzung</i>
Natur- und Umweltschutzrechtliche Daten	Boden und Grundwasser	<i>Untere Wasser- und Bodenschutzbehörde</i>	<i>Boden- und Grundwasserunreinigungen erfordern Sanierungsmaßnahmen, Wasserschutzgebiete</i>
	Natur- und Artenschutz	<i>Untere Landschaftsbehörde</i>	<i>Schutzgebiete</i>
	Lärmschutz	<i>Umweltbehörde, Planungsbehörde</i>	<i>Hinweis auf Restriktionen</i>
	Hochwasserschutz	<i>Untere Wasserbehörde</i>	<i>Lage in Überschwemmungs- oder Hochwasserschutzgebieten</i>

Anhang 2

Datenmodell Raum⁺ (Quelle: Eigene Darstellung nach ETH Zürich 2019c).

	Merkmal	Quelle	Bemerkung
Allgemein	Name		<i>im Idealfall lokale Bezeichnung</i>
	Fläche	<i>Geodatenanalyse</i>	
	Lage	<i>Geodatenanalyse</i>	<i>innerhalb oder außerhalb des Siedlungskörpers</i>
	Gebaute und zulässige Geschossfläche		
	Parzellenstruktur	<i>Geodatenanalyse</i>	<i>Angaben, ob die Fläche Teil einer Parzelle, eine Einzelparzelle oder mehrere Parzellen darstellt</i>
Nutzung	aktuelle Zonenbezeichnung	<i>Zonenpläne</i>	<i>Restriktionen durch baulichen Bestand, Versiegelung, aber auch mögliche Potenziale (markante Gebäude oder Baumbestand)</i>
	Stand der Überbauung und Nutzung	<i>Erhebungsgespräch</i>	<i>Unterscheidung in unbebaute, nicht mehr genutzte, gering genutzte, nicht im Sinne des Planungsrechts genutzte und in naher Zukunft nicht mehr genutzte Flächen (Brachen)</i>
	Präzisierung zur Nutzung	<i>Erhebungsgespräch</i>	<i>Angabe zu Zwischennutzungen oder zur Nutzung als Reservefläche für Betriebe</i>
	Beurteilung der Bausubstanz	<i>Erhebungsgespräch</i>	<i>Qualität der bestehenden Bebauung</i>
Erschließung und Baureife	Erschließungsstand	<i>Bauzonenstatistik</i>	<i>Angaben, ob es sich um erschlossene, nicht vollständig erschlossene oder nicht erschlossene Bauzonen handelt und welche Erschließung (Straßen, Wasser, Abwasser, Energie) nicht vollständig ist</i>
	Erschließungsplanung	<i>Bauzonenstatistik</i>	<i>Künftig geplante Erschließungsmaßnahmen</i>
	Stand der Baureife	<i>Bauzonenstatistik</i>	<i>Angaben zur Baureife und künftig geplanter Baureifmachung</i>
	Für die Baureife erforderliche Maßnahmen	<i>Bauzonenstatistik</i>	<i>Erforderliche Lärmschutz-, Landumlegungs-, Erschließungs- oder raumplanerischen Maßnahmen</i>
Planungs- stand	Planungs- und Verfahrensstand	<i>Erhebungsgespräch</i>	<i>Aktueller Stand der Planung (Erkundung, Konzeptphase oder bereits Baubewilligungsverfahren)</i>
	Erwünschte zukünftige Nutzung	<i>Erhebungsgespräch</i>	<i>Aussagen, ob von der Gemeinde eine Änderung der Nutzung geplant wird</i>
Eigentumsverhältnisse	EigentümerInnentyp		<i>Privatperson, Gemeinde, Kanton oder Bund bzw. sonstige juristischen Personen (Immobilien-gesellschaft, Unternehmen, Verein)</i>
	Interesse der EigentümerInnen	<i>Erhebungsgespräch</i>	<i>Einschätzung der Bereitschaft der EigentümerInnen zur Entwicklung oder Veräußerung der Fläche</i>
	Nachfrage	<i>Erhebungsgespräch</i>	<i>Bestehende Nachfrage der Fläche</i>
	Grund für fehlende Nachfrage	<i>Erhebungsgespräch</i>	<i>Makrolage (ÖPNV-Anbindung, kulturelles Angebot, usw.) oder Mikrolage (Verschattung, usw.)</i>
Altlasten	Mögliche Belastung der Flächen		<i>Verdacht auf Altlasten oder bereits bestätigte Altlasten</i>
	Tragweite der Belastung	<i>Erhebungsgespräch</i>	<i>Schwere der Belastung und geplante Sanierung</i>

Natur- gefahren	Naturgefahren	<i>Gefahrenkarten</i>	<i>Hochwasser, Rutschungen, Muren, Lawinen usw.</i>
	Gefährdung	<i>Gefahrenkarten</i>	<i>Grad der Gefährdung und mögliche Planungen</i>
Mobilisierungs- hindernisse	Weitere Mobilisierungshindernisse	<i>Erhebungsgespräch</i>	<i>Lärm- und Geruchsimmissionen, Topografie, Abstand zu Stromleitungen, Wald oder Schienen, Nähe zu Fabriken, Denkmalschutz- und Ortsbildschutz, sowie schwieriger Zuschnitt der Parzellen und sonstige Nutzungskonflikte mit NachbarInnen</i>
Verfüg- barkeit	Zeitliche Verfügbarkeit	<i>Erhebungsgespräch</i>	<i>Ergibt sich aus den zuvor gewonnen Angaben aus dem Stand der Nutzung, dem Erschließungsgrad, dem Stand der Baureife, EigentümerInneninteresse usw.</i>
Gesamt- beurteilung	Gesamtbeurteilung	<i>Erhebungsgespräch</i>	<i>Ist die Fläche ein Selbstläufer, sind Maßnahmen erforderlich oder ist sie gar ein Problemfall?</i>

Anhang 3

Die Tabelle zeigt einen möglichen Kriterienkatalog zur Erfassung von Industriebrachflächen im österreichischen Alpenraum. Die jeweiligen Quellen sind auf die praktische Anwendung der Erfassung im Bezirk Leoben und in der Stadt Eisenerz ausgerichtet (Quelle: Eigene Darstellung).

Kriterienkatalog

Informationen	Attribute	Anmerkungen	Quelle
<i>Allgemein</i>			
Gemeinde	-	Name der Gemeinde	-
Bundesland	-	Name des Bundeslandes	-
Name	-	Bezeichnung der Fläche	-
Fläche	[m ²]	Ergebnis der Digitalisierung der Fläche	Geodatenanalyse
Lage		Lage der Fläche innerhalb der Gemeinde	Geodatenanalyse
	Zentrumsnah		
	Ortsrand		
	Außerhalb des Siedlungskörpers		

<i>Nutzung</i>			
Nutzungsstatus		Einschätzung, in welchem Ausmaß die Flächen aktuell genutzt wird	Internetrecherche / Aussagen kommunaler VertreterInnen
	ungenutzt		
	unter- oder teilgenutzt		
	in naher Zukunft ungenutzt		
Flächenwidmung		Widmungsbezeichnung nach geltendem Raumordnungsgesetz	Flächenwidmungsplan Steiermark GIS
	Widmungsbezeichnung	Widmungsbezeichnungen wie KG, WA, GG, I, LF	
Vornutzungen		Aussagen zu industrieller Vornutzung zur Einschätzung von Kontaminationen	Internetrecherche / Aussagen kommunaler VertreterInnen
	Industriezweige	Stahlindustrie, Chemische Industrie,...	
Bebauung		Stand der aktuellen Überbauung	Geodatenanalyse
	bebaut		
	unbebaut		
Bausubstanz		Einschätzung der Qualität der Bausubstanz	Aussagen kommunaler VertreterInnen
	Gut		
	Mittel		
	Schlecht		
Spezifika der Bebauung		Aussagen zu den einzelnen Gebäuden auf einem Areal	Geodatenanalyse / Aussagen kommunaler VertreterInnen
	Gebäudetypen	Büroflächen, Fertigungshallen, Lager,...	
	bebaute Grundfläche		
	Gebäudehöhen		

Maß der baulichen Nutzung		Zulässiges Maß der baulichen Nutzung	Flächenwidmungsplan Steiermark GIS
	Geschossflächenzahl GFZ		
Dauer des Brachliegens		Gibt Aufschlüsse auf Nachfrage und Attraktivität der Fläche	Internetrecherche / Aussagen kommunaler VertreterInnen
	Jahr		

<i>Eigentumsverhältnisse</i>			
Anzahl der EigentümerInnen		Anzahl der EigentümerInnen	Abfrage Steiermark GIS/ Aussagen kommunaler VertreterInnen
	Zahl		
EigentümerInnentyp		Art der EigentümerInnen	Abfrage Steiermark GIS/ Aussagen kommunaler VertreterInnen
	Privat	Privatpersonen	
	Öffentlich	Gemeinde, Bund, Land	
	andere juristische Personen	Unternehmen, Immobiliengesellschaften	
EigentümerInnen-interesse		Einschätzung der Bereitschaft der EigentümerInnen zur Entwicklung der Flächen	Aussagen kommunaler VertreterInnen
	interessiert	bereit zur aktiven Mitarbeit	
	neutral	keine aktive Mitarbeit	
	ablehnend	kein Interesse an Verkauf oder Entwicklung	
	nicht entscheidungsfähig	keine Entscheidungen möglich da zerstritten usw.	

<i>Erschließung & Erreichbarkeit</i>			
technische Erschließung		Stand der Ver- und Entsorgung, Energie, Internet,...	Aussagen kommunaler VertreterInnen
	ja	Gebäudeanschließung ohne große finanzielle Aufwände möglich	
	nein		
Erreichbarkeit ÖPNV		Entfernung zur nächsten Haltestelle des ÖPNV	Abfrage Steiermark GIS oder Google Maps
	Entfernung [m]		
Erreichbarkeit Autobahn		Entfernung zur nächsten Autobahnauffahrt	Abfrage Steiermark GIS oder Google Maps
	Entfernung [km]		
Erreichbarkeit Bahnhof		Entfernung zum nächsten Bahnhof	Abfrage Steiermark GIS oder Google Maps
	Entfernung [km]		

<i>Mobilisierungshindernisse</i>			
Geometrie		ungünstige Geometrie des Grundstücks	Geodatenanalyse
	ungünstig		
	normal		

Topografie		ungünstiges Gelände des Grundstücks	Geodatenanalyse
	ungünstig		
	normal		
Altlastensituation		Aktueller Stand der Altlastensituation	Verdachtsflächenkataster / Aussagen kommunaler VertreterInnen
	keine	kein Eintrag in den Verdachtsflächenkataster	
	Verdachtsfläche		
	gesicherte/sanierte Altlast		
	Altlast		
Altlastensanierung		Maßnahmen zur Altlastensanierung	Aussagen kommunaler VertreterInnen
	nein		
	geplant		
	aktiv		
Naturgefahren		Aussagen zur Gefährdung durch Naturgefahren	Gefahrenzonenpläne Steiermark GIS
	Ja	Lawinen, Hochwasser, Steinschlag,...	
	Nein		
Schutzmaßnahmen Naturgefahren		Maßnahmen zum Schutz vor Naturgefahren	Aussagen kommunaler VertreterInnen
	nein		
	geplant		
	aktiv		
Immissionen		Immissionsbelastungen durch Lärm von Straßen und Schienen, Geruch	Örtliches Entwicklungskonzept Steiermark GIS
	Ja	Lärm, Geruch	
	Nein		
Nutzungen im Umfeld		Nutzungen im Umfeld von 500m, welche Restriktionen oder Potenziale darstellen	Flächenwidmungsplan Steiermark GIS
	Ja	Widmungsbezeichnungen wie KG, WA, GG, I, LF	
	Nein		
Natur- und Artenschutz		Mögliche Restriktionen und Potenziale durch Schutzgebietsausweisungen	Raumordnungskataster Steiermark GIS
	Ja	Natura2000, Natur- und Landschaftsschutzgebiete,...	
	Nein		
Denkmal- und Ortsbildschutz		Planerische Restriktion, sowie Potenzial	Raumordnungskataster Steiermark GIS
	Ja	geschützte Objekte und Gebiete	
	Nein		
(über-)örtliche Planungen		Restriktionen durch Festlegungen und Ersichtlichmachungen der (über-)örtlichen Raumplanung	Örtliches Entwicklungskonzept und Regionalplanung Steiermark GIS
	Ja	Vorrangzonen, Nutzungsbeschränkungen,...	
	Nein		

Verfügbarkeit & Nachfrage			
Verfügbarkeit		zeitliche Verfügbarkeit der Fläche	Aussagen kommunaler VertreterInnen
	kurzfristig (bis 5J.)		
	mittelfristig (5-15J.)		
	langfristig (über 15J.)		
Nachfrage		Einschätzung der Nachfrage nach der Fläche	Aussagen kommunaler VertreterInnen
	häufig		
	selten		
	keine		
Grund fehlender Nachfrage			Aussagen kommunaler VertreterInnen
	Mikrolage	Kriterien, die spezifisch für diese Fläche sind	
	Makrolage	Lage der Gemeinde, Anbindung der Fläche mit MIV und ÖPNV	
Aktueller Planungsstand		Aktueller Planungsstand auf der brachliegenden Fläche	Internetrecherche / Aussagen kommunaler VertreterInnen

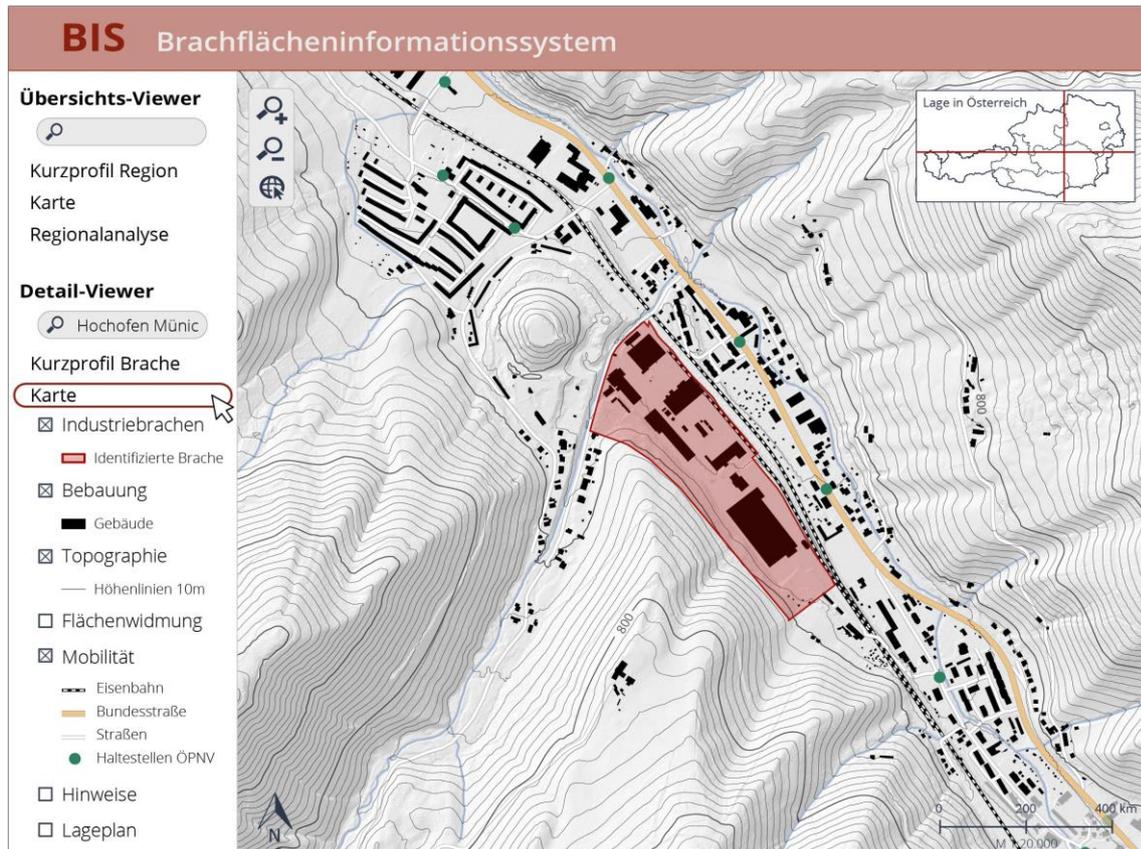
Anhang 4

Kurzprofil der Industriebranche am Standort des ehemaligen Hochofens in Münichtal in Form eines Steckbriefs (Quelle: Eigene Darstellung, Bilder Interreg Alpine Space trAILS www.alpine-space.eu/projects/trails/en/home).

Allgemeines	
Name	Ehemaliger Hochofen Münichtal
Gemeinde	Eisenerz
Ortsteil	Münichtal
Bezirk	Leoben
Bundesland	Steiermark
Fläche	
Fläche gesamt	142.000 m ²
Fläche bebaut	37.000 m ² (26% der Gesamtfläche)
Flächenwidmung	Industrie- und Gewerbegebiet II
Bebauungsdichte	0,2-1,5
Nutzung	
Nutzungsstatus	Untergenutzt - etwa 50% der Fläche werden momentan aktiv genutzt
Aktive Nutzungen	PRIMARAS Handels GmbH – <i>Altmittel-Recycling</i> RPE Recyclingpark Eisenerz GmbH & CoKG – <i>Aufbereitung von Altmitteln aus Industrie- und Gewerbeabfällen</i>
Historische Vornutzungen	1900-1945: <i>Alpine Montan Gesellschaft – Errichtung von Hochöfen zur Eisen- und Stahlproduktion</i> 1945-1980: <i>Hauptwerkstätte für Bergbau am Erzberg</i> 1984-2008: <i>voestalpine Glas, später Pilkington Automotive Austria – Glasherstellung und -veredelung</i> 2010-2012: <i>AluMelt – Aluminiumschmelzerei und -recycling</i>
Infrastruktur	
Technische Infrastruktur	vorhanden
Verkehrsinfrastruktur	Nächstgelegene Haltestelle des ÖPNV 500m Nächstgelegene Autobahnauffahrt 31km Nächstgelegener Bahnhof 14km, Standort besitzt eigenen Zugang zum Schienennetz
Grundstücksverfügbarkeit	
Zeitliche Verfügbarkeit	sofort
Gewünschte zukünftige Nutzung	Gewerbliche und industrielle Nutzungen
Bilder	
	

Anhang 5

Die Karte zeigt die Verkehrserschließung der im Detail-Viewer betrachteten Industriebrachen im Ortsteil Münichtal der Gemeinde Eisenerz. Sie ist direkt an die Landesstraße B 115 zwischen Steyr und Traboch angebunden und verfügt über einen eigenen Zugang zum Schienennetz nach Hieflau. Die Strecke wird jedoch nur mehr für den Güterverkehr genutzt (Quelle: Eigene Darstellung; Geodaten Land Steiermark; Basemap basemap.at.).



10 Verzeichnisse

10.1 Literaturverzeichnis

- Aichholzer G., Rhomberg W., Gudowsky N., Saurwein F. & Weber M. (2015): Industrie 4.0 - Hintergrundpapier für den 1. Workshop am 4. Mai 2015. Institut für Technikfolgen-Abschätzung (ITA) der Österreichischen Akademie der Wissenschaften & AIT Austrian Institute of Technology (Hrsg.). Wien. Online: http://epub.oewaw.ac.at/0xc1aa5576_0x00324013.pdf [24.06.2019]
- Alpenkonvention (2019): Wer wir sind. Online: <https://www.alpconv.org/de/startseite/> [20.12.2019]
- Amt der Kärntner Landesregierung (2009): Räumliche Strategie zur Landesentwicklung Kärntens 2009. Klagenfurt. Online: http://www.ktn.gv.at/167664p_DE- [20.12.2019]
- Amt der Niederösterreichischen Landesregierung (2004): Landesentwicklungskonzept für Niederösterreich 2004 - Prinzipien, Grundsätze und Ziele einer integrierten Raumentwicklung. Gugler Print&Media, St. Pölten. Online: <http://www.noel.gv.at/noe/Raumordnung/landesentwicklungskonzept.pdf> [20.12.2019]
- Amt der Oberösterreichischen Landesregierung (2016): Motivenbericht Landesentwicklungsprogramm Oberösterreich LAROP neu 2016. Linz. Online: https://www.land-oberoesterreich.gv.at/files/publikationen/LAROP_Motivenbericht.pdf [20.12.2019]
- Amt der Oberösterreichischen Landesregierung (2019): Sanierung und Sicherung von kontaminierten Flächen. Online: <https://www.land-oberoesterreich.gv.at/112325.htm> [28.12.2019]
- ARE Bundesamt für Raumentwicklung (2008a): Umnutzung von Industrie- und Gewerbebrachen - Massnahmenplan zur Förderung. Online: <https://www.are.admin.ch/dam/are/de/dokumente/industriebrachenmassnahmenplan.pdf.download.pdf/industriebrachenmassnahmenplan.pdf> [06.04.2019]
- ARE Bundesamt für Raumentwicklung (2008b): Die Brachen der Schweiz: Reporting 2008. Stabsstelle Information ARE. Online: https://www.are.admin.ch/dam/are/de/dokumente/grundlagen/publikationen/die-brachen-der-schweiz-reporting-2008.pdf.download.pdf/die-brachen-der-schweiz-reporting-2008_de.pdf [06.04.2019]
- Balas M., Kronberger-Kießwetter B. et al. (2017): Österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel. Teil 2 – Aktionsplan. Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (Hrsg.). Wien. Online: <https://www.bmnt.gv.at/service/publikationen/umwelt/oesterreichische-strategie-anpassung-klimawandel-teil-2-deutsch.html> [06.04.2019]

- Baltaci K. (2014): "Ist schon einsam hier": Österreichs älteste Stadt. Artikel in „Die Presse“ vom 15.03.2014. Online: <https://www.diepresse.com/1575432/ist-schon-einsam-hier-osterreichs-alteste-stadt> [06.12.2019]
- Bartaletti F. (2014): Der Stellenwert der Städte und Agglomerationen im Alpenraum. In: Leben in den Alpen Verstädterung, Entsidlung und neue Aufwertungen - Festschrift für Werner Bätzing zum 65. Geburtstag. Tobias Chilla (Hrsg.). 1. Auflage. Haupt Verlag, Bern.
- Bätzing W. (2015): Die Alpen - Geschichte und Zukunft einer europäischen Kulturlandschaft. 4. Auflage. Verlag C.H. Beck, München.
- Bender O. (2011): Siedlungsentwicklung im Alpenraum. In: Alpen – Lebensraum im Wandel. Die österreichischen Alpen im Blickpunkt der Geographie. Dittrich D. et al (Hrsg.). Österreichische Geographische Gesellschaft, Wien. S. 77-86.
- Berief K.-J. & Neite H. (2013): Brachflächenerhebung und -recycling, Erhebungsmethodik in Nordrhein-Westfalen. In: Flächennutzungsmonitoring V: Methodik – Analyseergebnisse – Flächenmanagement. Meinel G., Schumacher U. & Behnisch M. (Hrsg.). IÖR Schriften, Band 61/2013. Rhombos-Verlag, Berlin. S. 43-50.
- Berief K.-J., Pankratz E., Kaufmann-Boll C. & Kastler M. (2015): Leitfaden zur Erfassung von Brachflächen in Nordrhein-Westfalen - LANUV-Arbeitsblatt 26. Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) (Hrsg.). Recklinghausen. Online: https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/4_arbeitsblaetter/40026.pdf [03.08.2019]
- BIG (2019): SIVBEG - Strategische Immobilien Verwertungs- Beratungs- und Entwicklungs GmbH. Online: <https://www.big.at/sivbeg/> [06.04.2019]
- Bill R. (2016): Grundlagen der Geo-Informationssysteme. 6. Auflage. Wichmann, Berlin.
- Birli B. & Prokop G. (2012): Flächenkreislaufwirtschaft in Theorie und Praxis Ergebnisse aus dem Projekt CircUse. In: Nachhaltiges Flächenmanagement von Industrie- und Gewerbebrachen 2012. S. 2-6. Lehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein (Hrsg.), Irdning. S. 3-6.
- Birnbaum J. (2012): Eine Stadt schrumpft sich gesund. Artikel in „Kleine Zeitung Steiermark“ vom 02.11.2012. Online: <https://www.pressreader.com/austria/kleine-zeitung-steiermark/20121102/281840050927673> [06.12.2019]
- BIO by Deloitte (2014): Study supporting potential land and soil targets under the 2015 Land Communication – Final Report. Europäische Union, Luxemburg. Online: http://publications.europa.eu/resource/cellar/fdbdf00a-87ac-4c85-8eab-ef60118963c5.0001.01/DOC_1 [06.04.2019]

- BMNT Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (2014): 25 Jahre Altlastensanierungsgesetz - eine Erfolgsgeschichte. Estermann Druck, Wien. Online: <https://www.bmnt.gv.at/dam/jcr:74132a93-d216-40dc-86d8-90ac95dfcc3b/25%20Jahre%20Altlastensanierung.pdf> [06.04.2019]
- BMNT Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (2019a): Flächenrecycling. Online: <https://www.altlasten.gv.at/flaechenrecycling/Flaechenrecycling.html> [06.04.2019]
- BMNT Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (2019b): Alpenkonvention - Das Übereinkommen. Online: https://www.bmnt.gv.at/umwelt/eu-international/umweltpolitik_internat/alpenkonvention/alpenkonvention_erkl.html [22.04.2019]
- Böhme C., Besecke A. & Henckel D. (2006): Brachflächen in der Flächenkreislaufwirtschaft (Expertise) - eine Expertise des ExWoSt-Forschungsfeldes Kreislaufwirtschaft in der städtischen/stadtregionalen Flächennutzung - Fläche im Kreis. Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) (Hrsg.). Berlin. Online: https://www.bbsr.bund.de/BBRSR/DE/FP/ExWoSt/Forschungsfelder/2004undFrueher/FlaechImKreis/BilderDownloads/ExpertiseBrachflaechen.pdf?__blob=publicationFile&v=3 [22.10.2019]
- Borsdorf A. (2011): Räumliche Disparitäten im Alpenraum. In: Alpen – Lebensraum im Wandel. Die österreichischen Alpen im Blickpunkt der Geographie. Dittrich D. (Hrsg.). Österreichische Geographische Gesellschaft, Wien. S. 109-117.
- Busch J., Soukup A., Dutzler H., Loinig M. & Gorholt A. (2015): Industrie 4.0 - Österreichs Industrie im Wandel. PwC Österreich GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft (Hrsg.). Online: <https://www.pwc.at/de/publikationen/industrie-4-0-oesterreichs-industrie-im-wandel-2015.pdf> [24.06.2019]
- Butschek F. (2011): Österreichische Wirtschaftsgeschichte – Von der Antike bis zur Gegenwart. Böhlau Verlag, Wien - Köln - Weimar.
- Čede P., Beismann M., Walder J., Löffler R. & Steinicke E. (2014): Neue Zuwanderung in die Alpen – der Osten ist anders. Mitteilungen der Österreichischen Geographischen Gesellschaft, Band 156. Wien. S. 249-272.
- Cizler J., Pizzera J. & Fischer W. (2014): Industrial heritage as a potential for redevelopment of post-industrial areas in Austria. In: ACEG+ Journal for Architecture, Civil Engineering, Geodesy and other related scientific fields 2014, Vol. 2(1). S. 52-62.
- Dachs B. & Schult L. (2017): Rückverlagerungen und Industrie 4.0. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie BMVIT (Hrsg.). Wien. Online: <https://produktionderzukunft.at/resources/pdf/rueckverlagerungen-und-industrie-4-0.pdf> [24.06.2019]

- Dillinger T., Schimak G. & Wagner H. (2005): The Process of Restructuring is Largely Complete. In: Rise and Decline of Industry in Central and Eastern Europe. Müller B., Finka M., Lintz G. (Hrsg.). Springer Verlag, Berlin – Heidelberg. S. 25-43.
- Dransfeld E., Boele-Keimer G., Musinszki A. & Hápke U. (2002): Expertise - Aktivierung von Brachflächen als Nutzungspotential für eine aktive Bauland- und Freiflächenpolitik - für die Enquetekommission „Zukunft der Städte in NRW“ des Landtags Nordrhein-Westfalen. Dortmund. Online: [http://www.akoplan.de/EKZukunftStadteNRWIBoMaBrachflaechen2002 .pdf](http://www.akoplan.de/EKZukunftStadteNRWIBoMaBrachflaechen2002.pdf) [22.11.2019]
- Duvillard G. P. & Torricelli S. (2019): Fallow Mountains or Mountain Fallow Lands? Editorial. In: Mountain Fallow Lands: Issues, Challenges and Opportunities, Journal of Alpine Research/Revue de géographie alpine, 107-1|2019.
- Eichberger A. (2006): Gemeinde Radmer - Örtliches Entwicklungskonzept 4.0 - Wortlaut und Erläuterungsbericht – Entwurf. Online: radmer.at/Flaechenwidmungsplaene/entwicklungswortlaut.pdf [22.11.2019]
- Erol S., Schumacher A. & Sihm W. (2016): Industrie 4.0 – Chancen und Risiken einer angekündigten Revolution. In: Industriebuch 2016 des Industriewissenschaftlichen Instituts. Mörk A. & Schneider H. (Hrsg.). Wien. S. 53-66.
- ETH Zürich (2019a): Was ist Raum⁺?. Online: <https://www.raumplus.ethz.ch/de/was-ist-raumplus/> [04.12.2019]
- ETH Zürich (2019b): Fragen und Antworten. Online: <https://www.raumplus.ethz.ch/de/faq/> [04.08.2019]
- ETH Zürich (2019c): Methodik – Wie wird Raum⁺ angewendet?. Online: <https://www.raumplus.ethz.ch/de/methodik/> [04.08.2019]
- ETH Zürich (2019d): Von Raum⁺ zum Flächenmanagement. Online: <https://www.raumplus.ethz.ch/de/flaechenmanagement/> [04.08.2019]
- Europäische Kommission (1999): EUREK – Europäisches Raumentwicklungskonzept. Auf dem Wege zu einer räumlich ausgewogenen und nachhaltigen Entwicklung der Europäischen Union. Eigenverlag, Luxemburg. Online: https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docoffic/official/reports/pdf/sum_de.pdf [20.12.2019]
- Ferber U., Nathanail P., Bergatt Jackson J., Gorski M., Drobiec L., Petříková D. (2006): Brownfields Handbook - Cross-disciplinary educational tool focused on the issue of brownfields regeneration. Ostrava. Online: https://www.researchgate.net/profile/Marcin_Gorski/publication/236656491_Brownfields_Handbook/links/02e7e518b7b2eac1f1000000/Brownfields-Handbook.pdf [04.08.2019]

- Franz M. & Nathanail P. (2005): A sustainability assessment framework for brownfield regeneration. In: Sustainable Brownfield Regeneration in Europe - Improving the quality of derelict land recycling. Butzin B. & Noll H. (Ed.). Materialien zur Raumordnung 66, S. 18- 30. Geographisches Institut Ruhr-Universität Bochum. Bochumer Universitätsverlag, Bochum.
- Friedl B., Gstinig K., Janisch D., Katz N., Kirschner E. & Niederl A. (2019a): Factsheet Bezirksprofil Leoben (LE; B611). WIBIS Steiermark. Online: https://wibis-steiermark.at/fileadmin/user_upload/wibis_steiermark/regionsprofile/2019-04/B611_PROFIL_1_FactText_29.04.2019.pdf [24.11.2019]
- Forster J., Lemmer K. & Pechhacker J. (2019): Existing policies on local/regional level assessment reports. Deliverable D.T2.2.2. TrAILS - Alpine Industrial Landscapes Transformation. Online: https://www.alpine-space.eu/projects/trails/pilots/_results/wp-t2/trails_d_t2_2_2_policy_assessment-report_eisenerz.pdf [20.12.2019]
- Gebhardt H. (1990): Industrie im Alpenraum - Alpine Wirtschaftsentwicklung zwischen Außenorientierung und endogenem Potential. Steiner Verlag, Stuttgart.
- Günther B. & Werner E. (2016): Handlungsprogramm Brachflächen Wuppertal. Oberbürgermeister der Stadt Wuppertal (Hrsg.). Wuppertal. Online: https://www.wuppertal.de/HP_Brachflaechen_ext.pdf [06.12.2019]
- Güthling M. (2009): Innerstädtische Brachflächen - Untersuchung zur Umgestaltung von innerstädtischen Bahnflächen am Beispiel des Reichsbahnausbesserungswerkes Potsdam. Arbeitsheft 74, Institut für Stadt- und Regionalplanung Technischen Universität Berlin, Institut für Stadt- und Regionalplanung. Universitätsverlag der TU Berlin, Berlin.
- Ionescu-Heroiu M. (2010): The management of brownfields redevelopment: a guidance note. World Bank, Washington DC.
- Janitsch C. & Wepner-Banko M. (2014): Brachflächen 2.0 - Brachflächen gestalten statt verwalten. In: 25 Jahre Altlastensanierung in Österreich - Workshop „Kontaminierte Standorte 2020“. Anhang 2, Zusammenfassungen der Diskussionsgruppen. Österreichischer Verein für Altlastenmanagement (Hrsg.). Wien.
- Janitsch C., Rabl-Berger S., Ortmann M., Schuster M. & Müller-Grabherr D. (2019): Workshop „Brachflächenrecycling“ – Mobilisierung gewerblich und industriell vorgenutzter Liegenschaften. Online: https://www.altlasten.gv.at/dam/jcr:5ff5b7fe-e66a-498d-bcec-03b393170a86/Bericht_BMNT_Brachflaechenrecycling.pdf [20.12.2019]
- Kanonier A. (2011): Bedeutung geologischer Massenbewegungen im österreichischen Raumordnungs- und Baurecht. In: Gefahren Darstellungen für Massenbewegungen. C. Skolaut (Hrsg.). Zeitschrift für Wildbach-, Lawinen-, Erosions- und Steinschlagschutz. Heft 166, Jänner 2011, 74. Jahrgang. Verein der Diplomingenieure der WLW Österreichs. S. 260 – 272.

- Kanonier A. (2012): Zwischennutzungen in Wien aus planungs- und baurechtlicher Sicht. In: Baurechtliche Blätter, Heft 6 Jahrgang 15 (2012). S. 235-256.
- Kanonier A. & Schindelegger A. (2018a): Räumliche Gegebenheiten und Entwicklungstrends. In: Raumordnung in Österreich und Bezüge zur Raumentwicklung und Regionalpolitik. Österreichische Raumordnungskonferenz ÖROK (Hrsg.). Schriftreihe Nr. 202. Eigenverlag, Wien. S. 20-27.
- Kanonier A. & Schindelegger A. (2018b): Planungsinstrumente. In: Raumordnung in Österreich und Bezüge zur Raumentwicklung und Regionalpolitik. Österreichische Raumordnungskonferenz ÖROK (Hrsg.). Schriftreihe Nr. 202. Eigenverlag, Wien. S. 76-122.
- Kopp H. (1969): Industrialisierungsvorgänge in den Alpen. In: Mitteilungen der Fränkischen Geographischen Gesellschaft, Band 15/16. Erlangen. S. 471-489.
- LAG Steirische Eisenstraße (2014): Lokale Entwicklungsstrategie 2014-2020 der LAG Steirische Eisenstraße. Online: <http://www.steirische-eisenstrasse.at/wp-content/uploads/2015/10/LOKALE-ENTWICKLUNGSSTRATEGIE-LAG-STEIRISCHE-EISENSTRASSE-2014-2020.pdf> [20.12.2019]
- Land NRW (2016): Landesentwicklungsplan Nordrhein-Westfalens LEP NRW 2016. Online: https://www.wirtschaft.nrw/sites/default/files/asset/document/lep_nrw_14-12-16.pdf [03.08.2019]
- Mathis F. (2007): Unter den Reichsten der Welt – Verdienst oder Zufall? Österreichs Wirtschaft vom Mittelalter bis heute. Studienverlag, Innsbruck - Wien - Bozen.
- Misik R. (2019): Strukturwandel - Abschied vom Hackler. Artikel in: zeit.de, vom 02. November 2019. Online: <https://www.zeit.de/2019/45/strukturwandel-industrie-oesterreich-krise-sozialdemokratie> [15.11.2019]
- Modica M. (2019): Industrial Brownfield Sites in the Alps. A first Quantitative Overview and Potential Implications for Regional Development. In: Mountain Fallow Lands: Issues, Challenges and Opportunities, Journal of Alpine Research/Revue de géographie alpine, 107-1|2019.
- Moser M. (2011): Die Krise des Erzbergbaus. Das Beispiel Eisenerz. Diplomarbeit, Universität Wien.
- Musil R. (2011): Kontinuitäten und Brüche: Industrielle Entwicklungspfade im Alpenraum. In: Alpen – Lebensraum im Wandel. Die österreichischen Alpen im Blickpunkt der Geographie. Dittrich D. (Hrsg.). Österreichische Geographische Gesellschaft, Wien. S. 13-25.

- Nebel R. (2013): Siedlungsflächenmanagement Schweiz - Problemorientierte Flächenübersichten als zentrale Grundlage für eine Siedlungsentwicklung nach innen. Doktorarbeit. ETH-Zürich, Zürich. Online: <https://www.research-collection.ethz.ch/bitstream/handle/20.500.11850/81484/eth-8411-02.pdf?sequence=2&isAllowed=y> [04.08.2019]
- Nebel R. (2014): Raum⁺ - Ansatz zur aktiven Erkundung und Erstellung von problemorientierten Flächenübersichten für eine Siedlungsentwicklung nach innen. In: Flächennutzungsmonitoring VI. Innenentwicklung – Prognose – Datenschutz. Meinel G., Schumacher U. & Behnisch M. (Hrsg.). IÖR Schriften, Band 65/2014. Rhombos-Verlag, Berlin. S. 69-77. Online: <http://slub.qucosa.de/api/qucosa%3A7505/attachment/ATT-0/> [04.08.2019]
- Neite H. (2018): Arbeitshilfe zur Erstellung kommunaler Brachflächenkataster. In: Gewerbeflächen, Informationstechnologie, Gewaltstudie. Städte- und Gemeinderat – Die Fachzeitschrift für Kommunal- und Landespolitik in Nordrhein-Westfalen. 72 03/2018. Düsseldorf. S. 18-19.
- Oliver L., Ferber U., Grimski D., Millar K. & Nathanail P. (2005): The Scale and Nature of European Brownfields. Online: https://www.researchgate.net/profile/Uwe_Ferber/publication/228789048_The_Scale_and_Nature_of_European_Brownfield/links/5469e8300cf20dedafd20077/The-Scale-and-Nature-of-European-Brownfield.pdf [04.08.2019]
- ÖROK Österreichische Raumordnungskonferenz (2011): Österreichisches Raumentwicklungskonzept ÖREK 2011. Rema Print, Wien.
- ÖROK Österreichische Raumordnungskonferenz (2017): ÖROK-Empfehlung Nr. 56: „Flächensparen, Flächenmanagement & aktive Bodenpolitik“ - Ausgangslage, Empfehlungen & Beispiele. Eigenverlag, Wien.
- ÖROK Atlas (2019): Dauersiedlungsraum. Online: <https://www.oerok-atlas.at/#indicator/74> [22.04.2019]
- Otparlik R., Siemer B., Ferber U. (2011): Bezeichnungen und Definitionen für die Flächenerfassung. Freiberg, Dresden.
- ÖVA Österreichischer Verein für Altlastenmanagement (2012): 10 gute Gründe für Flächenrecycling! Online: <http://www.altlastenmanagement.at/home/2012/11/04/10-gruende/> [06.04.2019]
- Pahlen G. & Rogge P. (2005): Sustainable land use and urban design on brownfield sites – a key factor for spatial and economic development especially in old industrial regions. In: Sustainable Brownfield Regeneration in Europe - Improving the quality of derelict land recycling. Butzin B. & Noll H. (Ed.). Materialien zur Raumordnung 66, S. 47- 59. Geographisches Institut Ruhr-Universität Bochum. Bochumer Universitätsverlag, Bochum.

- Perlik M. (2001): Alpenstädte - Zwischen Metropolisierung und neuer Eigenständigkeit. Geographica Bernesia, Reihe P, Geographie für die Praxis 38. Verlag des Geographischen Instituts der Universität Bern, Bern.
- Prokop G., Birli B., Schabl A., Kusché W., Osprian B. & Geidl M. (o. J.): Flächenmanagement Agentur für den Kernraum Voitsberg. Online: <https://docplayer.org/49451335-Flaechenmanagement-agentur-fuer-den-kernraum-voitsberg.html> [20.12.2019]
- Prokop G., Rabl-Berger S. & Wepner Banko M. (2008): (Bau)Land in Sicht - Gute Gründe für die Verwertung industrieller und gewerblicher Brachflächen. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft Abteilung V5, Verkehr Mobilität, Siedlungswesen und Lärm (Hrsg.). Wien.
- R&W Härtetechnik (2019): Neuer Standort – neue Technologien. Online: <https://www.rw-haertetechnik.com/> [20.12.2019]
- Rabl-Berger S. & Wepner-Banko M. (2017): Vom Problem zum Potenzial – Neue Sicht auf alte Flächen. Artikel in der Österreichischen Gemeinde Zeitung ÖGZ vom 22.12.2017. S. 46 – 49.
- Rabl-Berger S. (2019): Rechtlicher Rahmen. In: Workshop „Brachflächenrecycling“ - Mobilisierung gewerblich und industriell vorgenutzter Liegenschaften. Janitsch et al. Umweltbundesamt (Hrsg.). Wien. S. 24-27.
- Rabl-Berger S. & Wepner-Banko M. (2019): Interview mit DI Rabl-Berger und DI Wepner-Banko, geführt am 27.08.2019 durch Thomas Zimak in Wien.
- Reichling W.-W. & Scheifinger J. (2019): Interview mit Walter-Wolfgang Reichling und Johann Scheifinger MRICS, geführt am 01.10.2019 durch Thomas Bernhard Zimak in Wien.
- Scholl B. (Hrsg.), Frey E., Streit R. & Zollinger S. (2016): Abschlussbericht Raum+ Obwalden - Übersicht der Siedlungsflächenreserven für eine Entwicklung nach innen. Professur für Raumentwicklung, ETH Zürich. Druckzentrum ETH Hönggerberg, Zürich.
- Siebielec G., Rabl-Berger S., Bluemlein P. et al. (2012): URBAN SMS Soil Management Strategy - Brownfield redevelopment as an alternative to greenfield consumption in urban development in Central Europe. Online: https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/inhalte/urbansms/pdf_files/final_results/19_Brownfields_report_613_final.pdf [05.11.2019]
- Spacedatists (2019): Brownfield Monitoring. Online: <https://www.spacedatists.de/brownfield-monitoring> [03.08.2019]
- Statistik Austria (2018): Dauersiedlungsraum der Gemeinden, Politischen Bezirke und Bundesländer, Gebietsstand 1.1.2018. Online: http://www.statistik.at/web_de/klassifikationen/regionale_gliederungen/dauersiedlungsraum/index.html [22.04.2019]

- Statistik Austria (2019): Gemeinde Eisenerz - Bevölkerungsentwicklung 1869 - 2019. Online:
<https://www.statistik.at/blickgem/G0201/g61101.pdf> [04.12.2019]
- Tirol Atlas (2002): Der Dauersiedlungsraum 2002. Online:
<http://tirolatlas.uibk.ac.at/maps/interface/thema.py/sheet?lang=de;id=556> [22.04.2019]
- Tirol Atlas (o. J.): Definition: Wirtschaftliche Aktiv- und Passivräume - Ungleichverteilungen der Wirtschaftskraft und der Bevölkerung. Online: <http://tirolatlas.uibk.ac.at/maps/thema/query.py/text?lang=de;id=1422> [22.04.2019]
- TMBLV Thüringer Ministerium für Bau, Landesentwicklung und Verkehr (2013): Instrumente innerstädtischer Brachflächenentwicklung - Brachflächenerfassung, aktives Brachflächenmanagement und Zwischennutzungen. Arbeitshilfe GENIAL zentral. Online: https://www.genialzentral-thueringen.de/fileadmin/user_upload/Downloads/Arbeitshilfen/arbeitshilfe_brachfl_achenentwicklung_02_2013.pdf [21.08.2019]
- Umweltbundesamt (2019a): Flächeninanspruchnahme. Online:
http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/raumordnung/rp_flaecheninanspruchnahme/ [22.04.2019]
- Umweltbundesamt (2019b): CIRCUSE - Circular flow land use management. Online:
<http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/boden/bodenprojekte/circuse/> [06.04.2019]
- Umweltbundesamt (2019c): Verdachtsflächenkataster. Online:
<http://www.umweltbundesamt.at/umwelt/altlasten/vfka/> [06.04.2019]
- Umweltbundesamt (2019d): Altlast ST27: Schlackenhalde Münichthal. Online:
<https://www.altlasten.gv.at/atlas/verzeichnis/Steiermark/Steiermark-ST27.html> [04.12.2019]
- Umweltbundesamt (2019e): Flächeninanspruchnahme in Österreich 2018. Online:
https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umweltthemen/raumplanung/2_flaechenverbrauch/Downloads/FIA_2018_dt_en.pdf [14.12.2019]
- Umweltbundesamt Deutschland (2017a): Flächenrecycling und Innenentwicklung. Online:
<https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/flaechensparen-boeden-landschaften-erhalten/flaechenrecycling-innenentwicklung#textpart-1> [06.04.2019]
- Voll F. (2014): Die Bedeutung von Erreichbarkeit für ein Leben in den Alpen. In: Leben in den Alpen Verstädterung, Entsiedlung und neue Aufwertungen - Festschrift für Werner Bätzing zum 65. Geburtstag. Tobias Chilla (Hrsg.). 1. Auflage. Haupt Verlag, Bern.
- Wepner M., Egger K., Ganthaler S., Haider S., Kordina H., Tragseil F. & Schamann M. (2004): Wiedernutzungspotenzial industrieller Brachflächen in Österreich. Umweltbundesamt

(Hrsg.). Wien. Online: <https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/DP106.pdf> [02.04.2019]

Wepner-Banko M. & Schamann M. (2004): Industrielle/gewerbliche Brachflächen in Österreich - Wiedernutzungspotenzial und Barrieren. Wien, Umweltbundesamt.

Wepner-Banko M. (2014): Brachflächen 2.0 - Brachflächen gestalten statt verwalten. Zusammenfassungen der Diskussionsgruppen aus dem Workshop „Kontaminierte Standorte 2020 - nachhaltig managen, effektiv sanieren, neu nutzen“ am 12. Juni 2014 in Tulln.

Wieser M. (2019): Telefonat mit Martin Wieser, geführt am 26.11.2019 durch Thomas Bernhard Zimak.

Wolf (2017): Branchenbericht Textilerzeugung, Bekleidungserzeugung, Ledererzeugung und -verarbeitung Mai 2017. UniCredit Bank Austria AG (Hrsg.). Wien. Online: <https://www.bankaustria.at/files/Textilsektor.pdf> [15.08.2019]

Rechtsnormen in geltenden Fassung vom 08.11.2019:

Bundesgesetze: ÖNORM S 2093: 2009 04 01

Landesgesetze: StROG 2010, Stmk. BauG 1995

10.2 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Typen von Brachflächen nach ihrer vergangenen Nutzung. Quelle: Eigene Darstellung.	7
Abbildung 2: Rentabilität von Brachflächenrecyclingprojekten als ABC-Modell. Quelle: Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/IzR/2010/1/GrafikenKarten.html	10
Abbildung 3: Phasen der Flächenkreislaufwirtschaft. Quelle: Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/IzR/2010/1/GrafikenKarten.html	12
Abbildung 4: Entwicklungschancen und -risiken von Brachflächen und ihre Gewichtung. Quelle: ARE 2008b, S. 14.	19
Abbildung 5: Die Topografie Österreichs. Der Perimeter der Alpenkonvention zur Abgrenzung des Alpenraums ist blau gekennzeichnet. Quelle: www.oerok-atlas.at , überarbeitet.	23
Abbildung 6: Der Dauersiedlungsraum in Österreich nach CORINE-Landnutzungsdaten 2012. Der Perimeter der Alpenkonvention zur Abgrenzung des Alpenraums ist blau gekennzeichnet. Quelle: www.oerok-atlas.at , überarbeitet.	24

Abbildung 7: Die Erreichbarkeit von überregionalen Zentren im Inland im motorisierten Individualverkehr 2016. Der Perimeter der Alpenkonvention zur Abgrenzung des Alpenraums ist blau gekennzeichnet. Quelle: www.oerok-atlas.at, überarbeitet.....27

Abbildung 8: Die Veränderung der Bevölkerungszahl der österreichischen Gemeinden zwischen 2006 und 2016 in Prozent. Der Perimeter der Alpenkonvention zur Abgrenzung des Alpenraums ist blau gekennzeichnet. Quelle: www.oerok-atlas.at, überarbeitet.....29

Abbildung 9: Die Prognose der ÖROK zur Bevölkerungsveränderung Österreichs von 2018 bis 2040 auf regionaler Ebene. Der Perimeter der Alpenkonvention zur Abgrenzung des Alpenraums ist blau gekennzeichnet. Quelle: www.oerok-atlas.at, überarbeitet.....30

Abbildung 10: Räumliche Schwerpunkte der Protoindustrialisierung und späteren Industrialisierung im österreichischen Alpenraum um 1850. Quelle: Eigene Darstellung nach Modica 2019, S. 4; Hintergrundkarte: www.oerok-atlas.at.....33

Abbildung 11: Räumliche Schwerpunkte der industriellen Entwicklung im österreichischen Alpenraum bis 1945. Quelle: Eigene Darstellung nach Modica 2019, S. 5; Hintergrundkarte: www.oerok-atlas.at.....34

Abbildung 12: Räumliche Schwerpunkte der industriellen Entwicklung im österreichischen Alpenraum bis 1975. Quelle: Eigene Darstellung nach Modica 2019, S. 6; Hintergrundkarte: www.oerok-atlas.at.....36

Abbildung 13: Heutige, räumliche Schwerpunkte der industriellen Entwicklung und Verteilung großflächiger Industriestandorte (Fläche > 50.000 m²) im österreichischen Alpenraum. Bedeutende Industriestandorte zeichnen sich durch eine MitarbeiterInnenanzahl von über 1.000 aus. Quelle: Eigene Darstellung nach Modica 2019, S. 9; Hintergrundkarte: www.oerok-atlas.at.....38

Abbildung 14: Ergebnis der Hochrechnung zum Brachflächenbestand in Österreichs Gemeinden nach der Berechnungsvariante 2 im Jahr 2004. Quelle: Wepner et al. 2004, S. 84.....41

Abbildung 15: Industriestandorte und -brachen mit einer Fläche von über 50.000 m² im gesamten Alpenraum. Quelle: Modica 2019, S. 9.....43

Abbildung 16: Industriebrachen mit einer Fläche von über 50.000 m² im österreichischen Alpenraum. Quelle: Eigene Darstellung nach Modica 2019, S. 9; Hintergrundkarte: www.oerok-atlas.at.....44

Abbildung 17: Arbeitsschritte des „Leitfadens zur Erfassung von Brachflächen in Nordrhein-Westfalen“. Quelle: Berief et al. 2015, S. 14.....55

Abbildung 18: Ausschnitt aus der Web-GIS-Applikation zur Erfassung von Brachflächen des Start-Ups Spacedatists. Quelle: Brownfield24, <https://www.brownfield24.com/wissen/detail/article/spacedatists-brownfield-brachflaechenkataster-ein-start-up-zeigt-wie-es-gehen-kann.html>.....58

Abbildung 19: Die drei Säulen des Raum⁺-Modells. Quelle: ETH Zürich, https://raumentwicklung.tg.ch/public/upload/assets/65402/2018-05-03_Infoveranstaltung_ETH.pdf.....60

Abbildung 20: Die notwendigen Arbeitsschritte im Rahmen einer Raum⁺-Erhebung. Quelle: ETH Zürich, https://www.ioer.de/fileadmin/internet/veranstaltungen/6_DFNS/Vortr%C3%A4ge/nebel_reto_6dfns.pdf.....61

Abbildung 21: Die räumliche Verteilung der einzelnen Flächenpotenziale und die Qualität ihrer Erschließung nach den ÖV-Güteklassen des Bundesamts für Raumentwicklung ARE. Quelle: ETH Zürich, https://www.raumplus.ethz.ch/de/download/Abschlussbericht_RaumPlus_AGGLO_FR_DE.pdf	63
Abbildung 22: Der grundlegende Aufbau des Brachflächeninformationssystems BIS. Quelle: Eigene Darstellung.	67
Abbildung 23: Die vier Arbeitsschritte zur Erfassung von Industriebrachflächen. Quelle: Eigene Darstellung.	71
Abbildung 24: Auszug aus der Erfassung von Industriebrachflächen im Geoinformationssystem des Landes Steiermark („Digitale Atlas der Steiermark“). Rot hervorgehoben ist das Gelände des ehemaligen Ziegelwerks der Magindag AG. Ruderalvegetationen und Schäden an den Gebäuden sind deutlich zu erkennen und deuten auf die eingeschränkte Nutzung des Areals hin. Es steht aktuell vor dem Abriss und der Transformation zu einem Technologiepark. Quelle: Digitaler Atlas Steiermark.....	74
Abbildung 25: Übersicht über die Testregion des Bezirks Leoben in der Steiermark und der Stadt Eisenerz im Norden des Bezirks in einem möglichen Brachflächeninformationssystem BIS. Quelle: Eigene Darstellung; Geodaten Land Steiermark; OSM.	83
Abbildung 26: Der Ausschnitt des Übersichts-Viewers aus dem Brachflächeninformationssystem BIS zeigt die neun identifizierten Industriebrachen im Bezirk Leoben in der Steiermark. Die hervorgehobene Brache am Standort des ehemaligen Hochofens in Münichtal wird für die weitere Betrachtung im Detail-Viewer herangezogen. Quelle: Eigene Darstellung; Geodaten Land Steiermark; Bild Interreg Alpine Space trAILS.	85
Abbildung 27: Klassifizierung der identifizierten Brachen nach ihrer Größe. Quelle: Eigene Darstellung.	86
Abbildung 28: Klassifizierung der identifizierten Brachen nach ihrer Lage innerhalb der Gemeinde. Quelle: Eigene Darstellung.....	86
Abbildung 29: Klassifizierung der identifizierten Brachen nach der Art ihrer EigentümerInnen. Quelle: Eigene Darstellung.....	87
Abbildung 30: Aufzählung der häufigsten Mobilisierungshindernisse und Herausforderungen der identifizierten Industriebrachen im Bezirk Leoben. Quelle: Eigene Darstellung.	88
Abbildung 31: Übersichtskarte über die ausgewählte Industriebrachen am Standort des ehemaligen Hochofens in Münichtal. Das Zentrum der Stadtgemeinde Eisenerz liegt südöstlich der Brache. Quelle: Eigene Darstellung; Geodaten Land Steiermark; Orthofotos basemap.at...	90
Abbildung 32: Digitaler Flächenwidmungsplan der Gemeinde Eisenerz. Quelle: Eigene Darstellung; Geodaten Land Steiermark.....	92
Abbildung 33: Nutzungseinschränkungen und Restriktionen auf der Industriebrache. Quelle: Eigene Darstellung; Geodaten Land Steiermark; Basemap basemap.at.	94
Abbildung 34: Der Lageplan soll eine Übersicht über die Parzellierung auf der Industriebrache, ihre gebauten Strukturen und Objekte, sowie ihre wesentlichen naturräumlichen Gegebenheiten verschaffen. Für die einzelnen Grundstücke lassen sich verschieden Informationen aufrufen. Quelle: Eigene Darstellung; Geodaten OSM.....	95

10.3 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Auflistung der herangezogenen Geodatenätze zur Identifizierung, Analyse und Präsentation der Industriebrachflächen im Bezirk Leoben. Quelle: Eigene Darstellung,72