AMT FÜR UMWELTKOORDINATION UND ENERGIE (AUE)

AMT FÜR GEMEINDEN UND RAUMORDNUNG (AGR)

AMT FÜR GEOINFORMATION (AGI)

Amt für Umweltkoordination und Energie
Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion des Kantons Bern
Reiterstrasse 11
3011 Bern

Datenmodell Richtplan Energie

Ausgangslage
Grundlagen und Anforderungen
Datenmodell-Dateninhalte
Darstellungsempfehlung
Datenprozesse-Datenintegration

Bearbeitungs-Datum	**:**	14.03.2012
Version	**:**	**1.0**
Dokument-Nummer	**:**	
Dokument-Status	**:**	
Klassifizierung	**:**	
Erstellt durch	**:**	geo7 AG / Projektteam AUE/AGI

Inhaltsverzeichnis

1 AUSGANGSLAGE 3

2 GRUNDLAGEN UND ANFORDERUNGEN 3

3 DATENMODELL – DATENINHALTE 4

3.1 Konzeptionelles Modell 4
3.2 Entitäten und Attribute 5
3.2.1 Projekt 5
3.2.2 Massnahme 5
3.2.3 Massnahmenkatalog 6
3.2.4 Perimeter 6
3.2.5 Massnahmengebiet 7
3.2.6 Massnahmenpunkt 8
3.2.7 Energiefluss 9
3.2.8 Wärmenetz 9
3.2.9 Gasnetz 9
3.3 Subtypen 9
3.4 Wertebereiche 11

4 ERFASSUNGSVORGABEN 13

4.1 Einstellungen Georeferenzierung 13
4.2 Perimeter 13
4.3 Massnahmengebiete 13
4.4 Massnahmenpunkte 13
4.5 Beschriftungen 14

5 DARSTELLUNGSVORGABEN ZUR RICHTPLANKARTE 15

5.1 Legende 16
5.2 Unterstützung Darstellung Richtplankarte 16

6 DATENPROZESSE – DATENINTEGRATION 17

6.1 Allgemeines 17
6.2 Datenbezug 17
6.3 Unterstützung Datenerhebung 17
6.3.1 Variante 1: Datenerfassung in der Umgebung der Kantonalen GeoDB 18
6.3.2 Variante 2: Datenerfassung im ArcGIS System der Planungsbüros 18
6.4 Erarbeitung Richtplankarte 19
6.5 Datenabgabe 19
6.6 Prüfung und Freigabe der Daten 20
6.7 Datenaggregation und -integration in die GeoDB 20
6.8 Publikation 20

7 REFERENZIERTE DOKUMENTE 21

8 GLOSSAR 22

1 Ausgangslage

«Der Kanton Bern will die Nutzung erneuerbarer Energien und die effiziente Energienutzung mit einer guten Abstimmung von Raumentwicklung und Energieversorgung fördern. Die kantonale Energiestrategie 2006 strebt daher das Ziel an, dass die rund 60 energierelevanten Gemeinden bis 2035 einen kommunalen Richtplan Energie genehmigt haben. Um diese Zielsetzung erreichen zu können, verpflichtet das revidierte kantonale Energiegesetz (KEnG) die im kantonalen Richtplan bezeichneten grösseren energierelevanten Gemeinden, innerhalb von 10 Jahren einen kommunalen Richtplan Energie zu erstellen. Zurzeit handelt es sich dabei um 34 Gemeinden. Der kantonale Richtplan führt aber noch weitere energierelevante Gemeinden auf, bei denen die räumliche Energieplanung eine grosse Wirkung entfalten kann. Für diese Gemeinden ist das Instrument wie für alle anderen Gemeinden freiwillig.»

So wird das Instrument «Kommunaler Richtplan Energie» (RPE) in der gemeinsam vom Amt für Gemeinden und Raumordnung (AGR) und vom Amt für Umweltkoordination und Energie entwickelten Arbeitshilfe [1] begründet. Richtpläne Energie werden im Kanton Bern durch qualifizierte Fachbüros für einzelne oder mehrere Gemeinden erarbeitet. Geodaten spielen in diesem Kontext eine zentrale Rolle. Zum einen sind in [1] bezeichnete, energierelevante Geodaten im Rahmen der Erarbeitung des Richtplans zu verwenden, zum anderen sind die Inhalte der erarbeiteten Richtplankarten dem Kanton für die Zusammenführung und die Publikation auf dem Geoportal in einem definierten Datenmodell abzugeben.

Datenmodell, Präsentationsmodell und Datenfluss wurden auf der Basis einer Bedürfnisabklärung unter Einbezug der direkt beteiligten Fachstellen erarbeitet. Die Modellierung der Geodaten wurde auf die erfassten Bedürfnisse ausgerichtet. Das vorliegende Dokument konkretisiert die in [1] festgelegten Vorgaben und Anforderungen in folgenden Bereichen:

►**Datenmodell**: Das Abgabemodell zum kommunalen Richtplan Energie wird im Aufbau vorgestellt (konzeptionelles Modell) und erläutert (Inhalte, Zuständigkeiten).

►**Darstellung**: Die Darstellung der Modellinhalte als Richtplankarte und die zur Darstellung verfügbare Unterstützung wird eingeführt.

►**Datenprozesse und –integration**: die Datenerfassung wird erläutert, soweit die Gewinnung eines einheitlichen kantonalen Geoprodukts dies erfordert. Der Datenfluss vom projektweise gewonnenen Operat Richtplan Energie zum kantonsweiten Geoprodukt wird schematisch wiedergegeben und kommentiert.

2 Grundlagen und Anforderungen

Die massgeblichen rechtlichen und planerischen Vorgaben werden in [1] eingeführt, ebenso die Anforderungen an den Aufbau des kommunalen Richtplans Energie.
Im vorliegenden Dokument werden die Anforderungen an die Datenmodellierung (Datenabgabe kommunaler Richtplan Energie) und an die Präsentation der Modellinhalte als Richtplankarte (Aufbau, grafische Umsetzung, Legende) publiziert.
Die benötigten Geodatenmodelle zum Energiebedarf im Kanton Bern (Energiebedarf Heizung und Warmwasser Wohnen, Energiebedarf Industrie, Gewerbe und Dienstleistung) können beim AUE bezogen werden.

3 Datenmodell – Dateninhalte

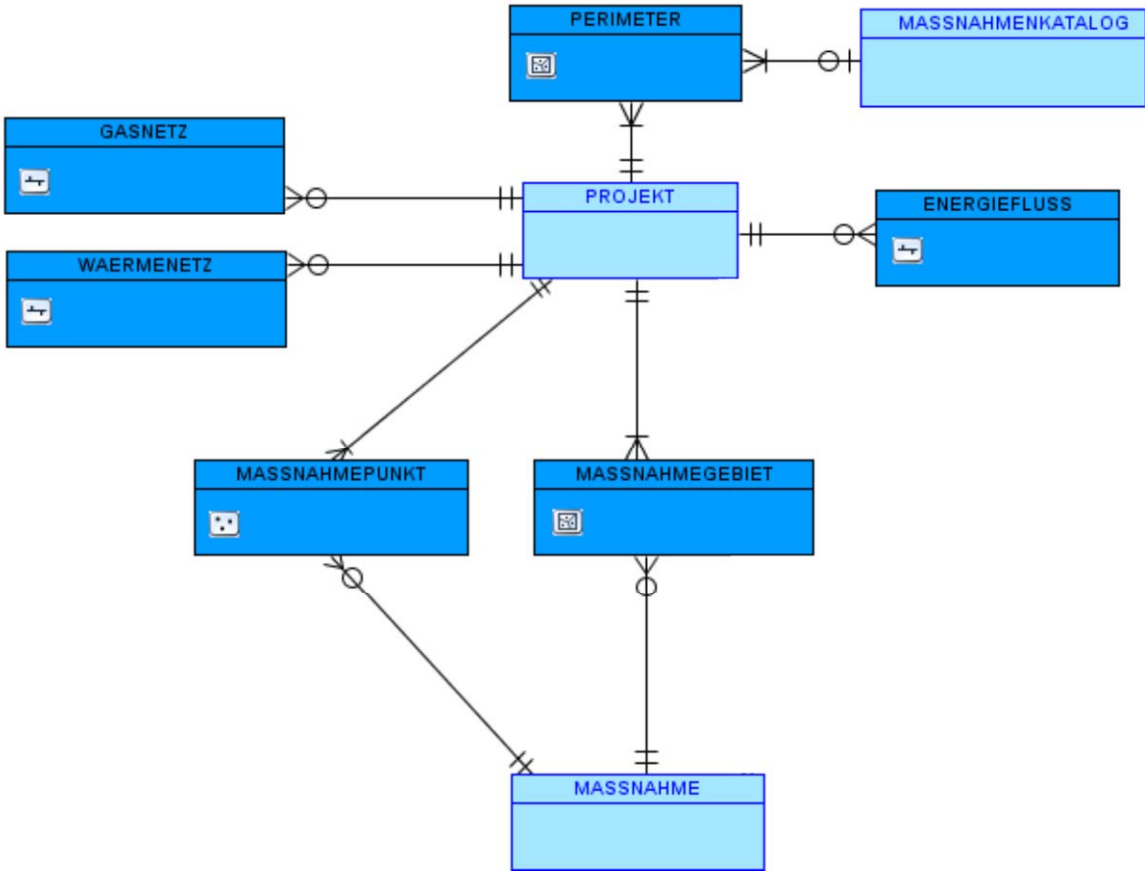
Das Datenmodell Richtplan Energie beschreibt die im Kontext kommunaler Richtplan Energie zu gewinnenden Tabellen und Geodatensätze in Struktur und Attributierung.
Folgende Anwendungen standen dabei im Vordergrund:

- Datengewinnung durch externe Beauftragte
- Darstellung der Modellinhalte als analoge Richtplankarte
- Zusammenführung der Operate zu einem kantonsweiten Geoprodukt
- Publikation der Thematik RPE über das Geoportal
- Erschliessung der Inhalte von Massnahmen mit Raumbezug über die zugehörigen Geometrien
- Verwendung der Geodaten in der Erfolgskontrolle

Das Datenmodell deckt die Minimalanforderungen von AUE / AGI an die abzugebenden Daten ab. Aus der Sicht des Kantons steht die Gewinnung eines inhaltlich und geometrisch korrekten Geoprodukts von homogener Qualität, welches die Anwendungen der beteiligten Fachstellen bedient, im Vordergrund.
Im Rahmen des Abnahmeprozesses zu kommunalen Energierichtplanungen prüft der Kanton die Modellkonformität der abgegebenen Daten sowie deren inhaltliche Übereinstimmung mit den zugehörigen Richtplankarten.

3.1 Konzeptionelles Modell

Abb. 1: Konzeptionelles Modell (UML)



Das konzeptionelle Modell (Abb. 1) zeigt die Entitäten des Datenmodells und die geltenden Beziehungen mit ihrer Kardinalität. Hell dargestellte Entitäten sind Tabellen, dunkel dargestellte sind Geodatensätze. Nicht dargestellt sind Attribute, Verknüpfungstabellen und Wertebereiche / Auswahllisten.
Damit nicht zirkuläre Beziehungen entstehen muss das Entity-Relationship-Modell ERD aus der Blickrichtung der zwei zentralen Entitäten (Projekt / Massnahme) gelesen werden. Alle abgebildeten Entitäten haben eine Beziehung zu der zentralen Entität Projekt. Somit müssen alle Beziehungen von Projekt ausgehend aufgelöst werden. Ebenso müssen die Beziehungen ausgehend von der Entität Massnahme, die die zweite zentrale Entität bildet, aufgelöst werden. Die einzelnen Entitäten und ihre Attributierung werden im Folgenden erläutert.

3.2 Entitäten und Attribute

Alle Attribute des Datenmodells sind Pflichtfelder.
Die Systemattribute OBJECTID, SHAPE_AREA, SHAPE_PERIMETER werden nicht aufgeführt und nicht erläutert. Das Attribut GlobalID wird bei der Datenerfassung in der Abgabestruktur (ESRI File Geodatabase) von ArcGIS automatisch befüllt.
Alle referenzierten Subtypen und Wertebereiche werden in den Kapiteln 3.3 und 3.4 erläutert.

3.2.1 Projekt

Die Entität PROJEKT beschreibt die Kenndaten eines Projekts „kommunaler Richtplan Energie“ als Tabelle. Die Inhalte der Projekttabelle werden vom AUE festgelegt und dem bearbeitenden Büro mitgeteilt.

Tab. 1: Entität PROJEKT

Name	Alias	Erläuterung	Typ
PRJ_ID	Projekt_ID	Projektnummer AUE	LONG INTEGER
NAME	Projektname	Projektname AUE	TEXT
PROJEKTPHASE	Projektphase	Wertebereich PROJEKTPHASE	SHORT INTEGER
GEMEINDE	Gemeinde	betroffene Gemeinden	TEXT
JAHR_IST	Jahr Ist	Jahr der Inkraftsetzung	SHORT INTEGER
JAHR_PLAN	Jahr Plan	Zieljahr der Planung	SHORT INTEGER
BUERO	Büro	Federführende Firma	TEXT

3.2.2 Massnahme

Die Entität MASSNAHME führt sämtliche Massnahmen des kommunalen Richtplans Energie einzeln in einer Tabelle auf und referenziert die zugehörigen pdf-Dokumente mit dem detaillierten Massnahmenbeschrieb (erläutert in Kap. 6.5).

Tab. 2: Entität MASSNAHME

Name	Alias	Erläuterung	Typ
MAS_ID	Massnahme_ID	Nummer der Massnahme im Richtplanbericht	LONG INTEGER
KOORDSTAND	Koordinationsstand	Wertebereich KOORDSTAND	SHORT INTEGER
LINK	Link	url zu pdf Massnahme	TEXT

Die Verlinkung mit dem Massnahmen-pdf (Befüllung von Feld LINK) ist nicht Aufgabe des bearbeitenden Büros. Sie erfolgt nach der Datenabgabe.

3.2.3 Massnahmenkatalog

Das Objekt Massnahmenkatalog umfasst alle in einem Perimeter geltenden Massnahmen. Die Entität MASSNAHMENKATALOG referenziert den Massnahmenkatalog des kommunalen Richtplans Energie und das zugehörige pdf-Dokument (erläutert in Kap. 6.5) als Tabelle.

Tab. 2: Entität MASSNAHMENKATALOG

Name	Alias	Erläuterung	Typ
KAT_ID	Katalog_ID	Nummer des Massnahmenkatalogs	LONG INTEGER
LINK	Link	url zu pdf Katalog	TEXT

Die Verlinkung mit dem Massnahmenkatalog-pdf (Befüllung von Feld LINK) ist nicht Aufgabe des bearbeitenden Büros. Sie erfolgt nach der Datenabgabe.

3.2.4 Perimeter

Richtpläne Energie werden projektweise erstellt. In einem Projekt werden eine oder mehrere benachbarte Gemeinden bearbeitet. Die zu bearbeitenden Gemeinden werden vom AUE bezeichnet. Ihre Einhüllende bildet den Projektperimeter. Die Entität PERIMETER bildet das Projektgebiet als attributiertes Polygon (Geodatensatz) ab. Der Projektperimeter kann aus mehreren Polygonen bestehen.

Tab. 3: Entität PERIMETER

Name	Alias	Erläuterung	Typ
SHAPE	SHAPE	Geometrie Projektgebiet	GEOMETRY (Polygon, singlepart)
PRJ_ID	Projekt_ID	Projektnummer AUE	LONG INTEGER
KAT_ID	Katalog_ID	Nummer des Massnahmenkatalogs	LONG INTEGER
NAME	Perimetername	Bezeichnung des Gebiets / Teilgebiets	TEXT
GlobalID	GlobalID	Persistente Objektkennung	GLOBAL_ID

3.2.5 Massnahmengebiet

Die Entität MASSNAHMEGEBIET bildet alle Flächen, für die eine Massnahme räumlich festgelegt wurde, als attributierte Polygone (Geodatensatz) ab. Einem Massnahmengebiet ist genau eine Massnahme zugewiesen. Alle Attribute sind spezifisch pro Massnahmengebiet (Polygon) zu befüllen.

Die Attribute IST_* und PLAN_* dienen der Erfolgskontrolle. Sie referenzieren die Zeitstände JAHR_IST und JAHR_PLAN der Projekttabelle.
Die Gewinnung der Angaben IST_* erfolgt auf der Basis der am AUE verfügbaren Geodaten zum Energiebedarf Heizung und Warmwasser Wohnen. Die Angaben PLAN_* sind Schätzwerte der beauftragten Fachplaner für JAHR_PLAN.
Referenziert eine Massnahme mehrere Massnahmengebiete, sind auf dem einzelnen Gebiet die standortspezifischen Ausprägungen zu attributieren.

Tab. 4: Entität MASSNAHMEGEBIET

Name	Alias	Erläuterung	Typ
SHAPE	SHAPE	Geometrie Massnahmengebiet	GEOMETRY (Polygon, singlepart)
PRJ_ID	Projekt_ID	Projektnummer AUE	LONG INTEGER
MAS_ID	Massnahme_ID	Nummer der Massnahme im Richtplanbericht	LONG INTEGER
ENERGIETRAEGER	Energieträger	Vorgesehene Energieträger / -kombinationen, Subtypen: ENERGIETRAEGER	SHORT INTEGER
WAERMEVERBUND	Wärmeverbund	Verbundnutzung / individuelle Nutzung, Wertebereich: WAERMEVERBUND	SHORT INTEGER
IST_WFLA	Ist Wohnfläche [m^2]	Ist Wohnfläche [m^2]	DOUBLE
IST_HZE	Ist Energiebedarf Heizen [MWh/a]	Ist Energiebedarf Heizen [MWh/a], (Wohnen)	DOUBLE
IST_HZEE	Ist erneuerbare Energie [MWh/a]	Ist erneuerbare Energie Heizen (ohne Fernwärme), inkl. Strombedarf der Wärmepumpen [MWh/a], (Wohnen)	DOUBLE
IST_HZFW	Ist Fernwärme Heizen [MWh/a]	Ist Fernwärme Heizen [MWh/a], (Wohnen)	DOUBLE
IST_WWE	Ist Energiebedarf Warmwasser [MWh/a]	Ist Energiebedarf Warmwasser [MWh/a], (Wohnen)	DOUBLE
IST_WWEE	Ist erneuerbare Energie Warmwasser [MWh/a]	Ist erneuerbare Energie Warmwasser [MWh/a], (Wohnen)	DOUBLE
IST_WWEL	Ist Elektrizität Warmwasser [MWh/a]	Ist Elektrizität Warmwasser [MWh/a], (Wohnen)	DOUBLE
PLAN_WFLA	Plan Wohnfläche [m^2]	Plan Wohnfläche [m^2]	DOUBLE
PLAN_HZE	Plan Energiebedarf Heizen [MWh/a]	Plan Energiebedarf Heizen [MWh/a], (Wohnen)	DOUBLE
PLAN_HZEE	Plan erneuerbare Energie [MWh/a]	Plan erneuerbare Energie Heizen (ohne Fernwärme), inkl. Strombedarf der Wärmepumpen [MWh/a], (Wohnen)	DOUBLE
PLAN_HZFW	Plan Fernwärme Heizen [MWh/a]	Plan Fernwärme Heizen [MWh/a], (Wohnen)	DOUBLE
PLAN_WWE	Plan Energiebedarf Warmwasser [MWh/a]	Plan Energiebedarf Warmwasser [MWh/a], (Wohnen)	DOUBLE

Name	Alias	Erläuterung	Typ
PLAN_WWEE	Plan erneuerbare Energie Warmwasser [MWh/a]	Plan erneuerbare Energie Warmwasser [MWh/a], (Wohnen)	DOUBLE
PLAN_WWEL	Plan Elektrizität Warmwasser [MWh/a]	Plan Elektrizität Warmwasser [MWh/a], (Wohnen)	DOUBLE
GlobalID	GlobalID	Persistente Objektkennung	GLOBAL_ID

3.2.6 Massnahmenpunkt

Die Entität MASSNAHMEPUNKT bezeichnet die Standorte bestehender oder geplanter Anlagen in welchen Energie produziert wird, oder nutzbare Energie anfällt, als Geodatensatz. Ebenfalls als MASSNAHMEPUNKT abzubilden sind Standorte, die im Kontext Energienutzung planerisch zu sichern sind (zum Beispiel Standorte für Erdgastankstellen, Holzschnitzel-Lagerplätze etc.). Einem Massnahmenpunkt ist genau eine Massnahme zugewiesen.
Die Attribute IST_* und PLAN_* dienen der Erfolgskontrolle. Sie referenzieren die Zeitstände JAHR_IST und JAHR_PLAN der Projekttabelle. Die Angaben IST_* basieren bei bestehenden Anlagen auf Abklärungen der beauftragten Fachplaner. Die Angaben PLAN_* sind Schätzwerte der beauftragten Fachplaner für JAHR_PLAN.
Anlagen, die allein der Stromerzeugung dienen, sind in den Attributen IST_* und PLAN_* mit dem Wert 0 zu attributieren.
Referenziert eine Massnahme mehrere Massnahmepunkte, sind auf dem einzelnen Punkt die standortspezifischen Ausprägungen zu attributieren.

Tab. 5: Entität MASSNAHMEPUNKT

Name	Alias	Erläuterung	Typ
SHAPE	SHAPE	Geometrie Massnahmenpunkt	GEOMETRY (Point, singlepoint)
PRJ_ID	Projekt_ID	Projektnummer AUE	LONG INTEGER
MAS_ID	Massnahme_ID	Nummer der Massnahme gemäss Richtplanbericht	LONG INTEGER
ENERGIETRAEGER	Energieträger	Vorgesehene Energieträger / -kombinationen, Subtypen: ENERGIETRAEGER	SHORT INTEGER
ANLAGETYP	Anlagetyp	Anlagetyp, Wertebereich: ANLAGETYP	SHORT INTEGER
ZUSTAND	Zustand	bestehende Energienutzung oder geplante Anlage/Energienutzung, Wertebereich: ZUSTAND	SHORT INTEGER
STROM	Stromerzeugung	Stromerzeugung, Wertebereich: STROM	SHORT INTEGER
IST_W	Ist Energiebezug Wärme [MWh/a]	Ist Energiebezug Wärme [MWh/a]	DOUBLE
IST_WFO	Ist Wärme fossil [MWh/a]	Ist Energiebezug Wärme fossile Energie [MWh/a]	DOUBLE
IST_WEL	Ist Wärme elektrisch [MWh/a]	Ist Energiebezug Wärme elektrische Energie [MWh/a]	DOUBLE
PLAN_W	Plan Energiebezug Wärme [MWh/a]	Plan Energiebezug Wärme [MWh/a]	DOUBLE
PLAN_WFO	Plan Wärme fossil [MWh/a]	Plan Energiebezug Wärme fossile Energie [MWh/a]	DOUBLE

Name	Alias	Erläuterung	Typ
PLAN_WEL	Plan Wärme elektrisch [MWh/a]	Plan Energiebezug Wärme elektrische Energie [MWh/a]	DOUBLE
GlobalID	GlobalID	Persistente Objektkennung	GLOBAL_ID

3.2.7 Energiefluss

Der Geodatensatz bildet Energieflüsse von Massnahmenpunkten in Massnahmengebiete ab (gerichtete Polylines).

Tab. 7: Entität ENERGIEFLUSS

Name	Alias	Erläuterung	Typ
SHAPE	SHAPE	Geometrie Energiefluss	GEOMETRY (Polyline)
PRJ_ID	Projekt_ID	Projektnummer AUE	LONG INTEGER
GlobalID	GlobalID	Persistente Objektkennung	GLOBAL_ID

3.2.8 Wärmenetz

Der Geodatensatz bildet die Leitungsnetze von bestehenden Wärmeverbunden ab.

Tab. 8: Entität WAERMENETZ

Name	Alias	Erläuterung	Typ
SHAPE	SHAPE	Geometrie Leitungsnetz	GEOMETRY (Polyline)
PRJ_ID	Projekt_ID	Projektnummer AUE	LONG INTEGER
GlobalID	GlobalID	Persistente Objektkennung	GLOBAL_ID

3.2.9 Gasnetz

Der Geodatensatz bildet die Leitungsnetze bestehender Gasversorgungen ab.

Tab. 9: Entität GASNETZ

Name	Alias	Erläuterung	Typ
SHAPE	SHAPE	Geometrie Leitungsnetz	GEOMETRY (Polyline)
PRJ_ID	Projekt_ID	Projektnummer AUE	LONG INTEGER
GlobalID	GlobalID	Persistente Objektkennung	GLOBAL_ID

3.3 Subtypen

Die in den Entitäten MASSNAHMEGEBIET und MASSNAHMEPUNKT verwendete Unterscheidung der Energieträge ist als Subtyp implementiert. Das Attribut dient der Farbgebung (Flächenfüllungen MASSNAHMEGEBIET und Füllfarben zur Anlagesymbolik MASSNAHMEPUNKT). Bei der Zuweisung gilt folgende Handhabung:

Monovalente Systeme: Zuweisung ENERGIETRAEGER 1 bis 7.
Systeme mit nur einem Energieträger gelten als monovalent. Zusätzlich sind bivalente Systeme, bei denen ein erneuerbaren Energieträger kombiniert mit Öl eingesetzt wird, in

diesem Datenmodell ebenfalls unter monovalenten Systemen aufzuführen. Der fossile Anteil ist nur auf der Anlage (MASSNAHMEPUNKT) zu deklarieren.

Bivalente Systeme: Zuweisung ENERGIETRAEGER 8 bis 28.
Systeme mit zwei erneuerbaren Energieträgern oder mit einem erneuerbaren Energieträger kombiniert mit Gas gelten als bivalent.

Massnahmengebiete ohne Festlegungen zu den Energieträgern sollen in ENERGIETRAEGER mit dem Wert 99 attributiert werden. In der Regel ist dies der Gültigkeitsbereich von Massnahme M01 (übrige Gebiete mit Prioritätenabfolge gemäss Kantonaler Energieverordnung, Art. 4).

Tab. 10: Subtypen ENERGIETRAEGER

Code	Erläuterung
1	Hochwertige Abwaerme
2	Niederwertige Abwaerme
3	Wasser
4	Geothermie
5	Sonne
6	Holz
7	Gas
8	Hochwertige Abwaerme - Niederwertige Abwaerme
9	Hochwertige Abwaerme - Wasser
10	Hochwertige Abwaerme - Geothermie
11	Hochwertige Abwaerme - Sonne
12	Hochwertige Abwaerme - Holz
13	Hochwertige Abwaerme - Gas
14	Niederwertige Abwaerme - Wasser
15	Niederwertige Abwaerme - Geothermie
16	Niederwertige Abwaerme - Sonne
17	Niederwertige Abwaerme - Holz
18	Niederwertige Abwaerme - Gas
19	Wasser - Geothermie
20	Wasser - Sonne
21	Wasser - Holz
22	Wasser - Gas
23	Geothermie - Sonne
24	Geothermie - Holz
25	Geothermie - Gas
26	Sonne - Holz
27	Sonne - Gas
28	Holz - Gas
99	nicht definiert

3.4 Wertebereiche

Für verschiedene Attribute der eingeführten Entitäten gelten definierte Wertebereiche:

Tab. 11: Wertebereich PROJEKTPHASE

Code	Erläuterung
1	Ausschreibung
2	Erarbeitung
3	Oeffentliche Mitwirkung
4	Vorpruefung
5	Genehmigung Kanton

Tab. 12: Wertebereich KOORDSTAND

Code	Erläuterung
1	Vororientierung *(geplant)*
2	Zwischenergebnis *(geplant)*
3	Festsetzung *(geplant)*
4	Ausgangslage *(bestehend)*

Tab. 13: Wertebereich WAERMEVERBUND

Code	Erläuterung
1	Waermeverbund ohne Anschlusspflicht
2	Waermeverbund, Anschlusspflicht vorgesehen
3	Individuelle Infrastruktur

Tab. 14: Wertebereich ANLAGETYP

Code	Erläuterung
1	KVA
2	AKW
3	Windkraft
4	Solarenergie
5	Oberflaechen- / Grundwasser
6	Gas- und Dampf-Kombikraftwerk / WKK
7	Wasserkraftwerk
8	Geothermienutzung
9	Holzheizwerk
10	Biomasse-Kraftwerk
11	Industrie und Gewerbe
12	ARA
99	weitere Anlagen

Massnahmenpunkte ohne konkreten Anlagebezug sind im Attribut ANLAGETYP mit dem Wert 99 zu attributieren (gilt zum Beispiel für Holzschnitzel-Lagerplätze oder Erdgas-Tankstellen).

Tab. 15: Wertebereich ZUSTAND

Code	Erläuterung
1	Bestehend: bei der Anlage wird bereits Energie genutzt (z.B. wenn bei einer ARA bereits Abwärme genutzt wird und man diese Nutzung noch erweitern will)
2	Geplant: es existiert noch keine Anlage oder es wird noch keine Energie genutzt (z.B. für ein geplantes BHKW).

Tab. 16: Wertebereich STROM

Code	Erläuterung
1	ausschliesslich Stromerzeugung
2	Waermegewinnung

4 Erfassungsvorgaben

4.1 Einstellungen Georeferenzierung

Die Datenerfassung erfolgt in der dafür verfügbaren ESRI File Geodatabase.
Sie weist folgende Einstellungen auf:

Bezugsrahmen:	CH1903_LV03
Tolerance (x,y,z,m):	0.001 Meter
Resolution (x,y,z,m):	0.0001 Meter

4.2 Perimeter

Grundlage
Als Grundlage für den Perimeter (Bearbeitungsgebiet) ist das aktuelle Geoprodukt «Politische Grenzen des Kantons Bern 1:5‘000» (GRENZ5, Datenherr AGI) zu verwenden.
Bezug: Geoportal des Kantons Bern http://www.apps.be.ch/geo

Nachbearbeitung, Topologie
Umfasst das Projektgebiet benachbarte Gemeinden, sind die Gemeindegrenzen innerhalb des Projektgebiets aufzulösen.
Perimeter sind immer als singlepart Features abzubilden.

4.3 Massnahmengebiete

Grundlage
Als Grundlage zur Festlegung der Massnahmengebiete kann im Baugebiet das aktuelle AGR Geoprodukt «Bauzonen UZP» (BAU, Datenherr AGR) verwendet werden. Die Lage von Massnahmengebieten ausserhalb des Baugebiets ist auf der Basis des Geoprodukts «Übersichtsplan» (UP5, Datenherr AGI) festzulegen.
Bezug: Geoportal des Kantons Bern http://www.apps.be.ch/geo

Nachbearbeitung, Topologie
Die im Geoprodukt «Bauzonen UZP» freigestellten Strassenräume sind innerhalb eines Massnahmengebiets aufzufüllen. Folgende Strukturen begrenzen Massnahmengebiete:
Perimeter, Autobahnen, Bahnlinien, Flüsse und Seen.
Massnahmengebiete sind untereinander überlappungsfrei. Sie liegen innerhalb von Perimeter. MASSNAHMEGEBIET und PERIMETER dürfen lagegleiche Grenzverläufe aufweisen.
Massnahmengebiete sind immer als singlepart Features abzubilden.

4.4 Massnahmenpunkte

Grundlage
Die Georeferenzierung der Punkte soll auf dem Geoprodukt «Übersichtsplan» (UP5, Datenherr AGI) erfolgen.
Bezug: Geoportal des Kantons Bern http://www.apps.be.ch/geo

Nachbearbeitung, Topologie
Die Punkte MASSNAHMEPUNKT sind nie lagegleich. Sie liegen innerhalb von PERIMETER und sind immer als singlepart Features abzubilden.

4.5 Beschriftungen

Konzept

Die Richtplankarte zeigt die den Objekten MASSNAHMEGEBIET und MASSNAHMEPUNKT zugewiesenen Massnahmennummern und deren Koordinationsstand als positionierte Beschriftungen. Die Beschriftungstexte sind nach folgendem Konzept zusammenzusetzen:

deutsch: M10 (VO)
französisch: M10 (IP)

Für den Koordinationsstand sind folgende Kürzel (deutsch/französisch) zu verwenden:

VO/IP	Vororientierung / information préalable *(geplant)*
ZE/CC	Zwischenergebnis / coordination en cours *(geplant)*
FS/CR	Festsetzung / coordination réglée *(geplant)*
AL/DB	Ausgangslage / données de base *(bestehend)*

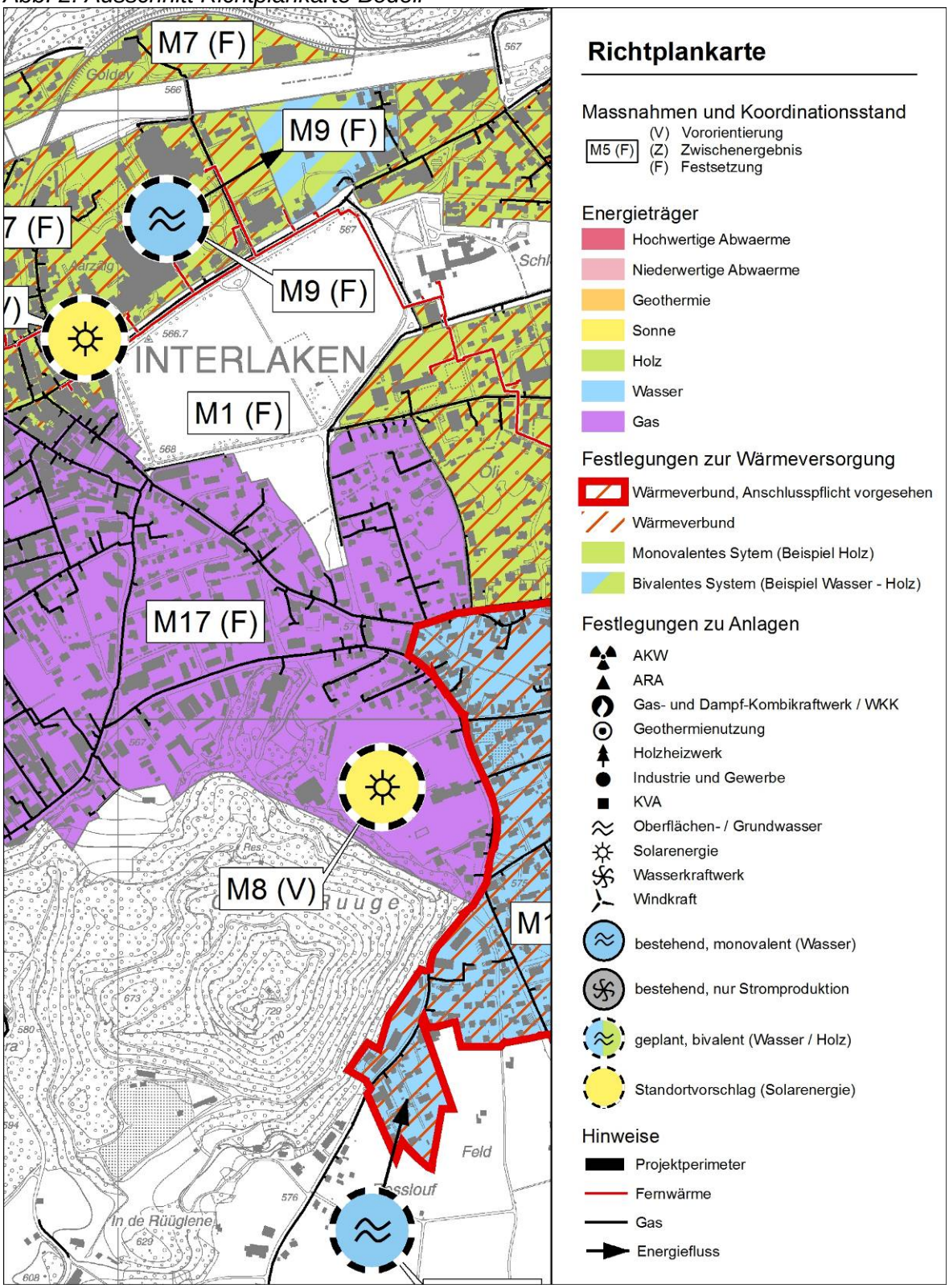
Erfassung

Zur Erfassung der Beschriftungen dienen 2 Annotation FeatureClasses:
RPETXT5 Erfassung von Beschriftungen für den Massstabsbereich 1:5‘000
RPETXT25 Erfassung von Beschriftungen für den Massstabsbereich 1:25‘000

In RPETXT25 sind die Objekte MASSNAHMEGEBIET und MASSNAHMEPUNKT immer zu beschriften. RPETXT5 ist zusätzlich zu befüllen, wenn eine Planausgabe im Massstabsbereich um 1:5‘000 vorgesehen ist. Die Positionierung der Beschriftungen in RPETXT5 und RPETXT25 soll derart erfolgen, dass die Lesbarkeit des Kartenthemas gewährleistet ist und die Zugehörigkeit der Beschriftungen zu den beschrifteten Features (Polygone, Punkte) klar ersichtlich ist.

5 Darstellungsvorgaben zur Richtplankarte

Abb. 2: Ausschnitt Richtplankarte Bödeli



Die Energie-Richtplanung erfolgt projektweise. Damit die resultierenden Richtplankarten untereinander vergleichbar sind, legt der Kanton zur Richtplankarte Darstellungsvorgaben fest. Abbildung 2 zeigt die Symbolik zur Richtplankarte und den Legendenaufbau.

5.1 Legende

Das in Abb. 2 umgesetzte Legendenkonzept gliedert die Legende in die folgenden inhaltlichen Blöcke:

- **Massnahmen und Koordinationsstand**
- **Energieträger**
- **Festlegungen zur Wärmeversorgung**
- **Festlegungen zu Anlagen**
- **Hinweise**

Das Legendenkonzept ist so auf die Richtplankarte anzuwenden. Bei der Beschriftung der Legendenelemente kann bei Bedarf auf lokale Gegebenheiten Bezug genommen werden. Im Block Hinweise sind die minimal aufzuführenden Inhalte angegeben.

5.2 Unterstützung Darstellung Richtplankarte

Für die Plandarstellung mit ESRI ArcGIS als Richtplankarte ist folgende Unterstützung verfügbar:

Zur korrekten Wiedergabe der Anlagensymbole in RPE_BE.mxd ist der Font **Energie_Symbole.ttf** zu installieren (Hinweis für Windows: Installation über Systemsteuerung - Schriftarten).

Das Darstellungsmodell **RPE_BE.mxd** erlaubt die Wiedergabe des Datenmodells als Richtplankarte und beinhaltet die zu verwendende Symbolik und Layerstruktur.

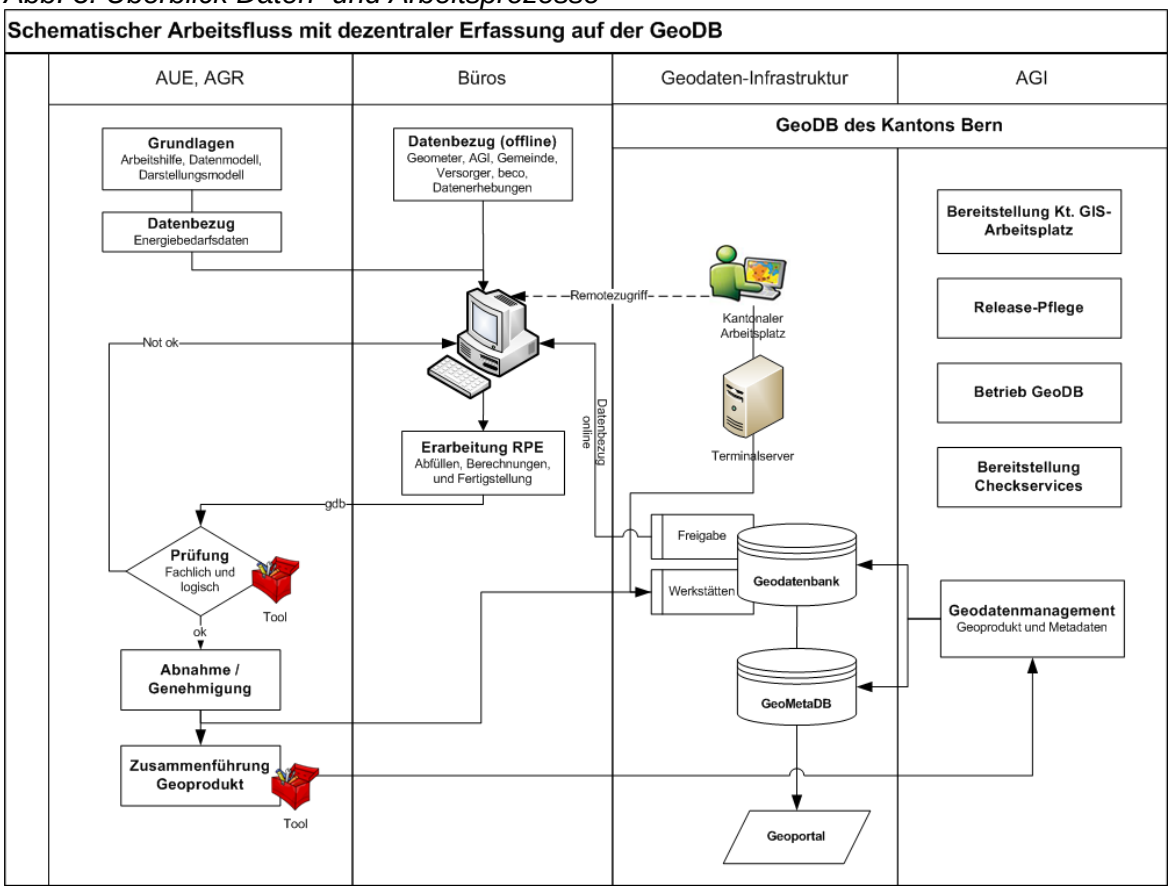
Die in RPE.mxd verwendete Symbolik liegt als ESRI Style-File **RPE_BE.style** vor.

6 Datenprozesse – Datenintegration

6.1 Allgemeines

Neben der Definition des Datenmodells ist es unerlässlich, die Arbeitsprozesse von der Ersterfassung über die Nachführung bis hin zur Publikation zu beschreiben und mit verbindlichen Weisungen zu untermauern. Nachstehend wird der Arbeitsfluss von der Ersterfassung zur Publikation dargestellt und erläutert. Das detaillierte Vorgehen zur Umsetzung der Datenprozesse wird in den referenzierten Dokumenten erläutert.

Abb. 3: Überblick Daten- und Arbeitsprozesse



6.2 Datenbezug

Neben dem Dokument der Arbeitshilfe [1] stellt der Kanton den bearbeitenden Büros das Datenmodell ohne Inhalte als ESRI File Geodatabase, das Präsentationsmodell als ESRI .mxd mit ESRI .styl und die in [1] bezeichneten Geodaten zur Verfügung.
Für die Erarbeitung des RPE bezieht das beauftragte Büro je nach Bedarf weitere Grundlagendaten entweder offline von den jeweiligen Institutionen oder via online-Zugriff direkt aus der Geodatenbank (siehe Abb. 3).

6.3 Unterstützung Datenerhebung

Die Erfassung der geographischen Daten erfolgt durch die beauftragten Planungsbüros. Eine Umfrage ergab, dass 3 von 4 Planungsbüros die Planerstellung mit ESRI ArcGIS erarbeiten. Die Datenerhebung kann nach zwei verschiedenen Varianten erfolgen:

- Variante 1: die Daten werden in einer eigens zu diesem Zweck zur Verfügung gestellten Werkstatt der Geodatenbank des Kantons Bern (GeoDB) erfasst.
- Variante 2: die Datenerfassung erfolgt auf dem ArcGIS System des Planungsbüros.

In beiden Fällen werden die erfassten Daten im Rahmen des Abnahmeprozesses von den kantonalen Fachstellen geprüft. Die beauftragten Planungsbüros sind frei in der Wahl der Erfassungsvariante.

6.3.1 Variante 1: Datenerfassung in der Umgebung der Kantonalen GeoDB

Die Erfassung der geographischen Daten erfolgt in einer Werkstatt der kantonalen GeoDB. Zugegriffen wird auf die Terminalserver-Umgebung des BVE, wobei der Zugriff auf das Internet mit einem Webbrowser gewährleistet und der Citrix Client installiert sein muss. Das ESRI-Produkt ArcEditor wird vom Kanton für die Datenerfassung RPE zweckgebunden und kostenlos zur Verfügung gestellt.

Vorteile für die Planungsbüros:
- Für die Bereitstellung der Infrastruktur, die Datenarchivierung und Datensicherheit ist der Kanton zuständig.
- Für die Erfassung der Themenebenen und Tabellen gemäss Datenmodell stehen die GIS-Standardfunktionen (ArcGIS ArcEditor) zur Verfügung.
- Die Datengrundlagen zu den Hinweisebenen wie bspw. den Interessen- und Ausschlussgebieten sowie die erforderlichen Kartengrundlagen für die Darstellung der Übersichts- und Objektkarten stehen zur Verfügung.
- Kurze Durchlaufzeiten von der Datenaufbereitung bis zur Datenintegration
- Multiuserfähigkeit der Geodatenbank
- Erfassung in GIS-System ist vorgegeben via remote-Zugriff

Nachteile für die Planungsbüros:
- Ausbildung und Schulung auf ArcGIS-System für Nicht-GIS-Spezialisten
- Abhängigkeit von externem System
- Vorgegebener Rahmen, keine regionsspezifische Erweiterung des Datenmodells möglich

Vorteile für den Kanton:
- Datenhaltung im zentralen System in einheitlicher Datenstruktur
- Keine Daten- und/oder Release-Konversionen, somit können Datenqualität und Zuverlässigkeit der Daten erhöht werden
- Kürzere Durchlaufzeiten von der Erfassung bis zur Genehmigung

Nachteile für den Kanton:
- Ressourcen für Support der Planungsbüros bereitstellen
- Durchführung der Qualitätssicherung, evtl. Bereitstellung von QS-Tools

6.3.2 Variante 2: Datenerfassung im ArcGIS System der Planungsbüros

Die Datenerfassung erfolgt auf dem ArcGIS System des Planungsbüros. Datengewinnung und -abgabe haben in der vom Kanton für diesen Zweck bereitgestellten ESRI File Geodatabase zu erfolgen. Sie enthält die in Kap. 3 beschriebenen Strukturen. Für die Datenerfassung gelten die in Kap. 4 erläuterten Vorgaben.

Vorteil für die Planungsbüros:
- Planerstellung im System der Planungsbüros

Nachteil für die Planungsbüros:
- Die erforderlichen Kartengrundlagen sowie die externen Datenquellen müssen extern (offline) beschafft und in das ArcGIS importiert werden

Nachteil Kanton:
- Aufwändigere Datenprüfung und –aufbereitung

6.4 Erarbeitung Richtplankarte

Bei Variante 1 erfolgt auch die Erarbeitung der Richtplankarte in der Werkstatt der kantonalen GeoDB.

6.5 Datenabgabe

Mit den Genehmigungsunterlagen des Richtplans (Massnahmenblätter, Richtplankarte, Bericht) sind auch die digitalen Daten im GDB-Format einzureichen.

Die erarbeiteten Daten sind in der folgenden Struktur abzugeben:

Tab. 16: Ordnerstruktur für die Datenabgabe

Projektordner	**Unterordner**	**Inhalte**
RPE_«PRJ_ID»	GDB	Abgabe der aktuellen Projektdaten als RPE_«PRJ_ID».gdb Format ESRI File Geodatabase, ArcGIS10.0
	MXD	Abgabe des aktuellen Kartenprojekts als RPE_«PRJ_ID» mxd, ArcGIS Version 10.0 Wichtig! • relative Pfade einstellen • Datenquellen auf "...\gdb" zeigen lassen
	PDF	Abgabe der PDF-Dokumente zum aktuellen Projekt RPE_<PRJ_ID>: «PRJ_ID»_M«MAS_ID».pdf Beinhaltet die Massnahmenblätter gemäss Tabelle MASSNAHME als einzelne pdf-Dokumente. «PRJ_ID»_K«KAT_ID».pdf Beinhaltet die in Kataloge zusammengefassten Massnahmenblätter gemäss Tabelle MASSNAHMENKATALOG als einzelne pdf-Dokumente. RPE_«PRJ_ID»_Richtplankarte.pdf Das Genehmigungsexemplar der Richtplankarte ist für die inhaltliche Abnahme als pdf-Dokument abzugeben. RPE_«PRJ_ID»_Richtplanbericht.pdf Das Genehmigungsexemplar des Richtplanberichts ist für die inhaltliche Abnahme als pdf-Dokument abzugeben.

6.6 Prüfung und Freigabe der Daten

AGR/AUE prüfen die digitalen Daten technisch (Datenmodell und Topologie) und inhaltlich (Übereinstimmung mit den Genehmigungsplänen). Die technische Prüfung ist für die reibungslose Zusammenführung der Daten in die Geodatenbank notwendig, da sichergestellt werden muss, dass das vom Kanton vorgegebene Datenmodell angewendet wurde und die Daten in ihrer Struktur dem Datenmodell entsprechen. Nicht modell- oder auftragskonforme Operate werden zurückgewiesen.

Wenn die digitalen Daten in technischer Hinsicht dem Datenmodell entsprechen und inhaltlich mit dem genehmigten Richtplan übereinstimmern, anerkennen AUE/AGR die Daten.

6.7 Datenaggregation und -integration in die GeoDB

Die geographischen Daten der genehmigten Richtpläne werden vom AUE/AGR über den ganzen Kanton zusammengeführt und als Geoprodukt vom AGI in den Freigabebereich der GeoDB integriert. Bei der Überarbeitung eines RPE wird ein neuer Zeitstand des gesamten Geoprodukts erstellt und in die GeoDB integriert.

6.8 Publikation

Durch die Integration als Geoprodukt in die GeoDB stehen die geographischen Daten der RPE den kantonsinternen GIS-Benutzern immer aktuell und in den abgelegten Zeitständen zur Verfügung. Es ist vorgesehen, das jeweils aktuelle Geoprodukt im Geoportal des Kantons Bern als kommunalen Richtplan Energie zu publizieren. Das Geoprodukt soll Interessierten zudem als Datendownload zur Verfügung stehen.

7 Referenzierte Dokumente

[1] Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion des Kantons Bern (BVE).
Amt für Gemeinden und Raumordnung des Kantons Bern (AGR)
Amt für Umweltkoordination und Energie (AUE). Projektteam AUE/AGR.
Kommunaler Richtplan Energie. Arbeitshilfe.
(www.be.ch/ahop > Kommunaler Richtplan Energie)

8 Glossar

AGI	Amt für Geoinformation des Kantons Bern
AGR	Amt für Gemeinden und Raumordnung des Kantons Bern
ArcGIS	Geo-Informationssysteme der Firma ESRI
AUE	Amt für Umweltkoordination und Energie des Kantons Bern
Ausgangslage	Koordinationsstand eines Richtplangegenstandes: Der Standort bzw. die Anlage ist bestehend oder bereits rechtskräftig bewilligt.
Feature-Class	Bezeichnung von Themenebenen in GIS mit derselben Ausprägung
Festsetzung	Koordinationsstand eines Richtplangegenstandes: Der Richtplaninhalt ist auf andere raumwirksame Tätigkeiten abgestimmt. Die Grundsatz- und Standortfragen sind geklärt, eine Interessenabwägung wurde vorgenommen.
Geoportal des Kantons Bern	Internetbasierte Lösung für den Aufruf und Download von Karten und Geo-Produkten: http://www.apps.be.ch/geo/de
Geoprodukt	Begriff aus dem Geodatenmanagement des Kantons Bern: Gesamtheit aller zusammengehörenden Informationsebenen zu einem raumbezogenen Thema und der dazu gehörenden Zusatzinformationen. Das Geoprodukt ist die Einheit, die vom Geoportal aus heruntergeladen werden kann.
GIS	Geographische Informationssysteme
RPE	Richtplan Energie
Topologie	Definition der Geometrie (Punkt, Linie, Polygon) von Themenebenen und deren Lagebeziehungen zueinander (Überlagerung, Angrenzung) im geographischen Raum.
Vororientierung	Koordinationsstand eines Richtplangegenstandes: Der Richtplaninhalt lässt sich noch nicht im erforderlichen Mass umschreiben. Die Abstimmung ist noch nicht eingeleitet. Die Vororientierung verpflichtet die Behörden, sich bei Vorhaben im Umfeld gegenseitig zu orientieren.
Zwischenergebnis	Koordinationsstand eines Richtplangegenstandes: Die Abstimmung hat begonnen, es fehlen aber noch wichtige Entscheidgrundlagen, um eine Interessenabwägung vornehmen zu können. Das Zwischenergebnis zeigt, was vorzukehren ist, damit eine zeitgerechte Abstimmung erreicht werden kann.

Dokument-Protokoll

Datum	Version	Beschreibung der Version
01.07.2011	DM_RPE_V0	Entwurf zur Stellungnahme AUE
15.09.2011	DM_RPE_V0	Entwurf für Test Planar
26.01.2012	DM_RPE_V1	Version 1.0, Freigabe durch AUE und AGI
14.03.2012	DM_RPE_V1	Version 1.0, Freigabe durch AUE, AGI und AGR

Prüfung

Version	Stelle	Datum	Visum	Bemerkungen

Genehmigung

Version	Stelle	Datum	Visum	Bemerkungen