

Antragsunterlage zum Planfeststellungsverfahren

# 380-kV-Netzverstärkung Daxlanden – Eichstetten

Teilabschnitt A

Umspannwerk Daxlanden –  
Grenze Regierungsbezirk Karlsruhe/Freiburg

Anlage 10.1.2

Gutachten nach 26. BImSchVVwV  
Elektrische und magnetische Felder

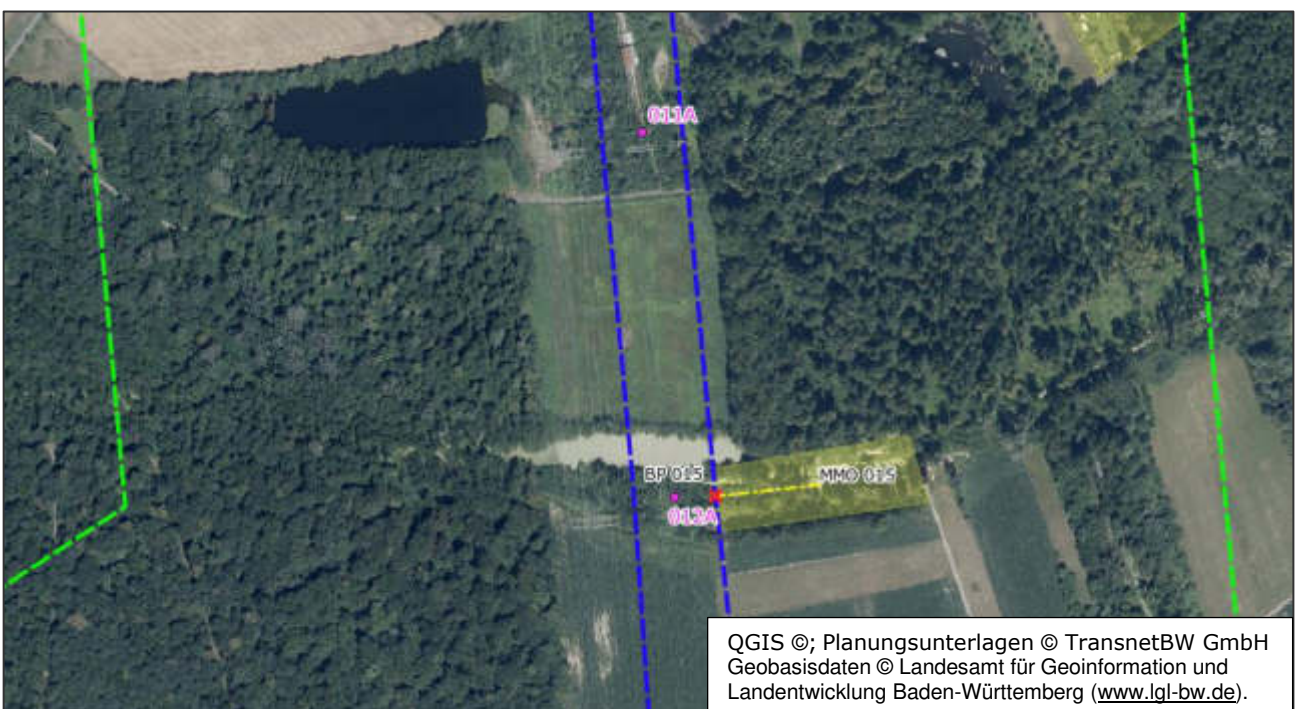
## 1. Planänderung

**TransnetBW GmbH**

**Dokumenten-Nr.:** 101 52266-001-002, Rev. 4

**Datum:** 09.07.2019

**Datum der letzten Revision:** 06.04.2020  
25.02.2021



## Kundeninformationen

Kundenname: TransnetBW GmbH  
Adresse: Osloer Straße 15-17, 70173 Stuttgart, Deutschland  
Kontaktperson: EBERHARDT, Christian

## DNV GL Unternehmensinformationen

DNV GL-Legalentität: DNV GL Energy Advisory GmbH  
DNV GL-Organisationseinheit: Energy

## Dokumenteninformationen

Projekttitel: Gutachten nach 26. BImSchVVwV für die Freileitung  
Daxlanden-Eichstetten-Teil A  
Projektnummer: 101 52266-001  
Berichtstitel: Gutachten nach 26. BImSchVVwV für die Freileitung  
Daxlanden-Eichstetten-Teil A  
Berichtsnummer: 101 52266-001-002, Rev. 4  
Datum: 09.07.2019  
Datum der letzten Revision: 25.02.2021

### Verteilung:

- ☒ Unbeschränkte Verteilung (intern und extern)  
☐ Unbeschränkte Verteilung innerhalb der Kunden-Gruppe und deren Vertragspartnern  
☐ Unbeschränkte Verteilung innerhalb der Kunden-Gruppe  
☐ Keine Verteilung (vertraulich)

Für DNV GL Energy Advisory GmbH

Erstellt von:  GRÜNEBERGER, Johannes  
Engineer OPE-TAS  
Geprüft von:  GROSS, Gunnar  
Senior Engineer OPE-TAS  
Freigegeben von:  POHLENZ, TIM  
deputy Head of Section OPE-TAS

DNV GL Energy Advisory GmbH, Gostritzer Str. 67, 01217 Dresden, Deutschland.  
Tel.: +49 351 8719200, Fax: +49 351 8719231, [www.dnvgl.com](http://www.dnvgl.com)





## INHALTSVERZEICHNIS

ABBILDUNGSVERZEICHNIS .....	IV
TABELLENVERZEICHNIS .....	IV
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS .....	V
1      ZUSAMMENFASSUNG .....	1
2      EINLEITUNG.....	2
3      VORPRÜFUNG UND FESTSTELLUNG VON MMO (SCHRITT 1).....	3
4      ERMITTLUNG DER MINIMIERUNGSMABNAHMEN (SCHRITT 2).....	6
5      BEWERTUNG DER MÖGLICHEN MINIMIERUNGSMABNAHMEN (SCHRITT 3) .....	7
6      FAZIT .....	12
LITERATURVERZEICHNIS .....	13
ANLAGENVERZEICHNIS .....	14



## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 3-1:	Beispiel aus Anhang II zu Ziffer 3.2.1.1 der AVV [2] .....	3
Abbildung 3-2:	Trassenachse des Teilabschnittes A (pink) .....	4
Abbildung 3-3:	Trassenachse des Teilabschnittes A (pink) .....	5
Abbildung 5-1:	Georeferenziertes 3D-Modell der Freileitung inklusive Höhenprofil.....	7
Abbildung 5-2:	Exemplarische Mastgeometrien .....	11

## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 4-1:	Ermittlung der Minimierungsmaßnahmen laut AVV .....	6
Tabelle 5-1:	Bewertung der Minimierungsmaßnahmen laut AVV .....	8



## ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

AVV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift (26. BImSchVVwV)
BImSch	Bundesimmissionsschutz, in Zusammensetzungen, z. B. <div> <div>BImSchG</div> <div>26. BImSchV</div> <div>26. BImSchVVwV</div> </div> <div> <div>Bundesimmissionsschutz-Gesetz</div> <div>26. Bundes-Immissionsschutzverordnung, Verordnung über elektromagnetische Felder sowie Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder</div> <div>Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder – 26. BImSchV (26. BImSchVVwV)</div> </div>
BP	Bezugspunkt
Dr	Kompensationsdrosselspule
EM	elektrisch und magnetisch, in begrifflicher Zusammensetzung, jedoch nicht in direkter physikalischer Wechselwirkung, wie bei elektromagnetisch
EMF	elektrische und magnetische Felder
EOK	Erdoberkante
GW	Grenzwert
LAI	Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder
MIO	maßgeblicher Immissionsort
MMO	maßgeblicher Minimierungsort
MS	Mittelspannung, am Transformator die Mittelspannungsseite
OS	Oberspannung, am Transformator die Oberspannungsseite
RBP	repräsentativer Bezugspunkt
Teilabschnitt A	Projekt 380-kV-Netzverstärkung Daxlanden – Eichstetten Abschnitt Umspannwerk Daxlanden – Grenze Regierungsbezirk Karlsruhe/Freiburg
Tr	Transformator
TransnetBW	TransnetBW GmbH, Stuttgart
US	Unterspannung, am Transformator die Unterspannungsseite
UW	Umspannwerk

## 1 ZUSAMMENFASSUNG

Gemäß 26. BImSchV [1] sind bei Errichtung und wesentlicher Änderung von Niederfrequenzanlagen die Möglichkeiten auszuschöpfen, die von der jeweiligen Anlage ausgehenden elektrischen und magnetischen Felder nach dem Stand der Technik, unter Berücksichtigung von Gegebenheiten im Einwirkungsbereich, zu minimieren. Die näheren Anforderungen sind in der AVV [2] geregelt.

Basierend auf der Antragsunterlage 8.1 zum Planfeststellungsverfahren - Gutachten nach 26. BImSchV [3] erstellten und georeferenzierten 3D-Modell des Teilabschnittes A, wurden im Einwirkungsbereich nach AVV

**500 maßgebliche Minimierungsorte (MMO) identifiziert.**

Im vorliegenden Fall wurden dazu ein Einwirkungsbereich von 400 m und ein Bewertungsabstand von 20 m ab dem äußeren ruhenden Leiterseil betrachtet. Dieser Bereich wurde gemeinsam mit den Anlagenstandorten maßstäblich in die relevanten amtlichen Orthophotos eingetragen. Da im zugehörigen Einwirkungsbereich mehrere MMO identifiziert wurden, ist eine Minimierung nach AVV erforderlich. Die Vorprüfung wurde mit folgendem Ergebnis abgeschlossen

**Prüfung auf Minimierungsmöglichkeiten erforderlich.**

Mögliche Minimierungsmaßnahmen, entsprechend Nr. 5.3.1 der AVV wurden ermittelt, aufgeführt und deren Minimierungspotenzial aufgezeigt.

Die Minimierungsmaßnahmen **Abstandsoptimierung**, Optimierung der **Mastkopfgeometrie** und Optimierung der **Leiteranordnung** werden angewandt.

Die weiterhin empfohlenen Minimierungsmaßnahmen elektrische Schirmung und Minimierung der Seilabstände können nicht angewandt werden. Die Gründe sind unter Kapitel 5 aufgeführt.

Gemäß **26.BImSchV** unter Berücksichtigung der **26. BImSchVVwV** wurden insgesamt

**500 maßgebliche Minimierungsorte (MMO) identifiziert.**

Somit ist eine

**Prüfung auf Minimierungsmaßnahmen notwendig.**

Die Prüfung ergab für

**359 maßgebliche Minimierungsorte (individuelle Minimierungsprüfungen) und**

**141 Bezugspunkte (BP) bzw. repräsentativen Bezugspunkten (RBP),**

eine mögliche Minimierung durch Optimierung der:

**Abstände,**

**Mastkopfgeometrie und**

**Leiteranordnung.**

## 2 EINLEITUNG

Die am 14. August 2013 novellierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (26. BImSchV) legt in § 4 Absatz 2 fest, dass bei Errichtung und wesentlicher Änderung von Niederfrequenzanlagen sowie Gleichstromanlagen die Möglichkeiten auszuschöpfen sind, die von der jeweiligen Anlage ausgehenden elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Felder nach dem Stand der Technik, unter Berücksichtigung von Gegebenheiten im Einwirkungsbereich, zu minimieren. Die Vorgehensweise klärt die „Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder – 26. BImSchV (26. BImSchVVwV)“. Basierend darauf wird über die folgenden drei Schritte bewertet:

**1. Vorprüfung:**

Feststellung maßgeblicher Minimierungsorte im Einwirkungsbereich.

**2. Minimierungsmaßnahmen:**

Prüfen des Minimierungspotenzials hinsichtlich individueller oder repräsentativer Minimierungsorte.  
Untersuchen der technischen Minimierungsmöglichkeiten.

**3. Maßnahmenbewertung:**

Prüfung der Verhältnismäßigkeit unter Berücksichtigung der Gegebenheiten.

Diese Stellungnahme nimmt Bezug auf das EMF-Gutachten „EMF-Gutachten der Freileitung Daxlanden-Eichstetten - Teil A nach 26. BImSchV“ (Bericht Nr. 101 52266-001-001, Rev. 2). Alle Angaben zu den Parametern des Teilabschnittes A, den Berechnungen der elektrischen Feldstärken und magnetischen Flussdichten sowie der allgemeinen Auswertung sind diesem EMF-Gutachten zu entnehmen.

### 3 VORPRÜFUNG UND FESTSTELLUNG VON MMO (SCHRITT 1)

Für Niederfrequenz-Freileitungen  $\geq 380$  kV sind nach AVV folgende Abstände definiert:

- Bewertungsabstand: 20 m ab äußerem ruhenden Leiterseil,
- Einwirkungsbereich: 400 m ab äußerem ruhenden Leiterseil.

In dem vom Einwirkungsbereich gebildeten Streifen, werden Orte identifiziert, die nicht nur zum vorübergehenden Aufenthalt von Menschen dienen, entsprechend den Hinweisen der LAI [4] maßgebliche Immissionsort (MIO). Diese werden in der AVV maßgebliche Minimierungsorte (MMO) genannt. Entsprechend 3.2.2.2 der AVV werden diese Orte einer individuellen Prüfung unterzogen. MMO, die außerhalb des Bewertungsabstandes liegen, können zu Gruppen zusammengefasst und durch repräsentative Bewertungspunkte (RBP) auf dem Bewertungsabstand abgebildet werden, so wie dies z. B. in der AVV, Anhang II zu Ziffer 3.2.1.1 und hier in Abbildung 3-1 als Beispiel dargestellt ist. MMO innerhalb des Bewertungsabstandes werden einer Einzelfallprüfung (individuelle Minimierungsprüfung) unterzogen.

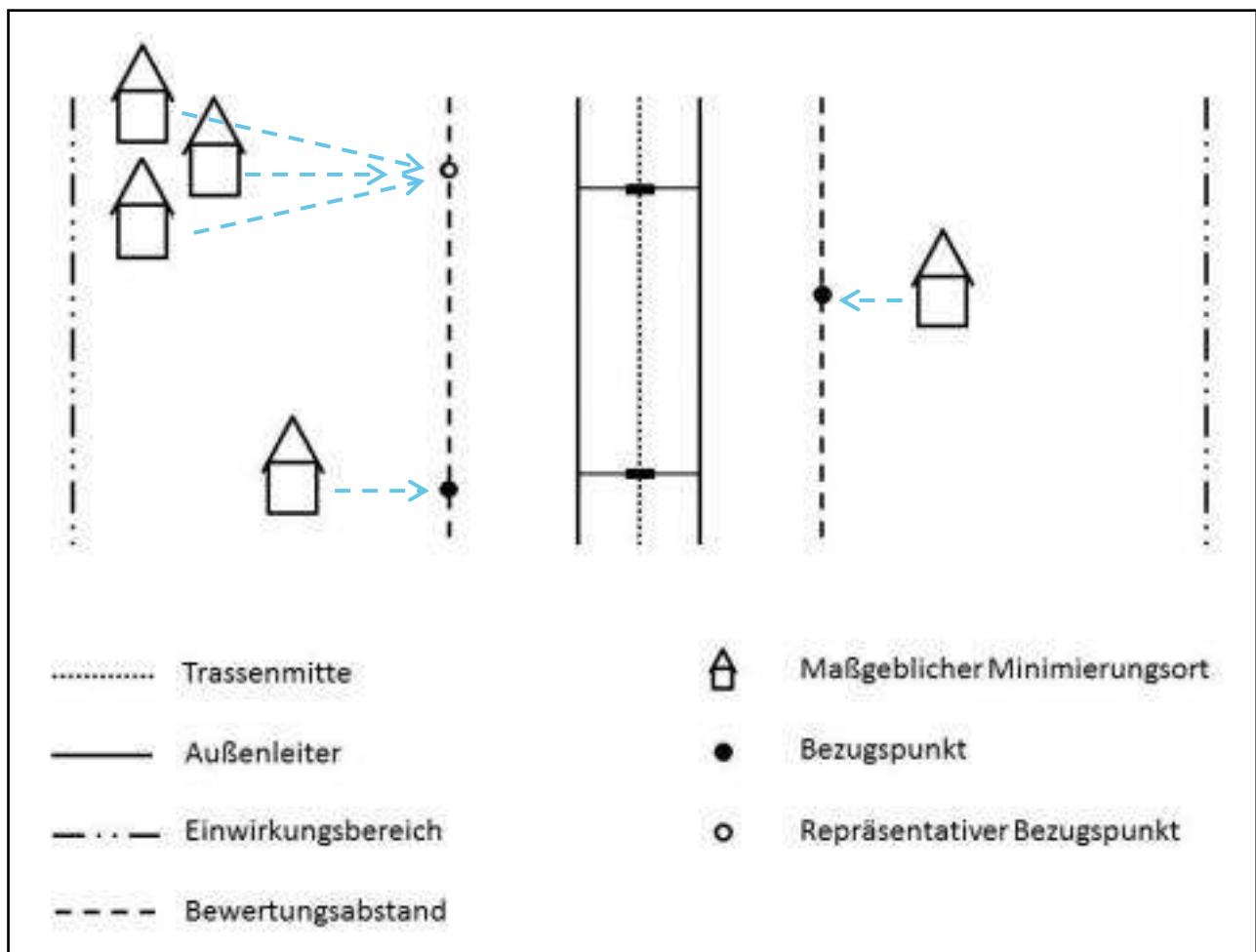


Abbildung 3-1: Beispiel aus Anhang II zu Ziffer 3.2.1.1 der AVV [2]

Es wird festgestellt, dass im Einwirkungsbereich des Teilabschnittes A insgesamt

**500 maßgebliche Minimierungsorte (MMO)** existieren.

Davon entfallen

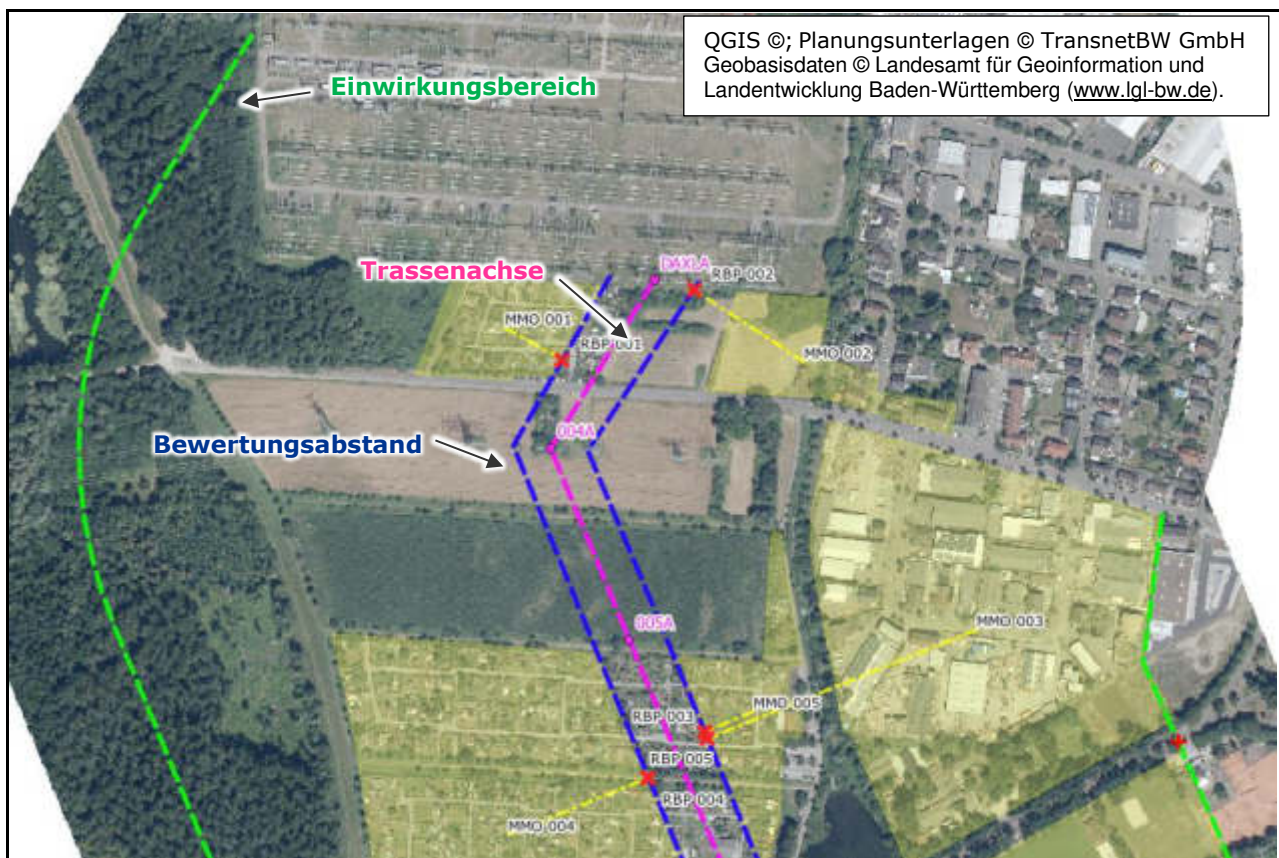
**359 MMO auf** die zuvor **bereits ermittelten MIO** und

**141 MMO auf** die durch **BP/RBP** abgebildeten Orte.

In Abbildung 3-2 ist als Beispiel der Bewertungsabstand und Einwirkungsbereich dargestellt. In Anlage A sind alle zusätzlichen MMO inklusive zugehöriger BP/RBP und der wichtigsten Daten tabellarisch wiedergegeben. Die bereits in dem EMF-Gutachten der Freileitung Daxlanden-Eichstetten-Teil A nach 26. BImSchV (Bericht Nr. 101 52266-001-001, Rev. 0) ermittelten MIO stellen hier ebenfalls maßgebliche Minimierungspunkte dar. Die Angaben zu diesen Punkten sind genanntem Gutachten zu entnehmen. Die Berechnungsergebnisse aller MMO sind in Anhang B aufgeführt.

Die Bezeichnung der BP/RBP repräsentative MMO folgt dabei folgendem Schema:

Die ersten drei Ziffern eines MMO bezeichnen die zugehörige Gruppe (Fläche, Flurstück, ...). Folgend werden die einzelnen MMO alphabetisch fortlaufend bezeichnet. Dabei bildet der Buchstabe „a“ meist das Grundstück (Bsp.: 001a) und die folgenden Buchstaben Gebäude, Spielplätze (Bsp.: 001b, 001c, ...) usw. ab. Im weiteren Verlauf werden MMO zwischen Bewertungsabstand und Einwirkungsbereich zu RBP zusammengefasst.



**Abbildung 3-2: Trassenachse des Teilabschnittes A (pink)**



Die **Vorprüfung** des Teilabschnittes A ergab, dass innerhalb des Einwirkungsbereiches von 400 m entlang der Trassenachse

**500 MMO existieren.**

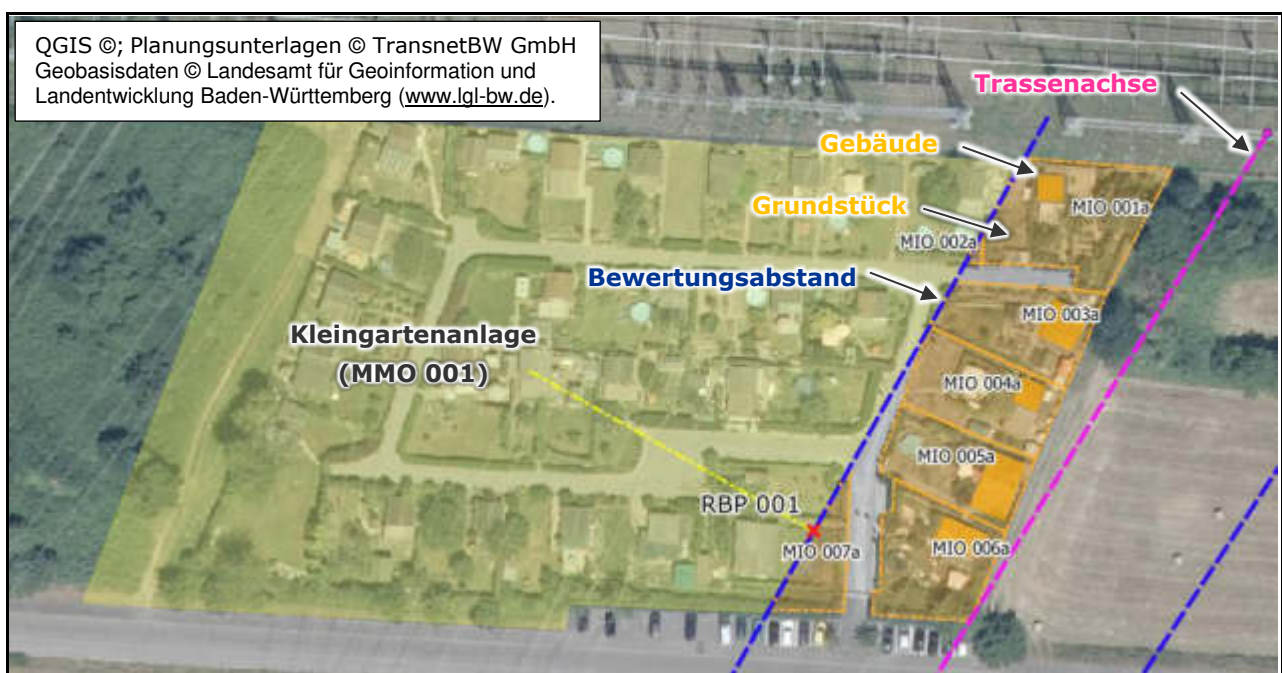
Die in Abbildung 3-2 zu erkennenden Grundstücke und Gebäude werden dabei wie im vorrangegangenen Gutachten in Grundstücks- und Gebäudemitte oder durch Bezugspunkte (BP) bzw. repräsentative Bezugspunkte (RBP), entlang des Bewertungsabstandes, abgebildet.

Die Visualisierung erfolgt auf Basis von GIS-Methoden mit Hilfe des Programmes QGIS [5]. Die QGIS-Daten liegen elektronisch vor.

Als Beispiel wird in Abbildung 3-3 ein RBP innerhalb des Einwirkungsbereiches dargestellt. Dabei können mehrere MMO zu einem RBP zusammengefasst werden. Alle weiteren BP/RBP sind in Anlage C abgebildet. Die innerhalb des Bewertungsabstandes definierten MMO, entsprechend MIO, werden folgend einer individuellen Minimierungsprüfung unterzogen.

Die Darstellung erfolgt wie folgend:

MMO (Bezug auf BP/RBP)	Polygone (gelb)
MMO (individuelle Prüfung) - Grundstück	Polygone mit unterbrochener Linie (orange)
MMO (individuelle Prüfung) - Haus	Polygone (orange)
RBP	Kreuze (rot)



**Abbildung 3-3: Trassenachse des Teilabschnittes A (pink)**

## 4 ERMITTLUNG DER MINIMIERUNGSMABNAHMEN (SCHRITT 2)

Gemäß der Begründung zur AVV wurden die Minimierungsmaßnahmen, entsprechend der unter Nr. 5 aufgeführten technischen Möglichkeiten, berücksichtigt. Dies sind:

**Tabelle 4-1: Ermittlung der Minimierungsmaßnahmen laut AVV**

<b>Umspann- und Schaltanlagen</b> (gemäß 5.3.3, AVV)	
<b>Abstandsoptimierung</b> (gemäß 5.3.1.1, AVV)	„Ziel der Maßnahme ist es, die Distanz der Leiterseile zu maßgeblichen Minimierungsorten zu vergrößern. Zum Boden wird die Distanz zum Beispiel durch die Erhöhung der Masten oder die Verringerung der Spannfeldlängen vergrößert. Wird ein Stromkreis auf einer von einem maßgeblichen Minimierungsort abgewandten Traverse - Querausleger - geführt, verringert dies die Immission an diesem Ort.“ [2]
<b>Elektrische Schirmung</b> (gemäß 5.3.1.2, AVV)	„Elektrisch leitfähige Schirmflächen oder -leiter werden vorzugsweise zwischen den spannungsführenden Leitungsteilen und einem maßgeblichen Minimierungsort als Bestandteil der Anlage eingefügt; hierzu zählt auch das Mitführen von Erdleiterseilen.“ [2]
<b>Minimierung der Seilabstände</b> (gemäß 5.3.1.3, AVV)	„Die Abstände zwischen den Leiterseilen werden minimiert; hierzu gehört auch die Minimierung der Seilabstände innerhalb eines Stromkreises und zu anderen Stromkreisen.“ [2]
<b>Optimierung der Mastkopfgeometrie</b> (gemäß 5.3.1.4, AVV)	„Zwischen möglichen Masttypen, wie zum Beispiel Tonnenmast und Donaumast, wird derjenige ausgewählt, dessen Mastkopfbild eine für die Kompensation von entstehenden elektrischen und magnetischen Feldern geometrisch günstige Aufhängung der Leiterseile ermöglicht. Die wesentlichen Unterschiede der verschiedenen Masttypen bestehen in den geometrischen Anordnungsmöglichkeiten der Leiterseile, die horizontal, vertikal oder dreieckförmig sein können. Dabei ist für die Kompensation von elektrischen und magnetischen Feldern grundsätzlich eine vertikale Anordnung der Außenleiterseile günstiger als eine horizontale.“ [2]
<b>Optimierung der Leiteranordnung</b> (gemäß 5.3.1.5, AVV)	„Bei einer vorgegebenen geometrischen Seilanordnung wird die Anschlussreihenfolge der Drehstromleiter an die Seile so gewählt, dass sich die von den einzelnen Leiterseilen ausgehenden elektrischen und magnetischen Felder bestmöglich kompensieren.“ [2]

## 5 BEWERTUNG DER MÖGLICHEN MINIMIERUNGSMABNAHMEN (SCHRITT 3)

Die Bewertung der Verhältnismäßigkeit der Minimierungsmaßnahmen erfolgt unter Abwägung der:

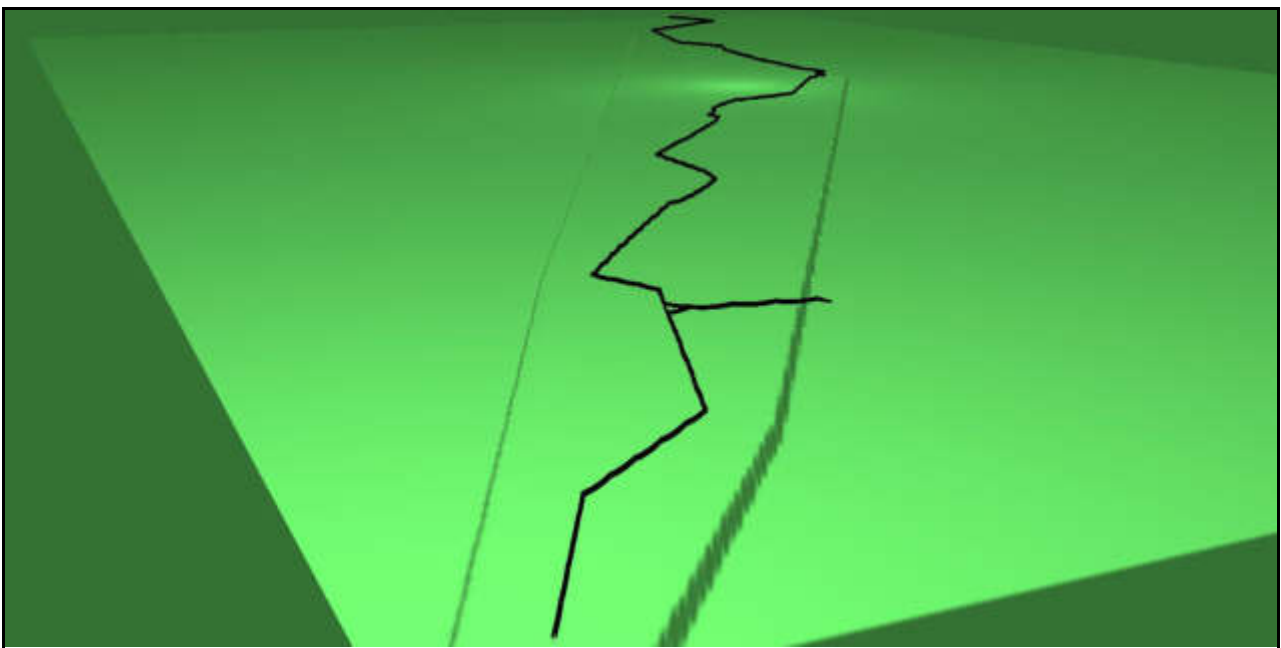
- Wirksamkeit der Maßnahme,
- Auswirkung der Maßnahme auf Gesamtimmission an MMO,
- Immissionsreduzierung an MMO,
- Investitions- und Betriebskosten der Maßnahme sowie
- der Auswirkung auf Wartung und Verfügbarkeit der Anlage.

Aufgrund der verschiedenen Möglichkeiten in der technischen Umsetzung der einzelnen Maßnahmen werden diese in Tabelle 5-1 erst genauer beschrieben und anschließend bewertet. Dabei können bereits erste Maßnahmen aus oben genannten Gründen oder der Beeinflussung relevanter Schutzgüter ausscheiden. Alle weiteren Maßnahmen werden anschließend rechnerisch auf ihre Wirksamkeit geprüft und Bewertet. Dazu werden Folgend:

Für die Abstandsminimierung, für die zum Vergleich herangezogene Ausgangssituation, von einer durchschnittlich um 2,5 m niedrigeren Ausführung der Masten ausgegangen. Die Umsetzung im Endausbauzustand ist somit mindestens 2,5 m oder höher als die technisch geforderte Ausführung.

Für die Leiteroptimierung die berücksichtige geplante Phasenbelegung auf den Masten mit einer durchgehend unveränderten Standardphasenbelegung verglichen. Durch die sogenannte Maßnahme der Verdrillung ist es dem Anlagenbetreiber möglich Verluste und Feldstärken zu minimieren.

Das zur Berechnung der Minimierungsmaßnahmen mittels WinField® [6] erzeugte 3D-Modell der Betriebsmittel wurde zu diesem Zweck georeferenziert und unter Berücksichtigung der Koordinaten aller BP, RBP und MMO in den verschiedenen Varianten berechnet, siehe Abbildung 5-1.



**Abbildung 5-1: Georeferenziertes 3D-Modell der Freileitung inklusive Höhenprofil**





In Tabelle 5-1 werden die nach AVV möglichen Minimierungsmaßnahmen zusammenfassend bewertet.

**Tabelle 5-1: Bewertung der Minimierungsmaßnahmen laut AVV**

<b>Maßnahmen zur Minimierung</b>	<b>Bewertung der Maßnahme</b>	
<b>Abstandsoptimierung</b> (gemäß 5.3.1.1, AVV)	<p>Eine Erhöhung der Anlagenkomponenten hat einen höheren Konstruktions- und Materialaufwand der Geräteträger zur Folge (höhere Windlasten, stärkere Stahlbleche und größere Fundamente).</p> <p>Um einen störungsfreien Betrieb zu gewährleisten muss jedoch ein Mindestabstand (kritischer Bodenabstand) zwischen Erdoberkante und Leiterseilen von mindestens 7,8 m eingehalten werden.</p> <p>Größere Anlagenkomponenten führen deshalb zu einem größeren Eingriff in das Landschaftsbild (größere Rauminanspruchnahme), den Schutzgütern Pflanzen, Tiere und Boden und einem ggf. erhöhten Anflugrisiko für Vögel.</p> <p>Aufgrund eigener Vorgaben wird seitens der TransnetBW ein kritischer Bodenabstand von 15,0 m angestrebt. Dieser wird bereits in der Planungsphase umgesetzt und wird als Minimierungsmaßnahme akzeptiert. Weiterhin ist die teilweisen Mitnahme von zuvor parallel geführten Trassen im Zuge der Trassenbündelung als Abstands-optimierung zu betrachten.</p> <p>Die vermeintlich nachteiligen Auswirkungen auf bereits genannte Schutzgüter sind der Minimierung der E- und B-Felder sowie der Bündelung der Trassen gegenüberzustellen. Die Maßnahmen werden somit als verhältnismäßig angesehen.</p> <p><b>Maßnahme durch Gutachter als Minimierung akzeptiert.</b></p>	✓
<b>Elektrische Schirmung</b> (gemäß 5.3.1.2, AVV)	<p>Entlang der gesamte Trasse werden ein Erdseil und ein Lichtwellenleiterseil mitgeführt. Sie dienen der Kommunikation und erfüllen außerdem eine Blitzschutz-Funktion. Aus diesem Grund sind sie stets oberhalb des untersten Leiterseils angeordnet.</p> <p>Weiterhin werden andere Stromkreise geringerer Spannungsebenen unterhalb der 380-kV-Systeme mitgeführt.</p>	✗

Maßnahmen zur Minimierung	Bewertung der Maßnahme	
	<p>Da die Wirksamkeit von Art und Ausführung abhängig ist, können die erzielten Minimierungseffekte sehr unterschiedlich ausfallen. Der maximale Minimierungseffekt wird jedoch bei einer Platzierung der schirmenden Anlagenteile zwischen den untersten spannungsführenden Leiterseilen und den Minimierungsorten erzielt. Um den erforderlichen Bodenabstand der untersten Seile gewährleisten zu können, muss in jedem Fall von einer Erhöhung der Masten, im Vergleich zur geplanten Variante, ausgegangen werden. Diese ist durch die Mindestisolierstrecke zwischen den schirmenden Leitern und spannungsführenden Leitern vorgegeben und liegt für 380-kV-Anlagen bei ca. 5 m.</p> <p>Verglichen mit einer 110-kV-Mitnahme unterhalb von Leiterseilen einer höheren Spannungsebene, ist jedoch durch passiv schirmende Seile ein geringerer Kosten-Nutzen-Faktor zu erwarten. Diese vereint die, im Zuge der Mitnahme, notwendige Abstandsvergrößerung mit zusätzlicher Übertragungsleistung und der schirmenden Wirkung der mitgeführten Systeme. Aus diesem Grund ist eine Trassenbündelung im Vergleich zu einer abschnittsweisen passiven Schirmung stets zu bevorzugen.</p> <p>Zusammenfassend ist somit festzuhalten, dass eine zusätzliche abschnittsweise elektrische Schirmung aufgrund bereits minimierend wirkenden 110-kV-Mitnahmen sowie der deutlich wirksameren Abstandsoptimierung in den verbleibenden Bereichen nicht notwendig ist. Generell wirkt diese Maßnahme überwiegend auf das elektrische Feld und wird laut AVV mit einer geringen Wirksamkeit beschrieben.</p> <p><b>Maßnahme durch Gutachter als unverhältnismäßig abgelehnt.</b></p>	
<p><b>Minimierung der Seilabstände</b> (gemäß 5.3.1.3, AVV)</p>	<p>Entscheidend für das mögliche Minimierungspotenzial durch eine kompaktere Anordnung von Betriebsmitteln unterschiedlicher Phasenlage sind die technisch vorgegebenen Mindestisolierstrecken der jeweiligen Betriebsmittel.</p> <p>Dabei sind beispielsweise die Isolierstrecken zwischen Leitern verschiedener Phasenlage, zwischen spannungsführenden Leiterseilen und dem Gestänge sowie die Besteigbarkeit der Anlagen zu gewährleisten. Weiterhin ist eine erhöhte Gefährdung der Tierwelt, beispielsweise durch Überschlag aufgrund von Durchflug größerer Vögel zu vermeiden.</p> <p>Aufgrund der möglichen negativen Einflüsse auf die Verfügbarkeit, der erhöhten Gefährdung der Tierwelt sowie der technisch bedingten Mindestabstände der Anlagenteile ist eine weitere Minimierung nicht verhältnismäßig.</p> <p><b>Maßnahme durch Gutachter als unverhältnismäßig abgelehnt.</b></p>	<b>x</b>

Maßnahmen zur Minimierung	Bewertung der Maßnahme	
<b>Optimierung der Mastkopfgeometrie</b> (gemäß 5.3.1.4, AVV)	<p>Eine Optimierung der Mastkopfgeometrie kann Einfluss auf Höhe, Breite und Konstruktionsaufwand der Masten haben.</p> <p>Größere Anlagenkomponenten führen deshalb zu einem größeren Eingriff in das Landschaftsbild (größere Rauminanspruchnahme), den Schutzgütern Pflanzen, Tiere und Boden und einem ggf. erhöhten Anflugrisiko für Vögel.</p>	
	<p>Die aus Gründen der Feldminimierung und Trassenbündelung gewählten Masttypen Tonnen und Donaumast tragen in diesem Fall jedoch wesentlich zur Minimierung bei. Besonders die überwiegend vertikale Ausführung der Stromkreise wirkt sich positiv aus.</p> <p>Der hierdurch erzielte Minimierungseffekt unter Berücksichtigung der Anlieger und rückgebauten Trassenabschnitte steht somit den zu berücksichtigenden Schutzgütern vorteilhaft gegenüber.</p> <p><b>Maßnahme durch Gutachter als Minimierung akzeptiert.</b></p>	
<b>Optimierung der Leiteranordnung</b> (gemäß 5.3.1.5, AVV)	<p>Um eine möglichst verlustfreie Energieübertragung gewährleisten zu können ist es üblich Stromkreise, über die gesamte Leitungslänge, in ihrer Leiteranordnung so zu verdrehen, dass die Verluste minimiert werden. Da auch E- und B-Felder einen für den Netzbetreiber relevanten Verlust darstellen ist es üblich die Optimierung der Leiteranordnung bei einem Neubau oder wesentlicher Änderung zu berücksichtigen.</p> <p>Besonders bei einer Mitführung weiterer Stromkreise können dabei nicht nur die eigenen Stromkreise sondern auch die Wechselwirkung zu den benachbarten Stromkreisen optimiert werden.</p>	
	<p>Aufgrund der erfolgten Optimierung der Leiteranordnung unter Berücksichtigung benachbarter Stromkreise sowie dem geringen damit verbunden Aufwand ist diese Minimierungsmaßnahme vorteilhaft.</p> <p><b>Maßnahme durch Gutachter als Minimierung akzeptiert.</b></p>	

Zusammenfassend ist zur Bewertung der möglichen Minimierungsmaßnahmen festzustellen, dass eine Minimierung der Seilabstände (gemäß 5.3.1.3, AVV) aufgrund der bereits umgesetzten technisch notwendigen Mindestabstände nicht umsetzbar ist. Der Aufwand einer weiteren elektrischen Schirmung (gemäß 5.3.1.2, AVV) in Form zusätzlicher Erdseile ist nicht verhältnismäßig.

Eine **Abstandsoptimierung** (gemäß 5.3.1.1, AVV) in Form einer erhöhten Ausführung der Masten ist bereits bei der Planung umgesetzt wurden. Für die gesamte Trasse wurde eine **Optimierung der Mastkopfgeometrie** (gemäß 5.3.1.4, AVV) umgesetzt, siehe Abbildung 5-2, und eine **Optimierung der Leiteranordnung** (gemäß 5.3.1.5, AVV) angewandt.

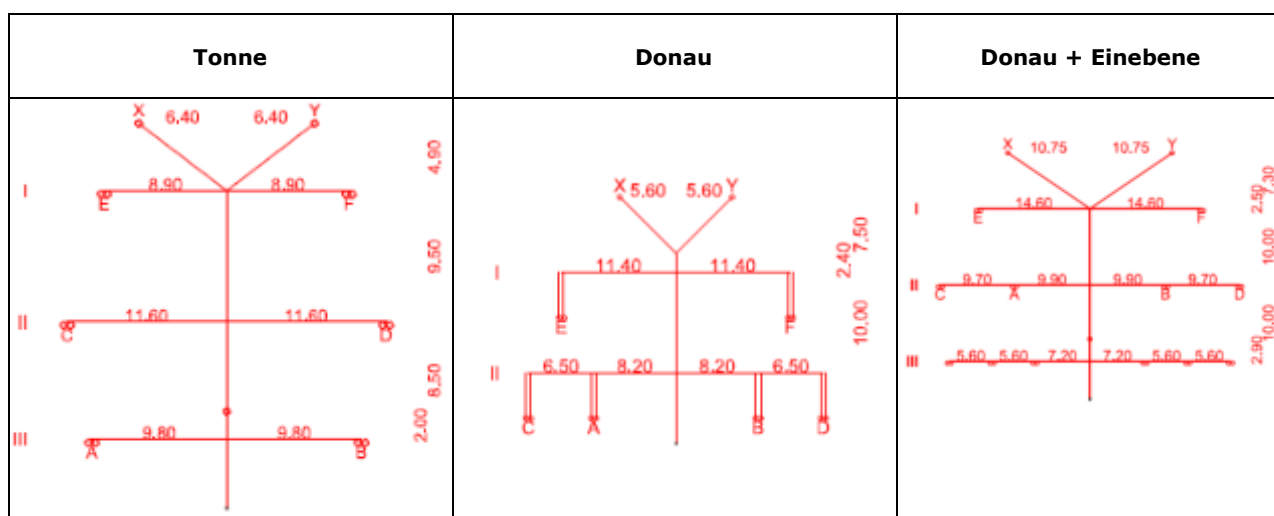


Abbildung 5-2: Exemplarische Mastgeometrien

## 6 FAZIT

Abschließend erfolgt eine Zusammenfassung der Resultate und zu treffende Maßnahmen inklusive einer abschließend gutachterlichen Einschätzung.

Die **Vorprüfung** der Ortslage ergab

**500 MMO innerhalb des Einwirkungsbereiches**

Daraus wurden

**141 RBP auf dem Bewertungsabstand gebildet.**

Die Vorprüfung schließt mit dem Ergebnis

**Prüfung auf Minimierungsmaßnahmen erforderlich.**

Nach eingehender Prüfung wurden die folgende **Minimierungsmaßnahmen**:

- **Abstandsoptimierung** ,
- **Optimierung der Mastkopfgeometrie**,
- **Optimierung der Leiteranordnung** und

gemäß 5.3.1, AVV näher auf Wirksamkeit untersucht.

Die abschließende „**Maßnahmenbewertung**“ schließt mit dem Ergebnis Minimierung durch:

**Abstandsoptimierung**

**Mastkopfoptimierung und**

**Leiteroptimierung** erfolgt.

Eine **Minimierung** durch:

- **elektrische Schrimung** und
- **Minimierung der Seilabstände**

**ist** aus in Kapitel 5 genannten Gründen **abzulehnen**.

Die Bewertung des Teilabschnittes A nach 26. BImSchV unter Berücksichtigung der AVV schließt mit dem Ergebnis

**Anlage wie geplant umsetzbar.**

## LITERATURVERZEICHNIS

- [1] 26. BImSchV, *Verordnung über elektromagnetische Felder– in der Fassung der Bekanntmachung vom 14. August 2013.*, Berlin: Bundesregierung, 2013.
- [2] 26. BImSchVVwV - 2016, *Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder - 26. BImSchV (26. BImSchVVwV) vom 26. Februar 2016, BAnz. AT 03. März 2016 B5.*
- [3] J. Grüneberger, „Antragsunterlage 8.1 zum Planfeststellungsverfahren, 380-kV-Netzverstärkung Daxlanden - Eichstetten, Teilabschnitt A Umspannwerk Daxlanden - Grenze Regierungsbezirk Karlsruhe/Freiburg, Gutachten nch 26.BImSchV (101 52266-001-001),“ DNV GL, Dresden, 2019.
- [4] LAI - Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz, *LAI-Hinweise zur Durchführung der 26. BImSchV*, Landshut: LAI, 17. und 18. September 2014.
- [5] QGIS- Open-Source-Geospatial-Foundation (OSGeo), „QGIS - Ein freies Open-Source-Geographisches-Informationssystem,“ QGIS, 2017. [Online]. Available: <https://www.qgis.org/de/site/>. [Zugriff am 2017].
- [6] Forschungsgesellschaft für Energie und Umwelttechnologie - FGEU mbH, „WinField/EFC 400,“ FGEU, 12 - 2016. [Online]. Available: <http://www.fgeu.de/html/wf.htm>. [Zugriff am 12 - 2016].
- [7] E. Energie, „Lage- und Profilpläne Freileitung Daxlanden-Eichstetten-Teilabschnitt A,“ TransnetBW, Stuttgart, 2018.
- [8] LGL-BW, „Katasterpläne Freileitung Daxlanden-Eichstetten-Teilabschnitt A,“ Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg (lgl-bw), Stuttgart, 2018.
- [9] LGL-BW, „Orthophotos Freileitung Daxlanden-Eichstetten-Teilabschnitt A,“ Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg, Stuttgart, 2018.
- [10] LGL-BW, „amtliches Höhenprofil Freileitung Daxlanden-Eichstetten-Teilabschnitt A,“ Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg, Stuttgart, 2018.

## ANLAGENVERZEICHNIS

In den Anlagen werden einführend die außerhalb des Bewertungsabstandes liegenden MMO und deren zugehörige Bezugspunkte (BP)/ repräsentative Bezugspunkte (RBP) beschrieben. Folgend sind die Berechnungsergebnisse der Minimierungsberechnungen aufgelistet. Abschließend erfolgt eine Atlasdarstellung des Trassenverlaufes.

### Anlagen:

Anlage A	Maßgebliche Minimierungsorte	<b>7 Seiten</b>
Anlage B	Minimierungseffekte auf das B- und E-Feld	<b>9 Seiten</b>
Anlage C	Darstellung der Bezugspunkte/repräsentative Bezugspunkte	<b>57 Seiten</b>
Anlage D	Bewertung der Provisorien	<b>3 Seiten</b>
Anlage E	Minimierungseffekte der Provisorien	<b>5 Seiten</b>

## ANLAGE A MASSGEBLICHE MINIMIERUNGSORTE (BP/RBP)

Die Angaben, in Tabelle A-1, zu Objektart, Gemarkung/Flur und maximalen Firsthöhen stammen aus den Lage-, Trassenpläne [7] und Katasterplänen [8] des Teilabschnittes A. Die Koordinaten sowie die Abmessungen der Grundstücke und Gebäude wurden aus den Orthophotos [9] und Katasterplänen entnommen. Die Höhenangaben wurden aus dem amtlichen, digitalen Höhenprofil [10] entsprechend der Koordinate (UTM 32U; Easting; Northing) des jeweiligen Punktes bestimmt.

Aufgrund der bereits im Gutachten nach 26. BImSchV (101 52266-001-001) als MIO ermittelten Orte zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen, werden diese folgend mit gleicher Bezeichnung aufgeführt. Da sich sämtliche MIO innerhalb des Bewertungsabstandes befinden ist für diese eine individuelle Minimierungsprüfung durchzuführen. Alle übrigen, zusätzlich ermittelten, MMO werden aufgrund ihrer Lage zwischen Bewertungsabstand und Einwirkungsbereich als Bezugspunkt (BP) oder repräsentative Bezugspunkt (RBP) stellvertretend bewertet.

**Tabelle A-1: Massgebliche Minimierungsorte (BP/RBP)**

MMO	BP/RBP	Mast Nr.		Art	Gemarkung/Flur	WGS 84 - UTM 32		
		von	nach			Easting in m	Northing in m	EOK + 1m in m
MMO 001	RBP 001	DAXLA	004A	Kleingärten	Karlsruhe/Karlsruhe	449819,0	5428474,1	105,7
MMO 002	RBP 002	DAXLA	004A	Wohnsiedlung	Karlsruhe/Karlsruhe	449930,4	5428533,9	105,6
MMO 003	RBP 003	005A	006A	Wohnsiedlung	Karlsruhe/Karlsruhe	449942,1	5428150,8	105,9
MMO 004	RBP 004	005A	006A	Kleingärten	Karlsruhe/Karlsruhe	449892,0	5428117,3	106,2
MMO 005	RBP 005	005A	006A	Kleingärten	Karlsruhe/Karlsruhe	449939,6	5428156,9	105,9
MMO 006	RBP 006	006A	007A	Sportplatz/Vereinshaus	Karlsruhe/Karlsruhe	450028,6	5427938,8	106,6
MMO 007	BP 007	006A	007A	Grundstück und Gebäude	Karlsruhe/Karlsruhe	450065,0	5427849,5	107,0
MMO 008	BP 008	006A	007A	Gartengrundstück	Karlsruhe/Karlsruhe	450039,0	5427757,2	107,0
MMO 009	RBP 009	007A	008A	Kleingärten	Karlsruhe/Karlsruhe	450171,3	5427588,8	107,3
MMO 010	BP 010	007A	008A	Gartengrundstück	Karlsruhe/Karlsruhe	450111,3	5427580,4	107,2
MMO 011	RBP 011	008A	009A	Kleingärten	Karlsruhe/Karlsruhe	450177,1	5427334,8	106,1
MMO 012	RBP 012	008A	009A	Kleingärten	Karlsruhe/Karlsruhe	450235,9	5427336,3	106,2
MMO 013	RBP 013	009A	010A	Kleingärten	Karlsruhe/Karlsruhe	450258,9	5427082,3	107,3



## ANLAGE A MASSGEBLICHE MINIMIERUNGSORTE (BP/RBP)

MMO	BP/RBP	Mast Nr.		Art	Gemarkung/Flur	WGS 84 - UTM 32		
		von	nach			Easting in m	Northing in m	EOK + 1m in m
MMO 014	RBP 014	010A	011A	Kleingärten	Karlsruhe/Karlsruhe	450283,3	5426811,4	107,6
MMO 015	BP 015	012A	013A	Gewerbehof	Karlsruhe/Karlsruhe	450321,9	5426385,2	116,4
MMO 016	BP 016	013A	015A	Garten/Landwirtschaft	Karlsruhe/Karlsruhe	450299,6	5426126,4	116,2
MMO 017	RBP 017	013A	015A	Gewerbe-/Wohngebiet	Forchheim/Forchheim	450231,5	5426081,6	116,1
MMO 018	RBP 018	015A	017A	Wohngebiet	Forchheim/Forchheim	449836,6	5425822,3	117,7
MMO 019	RBP 019	017A	019A	Wohngebiet	Forchheim/Forchheim	449575,2	5425624,2	107,8
MMO 020	RBP 020	019A	021A	Friedhof	Forchheim/Forchheim	449407,4	5425471,3	108,0
MMO 021	RBP 021	019A	021A	Kleingärten	Forchheim/Forchheim	449261,4	5425433,2	107,5
MMO 022	RBP 022	019A	021A	Kleingärten	Forchheim/Forchheim	449298,7	5425371,6	107,5
MMO 023	RBP 023	019A	021A	Wohngebiet	Forchheim/Forchheim	449281,8	5425356,0	107,4
MMO 024	RBP 024	021A	022A	Wohngebiet / Sportplatz	Forchheim/Forchheim	449070,1	5425177,1	107,2
MMO 025	RBP 025	021A	022A	Kleingärten	Forchheim/Forchheim	448968,7	5425180,2	107,1
MMO 026	BP 026	022A	023A	Gewerbe	Forchheim/Forchheim	448762,0	5425019,2	107,6
MMO 027	RBP 027	022A	023A	Kleingärten	Forchheim/Forchheim	448855,9	5425091,5	107,5
MMO 028	RBP 028	022A	023A	Kleingärten	Forchheim/Forchheim	448926,5	5425071,2	107,3
MMO 029	RBP 029	022A	023A	Gewerbegebiet	Forchheim/Forchheim	448740,6	5424928,2	107,6
MMO 030	RBP 030	022A	023A	Sportstätte / Kleingärten	Forchheim/Forchheim	448841,3	5425005,6	107,4
MMO 031	RBP 031	028A	029A	Gewerbehof	Mörsch/Mörsch	447630,5	5424073,6	109,4
MMO 032	BP 032	028A	029A	Wohnsiedlung	Mörsch/Mörsch	447724,8	5424146,2	108,9
MMO 033	BP 033	029A	030A	Gärten	Mörsch/Mörsch	447549,3	5424011,1	109,4
MMO 034	BP 034	029A	030A	Markt	Mörsch/Mörsch	447536,2	5424001,0	109,3
MMO 035	RBP 035	029A	030A	Gärten	Mörsch/Mörsch	447419,3	5423911,0	108,6

## ANLAGE A MASSGEBLICHE MINIMIERUNGSORTE (BP/RBP)

MMO	BP/RBP	Mast Nr.		Art	Gemarkung/Flur	WGS 84 - UTM 32		
		von	nach			Easting in m	Northing in m	EOK + 1m in m
MMO 036	BP 036	029A	030A	Garten/Gewerbe	Mörsch/Mörsch	447278,7	5423877,2	108,1
MMO 037	RBP 037	029A	030A	Industriegebiet / Wohnsiedlung	Mörsch/Mörsch	447256,9	5423785,9	108,2
MMO 038	BP 038	031A	032A	Gewerbehof	Mörsch/Mörsch	446894,8	5423569,7	107,6
MMO 039	RBP 039	031A	032A	Wohnsiedlung	Mörsch/Mörsch	446897,8	5423371,9	108,6
MMO 040	BP 040	031A	032A	Sportplatz	Mörsch/Mörsch	446858,7	5423233,9	108,5
MMO 041	BP 041	032A	033A	Sportstätte	Mörsch/Mörsch	446811,8	5423070,0	108,9
MMO 042	BP 042	032A	033A	Reitplatz/Halle	Mörsch/Mörsch	446711,1	5422932,7	109,0
MMO 043	BP 043	035A	036A	Gartenland/Gewerbe	Durmersheim/Durmersheim	446456,4	5421830,4	108,6
MMO 044	BP 044	035A	036A	Garten	Durmersheim/Durmersheim	446460,0	5421842,9	108,6
MMO 045	BP 045	036A	037A	Garten	Durmersheim/Durmersheim	446433,0	5421748,7	108,7
MMO 046	BP 046	036A	037A	Gewerbehof	Durmersheim/Durmersheim	446337,5	5421630,2	109,4
MMO 047	BP 047	036A	037A	Sportplatz	Durmersheim/Durmersheim	446398,3	5421628,1	109,5
MMO 048	BP 048	036A	037A	Sportstätte	Durmersheim/Durmersheim	446387,9	5421591,5	109,0
MMO 049	RBP 049	037A	038A	Gewerbegebiet	Durmersheim/Durmersheim	446207,5	5421177,0	110,3
MMO 050	RBP 050	037A	038A	Wohnsiedlung	Durmersheim/Durmersheim	446306,3	5421307,0	109,6
MMO 051	RBP 051	038A	039A	Wohngebiet	Durmersheim/Durmersheim	446037,4	5420583,4	109,5
MMO 052	RBP 052	039A	041A	Sportplatz und Gymnasium	Durmersheim/Durmersheim	446135,2	5420710,6	108,9
MMO 053	RBP 053	041A	042A	Sportstätte	Durmersheim/Durmersheim	445944,5	5420259,4	110,2
MMO 054	RBP 054	041A	042A	Wohnsiedlung	Würmersheim/Würmersheim	445925,5	5420193,1	110,0
MMO 055	BP 055	039A	041A	Garten	Durmersheim/Durmersheim	446039,2	5420375,6	110,0
MMO 056	RBP 056	039A	041A	Wohngebäude	Durmersheim/Durmersheim	446013,3	5420285,2	110,1
MMO 057	RBP 057	041A	042A	Wohngebiet	Durmersheim/Durmersheim	445992,5	5420212,6	109,8

## ANLAGE A MASSGEBLICHE MINIMIERUNGSORTE (BP/RBP)

MMO	BP/RBP	Mast Nr.		Art	Gemarkung/Flur	WGS 84 - UTM 32		
		von	nach			Easting in m	Northing in m	EOK + 1m in m
MMO 058	BP 058	042A	043A	Friedhof	Durmersheim/Durmersheim	445871,9	5419792,1	109,5
MMO 059	RBP 059	042A	043A	Wohnsiedlung	Durmersheim/Durmersheim	445863,7	5419763,7	109,6
MMO 060	RBP 060	042A	043A	Sportstätte	Durmersheim/Durmersheim	445755,3	5419600,0	109,9
MMO 061	RBP 061	043A	044A	Wohnsiedlung	Durmersheim/Durmersheim	445750,5	5419371,7	109,9
MMO 062	RBP 062	045A	046A	Gartensparte	Bietigheim/Bietigheim	445820,1	5418796,0	121,0
MMO 063	RBP 063	046A	047A	Wohngebiet	Bietigheim/Bietigheim	446044,1	5418271,3	120,6
MMO 064	RBP 064	049A	051A	Industriegebiet	Bietigheim/Bietigheim	446055,8	5417533,4	118,4
MMO 065	BP 065	049A	051A	Garten	Bietigheim/Bietigheim	446056,1	5417392,5	117,7
MMO 066	BP 066	055A	056A	Gewerbehof	Ötigheim/Ötigheim	445527,7	5415457,5	121,4
MMO 067	BP 067	055A	056A	Gewerbefläche	Ötigheim/Ötigheim	445594,2	5415497,0	121,7
MMO 068	RBP 068	057A	058A	Gewerbegebiet	Ötigheim/Ötigheim	445515,7	5415032,1	121,5
MMO 069	BP 069	058A	059A	Gartenhaus und See	Ötigheim/Ötigheim	445417,9	5414451,8	122,6
MMO 070	BP 070	060A	061A	Gewerbefläche	Ötigheim/Ötigheim	445300,4	5413742,3	121,8
MMO 071	BP 071	060A	061A	Gartenhaus und Grundstück	Ötigheim/Ötigheim	445368,0	5413859,2	121,8
MMO 072	BP 072	062A	063A	Wohnhaus	Ötigheim/Ötigheim	445334,1	5413391,9	117,9
MMO 073	BP 073	062A	063A	Garten	Muggensturm/Muggensturm	445326,1	5413282,2	118,6
MMO 074	BP 074	065A	066A	Garten	Muggensturm/Muggensturm	445199,8	5412356,9	120,6
MMO 075	RBP 075	065A	066A	Wohngebiet	Rauental/Rauental	445184,1	5412136,0	120,6
MMO 076	RBP 076	066A	067A	Siedlung	Rauental/Rauental	445267,5	5412070,5	120,8
MMO 077	RBP 077	066A	067A	Wohngebiet	Rauental/Rauental	445219,7	5412021,2	120,7
MMO 078	RBP 078	067A	068A	Wohngebiet	Rauental/Rauental	445267,5	5411700,2	126,7
MMO 079	RBP 079	069A	070A	Wohngebiet	Rauental/Rauental	445052,2	5411204,8	121,2

## ANLAGE A MASSGEBLICHE MINIMIERUNGSORTE (BP/RBP)

MMO	BP/RBP	Mast Nr.		Art	Gemarkung/Flur	WGS 84 - UTM 32		
		von	nach			Easting in m	Northing in m	EOK + 1m in m
MMO 080	RBP 080	068A	069A	Wohngebäude/Gehöft	Rauental/Rauental	445247,5	5411425,9	125,9
MMO 081	RBP 081	069A	070A	Sportplatz/Gewerbegebiet	Rauental/Rauental	444914,7	5411111,0	120,7
MMO 082	BP 082	069A	070A	Garten/Gewerbe	Rauental/Rauental	444914,7	5411111,0	120,7
MMO 083	BP 083	071A	072A	Wohnhaus	Kuppenheim/Kuppenheim	444465,4	5410591,2	121,8
MMO 084	BP 084	071A	072A	Gewerbehof	Kuppenheim/Kuppenheim	444715,5	5410634,0	121,8
MMO 085	BP 085	073A	074A	Sportplatz/Gewerbegebiet	Kuppenheim/Kuppenheim	444249,1	5410222,1	121,6
MMO 086	BP 086	074A	075A	Gewerbehof	Niederbühl/Niederbühl	443966,5	5409958,9	121,5
MMO 087	RBP 087	075A	076A	Gewerbehof	Niederbühl/Niederbühl	443721,7	5409646,3	124,4
MMO 088	BP 088	074A	075A	Gewerbehof	Kuppenheim/Kuppenheim	443898,9	5409777,4	125,5
MMO 089	BP 089	079A	080A	Wohnhäuser/Gewerbe	Niederbühl/Niederbühl	442864,6	5408541,9	121,7
MMO 090	BP 090	079A	080A	Wohnhaus/Hof	Niederbühl/Niederbühl	442980,7	5408595,1	122,1
MMO 091	BP 091	080A	081A	Wohnhaus/Hof	Niederbühl/Niederbühl	442839,7	5408414,7	122,2
MMO 092	BP 092	082A	083A	Gewerbehof	Haueneberstein/Haueneberstein	442329,7	5408119,9	121,8
MMO 093	BP 093	083A	084A	Wohnhaus/Gewerbe	Haueneberstein/Haueneberstein	441970,1	5408000,1	120,8
MMO 094	RBP 094	087A	088A	Wohngebiet/Gewerbegebiet	Haueneberstein/Haueneberstein	440901,0	5407498,8	129,2
MMO 095	RBP 095	088A	089A	Wohngebiet	Sandweiler/Sandweiler	440589,4	5407212,8	126,8
MMO 096	RBP 096	089A	090A	Wohngebiet	Sandweiler/Sandweiler	440316,1	5406893,5	125,1
MMO 097	RBP 097	090A	091A	Rasthof	Sandweiler/Sandweiler	440146,5	5406683,0	126,9
MMO 098	RBP 098	091A	092A	null	Sandweiler/Sandweiler	439940,2	5406399,1	118,6
MMO 099	RBP 099	091A	092A	Wohnsiedlung	Sandweiler/Sandweiler	440166,1	5406537,0	126,6
MMO 100	RBP 100	092A	093A	Wohnsiedlung	Sandweiler/Sandweiler	439962,6	5406018,9	125,3
MMO 101	RBP 101	101A	102A	Industrieanlage	Sinzheim/Sinzheim	438224,4	5403876,8	122,1

## ANLAGE A MASSGEBLICHE MINIMIERUNGSORTE (BP/RBP)

MMO	BP/RBP	Mast Nr.		Art	Gemarkung/Flur	WGS 84 - UTM 32		
		von	nach			Easting in m	Northing in m	EOK + 1m in m
MMO 102	RBP 102	104A	105A	Gehöft/Wohnhaus	Sinzheim/Sinzheim	437721,3	5403306,0	122,0
MMO 103	RBP 103	106A	107A	Industriegebiet	Sinzheim/Sinzheim	437286,8	5402667,8	124,0
MMO 104	BP 104	108A	109A	Wohnhaus/Gewerbe	Sinzheim/Sinzheim	437285,8	5402173,3	123,9
MMO 105	BP 105	108A	109A	Garten	Sinzheim/Sinzheim	437285,3	5401991,8	124,1
MMO 106	RBP 106	109A	110A	Wohnhaus/Hof	Sinzheim/Sinzheim	437225,9	5401843,7	124,1
MMO 107	BP 107	110A	111A	Wohnhaus	Sinzheim/Sinzheim	437225,2	5401557,2	124,9
MMO 108	BP 108	110A	111A	Garten	Sinzheim/Sinzheim	437225,1	5401520,2	124,4
MMO 109	BP109	110A	111A	Garten	Sinzheim/Sinzheim	437225,0	5401455,2	123,9
MMO 110	BP 110	110A	111A	Garten	Sinzheim/Sinzheim	437224,9	5401402,7	123,9
MMO 111	BP 111	111A	112A	Garten	Sinzheim/Sinzheim	437208,3	5401263,3	125,0
MMO 112	RBP 112	112A	113A	Wohnsiedlung	Sinzheim/Sinzheim	437138,7	5400996,7	125,5
MMO 113	BP 113	111A	112A	Wohnhaus	Sinzheim/Sinzheim	437173,0	5401128,3	125,1
MMO 114	BP 114	112A	113A	Garten	Sinzheim/Sinzheim	437108,8	5400881,5	125,7
MMO 115	RBP 115	112A	113A	Wohnhaus/Gewerbe	Sinzheim/Sinzheim	437178,0	5400914,3	125,5
MMO 116	BP 116	114A	115A	Garten	Sinzheim/Sinzheim	436879,1	5400489,8	124,2
MMO 117	RBP 117	114A	115A	Gewerbe/Hof	Sinzheim/Sinzheim	436789,3	5400393,8	124,4
MMO 118	RBP 118	114A	115A	Gärtnerei	Sinzheim/Sinzheim	436834,2	5400355,3	124,4
MMO 119	RBP 119	115A	116A	Gärtnerei	Sinzheim/Sinzheim	436601,0	5400105,9	125,0
MMO 120	RBP 120	116A	117A	Wohnsiedlung	Sinzheim/Sinzheim	436401,5	5399892,6	128,7
MMO 121	RBP 121	117A	118A	Gewerbehof	Weitenung/Weitenung	436246,4	5399726,9	127,3
MMO 122	RBP 122	118A	120A	Wohngebiet	Weitenung/Weitenung	435767,0	5399333,1	128,0
MMO 123	RBP 123	120A	121A	Wohngebiet	Weitenung/Weitenung	435384,6	5398855,2	129,4

## ANLAGE A MASSGEBLICHE MINIMIERUNGSORTE (BP/RBP)

MMO	BP/RBP	Mast Nr.		Art	Gemarkung/Flur	WGS 84 - UTM 32		
		von	nach			Easting in m	Northing in m	EOK + 1m in m
MMO 124	RBP 124	121A	122A	Rasthof	Weitenung/Weitenung	435094,7	5398587,7	128,2
MMO 125	RBP 125	121A	122A	Wohngebiet	Weitenung/Weitenung	435253,7	5398691,7	126,8
MMO 126	RBP 126	125A	126A	Industrie/Wohngebiet	Vimbuch/Vimbuch	434216,3	5397332,3	129,4
MMO 127	RBP 127	126A	127A	Wohngebiet	Vimbuch/Vimbuch	434073,1	5397142,9	127,8
MMO 128	BP 128	126A	127A	Garten	Vimbuch/Vimbuch	433911,7	5397028,1	128,5
MMO 129	BP 129	127A	128A	Garten	Vimbuch/Vimbuch	433843,6	5396939,2	129,0
MMO 130	BP 130	127A	128A	Garten	Vimbuch/Vimbuch	433928,3	5396950,9	128,3
MMO 131	BP 131	128A	129A	Gewerbe/Hof	Vimbuch/Vimbuch	433846,9	5396456,9	129,0
MMO 132	BP 132	129A	129B	Garten/Haus	Balzhofen/Balzhofen	433827,7	5396322,3	128,1
MMO 133	RBP 133	129B	130A	Wohngebiet	Balzhofen/Balzhofen	433909,8	5396123,6	129,9
MMO 134	RBP 134	131A	132A	Wohngebiet	Balzhofen/Balzhofen	433908,2	5395670,4	131,8
MMO 135	BP 135	135A	137A	Haus und Bootssteg	Altschweier/Altschweier	433297,4	5393977,7	130,5
MMO 136	RBP 136	141A	142A	Wohngebiet	Unzhurst/Unzhurst	432525,5	5392566,3	133,6
MMO 137	BP 137	141A	142A	Wohnhaus/Gewerbe	Ottersweier/Ottersweier	432486,2	5392462,2	132,3
MMO 138	BP 138	142A	143A	Haus/Grundstück	Unzhurst/Unzhurst	432252,6	5392358,4	132,1
MMO 139	BP 139	013A	015A	Gewerbe/Wohnfläche	Forchheim/Forchheim	450050,6	5425962,6	116,4
MMO 140	BP 140	041A	042A	Gebäude und Grundstück	Durmersheim/Durmersheim	445861,7	5419970,6	109,8
MMO 141	BP 141	107A	108A	Gewerbehof	Sinzheim/Sinzheim	437227,6	5402508,7	122,5



## ANLAGE B MINIMIERUNGSEFFEKTE AUF DAS B- UND E-FELD

Für die tabellarische Darstellung in Tabelle B-1 gilt:

- Alle aus dem BImSchV-Bericht [3] bekannten MIO stellen gleichzeitig individuelle MMO dar,
- eine Minimierungsmaßnahme kommt nicht in Betracht, wenn Sie zu einer Verschlechterung an einem anderen MMO/MIO führt (AVV 3.1 Absatz 2),
- erzielte Optimierungen werden grün und Steigerungen rot dargestellt,
- Vorbelastungen werden bei der Bewertung der Minimierungsmaßnahmen nicht berücksichtigt. Aus diesem Grund ist kein direkter Vergleich zu dem vorangegangenen Gutachten möglich,
- innerhalb von Gebäuden wird das elektrische Feld komplett geschirmt und
- gelb markierte MIO sowie BP/RBP wurden aufgrund nachträglicher Änderungen erneut berechnet und bewertet.

Tabelle B-1: Minimierungseffekte auf das B- und E-Feld

MMO BP/RBP	Standard- Anordnung		Abstandsoptimierung				Leiteroptimiert				Planungsstand			
	B in µT	E in kV/m	B in µT	Differenz in %	E in kV/m	Diffe- renz in %	B in µT	Diffe- renz in %	E in kV/m	Diffe- renz in %	B in µT	Diffe- renz in %	E in kV/m	Differenz in %
MIO 001a	18,4	2,05	15,3	-17,0	1,84	-10,0	18,3	-0,7	2,05	0,3	15,2	-17,6	1,85	-9,5
MIO 001b	12,1	**	10,5	-12,9			12,0	-1,1			10,4	-14,0		
MIO 002a	9,5	0,95	8,7	-8,7	0,95	-0,2	9,3	-1,8	0,95	-0,1	8,5	-10,5	0,95	-0,4
MIO 003a	21,9	2,39	18,1	-17,4	1,91	-19,9	21,7	-0,8	2,39	0,2	17,9	-18,1	1,93	-19,2
MIO 003b	29,6	**	23,3	-21,2			29,5	-0,2			23,3	-21,4		
MIO 004a	22,0	2,42	18,2	-17,5	2,23	-7,9	21,8	-0,9	2,42	0,0	18,0	-18,3	2,23	-7,7
MIO 004b	31,2	**	24,5	-21,7			31,2	-0,2			24,4	-21,8		
MIO 005a	24,9	2,68	20,1	-19,6	2,31	-13,6	24,7	-0,8	2,68	0,0	19,9	-20,2	2,32	-13,5
MIO 005b	33,6	**	26,1	-22,2			33,7	0,2			26,2	-21,8		
MIO 006a	29,0	2,92	22,6	-22,1	2,25	-22,7	28,9	-0,1	2,92	0,1	22,6	-22,0	2,26	-22,4
MIO 006b	31,8	**	24,7	-22,4			31,9	0,2			24,8	-22,0		
MIO 007a	11,2	1,16	9,9	-11,3	1,15	-0,8	10,7	-4,7	1,16	-0,1	9,5	-15,5	1,15	-0,9
MIO 008a	12,9	1,45	10,0	-22,2	1,12	-22,7	13,8	7,3	1,59	9,2	11,3	-12,0	1,27	-12,3
MIO 008b	12,7	**	9,3	-26,5			15,7	23,9			12,6	-0,2		
MIO 009a	15,3	1,24	14,3	-6,9	1,14	-7,6	5,6	-63,5	0,64	-48,2	4,9	-68,1	0,56	-54,6
MIO 009b	14,2	**	13,3	-6,4			5,2	-63,1			4,6	-67,3		
MIO 010a	20,0	1,79	18,3	-8,6	1,43	-19,9	7,8	-60,8	0,90	-49,8	6,6	-67,0	0,64	-64,1
MIO 010b	21,0	**	19,2	-8,9			8,5	-59,5			7,1	-66,1		
MIO 011a	25,2	2,71	22,8	-9,6	2,18	-19,5	11,1	-56,0	0,99	-63,6	8,9	-64,5	0,74	-72,6
MIO 011b	26,5	**	23,9	-9,7			12,2	-53,7			9,8	-63,0		
MIO 012a	26,1	2,71	23,6	-9,7	2,43	-10,3	12,1	-53,6	1,02	-62,2	9,8	-62,6	0,87	-67,9
MIO 012b	26,7	**	24,0	-9,9			12,7	-52,3			10,3	-61,5		
MIO 013a	20,2	1,57	18,5	-8,5	1,45	-7,3	8,6	-57,3	0,90	-42,4	7,4	-63,4	0,81	-48,2
MIO 013b	16,9	**	15,7	-7,3			6,9	-59,4			6,0	-64,3		
MIO 014a	16,1	1,04	14,9	-7,0	0,85	-18,4	6,3	-60,7	0,63	-40,1	5,5	-65,5	0,47	-55,4
MIO 014b	14,9	**	14,0	-6,6			5,9	-60,7			5,2	-65,1		
MIO 015a	21,0	1,49	19,2	-8,8	1,03	-31,2	8,9	-57,5	0,91	-39,0	7,6	-64,0	0,56	-62,6
MIO 015b	23,5	**	21,2	-9,5			10,4	-55,7			8,6	-63,2		
MIO 016a	28,7	2,38	25,8	-10,3	1,62	-32,0	14,6	-49,2	1,09	-54,0	11,6	-59,6	0,69	-71,0
MIO 016b	29,5	**	26,5	-10,1			15,6	-47,2			12,3	-58,3		
MIO 017a	31,4	3,48	28,2	-10,1	3,38	-2,7	18,1	-42,3	1,21	-65,1	14,1	-54,9	1,05	-69,7
MIO 017b	29,2	**	26,2	-10,3			15,3	-47,6			12,2	-58,3		
MIO 018a	22,8	1,71	20,7	-9,3	1,62	-5,2	10,6	-53,6	1,11	-35,0	9,0	-60,6	1,04	-39,4
MIO 018b	17,3	**	16,0	-7,3			7,4	-57,0			6,6	-62,0		
MIO 019a	17,9	0,95	16,5	-7,5	0,93	-2,2	7,9	-55,7	0,69	-27,3	7,0	-60,9	0,68	-29,1
MIO 020a	18,6	1,11	17,1	-7,8	1,06	-4,9	8,0	-57,1	0,75	-32,2	6,9	-62,8	0,71	-36,4
MIO 020b	16,0	**	14,9	-6,9			6,8	-57,7			6,0	-62,5		
MIO 021a	26,4	2,21	23,6	-10,5	1,85	-16,3	12,7	-51,7	1,37	-37,8	10,5	-60,3	1,11	-49,8
MIO 021b	27,4	**	24,4	-10,8			13,6	-50,5			11,1	-59,5		
MIO 022a	31,9	6,02	28,2	-11,7	1,81	-70,0	18,0	-43,5	3,31	-45,1	14,3	-55,1	0,91	-85,0
MIO 022b	30,3	**	26,8	-11,6			16,4	-46,0			13,2	-56,4		
MIO 023a	22,6	1,50*	20,5	-9,2	1,50*	-0,1	10,8	-52,1	1,13*	-24,6	9,3	-58,9	1,13*	-24,6
MIO 023b	19,8	**	18,2	-8,1			9,2	-53,7			8,0	-59,5		
MIO 024a	18,6	0,83	17,2	-7,6	0,78	-6,0	8,6	-54,0	0,66	-20,4	7,6	-59,4	0,62	-25,3
MIO 025a	19,6	1,14	18,0	-8,1	0,74	-35,4	8,8	-54,9	0,87	-23,2	7,7	-60,8	0,52	-54,6
MIO 025b	18,4	**	17,0	-7,7			8,3	-55,2			7,2	-60,7		
MIO 026a	27,7	1,98	24,6	-11,0	1,30	-34,4	14,0	-49,4	1,41	-28,5	11,5	-58,4	0,87	-55,8
MIO 026b	30,7	**	27,1	-11,9			16,4	-46,5			13,2	-56,9		
MIO 027a	35,9	4,03	31,8	-11,3	2,89	-28,3	23,7	-34,1	1,87	-53,5	18,2	-49,4	1,28	-68,2
MIO 027b	35,7	**	32,0	-10,4			24,5	-31,4			18,8	-47,5		

## ANLAGE B MINIMIERUNGSEFFEKTE AUF DAS B- UND E-FELD

MMO BP/RBP	Standard- Anordnung		Abstandsoptimierung				Leiteroptimiert				Planungsstand			
	B in $\mu\text{T}$	E in $\text{kV/m}$	B in $\mu\text{T}$	Differenz in %	E in $\text{kV/m}$	Diffe- renz in %	B in $\mu\text{T}$	Diffe- renz in %	E in $\text{kV/m}$	Diffe- renz in %	B in $\mu\text{T}$	Diffe- renz in %	E in $\text{kV/m}$	Differenz in %
MIO 028a	36,2	4,18	31,8	-12,3	2,88	-31,0	23,3	-35,7	2,17	-48,2	18,0	-50,2	1,41	-66,4
MIO 028b	33,8	**	29,6	-12,6			19,8	-41,5			15,7	-53,6		
MIO 029a	27,1	1,92	24,2	-10,7	1,59	-17,2	14,0	-48,2	1,43	-25,3	11,8	-56,6	1,16	-39,6
MIO 029b	21,4	**	19,5	-8,6			10,3	-51,9			8,9	-58,1		
MIO 030a	20,3	0,94	18,6	-8,2	0,90	-4,5	9,7	-52,3	0,78	-17,5	8,5	-58,1	0,74	-21,1
MIO 031a	20,0	0,91	18,4	-8,1	0,86	-5,8	9,4	-53,0	0,75	-17,2	8,2	-58,9	0,71	-22,4
MIO 031b	15,2	**	14,2	-6,4			6,8	-55,3			6,1	-59,7		
MIO 032a	31,4	2,48	27,6	-12,1	1,68	-32,1	17,1	-45,5	1,83	-26,0	13,9	-55,8	1,19	-52,0
MIO 032b	34,1	**	29,7	-12,9			19,5	-42,9			15,5	-54,5		
MIO 033a	38,5	4,32	34,5	-10,4	4,02	-6,9	29,4	-23,6	1,72	-60,2	22,2	-42,3	1,34	-68,9
MIO 033b	39,1	**	34,4	-11,9			28,4	-27,2			21,6	-44,8		
MIO 034a	29,4	2,01	26,0	-11,4	1,88	-6,4	15,9	-46,1	1,58	-21,2	13,2	-55,3	1,46	-27,1
MIO 034b	24,9	**	22,4	-9,8			12,7	-49,2			10,8	-56,5		
MIO 035a	19,6	0,69	18,0	-7,9	0,47	-32,5	9,4	-52,3	0,65	-5,5	8,3	-57,8	0,42	-40,0
MIO 036a	24,5	1,38	22,1	-9,7	1,34	-3,3	12,2	-50,2	1,14	-17,6	10,4	-57,6	1,10	-20,4
MIO 037a	20,8	0,95	19,1	-8,4	0,91	-3,3	9,9	-52,3	0,82	-13,1	8,7	-58,4	0,80	-15,6
MIO 038a	39,0	4,33	34,5	-11,4	4,16	-3,9	28,7	-26,4	2,12	-51,0	21,7	-44,4	1,82	-57,9
MIO 038b	38,5	**	34,4	-10,5			29,3	-24,0			22,1	-42,5		
MIO 039a	31,5	2,14	27,7	-12,1	1,94	-9,1	17,5	-44,5	1,66	-22,3	14,3	-54,6	1,49	-30,3
MIO 039b	37,2	**	32,2	-13,6			23,2	-37,6			18,1	-51,2		
MIO 040a	38,2	3,36	33,7	-11,9	2,02	-39,9	26,7	-30,1	1,95	-41,9	20,3	-46,8	1,00	-70,3
MIO 040b	38,3	**	33,6	-12,4			26,5	-30,9			20,2	-47,2		
MIO 040c	31,4	**	27,6	-12,1			17,1	-45,6			13,9	-55,8		
MIO 042a	20,4	0,83	18,7	-8,2	0,79	-4,0	9,7	-52,2	0,71	-14,0	8,5	-58,1	0,68	-17,3
MIO 043a	23,7	1,41	21,5	-9,5	1,37	-2,8	11,7	-50,5	1,09	-22,7	10,0	-57,6	1,05	-25,2
MIO 044a	20,3	1,02	18,7	-8,3	0,99	-3,4	9,5	-53,4	0,81	-20,4	8,2	-59,5	0,79	-23,3
MIO 044b	16,4	**	15,3	-6,9			7,2	-55,8			6,5	-60,7		
MIO 045a	27,9	2,04	24,8	-11,1	1,80	-11,9	14,2	-49,1	1,45	-29,0	11,7	-58,0	1,25	-38,8
MIO 045b	29,3	**	25,9	-11,5			15,2	-48,0			12,4	-57,7		
MIO 046a	35,2	1,83	31,3	-11,0	1,18	-35,7	23,0	-34,7	0,72	-60,8	17,7	-49,8	0,42	-77,1
MIO 046b	34,7	**	30,9	-10,8			22,5	-35,2			17,3	-50,1		
MIO 047a	32,8	3,14	28,9	-12,1	2,82	-10,3	19,0	-42,1	1,88	-40,3	15,0	-54,2	1,62	-48,4
MIO 047b	32,1	**	28,3	-11,8			18,3	-42,9			14,5	-54,8		
MIO 048a	29,5	2,97	26,2	-11,2	2,90	-2,3	15,4	-47,9	1,65	-44,5	12,3	-58,3	1,55	-47,7
MIO 049a	27,9	1,84	24,9	-10,6	1,62	-11,7	14,5	-48,1	1,46	-20,6	12,1	-56,5	1,27	-30,9
MIO 049b	19,1	**	17,6	-7,5			9,0	-52,9			8,0	-58,3		
MIO 050a	23,6	1,40	21,4	-9,2	1,37	-2,1	11,5	-51,1	1,11	-20,4	9,9	-58,0	1,09	-22,4
MIO 051a	32,2	3,01	28,4	-11,8	2,92	-2,9	17,7	-45,2	2,00	-33,4	14,1	-56,1	1,89	-37,0
MIO 052a	34,6	3,54	30,8	-10,9	2,76	-22,1	21,7	-37,4	1,62	-54,1	16,8	-51,3	1,15	-67,5
MIO 052b	35,3	**	31,3	-11,4			22,3	-37,0			17,3	-51,0		
MIO 053a	29,1	3,19	26,1	-10,2	3,12	-2,3	15,6	-46,3	1,45	-54,6	12,5	-57,1	1,35	-57,7
MIO 053b	30,6	**	27,5	-10,1			16,4	-46,4			12,9	-57,7		
MIO 054a	18,9	1,17	17,4	-8,0	1,16	-1,4	8,7	-53,8	0,86	-26,8	7,7	-59,4	0,84	-28,1
MIO 055a	17,8	1,55	16,4	-7,8	1,46	-5,6	8,0	-54,8	0,91	-41,1	7,0	-60,9	0,83	-46,1
MIO 055b	16,4	**	15,1	-7,4			7,3	-55,6			6,4	-60,9		
MIO 056a	28,8	3,03*	25,7	-10,6	3,03*	0,0	14,9	-48,1	1,71*	-43,7	12,1	-57,9	1,71*	-43,7
MIO 056b	29,9	**	26,7	-10,6			15,9	-46,8			12,8	-57,3		
MIO 057a	25,0	1,98	22,5	-9,9	1,93	-2,5	12,3	-50,7	1,37	-30,8	10,4	-58,5	1,32	-33,4
MIO 057b	18,8	**	17,3	-7,9			8,5	-54,6			7,5	-60,2		
MIO 058a	19,9	1,12	18,3	-8,1	1,10	-1,8	9,4	-53,0	0,87	-22,5	8,2	-58,8	0,85	-24,1
MIO 059a	20,7	1,28	19,0	-8,3	1,25	-1,6	9,4	-54,8	0,93	-26,7	8,1	-60,9	0,91	-28,3
MIO 060a	24,2	1,70	21,9	-9,5	1,67	-2,0	11,5	-52,5	1,23	-27,7	9,8	-59,7	1,20	-29,7
MIO 061a	28,0	2,22	25,0	-10,7	2,16	-2,5	14,1	-49,6	1,56	-29,7	11,6	-58,4	1,50	-32,5
MIO 061b	17,7	**	16,4	-7,2			7,9	-55,4			7,0	-60,4		
MIO 062a	31,8	2,83	28,0	-11,7	2,73	-3,5	17,2	-45,9	1,88	-33,6	13,8	-56,6	1,77	-37,5
MIO 063a	35,9	4,13	32,3	-10,0	4,06	-1,6	24,3	-32,5	1,57	-62,0	18,6	-48,2	1,32	-68,0
MIO 063b	35,8	**	32,0	-10,5			23,4	-34,7			18,0	-49,7		
MIO 064a	32,1	**	28,3	-11,9			17,9	-44,4			14,4	-55,1		
MIO 064b	30,8	**	27,3	-11,7			16,8	-45,6			13,7	-55,7		



## ANLAGE B MINIMIERUNGSEFFEKTE AUF DAS B- UND E-FELD

MMO BP/RBP	Standard- Anordnung		Abstandsoptimierung				Leiteroptimiert				Planungsstand			
	B in µT	E in kV/m	B in µT	Differenz in %	E in kV/m	Diffe- renz in %	B in µT	Diffe- renz in %	E in kV/m	Diffe- renz in %	B in µT	Diffe- renz in %	E in kV/m	Differenz in %
MIO 065a	27,1	2,32	24,2	-10,6	1,38	-40,7	13,9	-48,8	1,66	-28,2	11,6	-57,2	0,96	-58,6
MIO 065b	23,8	**	21,6	-9,5			11,7	-50,8			10,0	-57,9		
MIO 066a	21,6	1,31	19,7	-8,7	1,28	-2,3	10,3	-52,5	0,99	-24,6	8,9	-58,8	0,96	-26,6
MIO 066b	15,9	**	14,9	-6,7			7,2	-55,1			6,5	-59,5		
MIO 067a	26,0	2,05	23,4	-10,2	2,00	-2,3	12,6	-51,6	1,40	-31,4	10,5	-59,8	1,35	-33,9
MIO 067b	14,2	**	13,3	-6,1			5,9	-58,4			5,3	-62,5		
MIO 068a	30,9	3,01	27,5	-11,1	2,60	-13,6	16,5	-46,5	1,65	-45,3	13,1	-57,5	1,35	-55,1
MIO 068b	30,5	**	27,1	-10,9			16,1	-47,1			12,8	-57,9		
MIO 069a	30,6	3,46	27,5	-9,9	3,37	-2,7	17,0	-44,4	1,17	-66,3	13,4	-56,3	1,01	-70,8
MIO 069b	31,6	**	28,2	-10,7			17,8	-43,5			14,1	-55,4		
MIO 069c	27,5	**	24,6	-10,6			13,9	-49,6			11,4	-58,7		
MIO 070a	21,9	2,39	19,9	-9,1	2,07	-13,1	9,3	-57,3	1,17	-51,0	7,8	-64,3	0,93	-61,0
MIO 070b	19,5	**	17,9	-8,4			8,1	-58,5			6,9	-64,4		
MIO 071a	18,8	1,52	17,3	-8,1	1,27	-16,0	7,9	-57,7	0,90	-40,6	6,9	-63,3	0,71	-53,5
MIO 071b	15,7	**	14,6	-6,9			6,4	-59,2			5,7	-63,7		
MIO 072a	16,6	1,05	15,4	-7,2	0,98	-6,9	7,0	-58,2	0,66	-37,3	6,2	-63,0	0,60	-43,4
MIO 073a	18,3	1,40	16,9	-7,9	1,38	-1,3	7,4	-59,6	0,82	-41,3	6,4	-65,2	0,80	-42,6
MIO 074a	28,2	3,60	25,1	-10,9	1,43	-60,3	14,0	-50,3	2,22	-38,4	11,4	-59,6	0,82	-77,2
MIO 074b	23,2	**	21,0	-9,4			10,7	-54,0			9,0	-61,1		
MIO 075a	33,5	3,72	30,0	-10,3	3,00	-19,3	20,6	-38,5	1,30	-65,2	16,0	-52,3	0,93	-75,0
MIO 075b	34,6	**	30,9	-10,7			21,9	-36,5			16,9	-51,0		
MIO 076a	24,8	1,55	22,4	-9,8	1,37	-11,7	12,1	-51,0	1,19	-23,3	10,3	-58,6	1,04	-33,3
MIO 076b	22,3	**	20,3	-9,0			10,5	-52,9			9,0	-59,5		
MIO 077a	36,6	4,33	32,8	-10,4	4,25	-1,9	25,7	-29,7	1,64	-62,1	19,6	-46,4	1,36	-68,7
MIO 077b	20,6	**	18,9	-8,2			9,8	-52,5			8,5	-58,5		
MIO 078a	26,1	1,98*	23,4	-10,4	1,98*	0,0	13,2	-49,7	1,40*	-29,3	11,0	-57,8	1,40*	-29,3
MIO 078b	23,8	**	21,5	-9,5			11,7	-50,8			10,0	-57,9		
MIO 079a	38,9	0,94	34,9	-10,4	0,54	-42,8	29,8	-23,3	0,32	-66,1	22,5	-42,1	0,17	-81,8
MIO 079b	39,2	**	34,8	-11,3			29,1	-25,8			22,0	-43,9		
MIO 080a	35,2	3,08	30,5	-13,2	2,98	-3,4	20,8	-41,0	2,20	-28,6	16,5	-53,0	2,08	-32,6
MIO 080b	16,3	**	15,2	-6,7			7,3	-54,9			6,6	-59,4		
MIO 081a	26,6	1,63	23,8	-10,3	1,58	-2,6	13,8	-47,9	1,32	-19,0	11,7	-55,8	1,28	-21,4
MIO 082a	32,2	**	28,7	-10,9			19,1	-40,8			14,9	-53,8		
MIO 082b	31,5	**	28,0	-11,0			18,0	-42,8			14,1	-55,2		
MIO 083a	14,1	0,83	12,9	-8,7	0,82	-1,2	6,3	-54,9	0,61	-27,4	5,6	-60,5	0,59	-29,2
MIO 084a	9,6	0,66	8,5	-11,7	0,63	-3,8	8,2	-14,7	0,59	-9,5	7,3	-24,0	0,57	-13,3
MIO 085a	12,0	0,91	10,9	-8,7	0,89	-2,0	8,5	-29,3	0,90	-1,1	7,6	-36,6	0,89	-2,7
MIO 086a	11,6	0,88	10,7	-7,9	0,87	-1,5	8,1	-30,5	0,86	-2,2	7,3	-37,0	0,85	-3,4
MIO 087a	6,8	0,49*	6,3	-6,7	0,49*	0,0	5,0	-26,4	0,49*	0,0	4,7	-30,9	0,49*	0,0
MIO 087b	6,7	**	6,3	-6,6			4,9	-26,3			4,6	-30,7		
MIO 088a	5,9	0,35	5,5	-6,4	0,18	-48,9	3,7	-38,0	0,30	-14,7	3,8	-35,2	0,14	-58,6
MIO 088b	6,2	**	5,8	-6,8			4,0	-34,8			4,1	-34,2		
MIO 089a	7,1	0,44*	6,6	-7,8	0,44*	0,0	5,3	-26,4	0,42*	-4,1	5,0	-30,4	0,42*	-4,1
MIO 089b	7,0	**	6,4	-7,6			5,1	-26,1			4,9	-30,0		
MIO 090a	6,8	0,58	6,4	-6,7	0,25	-56,2	5,1	-25,6	0,59	2,8	4,8	-30,3	0,27	-53,8
MIO 090b	6,4	**	6,0	-6,3			4,8	-25,8			4,5	-30,1		
MIO 091a	7,3	0,52*	6,8	-7,0	0,52*	0,0	5,4	-26,8	0,52*	-0,2	5,0	-31,8	0,52*	-0,2
MIO 091b	7,2	**	6,7	-6,9			5,3	-26,7			4,9	-31,6		
MIO 092a	6,2	0,28	5,8	-6,8	0,19	-31,3	3,6	-41,9	0,19	-32,0	3,8	-38,7	0,12	-54,9
MIO 092b	6,7	**	6,2	-7,5			4,3	-36,5			4,2	-36,6		
MIO 093a	7,8	0,56*	7,2	-7,2	0,56*	0,0	5,7	-27,1	0,56*	-0,2	5,3	-32,4	0,56*	-0,2
MIO 093b	7,8	**	7,2	-7,2			5,7	-27,1			5,2	-32,4		
MIO 094a	6,5	0,28	6,0	-7,2	0,21	-25,0	3,6	-44,4	0,16	-43,5	3,8	-41,4	0,12	-58,3
MIO 094b	7,1	**	6,6	-8,0			4,5	-37,3			4,4	-38,3		
MIO 095a	8,5	0,46	7,8	-9,0	0,38	-16,8	6,3	-26,8	0,47	1,7	5,8	-32,6	0,40	-13,9
MIO 095b	8,1	**	7,4	-8,7			5,9	-27,3			5,5	-32,4		
MIO 096a	7,8	0,48	7,3	-7,3	0,43	-10,6	5,7	-26,7	0,51	5,8	5,3	-32,0	0,46	-4,6
MIO 096b	7,4	**	6,9	-7,0			5,5	-26,5			5,1	-31,6		
MIO 097a	8,3	0,61*	7,7	-7,5	0,61*	0,0	6,0	-27,3	0,61*	-0,3	5,6	-33,1	0,61*	-0,3

## ANLAGE B MINIMIERUNGSEFFEKTE AUF DAS B- UND E-FELD

MMO BP/RBP	Standard- Anordnung		Abstandsoptimierung				Leiteroptimiert				Planungsstand			
	B in µT	E in kV/m	B in µT	Differenz in %	E in kV/m	Diffe- renz in %	B in µT	Diffe- renz in %	E in kV/m	Diffe- renz in %	B in µT	Diffe- renz in %	E in kV/m	Differenz in %
MIO 097b	7,9	**	7,3	-7,0			5,7	-27,5			5,3	-32,9		
MIO 098a	6,7	0,27	6,2	-7,6	0,20	-25,5	3,6	-46,4	0,13	-53,3	3,8	-43,8	0,09	-65,7
MIO 098b	7,5	**	6,9	-8,7			4,7	-37,8			4,5	-39,8		
MIO 099a	8,9	0,67*	8,2	-7,9	0,67*	0,0	6,4	-27,4	0,67*	-0,3	5,9	-33,6	0,67*	-0,3
MIO 099b	8,3	**	7,7	-7,3			6,0	-27,7			5,6	-33,4		
MIO 100a	7,1	0,30	6,5	-8,5	0,23	-23,5	3,8	-46,1	0,12	-61,9	3,9	-45,4	0,09	-71,9
MIO 100b	8,1	**	7,4	-9,5			5,2	-36,2			4,9	-40,2		
MIO 101a	9,4	0,58	8,6	-9,1	0,54	-6,9	6,9	-26,4	0,61	4,6	6,3	-33,1	0,57	-1,7
MIO 101b	9,1	**	8,2	-10,0			6,6	-27,9			6,0	-34,3		
MIO 102a	7,7	0,32	6,9	-9,7	0,20	-37,8	4,3	-43,2	0,09	-70,6	4,2	-45,8	0,08	-74,7
MIO 102b	8,6	**	7,7	-10,3			5,5	-36,2			5,0	-41,4		
MIO 103a	10,2	0,64	9,2	-9,8	0,58	-9,0	7,5	-26,3	0,66	4,1	6,8	-33,7	0,61	-4,4
MIO 103b	9,9	**	8,8	-10,9			7,2	-27,5			6,4	-35,0		
MIO 104a	9,3	0,44	8,6	-8,1	0,20	-54,9	6,8	-27,4	0,45	2,0	6,1	-33,9	0,21	-51,9
MIO 104b	8,9	**	8,2	-7,6			6,4	-27,7			5,9	-33,7		
MIO 105a	7,7	0,34	6,9	-10,3	0,27	-22,7	4,2	-44,9	0,11	-67,7	3,9	-48,6	0,08	-77,3
MIO 105b	9,2	**	8,2	-11,2			6,1	-33,9			5,5	-41,1		
MIO 106a	11,5	0,67	10,1	-12,0	0,48	-27,5	8,5	-25,8	0,66	-1,5	7,5	-35,1	0,49	-26,9
MIO 106b	10,8	**	9,5	-12,0			7,9	-27,0			6,9	-35,8		
MIO 107a	10,1	0,70	9,2	-8,7	0,54	-22,9	7,3	-27,4	0,74	4,8	6,6	-34,3	0,58	-17,7
MIO 107b	10,1	**	9,2	-8,9			7,4	-27,1			6,7	-34,1		
MIO 108a	12,2	0,81	10,8	-11,0	0,76	-5,9	9,0	-25,7	0,83	3,1	8,0	-34,7	0,79	-2,4
MIO 108b	11,9	**	10,3	-13,5			8,9	-25,7			7,6	-36,3		
MIO 109a	9,8	0,77*	9,0	-8,3	0,77*	0,0	7,1	-27,3	0,77*	-0,3	6,5	-34,1	0,77*	-0,3
MIO 109b	9,3	**	8,5	-7,8			6,7	-27,7			6,1	-34,0		
MIO 110a	8,3	0,38	7,3	-11,4	0,25	-34,7	4,9	-40,8	0,11	-72,1	4,3	-47,9	0,07	-83,0
MIO 110b	9,9	**	8,7	-12,1			6,7	-32,1			5,8	-40,9		
MIO 111a	8,8	0,42	7,7	-12,4	0,27	-34,2	5,5	-37,6	0,12	-72,3	4,6	-47,2	0,06	-85,3
MIO 111b	10,6	**	9,2	-12,9			7,4	-30,1			6,3	-40,5		
MIO 112a	9,9	0,49	8,5	-14,3	0,29	-40,5	6,8	-30,8	0,14	-72,1	5,4	-44,9	0,05	-89,5
MIO 112b	12,1	**	10,3	-14,5			8,9	-26,3			7,3	-39,5		
MIO 113a	13,3	0,73	11,4	-13,9	0,60	-18,7	10,0	-24,5	0,70	-4,4	8,5	-35,9	0,58	-20,9
MIO 113b	11,5	**	9,8	-14,3			8,5	-26,2			7,1	-38,0		
MIO 114a	10,0	0,84	9,2	-7,9	0,50	-40,7	7,1	-28,7	0,87	3,3	6,5	-35,2	0,53	-36,8
MIO 114b	8,5	**	7,9	-6,6			5,9	-30,6			5,4	-35,8		
MIO 115a	13,8	0,89	11,8	-14,4	0,52	-41,7	10,5	-24,1	0,84	-5,8	8,8	-35,9	0,51	-42,5
MIO 115b	12,2	**	10,4	-15,0			9,2	-24,8			7,6	-37,6		
MIO 117a	11,6	0,44	9,8	-15,3	0,30	-32,7	8,6	-25,9	0,20	-53,7	6,8	-41,1	0,07	-84,1
MIO 117b	13,2	**	11,3	-14,9			10,0	-24,4			8,2	-38,1		
MIO 118a	14,2	0,91	12,1	-14,8	0,57	-37,2	10,8	-23,7	0,85	-6,9	9,1	-36,0	0,55	-39,3
MIO 118b	12,3	**	10,4	-15,5			9,3	-24,2			7,6	-37,8		
MIO 119a	10,4	1,03	9,5	-8,2	0,46	-55,4	7,4	-28,5	1,06	2,5	6,7	-35,2	0,49	-52,5
MIO 119b	8,9	**	8,3	-6,9			6,3	-30,2			5,7	-35,8		
MIO 120a	10,8	1,10	9,9	-8,5	0,43	-61,4	7,7	-28,2	1,13	2,3	7,0	-35,2	0,45	-59,3
MIO 120b	9,4	**	8,7	-7,2			6,6	-29,7			6,1	-35,7		
MIO 121a	12,1	0,61	10,2	-15,7	0,32	-48,0	9,2	-24,5	0,31	-50,2	7,3	-40,2	0,09	-86,1
MIO 121b	13,9	**	11,8	-15,1			10,7	-23,5			8,7	-37,5		
MIO 122a	14,1	0,90	12,0	-15,4	0,51	-43,3	10,8	-23,3	0,80	-10,8	9,0	-36,3	0,47	-47,2
MIO 122b	11,9	**	10,0	-15,8			9,1	-23,8			7,3	-38,3		
MIO 123a	10,3	1,00	9,5	-8,1	0,56	-44,4	7,5	-27,3	1,00	0,2	6,8	-34,2	0,57	-43,4
MIO 123b	8,8	**	8,2	-6,7			6,3	-28,6			5,8	-34,3		
MIO 124a	12,9	0,54	10,9	-15,8	0,40	-26,1	9,9	-23,5	0,35	-34,4	7,9	-39,1	0,20	-62,8
MIO 124b	14,5	**	12,3	-14,7			11,1	-23,2			9,1	-36,8		
MIO 125a	14,1	0,84	11,9	-15,8	0,47	-43,9	10,8	-23,0	0,72	-14,1	8,9	-36,5	0,42	-49,5
MIO 125b	11,5	**	9,6	-16,0			8,8	-23,5			7,0	-38,9		
MIO 126a	11,0	1,58	10,1	-8,7	0,34	-78,7	7,9	-28,0	1,60	1,5	7,2	-35,2	0,35	-77,9
MIO 126b	9,9	**	9,2	-7,7			7,0	-29,2			6,4	-35,5		
MIO 127a	10,1	0,74	9,3	-7,8	0,73	-2,2	7,3	-27,4	0,74	0,1	6,6	-34,2	0,73	-1,6
MIO 128a	13,5	0,62	11,4	-15,7	0,34	-44,7	10,4	-23,1	0,44	-28,9	8,4	-38,3	0,21	-66,6

## ANLAGE B MINIMIERUNGSEFFEKTE AUF DAS B- UND E-FELD

MMO BP/RBP	Standard- Anordnung		Abstandsoptimierung				Leiteroptimiert				Planungsstand			
	B in µT	E in kV/m	B in µT	Differenz in %	E in kV/m	Diffe- renz in %	B in µT	Diffe- renz in %	E in kV/m	Diffe- renz in %	B in µT	Diffe- renz in %	E in kV/m	Differenz in %
MIO 128b	14,6	**	12,5	-14,5			11,2	-23,2			9,3	-36,5		
MIO 129a	13,7	0,94	11,5	-16,1	0,36	-61,7	10,6	-22,8	0,76	-19,9	8,7	-36,8	0,31	-67,2
MIO 129b	11,3	**	9,5	-16,2			8,7	-23,1			6,9	-39,1		
MIO 130a	11,3	0,95*	10,3	-8,8	0,92*	-3,2	8,1	-27,9	0,94*	-0,6	7,3	-35,2	0,94*	-0,6
MIO 130b	10,0	**	9,2	-7,7			7,1	-29,2			6,4	-35,5		
MIO 131a	11,5	1,62	10,5	-9,1			8,4	-27,5			7,5	-35,1		
MIO 131b	10,2	**	9,4	-7,8			7,2	-29,0			6,6	-35,4		
MIO 132a	9,8	0,72	9,1	-7,6	0,71	-1,9	7,1	-27,6	0,72	-0,1	6,5	-34,2	0,71	-1,8
MIO 133a	13,8	0,63	11,7	-15,5	0,37	-40,2	10,6	-23,2	0,49	-21,0	8,6	-37,9	0,27	-56,8
MIO 133b	14,5	**	12,5	-14,0			11,1	-23,4			9,3	-36,2		
MIO 134a	13,1	0,96	11,0	-16,1	0,17	-81,9	10,1	-22,8	0,70	-26,4	8,2	-37,1	0,14	-85,1
MIO 134b	10,7	**	8,9	-16,1			8,2	-23,4			6,4	-40,2		
MIO 135a	11,6	1,00	10,6	-9,2	0,00	-100,0	8,4	-27,4	1,02	2,0	7,5	-35,1	0,00	-100,0
MIO 135b	11,2	**	10,2	-8,8			8,1	-27,8			7,3	-35,1		
MIO 136a	13,9	0,77	11,9	-14,9	0,38	-51,0	10,7	-23,6	0,66	-13,9	8,7	-37,4	0,31	-60,1
MIO 136b	14,3	**	12,3	-13,6			10,9	-23,8			9,1	-36,0		
MIO 137a	12,0	0,83	10,1	-15,9	0,14	-83,0	9,2	-23,3	0,55	-34,0	7,4	-38,0	0,10	-87,7
MIO 137b	9,8	**	8,3	-15,9			7,4	-24,7			5,7	-42,3		
MIO 138a	11,7	1,49	10,6	-9,3	0,38	-74,4	8,5	-27,2	1,50	1,1	7,6	-35,0	0,40	-73,2
MIO 138b	11,6	**	10,5	-9,2			8,4	-27,3			7,5	-35,0		
MIO 139a	13,7	0,98	11,8	-14,2	0,38	-60,8	10,4	-24,2	0,88	-9,8	8,6	-37,1	0,33	-66,2
MIO 139b	13,8	**	12,0	-12,8			10,4	-24,4			8,8	-35,8		
MIO 140a	11,1	0,50	9,4	-15,4	0,35	-30,9	8,4	-24,5	0,34	-31,9	6,7	-39,1	0,21	-58,2
MIO 140b	8,8	**	7,5	-15,5			6,4	-27,9			4,7	-46,5		
MIO 141a	11,7	0,98*	10,6	-9,5	0,95*	-3,1	8,5	-27,0	0,97*	-0,9	7,6	-35,0	0,97*	-0,9
MIO 141b	11,0	**	10,1	-8,8			8,0	-27,7			7,2	-35,1		
MIO 142a	13,3	0,78	11,6	-13,4	0,36	-54,6	10,0	-24,9	0,72	-8,6	8,4	-36,8	0,31	-60,0
MIO 142b	13,2	**	11,6	-12,1			9,9	-25,0			8,5	-35,7		
MIO 143a	10,1	0,54	8,6	-14,7	0,30	-44,7	7,3	-26,9	0,36	-34,6	5,9	-41,1	0,18	-67,5
MIO 143b	8,4	**	7,2	-14,7			5,8	-31,6			4,3	-49,0		
MIO 144a	11,5	0,95*	10,4	-9,5	0,93*	-2,1	8,4	-27,0	0,94*	-0,9	7,5	-34,9	0,94*	-0,9
MIO 144b	11,4	**	10,3	-9,4			8,3	-27,2			7,4	-35,0		
MIO 145a	11,0	0,78	10,0	-9,5	0,73	-6,9	8,1	-27,0	0,77	-1,8	7,2	-35,1	0,71	-8,5
MIO 145b	11,1	**	10,1	-9,4			8,1	-26,7			7,2	-34,8		
MIO 146a	12,0	0,67	10,5	-12,5	0,61	-8,7	8,7	-27,6	0,59	-12,1	7,4	-38,4	0,53	-21,0
MIO 146b	12,6	**	10,9	-12,9			9,3	-26,2			7,8	-37,6		
MIO 147a	7,9	0,74*	6,9	-12,7	0,08*	-88,9	4,8	-39,7	0,46*	-37,2	3,8	-52,2	0,05*	-92,8
MIO 147b	7,9	**	6,9	-12,8			4,7	-40,1			3,7	-53,3		
MIO 148a	7,6	0,71	6,8	-11,2	0,15	-79,2	4,1	-46,9	0,36	-49,2	3,4	-55,5	0,08	-89,3
MIO 148b	7,7	**	6,8	-11,4			4,1	-46,3			3,4	-55,7		
MIO 149a	11,8	1,33	10,6	-10,2	0,37	-71,9	8,7	-26,5	1,31	-1,4	7,7	-35,0	0,37	-72,2
MIO 149b	12,6	**	11,2	-11,6			9,4	-25,6			8,2	-35,2		
MIO 150a	11,8	0,83*	10,5	-10,8	0,83*	0,0	8,7	-26,6	0,80*	-3,6	7,6	-35,4	0,80*	-3,6
MIO 150b	12,2	**	10,8	-11,6			9,0	-26,2			7,8	-35,6		
MIO 151a	9,4	0,57	8,7	-7,4	0,51	-10,5	4,4	-53,2	0,48	-15,8	4,0	-57,4	0,43	-24,6
MIO 151b	8,4	**	7,9	-6,0			4,0	-52,4			3,7	-56,0		
MIO 152a	11,5	0,73	10,6	-7,8	0,64	-12,3	5,0	-56,5	0,49	-32,9	4,5	-60,9	0,42	-42,5
MIO 152b	10,1	**	9,4	-6,9			4,6	-54,5			4,2	-58,4		
MIO 153a	16,0	1,51	14,5	-9,4	1,47	-2,6	5,9	-63,1	0,41	-72,8	5,0	-68,8	0,37	-75,5
MIO 154a	18,0	0,93	16,2	-10,0	0,56	-39,8	6,2	-65,6	0,13	-86,0	4,9	-72,8	0,06	-93,5
MIO 154b	17,9	**	16,1	-10,1			6,2	-65,4			4,9	-72,6		
MIO 155a	16,5	0,27	14,9	-9,7	0,18	-33,3	6,3	-61,8	0,12	-55,6	5,2	-68,5	0,07	-74,1
MIO 155b	16,5	**	14,9	-9,7			6,3	-61,8			5,2	-68,5		
MIO 156a	13,4	0,72*	12,3	-8,2	0,69*	-4,2	5,5	-59,0	0,49*	-31,9	4,7	-64,9	0,47*	-34,7
MIO 156b	13,0	**	12,0	-7,7			5,3	-59,2			4,6	-64,6		
MIO 157a	16,8	1,31*	15,2	-9,5	1,27*	-3,1	7,6	-54,8	0,60*	-54,2	6,4	-61,9	0,56*	-57,3
MIO 157b	16,1	**	14,5	-9,9			7,3	-54,7			6,2	-61,5		
MIO 158a	20,0	1,71	18,0	-10,0	1,45	-15,2	8,3	-58,5	0,47	-72,5	6,5	-67,5	0,35	-79,5
MIO 158b	20,4	**	18,4	-9,8			8,9	-56,4			7,0	-65,7		



## ANLAGE B MINIMIERUNGSEFFEKTE AUF DAS B- UND E-FELD

MMO BP/RBP	Standard- Anordnung		Abstandsoptimierung				Leiteroptimiert				Planungsstand			
	B in µT	E in kV/m	B in µT	Differenz in %	E in kV/m	Diffe- renz in %	B in µT	Diffe- renz in %	E in kV/m	Diffe- renz in %	B in µT	Diffe- renz in %	E in kV/m	Differenz in %
MIO 159a	17,3	1,31	15,6	-9,8	0,10	-92,4	6,9	-60,1	0,07	-94,7	5,7	-67,1	0,05	-96,2
MIO 159b	18,8	**	16,9	-10,1			7,6	-59,6			6,1	-67,6		
MIO 160a	14,8	0,91*	13,5	-8,8	0,88*	-3,3	5,9	-60,1	0,55*	-39,6	5,0	-66,2	0,53*	-41,8
MIO 160b	14,4	**	13,2	-8,3			5,7	-60,4			4,9	-66,0		
MIO 161a	19,9	2,15	18,0	-9,5	1,99	-7,4	9,0	-54,8	0,57	-73,5	7,2	-63,8	0,48	-77,7
MIO 161b	19,5	**	17,7	-9,2			8,5	-56,4			6,8	-65,1		
MIO 162a	15,5	1,25	14,1	-9,0	1,20	-4,0	5,7	-63,2	0,63	-49,6	4,8	-69,0	0,59	-52,8
MIO 162b	17,2	**	15,6	-9,3			6,6	-61,6			5,4	-68,6		
MIO 163a	12,0	0,76	11,1	-7,5	0,75	-1,3	4,1	-65,8	0,42	-44,7	3,6	-70,0	0,41	-46,1
MIO 164a	18,9	1,88	17,1	-9,5	1,79	-4,8	8,8	-53,4	0,69	-63,3	7,2	-61,9	0,62	-67,0
MIO 164b	19,0	**	17,2	-9,5			8,7	-54,2			7,1	-62,6		
MIO 165a	16,9	1,86	15,4	-8,9	1,54	-17,2	6,4	-62,1	0,67	-64,0	5,2	-69,2	0,53	-71,5
MIO 165b	15,7	**	14,4	-8,3			5,7	-63,7			4,7	-70,1		
MIO 166a	12,9	1,01	11,9	-7,8	1,00	-1,0	4,4	-65,9	0,50	-50,5	3,8	-70,5	0,49	-51,5
MIO 167a	16,4	1,35	14,9	-9,1	1,26	-6,7	7,4	-54,9	0,64	-52,6	6,3	-61,6	0,59	-56,3
MIO 167b	17,0	**	15,5	-8,8			7,7	-54,7			6,5	-61,8		
MIO 168a	13,9	1,11	12,8	-7,9	0,67	-39,6	6,0	-56,8	0,59	-46,8	5,3	-61,9	0,34	-69,4
MIO 168b	14,5	**	13,3	-8,3			6,3	-56,6			5,6	-61,4		
MIO 169b	16,8	**	15,3	-8,9			7,3	-56,5			6,1	-63,7		
MIO 170a	13,7	1,24	12,6	-8,0	1,18	-4,8	4,6	-66,4	0,54	-56,5	3,9	-71,5	0,51	-58,9
MIO 170b	12,1	**	11,2	-7,4			3,9	-67,8			3,4	-71,9		
MIO 171a	15,0	1,57	13,8	-8,0	1,49	-5,1	5,2	-65,3	0,55	-65,0	4,3	-71,3	0,50	-68,2
MIO 171b	13,7	**	12,7	-7,3			4,5	-67,2			3,8	-72,3		
MIO 172a	10,9	0,92*	10,2	-6,4	0,91*	-1,1	3,3	-69,7	0,41*	-55,4	2,9	-73,4	0,40*	-56,5
MIO 172b	11,0	**	10,3	-6,4			3,3	-70,0			2,9	-73,6		
MIO 173a	11,0	1,03*	10,3	-6,4	1,02*	-1,0	3,2	-70,9	0,43*	-58,3	2,8	-74,5	0,42*	-59,2
MIO 173b	11,2	**	10,5	-6,2			3,3	-70,5			2,9	-74,1		
MIO 174a	15,5	1,79	14,3	-7,7	1,76	-1,7	5,7	-63,2	0,44	-75,4	4,8	-69,0	0,41	-77,1
MIO 174b	14,3	**	13,2	-7,7			4,7	-67,1			4,0	-72,0		
MIO 175a	14,8	1,94	13,6	-8,1	0,89	-54,1	6,2	-58,1	0,80	-58,8	5,4	-63,5	0,35	-82,0
MIO 175b	15,4	**	14,1	-8,4			6,5	-57,8			5,6	-63,6		
MIO 176a	34,0	2,60	29,6	-12,9	2,33	-10,5	19,6	-42,2	1,88	-27,8	15,8	-53,5	1,64	-36,9
MIO 176b	22,1	**	20,1	-8,8			10,8	-50,9			9,4	-57,3		
MIO 177a	38,4	3,83	33,2	-13,3	3,70	-3,3	24,9	-35,1	2,30	-40,0	19,1	-50,2	2,10	-45,1
MIO 178a	30,4	3,19	27,3	-10,2	3,10	-2,7	17,1	-43,8	1,12	-64,8	13,4	-55,9	0,99	-69,0
MIO 178b	34,9	**	31,2	-10,6			23,1	-33,8			17,8	-49,1		
MIO 179a	18,4	2,18	17,0	-7,8	2,16	-1,1	6,3	-65,6	0,71	-67,5	5,3	-71,1	0,68	-68,9
MIO 180a	20,1	1,67	18,4	-8,5	1,56	-6,8	7,7	-61,5	0,80	-52,2	6,5	-67,6	0,72	-56,8
MIO 180b	22,3	**	20,3	-9,1			9,2	-59,0			7,6	-66,1		
MIO 181a	26,7	2,03	23,9	-10,6	1,70	-16,1	12,9	-51,7	1,18	-42,1	10,6	-60,5	0,97	-52,4
MIO 181b	19,9	**	18,2	-8,4			8,6	-56,7			7,4	-62,7		
MIO 182a	33,1	3,72*	29,3	-11,4	3,72*	0,0	19,5	-41,0	1,70*	-54,5	15,2	-54,0	1,70*	-54,5
MIO 182b	31,4	**	27,9	-11,2			17,7	-43,4			14,0	-55,3		
MIO 182c	33,1	**	29,5	-10,7			20,3	-38,6			15,8	-52,3		
MIO 182d	33,6	**	30,0	-10,8			20,8	-38,2			16,1	-52,1		
MIO 182e	31,9	**	28,1	-11,9			17,6	-44,9			13,9	-56,3		
MIO 182f	19,7	**	18,1	-8,2			8,9	-55,0			7,7	-60,9		
MIO 183a	22,1	1,80	20,0	-9,2	1,76	-2,3	9,8	-55,4	1,07	-40,6	8,3	-62,3	1,03	-42,9
MIO 183b	22,2	**	20,2	-9,3			10,2	-54,1			8,7	-61,0		
MIO 184a	34,9	3,50	31,2	-10,5	3,34	-4,8	23,1	-33,8	1,29	-63,3	17,7	-49,1	1,08	-69,3
MIO 184b	16,9	**	15,7	-7,2			7,4	-56,2			6,6	-61,0		
MIO 184c	34,1	**	30,1	-11,6			21,0	-38,5			16,3	-52,1		
MIO 184d	32,1	**	28,2	-12,2			17,7	-44,8			14,1	-56,1		
MIO 184e	15,8	**	14,8	-6,8			6,9	-56,6			6,1	-61,2		
MIO 185a	35,0	3,90	30,9	-11,5	3,81	-2,4	22,0	-37,0	1,88	-51,8	17,0	-51,3	1,69	-56,8
MIO 186a	28,6	2,34	25,4	-11,3	2,16	-7,5	14,7	-48,8	1,61	-31,1	12,0	-58,1	1,46	-37,6
MIO 186b	21,2	**	19,3	-8,8			9,8	-54,0			8,4	-60,4		
MIO 187a	23,0	1,46	20,9	-9,4	1,43	-2,2	11,1	-51,7	1,10	-24,4	9,5	-58,6	1,07	-26,5
MIO 188a	25,2	1,91	22,6	-10,3	1,87	-2,1	12,1	-52,1	1,31	-31,4	10,1	-60,1	1,26	-33,7

## ANLAGE B MINIMIERUNGSEFFEKTE AUF DAS B- UND E-FELD

MMO BP/RBP	Standard- Anordnung		Abstandsoptimierung				Leiteroptimiert				Planungsstand			
	B in µT	E in kV/m	B in µT	Differenz in %	E in kV/m	Diffe- renz in %	B in µT	Diffe- renz in %	E in kV/m	Diffe- renz in %	B in µT	Diffe- renz in %	E in kV/m	Differenz in %
MIO 189a	24,6	2,16	22,1	-10,0	2,12	-1,9	11,6	-53,0	1,24	-42,4	9,6	-61,0	1,19	-44,8
MIO 190a	37,0	4,02	33,1	-10,5	3,95	-1,8	25,3	-31,7	1,75	-56,5	19,3	-47,8	1,52	-62,1
MIO 191a	16,0	1,41*	15,0	-6,7	1,41*	0,0	5,6	-65,3	0,74*	-47,2	4,9	-69,7	0,74*	-47,2
MIO 191b	13,4	**	12,6	-5,8			4,5	-66,5			4,0	-70,0		
MIO 191c	10,7	**	10,2	-4,8			3,8	-64,5			3,5	-67,4		
MIO 192a	19,6	1,44	18,0	-8,3	1,41	-1,9	7,9	-59,6	0,87	-39,7	6,8	-65,6	0,84	-41,7
MIO 193a	28,2	3,13	25,4	-9,9	3,07	-1,7	14,6	-48,4	1,08	-65,4	11,6	-59,1	0,97	-69,0
MIO 194a	23,8	2,30	21,6	-9,2	2,26	-1,7	9,9	-58,3	0,78	-66,1	8,1	-66,1	0,72	-68,8
MIO 195a	34,4	3,74	30,5	-11,4	3,65	-2,2	21,6	-37,4	1,77	-52,6	16,8	-51,4	1,60	-57,2
MIO 196a	26,4	1,47	23,6	-10,4	1,36	-7,9	13,3	-49,7	1,16	-21,6	11,2	-57,7	1,06	-27,9
MIO 196b	16,1	**	15,1	-6,7			7,2	-55,5			6,4	-60,1		
MIO 196c	10,1	**	9,6	-4,5			4,2	-58,4			3,9	-61,2		
MIO 196d	10,0	**	9,6	-4,5			4,1	-58,9			3,8	-61,6		
MIO169a	27,9	3,14	25,2	-9,9	2,25	-28,4	27,0	-3,2	3,14	0,0	24,4	-12,7	2,25	-28,3
RBP 001	9,0	0,85	8,2	-8,9	0,85	-0,1	8,6	-5,2	0,84	-0,5	7,8	-13,8	0,84	-0,6
RBP 002	6,5	0,69	6,0	-8,2	0,65	-6,1	6,5	0,3	0,68	-1,6	6,0	-7,9	0,67	-3,3
RBP 003	17,4	0,70	16,1	-7,2	0,67	-4,7	7,9	-54,6	0,57	-18,2	7,0	-59,6	0,55	-21,8
RBP 004	17,6	0,73	16,3	-7,3	0,71	-2,8	8,0	-54,7	0,61	-16,4	7,1	-59,9	0,59	-18,2
RBP 005	17,2	0,51	16,0	-7,1	0,41	-19,7	7,7	-55,0	0,42	-17,9	6,9	-59,9	0,32	-36,6
RBP 006	13,2	1,01	12,4	-6,1	1,00	-0,9	4,8	-63,8	0,53	-47,8	4,3	-67,6	0,52	-48,5
BP 007	16,6	0,82	15,4	-7,1	0,80	-1,7	7,2	-56,4	0,62	-24,2	6,4	-61,2	0,61	-25,4
BP 008	16,7	0,83	15,5	-7,2	0,82	-1,6	7,1	-57,2	0,63	-24,2	6,3	-62,1	0,62	-25,5
RBP 009	18,7	0,72	17,3	-7,4	0,70	-3,2	8,9	-52,1	0,66	-8,3	8,0	-57,2	0,65	-10,1
BP 010	18,7	0,69	17,3	-7,4	0,65	-5,8	8,8	-52,9	0,63	-9,0	7,8	-58,1	0,60	-13,2
RBP 011	17,5	0,31	16,3	-7,2	0,07	-78,1	7,8	-55,4	0,28	-8,7	6,9	-60,5	0,05	-82,6
RBP 012	17,7	0,77	16,4	-7,3	0,75	-2,3	8,2	-53,8	0,65	-15,5	7,3	-58,8	0,64	-17,1
RBP 013	18,3	0,71	17,0	-7,4	0,68	-3,3	8,6	-53,0	0,63	-11,1	7,7	-58,1	0,61	-13,0
RBP 014	16,4	0,83	15,2	-7,1	0,82	-1,6	7,1	-56,7	0,62	-25,0	6,3	-61,4	0,61	-26,2
BP 015	11,3	0,54	10,4	-7,5	0,54	-1,1	4,9	-56,6	0,43	-20,4	4,4	-60,8	0,43	-21,7
BP 016	7,8	0,66	7,2	-7,9	0,65	-1,5	6,3	-19,5	0,65	-2,3	5,8	-26,0	0,64	-3,6
RBP 017	11,6	0,95	10,6	-8,5	0,94	-1,6	8,7	-24,8	0,95	-0,3	7,9	-31,9	0,94	-1,7
RBP 018	12,0	0,92	11,0	-7,9	0,91	-1,4	8,3	-30,6	0,93	0,7	7,5	-37,2	0,92	-0,3
RBP 019	11,2	0,84	10,4	-7,8	0,83	-1,4	7,8	-30,6	0,83	-2,1	7,1	-37,1	0,82	-3,3
RBP 020	5,8	0,39	5,5	-5,6	0,36	-6,9	4,3	-26,3	0,40	1,8	4,1	-30,1	0,37	-5,1
RBP 021	9,2	0,69	8,5	-7,3	0,66	-3,9	6,6	-28,1	0,69	-0,4	6,1	-34,2	0,68	-1,7
RBP 022	9,5	1,12	8,8	-7,4	0,10	-91,4	6,7	-29,4	1,14	1,7	6,2	-35,5	0,10	-90,7
RBP 023	9,7	0,71	9,0	-7,4	0,49	-30,5	6,8	-29,5	0,73	2,8	6,2	-35,6	0,52	-27,0
RBP 024	9,7	0,46	9,0	-7,2	0,44	-4,3	4,4	-54,6	0,41	-10,9	4,0	-58,8	0,40	-13,0
RBP 025	11,6	0,44	10,8	-6,9	0,42	-4,5	4,7	-59,5	0,34	-22,7	4,1	-64,7	0,32	-27,3
BP 026	11,5	0,88	10,8	-6,1	0,88	0,0	3,5	-69,6	0,44	-50,0	3,1	-73,0	0,44	-50,0
RBP 027	10,5	0,74	9,9	-5,7	0,72	-2,7	3,3	-68,6	0,35	-52,7	2,9	-72,4	0,33	-55,4
RBP 028	11,7	0,67	10,8	-7,7	0,64	-4,5	4,9	-58,1	0,37	-44,8	4,4	-62,4	0,35	-47,8
RBP 029	15,0	0,86	13,9	-7,3	0,85	-1,2	6,5	-56,7	0,60	-30,2	5,8	-61,3	0,59	-31,4
RBP 030	8,8	0,84	8,4	-4,5	0,84	0,0	3,0	-65,9	0,34	-59,5	2,8	-68,2	0,33	-60,7
RBP 031	14,6	0,89	13,6	-6,7	0,88	-1,0	14,6	0,5	0,90	1,0	13,6	-6,4	0,89	0,0
BP 032	15,8	0,82	14,7	-6,9	0,81	-1,5	15,9	0,8	0,82	0,1	14,8	-6,4	0,81	-1,3
BP 033	13,0	0,95	12,2	-6,1	0,93	-1,9	12,9	-0,2	0,95	-0,2	12,1	-6,4	0,94	-1,1
BP 034	13,8	0,94	12,9	-6,3	0,91	-2,8	13,8	0,1	0,93	-1,1	12,9	-6,3	0,92	-1,8
RBP 035	18,1	0,68	16,8	-7,4	0,66	-3,4	18,4	1,5	0,70	2,2	17,0	-6,2	0,68	-1,0
BP 036	15,4	0,86	14,4	-6,9	0,85	-1,2	15,5	0,7	0,87	1,2	14,4	-6,4	0,86	-0,1
RBP 037	12,0	0,95	11,3	-5,7	0,95	-0,7	11,9	-0,4	0,96	0,3	11,2	-6,2	0,95	-0,5
BP 038	9,1	0,56	8,7	-4,7	0,56	-0,9	3,1	-66,2	0,22	-61,5	2,9	-68,0	0,21	-62,6
RBP 039	16,6	0,86	15,4	-7,0	0,85	-1,6	7,2	-56,5	0,66	-23,4	6,4	-61,3	0,65	-24,6
BP 040	13,1	0,95	12,3	-6,0	0,94	-0,7	4,7	-64,4	0,49	-48,0	4,2	-68,0	0,49	-48,7
BP 041	17,5	0,74	16,2	-7,3	0,72	-2,6	8,0	-54,6	0,62	-15,9	7,1	-59,5	0,61	-17,5
BP 042	16,4	0,73	15,3	-7,1	0,71	-2,3	6,9	-57,7	0,57	-22,1	6,1	-62,6	0,55	-23,9
BP 043	12,8	0,93	12,1	-6,1	0,92	-0,9	4,5	-64,6	0,48	-48,4	4,1	-68,3	0,48	-49,0
BP 044	13,4	0,91	12,6	-6,3	0,91	-0,8	4,9	-63,2	0,50	-44,9	4,4	-67,1	0,50	-45,7
BP 045	14,3	0,89	13,3	-6,4	0,88	-0,9	5,5	-61,8	0,53	-40,4	4,9	-65,8	0,52	-41,2

## ANLAGE B MINIMIERUNGSEFFEKTE AUF DAS B- UND E-FELD

MMO BP/RBP	Standard- Anordnung		Abstandsoptimierung				Leiteroptimiert				Planungsstand			
	B in µT	E in kV/m	B in µT	Differenz in %	E in kV/m	Diffe- renz in %	B in µT	Diffe- renz in %	E in kV/m	Diffe- renz in %	B in µT	Diffe- renz in %	E in kV/m	Differenz in %
BP 046	17,7	0,71	16,4	-7,3	0,69	-3,0	8,0	-54,7	0,64	-10,1	7,1	-59,9	0,62	-11,8
BP 047	17,6	0,73	16,3	-7,3	0,71	-2,6	8,1	-54,3	0,63	-13,2	7,2	-59,3	0,62	-14,8
BP 048	17,5	0,72	16,3	-7,3	0,70	-2,6	8,0	-54,3	0,63	-13,0	7,1	-59,3	0,61	-14,6
RBP 049	15,8	0,83	14,8	-6,8	0,82	-1,4	6,6	-58,6	0,60	-27,6	5,8	-63,3	0,59	-28,7
RBP 050	16,1	0,84	15,0	-6,8	0,83	-1,4	6,9	-57,2	0,61	-27,2	6,2	-61,7	0,61	-28,2
RBP 051	16,4	0,80	15,2	-7,0	0,79	-1,8	6,9	-58,1	0,62	-21,9	6,1	-62,9	0,61	-23,2
RBP 052	13,4	0,84	12,6	-6,1	0,83	-1,1	4,9	-63,5	0,48	-42,9	4,4	-67,2	0,47	-43,7
RBP 053	13,8	0,89	12,9	-6,3	0,88	-1,0	4,9	-64,7	0,50	-43,6	4,3	-68,7	0,49	-44,5
RBP 054	16,4	0,46	15,2	-7,1	0,43	-6,4	6,9	-58,0	0,36	-20,2	6,1	-62,9	0,33	-27,2
BP 055	15,8	0,84	14,7	-7,0	0,83	-1,3	6,6	-58,0	0,60	-28,2	5,9	-62,5	0,59	-29,3
RBP 056	11,6	0,95	10,9	-5,6	0,94	-0,7	3,7	-67,8	0,45	-52,2	3,4	-71,0	0,45	-52,7
RBP 057	14,9	0,85	13,9	-6,6	0,84	-1,3	5,9	-60,2	0,55	-35,3	5,3	-64,4	0,54	-36,3
BP 058	15,1	0,80	14,1	-6,8	0,78	-1,5	6,2	-59,4	0,57	-28,0	5,5	-63,8	0,56	-29,1
RBP 059	15,4	0,79	14,3	-6,8	0,78	-1,5	6,3	-58,9	0,58	-26,6	5,6	-63,4	0,57	-27,7
RBP 060	10,6	0,60	10,0	-5,1	0,59	-0,8	2,8	-73,0	0,33	-44,1	2,6	-75,7	0,33	-44,8
RBP 061	13,2	0,87	12,4	-5,9	0,86	-0,9	4,7	-64,6	0,50	-42,7	4,2	-68,3	0,49	-43,5
RBP 062	13,8	0,82	12,9	-6,3	0,81	-1,1	4,9	-64,3	0,52	-36,8	4,4	-68,3	0,51	-37,6
RBP 063	13,8	0,90	12,9	-6,4	0,89	-0,9	5,0	-63,8	0,53	-41,4	4,4	-67,9	0,52	-42,2
RBP 064	12,4	0,72	11,7	-5,9	0,71	-1,1	3,9	-68,1	0,44	-39,0	3,5	-71,6	0,43	-39,8
BP 065	17,8	0,69	16,5	-7,3	0,67	-3,2	8,2	-53,8	0,63	-8,2	7,3	-58,8	0,62	-9,9
BP 066	12,8	0,68	12,1	-6,1	0,67	-1,3	4,3	-66,6	0,46	-31,8	3,8	-70,3	0,46	-32,8
BP 067	14,6	0,81	13,6	-6,7	0,80	-1,4	5,7	-60,6	0,56	-31,3	5,1	-64,8	0,55	-32,3
RBP 068	13,1	0,71	12,3	-6,2	0,70	-1,4	4,7	-64,2	0,48	-32,0	4,2	-67,9	0,48	-33,0
BP 069	16,2	0,80	15,0	-6,9	0,78	-1,8	7,0	-56,6	0,63	-21,3	6,3	-61,2	0,62	-22,4
BP 070	15,7	0,88	14,6	-6,9	0,87	-1,3	6,3	-59,7	0,60	-32,0	5,6	-64,3	0,59	-33,0
BP 071	17,5	0,71	16,2	-7,3	0,69	-2,8	7,9	-54,6	0,63	-11,8	7,1	-59,5	0,61	-13,4
BP 072	12,9	0,63	12,1	-6,1	0,63	-1,1	4,6	-64,5	0,48	-24,5	4,1	-68,1	0,47	-25,6
BP 073	15,2	0,80	14,1	-6,8	0,79	-1,5	6,2	-59,4	0,58	-27,8	5,5	-63,8	0,57	-28,9
BP 074	11,7	0,98	11,0	-5,7	0,97	-0,6	3,6	-69,2	0,46	-53,2	3,2	-72,4	0,45	-53,8
RBP 075	11,2	0,87	10,4	-7,3	0,86	-1,2	4,9	-56,6	0,56	-35,8	4,4	-61,0	0,55	-36,7
RBP 076	15,8	0,82	14,5	-8,2	0,81	-1,7	6,7	-57,4	0,47	-42,8	6,1	-61,6	0,46	-44,3
RBP 077	15,1	0,66	13,9	-8,4	0,64	-2,7	6,8	-55,3	0,45	-32,2	6,1	-60,0	0,43	-34,5
RBP 078	9,2	0,80	8,6	-6,8	0,79	-1,1	6,4	-30,7	0,67	-16,7	5,9	-36,5	0,66	-17,8
RBP 079	34,0	1,23	33,2	-2,6	1,22	-0,9	27,4	-19,5	0,87	-29,3	27,0	-20,7	0,87	-29,4
RBP 080	9,4	0,78	8,8	-6,0	0,77	-1,0	6,0	-36,4	0,58	-25,9	5,5	-41,3	0,57	-27,0
RBP 081	10,9	0,60	10,7	-1,7	0,60	-0,8	7,9	-27,2	0,32	-46,8	7,9	-27,5	0,32	-47,3
BP 082	10,9	0,60	10,7	-1,7	0,60	-0,8	7,9	-27,2	0,32	-46,8	7,9	-27,5	0,32	-47,3
BP 083	10,6	0,36	10,0	-5,3	0,35	-1,7	4,2	-59,9	0,36	1,4	3,8	-63,7	0,36	0,0
BP 084	12,1	0,57	11,3	-7,3	0,56	-2,3	6,2	-49,1	0,50	-12,4	5,6	-54,2	0,49	-14,2
BP 085	16,0	0,83	14,9	-6,8	0,82	-1,4	6,8	-57,7	0,60	-27,6	6,0	-62,3	0,59	-28,8
BP 086	13,1	0,91	12,4	-5,8	0,90	-0,8	4,3	-66,9	0,49	-46,6	3,9	-70,4	0,48	-47,4
RBP 087	16,4	0,81	15,3	-6,9	0,79	-1,7	6,9	-57,7	0,63	-21,7	6,2	-62,4	0,62	-23,0
BP 088	14,7	0,84	13,7	-6,4	0,83	-1,3	5,9	-60,1	0,58	-30,6	5,2	-64,3	0,57	-31,7
BP 089	17,1	0,82	15,9	-7,0	0,80	-1,7	7,5	-55,9	0,65	-20,9	6,7	-60,9	0,64	-22,2
BP 090	18,0	0,74	16,7	-7,2	0,72	-2,6	8,4	-53,2	0,65	-12,6	7,5	-58,1	0,63	-14,2
BP 091	13,3	1,02	12,6	-5,8	1,01	-0,8	4,9	-62,9	0,54	-47,2	4,5	-66,5	0,53	-47,9
BP 092	16,3	0,78	15,1	-6,9	0,77	-1,9	7,0	-57,2	0,62	-21,3	6,2	-61,8	0,60	-22,7
BP 093	15,8	0,78	14,7	-6,9	0,77	-1,7	6,6	-58,1	0,60	-23,5	5,9	-62,6	0,59	-24,6
RBP 094	15,4	0,82	14,3	-6,7	0,80	-1,6	6,3	-59,3	0,59	-27,8	5,6	-63,6	0,58	-28,9
RBP 095	16,7	0,81	15,5	-7,0	0,80	-1,7	7,4	-55,8	0,64	-21,5	6,6	-60,5	0,63	-22,7
RBP 096	15,7	0,86	14,7	-6,6	0,85	-1,3	6,6	-57,6	0,63	-26,5	6,0	-61,9	0,63	-27,6
RBP 097	6,3	0,42	5,9	-6,9	0,42	-1,2	3,3	-47,3	0,23	-44,3	3,1	-51,5	0,23	-45,7
RBP 098	13,9	1,03	12,7	-8,9	1,01	-2,1	10,1	-27,6	1,02	-1,3	8,9	-35,9	1,00	-2,9
RBP 099	4,0	0,45	3,8	-4,5	0,45	-0,7	2,3	-41,9	0,34	-24,4	2,2	-44,4	0,34	-24,9
RBP 100	7,1	0,75	6,6	-7,4	0,74	-1,5	5,1	-28,4	0,69	-7,7	4,6	-34,7	0,68	-9,1
RBP 101	6,8	0,48	4,3	-37,1	0,21	-55,4	7,1	4,4	0,47	-2,5	6,4	-6,0	0,45	-5,6
RBP 102	12,6	0,65	11,9	-5,9	0,65	-1,2	4,4	-65,5	0,46	-29,8	3,9	-69,0	0,45	-30,7
RBP 103	15,2	0,96	14,2	-6,7	0,95	-0,9	6,3	-58,6	0,62	-35,8	5,6	-63,0	0,61	-36,8
BP 104	17,3	0,73	16,0	-7,2	0,71	-2,5	7,8	-55,0	0,62	-14,3	6,9	-59,9	0,61	-15,9



## ANLAGE B MINIMIERUNGSEFFEKTE AUF DAS B- UND E-FELD

MMO BP/RBP	Standard-Anordnung		Abstandsoptimierung				Leiteroptimiert				Planungsstand			
	B in $\mu\text{T}$	E in $\text{kV/m}$	B in $\mu\text{T}$	Differenz in %	E in $\text{kV/m}$	Differenz in %	B in $\mu\text{T}$	Differenz in %	E in $\text{kV/m}$	Differenz in %	B in $\mu\text{T}$	Differenz in %	E in $\text{kV/m}$	Differenz in %
BP 105	14,0	0,73	13,1	-6,4	0,72	-1,5	5,3	-62,1	0,52	-28,8	4,8	-66,1	0,51	-29,9
RBP 106	17,2	0,74	16,0	-7,2	0,72	-2,4	7,5	-56,2	0,62	-15,6	6,7	-61,2	0,61	-17,1
BP 107	16,8	0,82	15,6	-6,9	0,81	-1,7	7,2	-57,3	0,63	-23,8	6,4	-62,1	0,61	-25,1
BP 108	17,7	0,77	16,4	-7,1	0,75	-2,4	8,0	-55,0	0,64	-16,5	7,1	-60,0	0,63	-17,9
BP109	18,1	0,76	16,7	-7,3	0,74	-2,5	8,3	-54,1	0,66	-13,6	7,4	-59,2	0,64	-15,2
BP 110	17,0	0,87	15,8	-7,0	0,86	-1,5	7,3	-56,9	0,65	-25,5	6,5	-61,8	0,64	-26,7
BP 111	15,5	0,94	14,5	-6,5	0,93	-1,1	6,0	-61,2	0,60	-36,3	5,3	-65,5	0,59	-37,1
RBP 112	11,5	0,80	10,9	-5,2	0,80	-0,6	3,3	-71,6	0,35	-55,9	2,9	-74,6	0,35	-56,6
BP 113	14,5	0,86	13,6	-6,3	0,85	-1,2	5,4	-63,0	0,55	-36,6	4,8	-67,1	0,54	-37,5
BP 114	14,0	0,86	13,1	-6,1	0,86	-0,9	5,0	-64,2	0,53	-38,5	4,4	-68,1	0,52	-39,3
RBP 115	13,2	0,86	12,5	-5,8	0,86	-0,8	4,7	-64,4	0,51	-41,0	4,2	-68,0	0,50	-41,8
BP 116	13,3	0,66	12,5	-6,2	0,65	-1,2	4,6	-65,8	0,50	-24,3	4,1	-69,6	0,49	-25,4
RBP 117	17,9	0,71*	16,6	-7,3	0,69*	-3,1	8,1	-54,6	0,61*	-14,1	7,2	-59,8	0,60*	-15,5
RBP 118	17,5	0,72	16,2	-7,2	0,70	-2,6	7,9	-54,5	0,63	-13,6	7,1	-59,4	0,61	-15,1
RBP 119	18,1	0,69	16,8	-7,4	0,67	-3,3	8,5	-53,3	0,63	-7,8	7,6	-58,3	0,62	-9,7
RBP 120	17,8	0,72	16,5	-7,2	0,70	-2,8	8,2	-53,8	0,64	-11,2	7,3	-58,7	0,63	-12,7
RBP 121	11,2	0,42	10,7	-5,0	0,41	-1,0	2,0	-82,1	0,18	-56,0	1,8	-83,7	0,17	-58,2
RBP 122	16,6	0,79	15,5	-6,9	0,78	-1,8	7,3	-56,2	0,63	-20,2	6,5	-60,9	0,62	-21,4
RBP 123	14,7	0,86	13,7	-6,5	0,85	-1,1	5,8	-60,6	0,55	-35,8	5,2	-64,8	0,54	-36,8
RBP 124	14,5	0,93	13,6	-6,4	0,92	-0,9	5,5	-62,2	0,57	-38,6	4,9	-66,4	0,56	-39,4
RBP 125	16,1	0,84	15,0	-6,8	0,82	-1,4	6,9	-57,3	0,61	-26,9	6,2	-61,8	0,60	-28,0
RBP 126	12,4	0,92	11,7	-5,9	0,91	-0,8	4,2	-65,8	0,45	-51,4	3,8	-69,3	0,44	-52,0
RBP 127	18,4	0,71	17,0	-7,5	0,68	-3,4	9,0	-51,2	0,67	-4,8	8,0	-56,4	0,66	-6,5
BP 128	12,5	0,74	11,6	-6,6	0,73	-1,4	4,7	-62,5	0,49	-33,3	4,2	-66,4	0,48	-34,3
BP 129	13,9	0,81	12,8	-7,8	0,80	-1,5	5,4	-61,0	0,47	-42,0	4,9	-65,1	0,46	-43,1
BP 130	10,1	0,55	9,5	-6,8	0,55	-1,1	4,1	-59,4	0,38	-31,8	3,8	-63,0	0,37	-32,7
BP 131	9,7	0,72	8,9	-7,9	0,71	-2,1	5,9	-39,1	0,70	-2,6	5,3	-45,3	0,69	-4,2
BP 132	9,9	0,72	9,1	-7,8	0,70	-2,1	6,2	-37,2	0,71	-1,0	5,6	-43,7	0,70	-2,5
RBP 133	7,5	0,55	7,0	-6,9	0,54	-1,8	4,3	-42,2	0,55	0,4	4,0	-46,8	0,54	-0,9
RBP 134	15,1	0,98	14,0	-7,6	0,97	-1,0	12,0	-20,7	0,72	-26,3	11,1	-26,8	0,71	-27,5
BP 135	15,5	0,81	14,4	-6,8	0,80	-1,5	6,4	-58,8	0,59	-27,1	5,7	-63,2	0,58	-28,2
RBP 136	17,8	0,71	16,5	-7,3	0,69	-3,0	8,2	-54,0	0,63	-10,7	7,3	-59,0	0,62	-12,4
BP 137	17,1	0,78	15,9	-7,2	0,76	-2,1	7,5	-56,3	0,62	-19,7	6,6	-61,2	0,61	-21,1
BP 138	17,8	0,72	16,5	-7,3	0,70	-2,6	8,2	-54,0	0,63	-12,8	7,3	-59,0	0,62	-14,4
BP 139	10,4	0,78	9,6	-7,8	0,76	-1,7	7,5	-28,1	0,75	-3,2	6,9	-34,4	0,74	-4,5
BP 140	13,5	0,78	12,6	-6,3	0,77	-1,3	4,7	-64,9	0,50	-36,6	4,2	-68,8	0,49	-37,5
BP 141	17,1	0,79	15,9	-7,1	0,77	-2,0	7,5	-56,1	0,63	-20,0	6,7	-61,1	0,62	-21,4

### Hinweise:

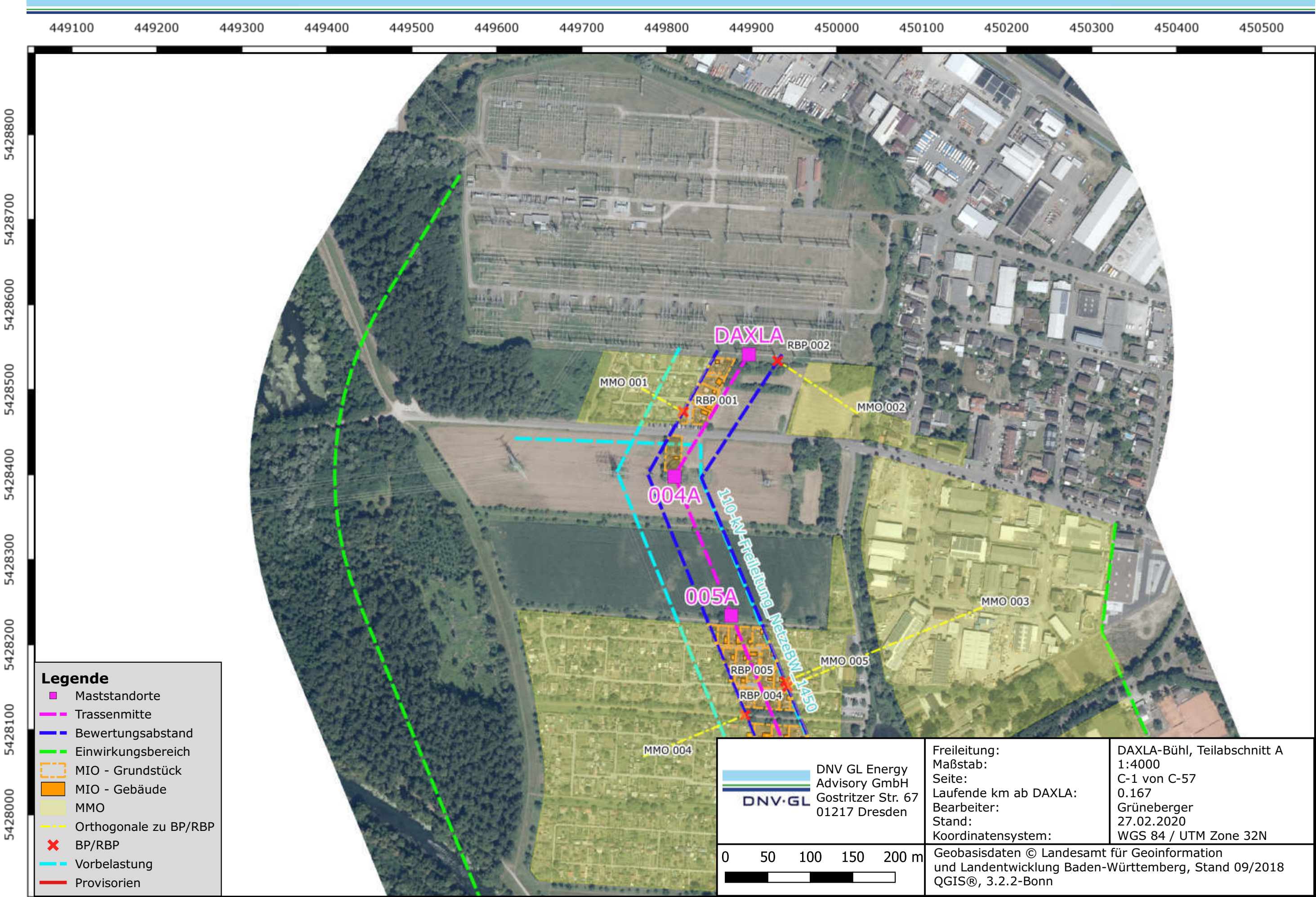
Die ermittelten Feldwerte der Standard-Anordnung können zwischen dem zuvor erstellten Bericht nach 26. BImSchV [3] und diesem Bericht nach 26. BImSchVVwV variieren. Grund dafür sind die in dem Bericht nach 26. BImSchV berücksichtigten Vorbelastungen durch andere Anlagen. Aufgrund wechselnder Trassenverläufe und Betriebsparametern im Zuge der neuen Trassenordnung würden diese Vorbelastungen den Minimierungsprozess nicht abschätzbar beeinflussen.

Die mit einem „\*“ gekennzeichneten Werte der elektrischen Feldstärken stellen Ersatzweise berechnete Werte dar. Grund dafür ist die fast vollständige Schirmung der elektrischen Feldstärke innerhalb von geschlossenen Objekten, wie beispielsweise Häusern. Für den Fall, dass ein MIO oder MMO innerhalb eines Gebäudes liegt wird somit eine Modellvariante ohne Gebäude berechnet. Aus selben Grund entfallen die elektrischen Feldstärken innerhalb von Gebäude.

Felder welche ein „\*\*“ enthalten beschreiben Koordinaten innerhalb von Gebäuden oder anderen das elektrische Feld schirmenden Objekten. Aus diesem Grund werden keine Feldstärken ausgewiesen.

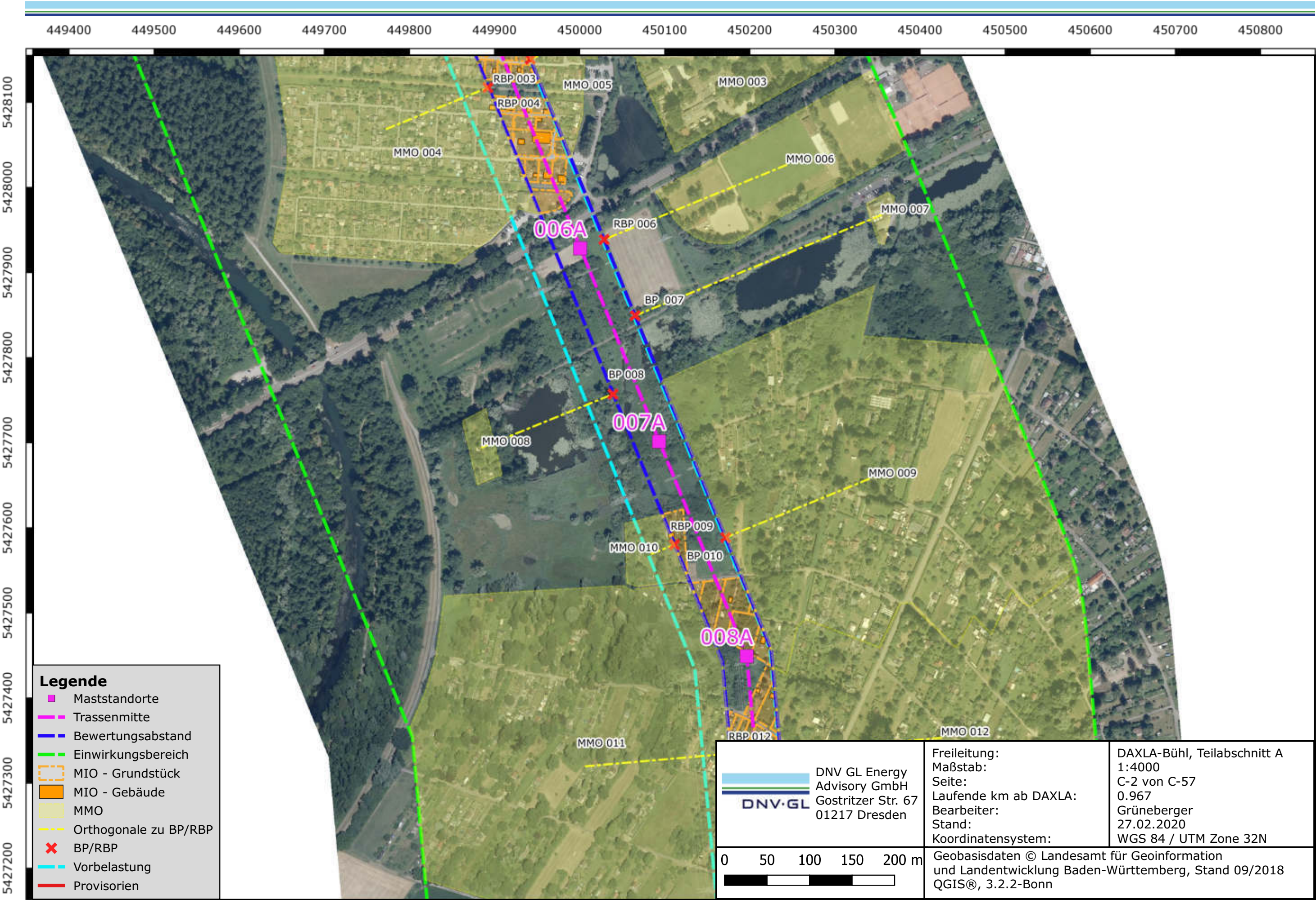


Anlage C - Darstellung des Einwirkungsbereiches und der Bezugspunkte (BP/RBP)



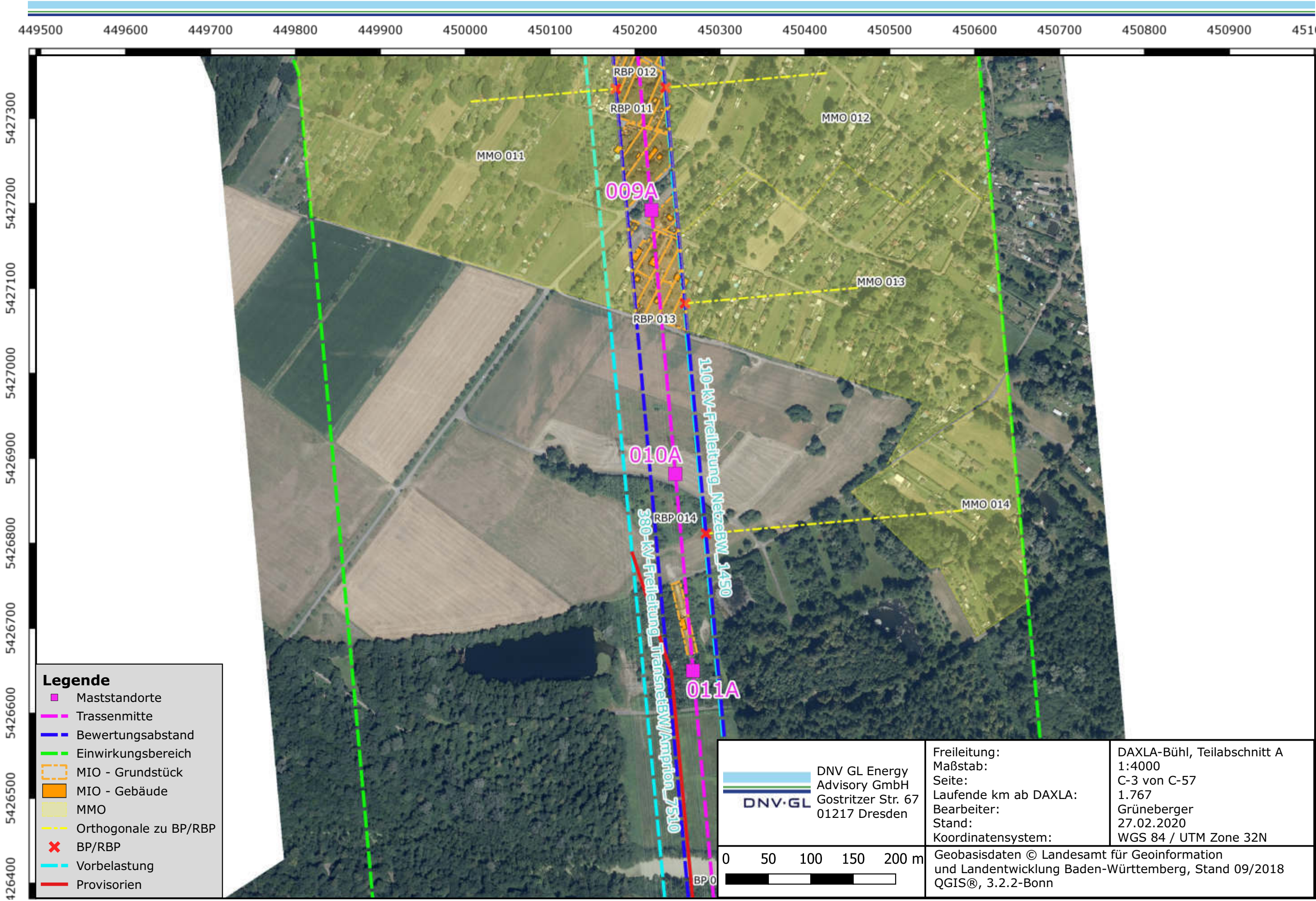


Anlage C - Darstellung des Einwirkungsbereiches und der Bezugspunkte (BP/RBP)



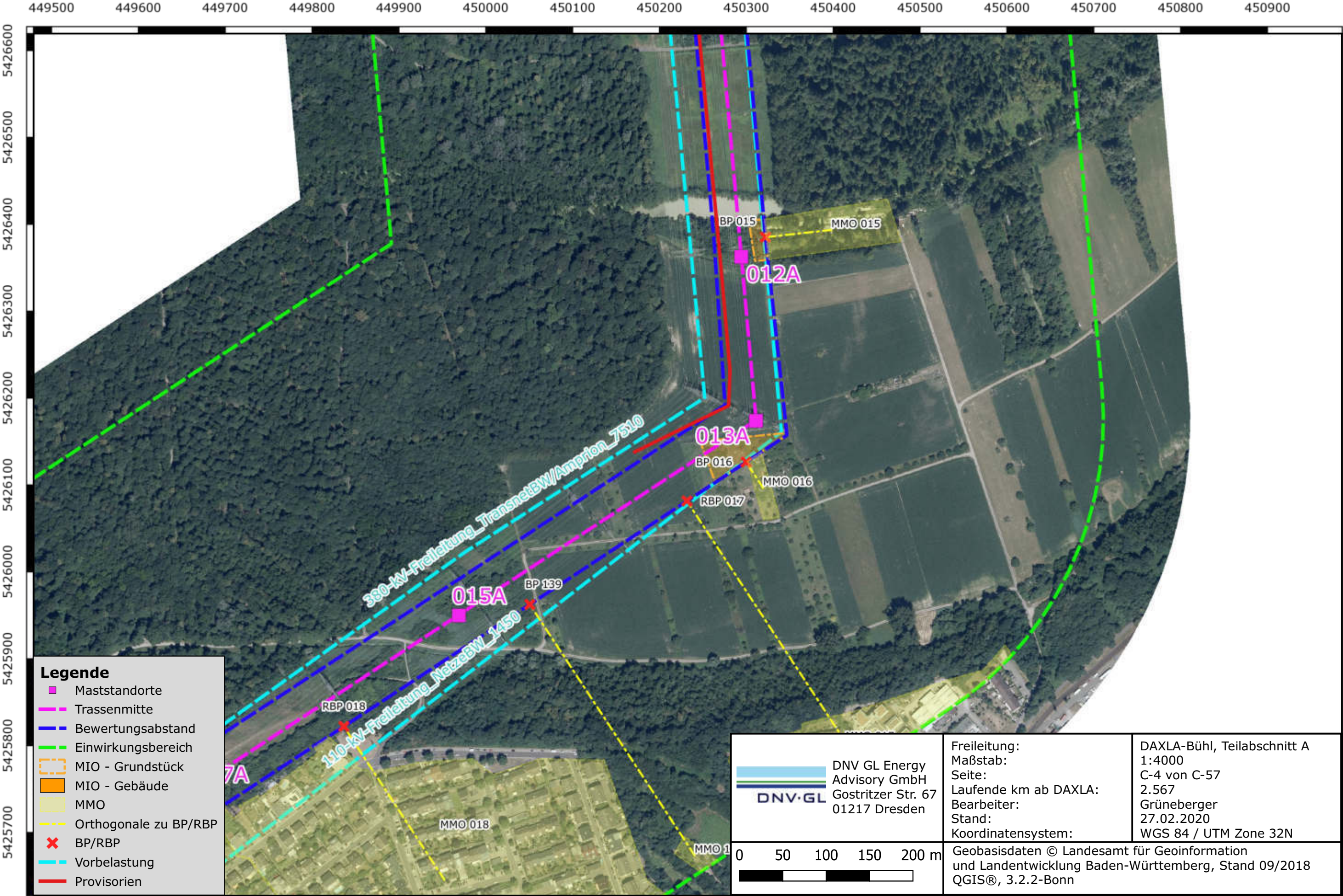


Anlage C - Darstellung des Einwirkungsbereiches und der Bezugspunkte (BP/RBP)



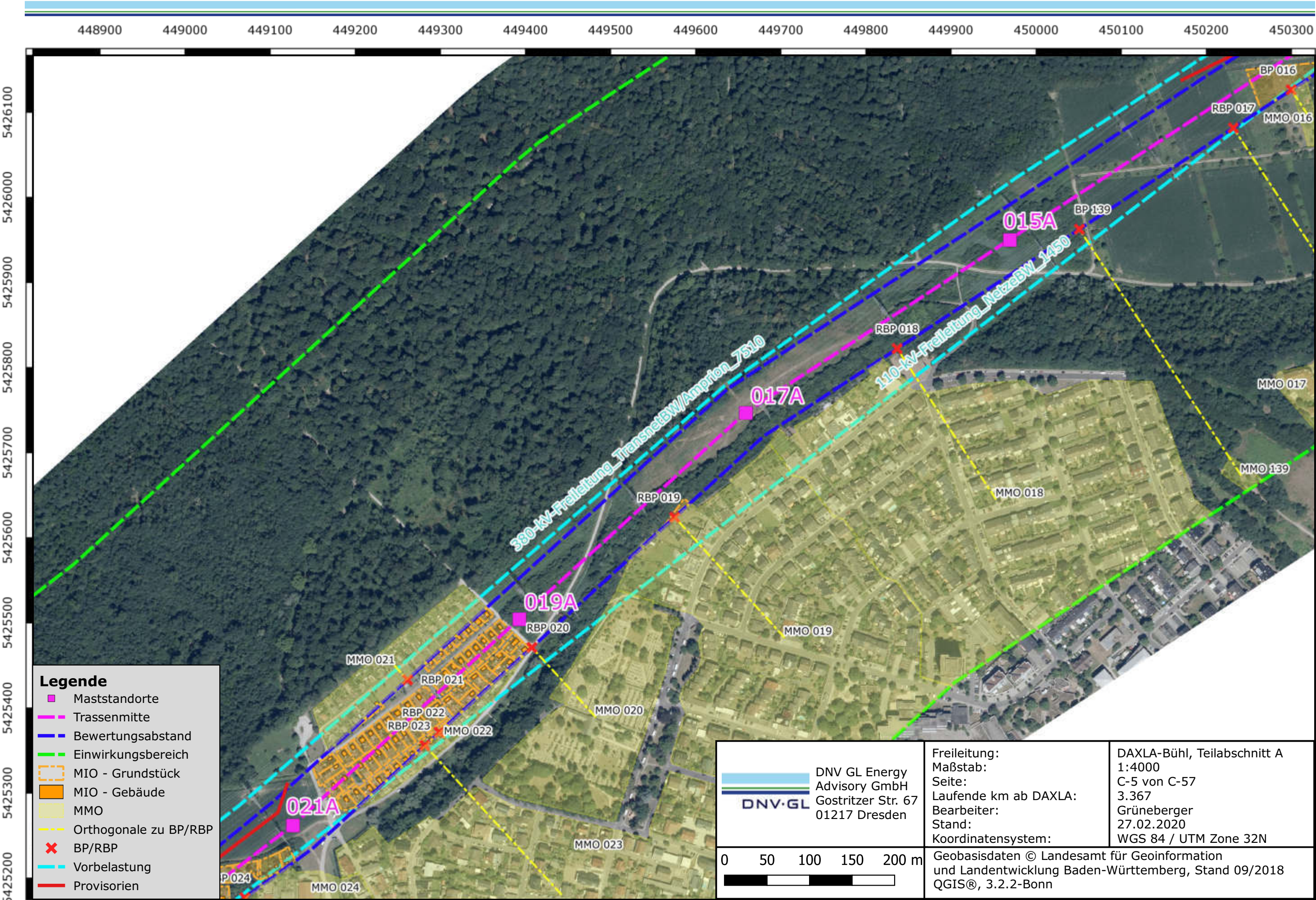


Anlage C - Darstellung des Einwirkungsbereiches und der Bezugspunkte (BP/RBP)



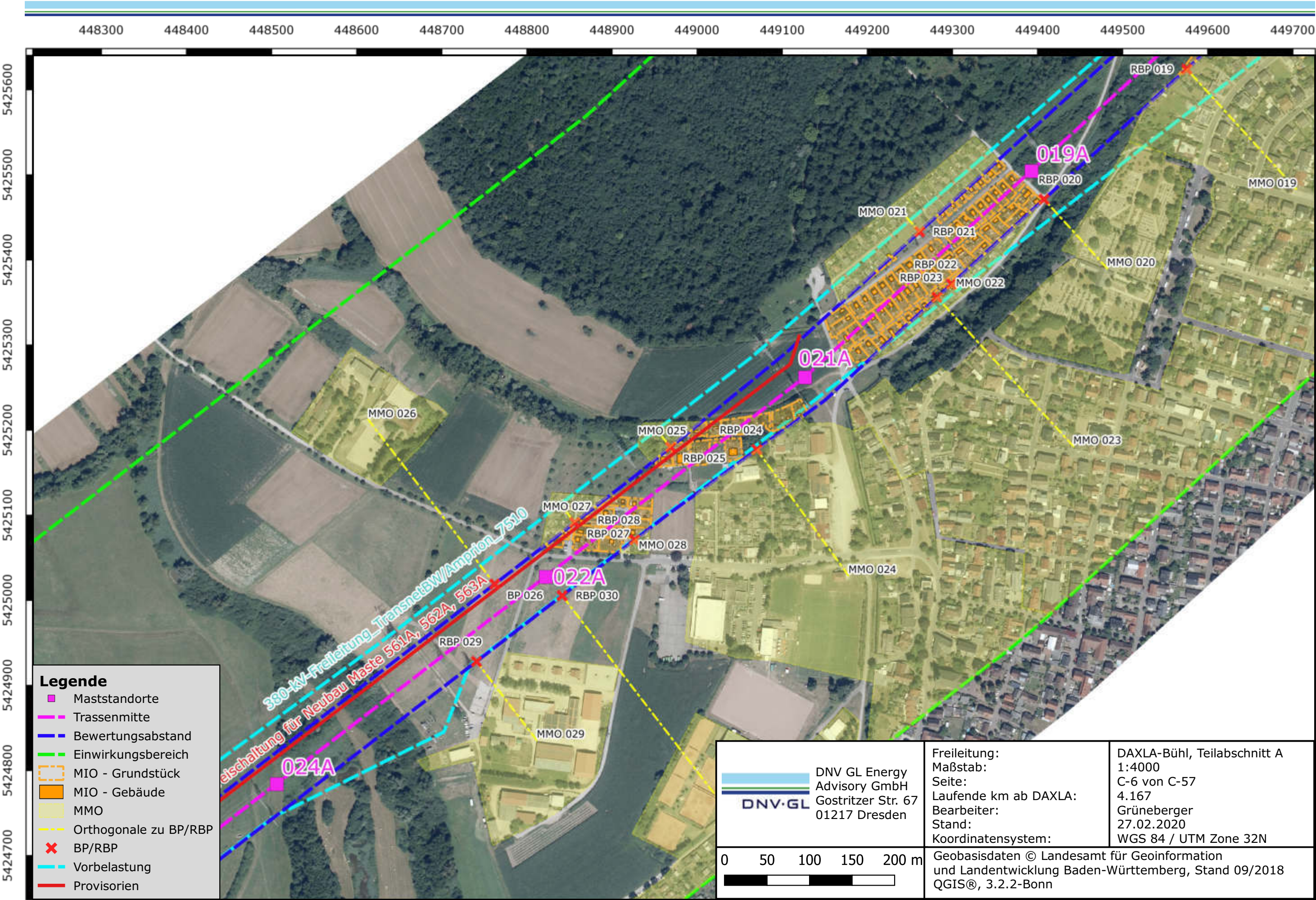


Anlage C - Darstellung des Einwirkungsbereiches und der Bezugspunkte (BP/RBP)



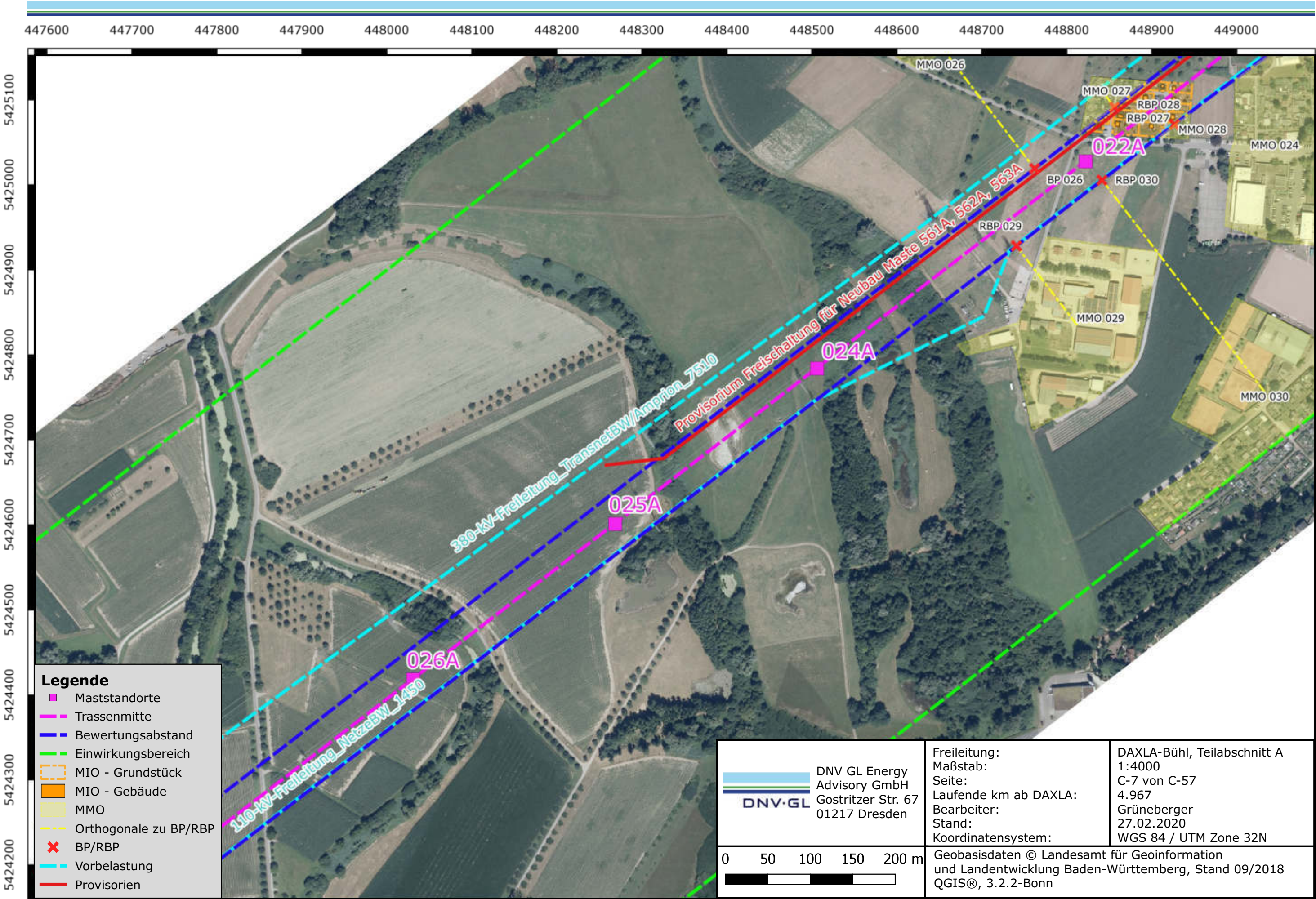


Anlage C - Darstellung des Einwirkungsbereiches und der Bezugspunkte (BP/RBP)



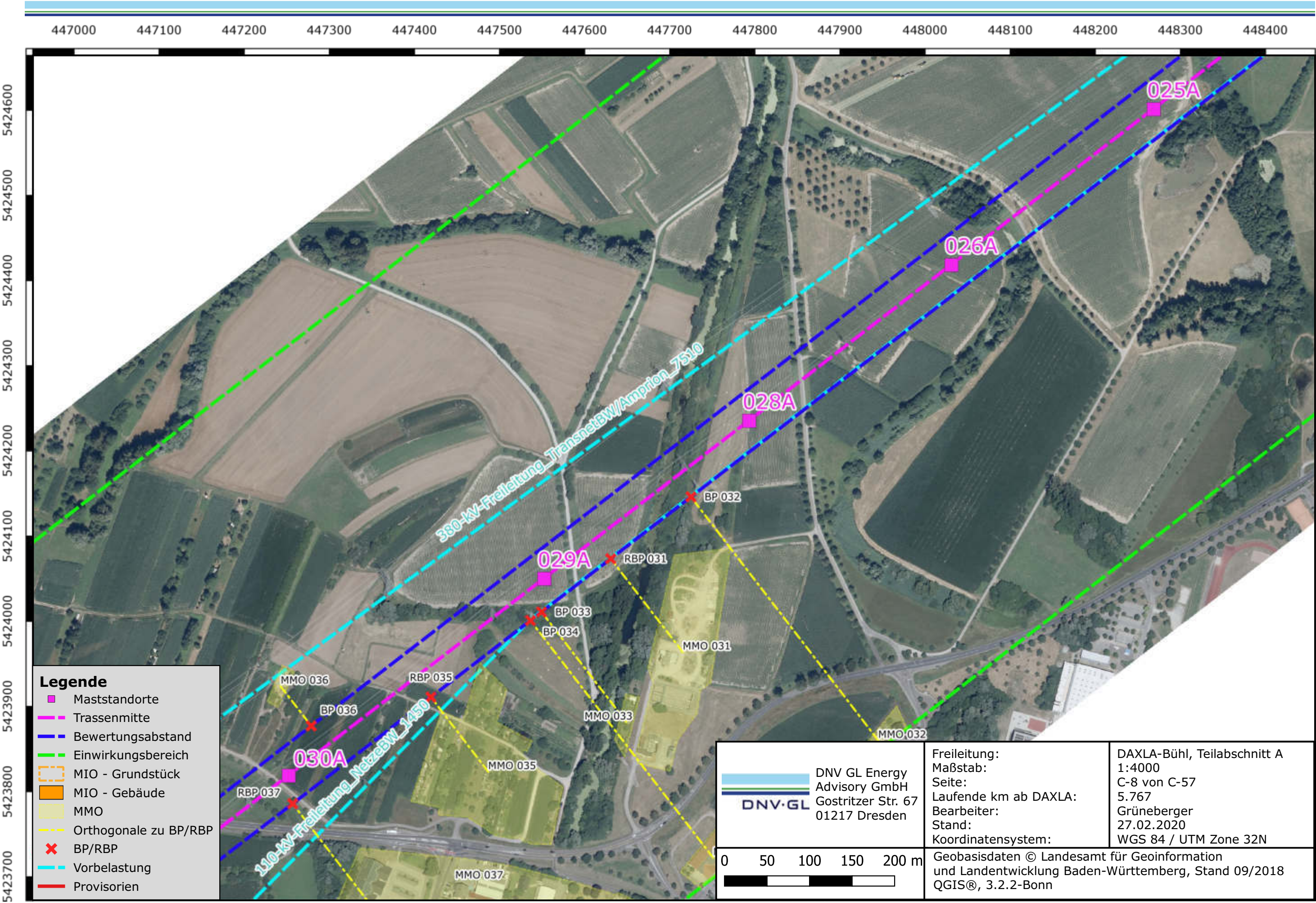


Anlage C - Darstellung des Einwirkungsbereiches und der Bezugspunkte (BP/RBP)



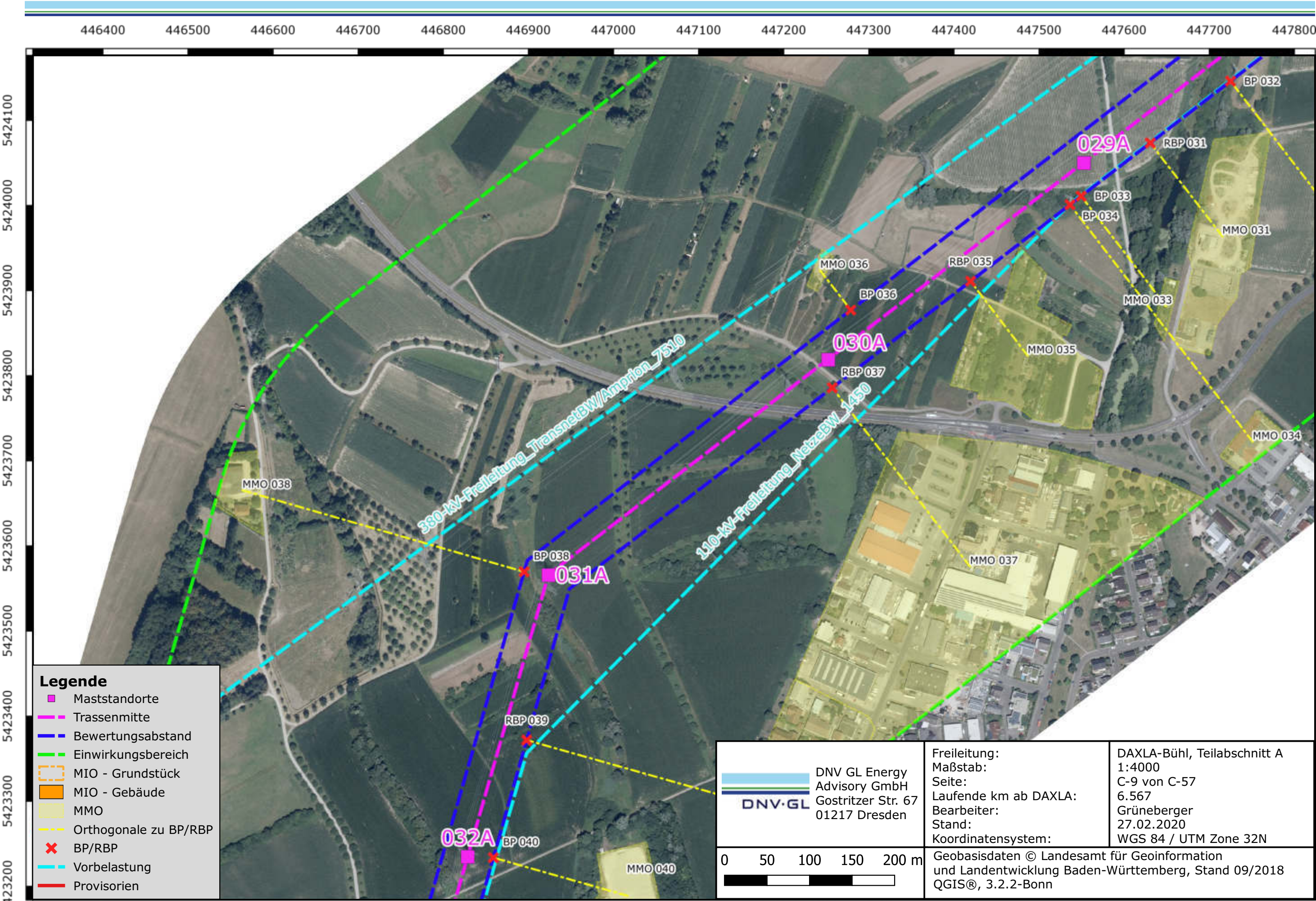


Anlage C - Darstellung des Einwirkungsbereiches und der Bezugspunkte (BP/RBP)



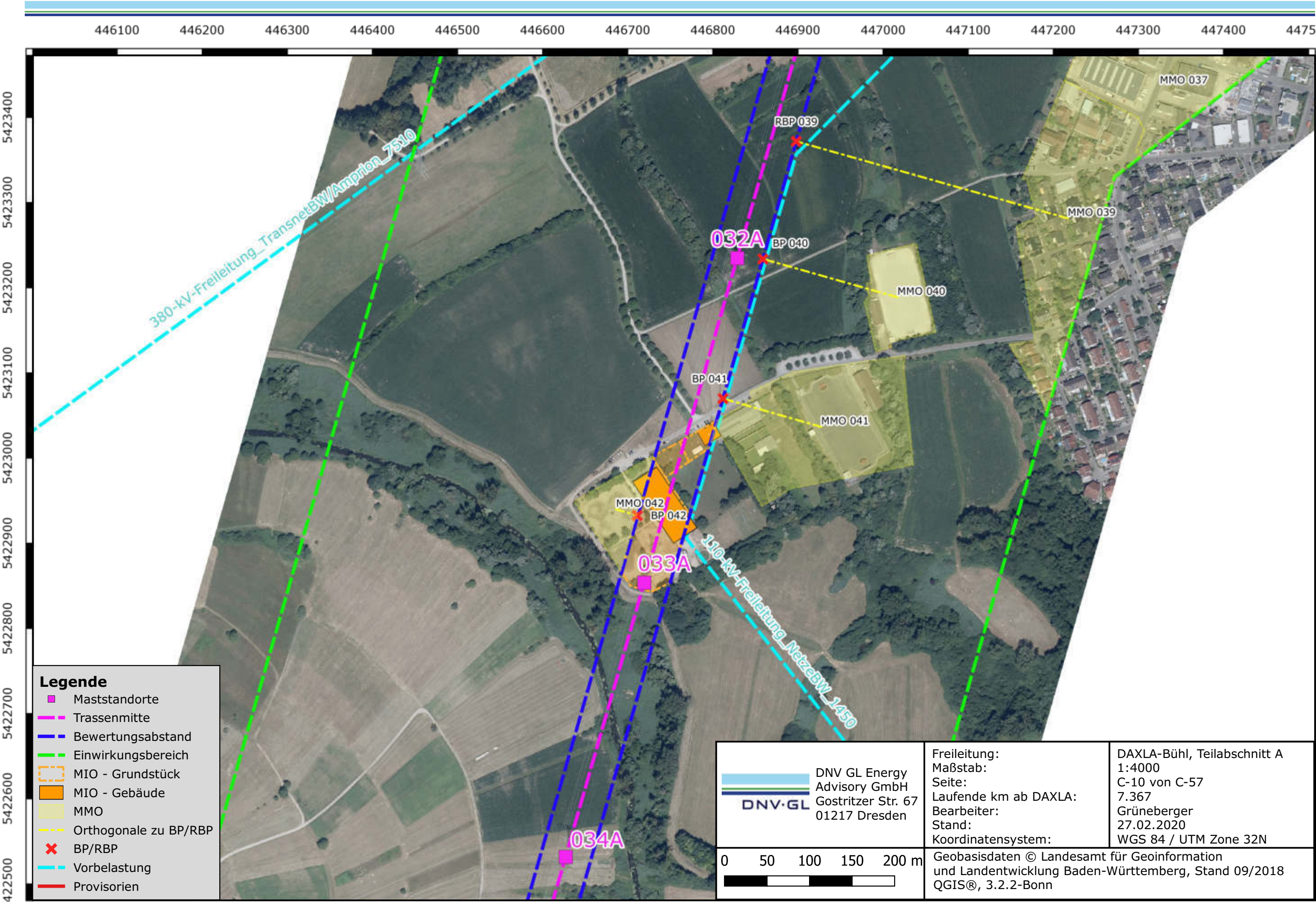


Anlage C - Darstellung des Einwirkungsbereiches und der Bezugspunkte (BP/RBP)



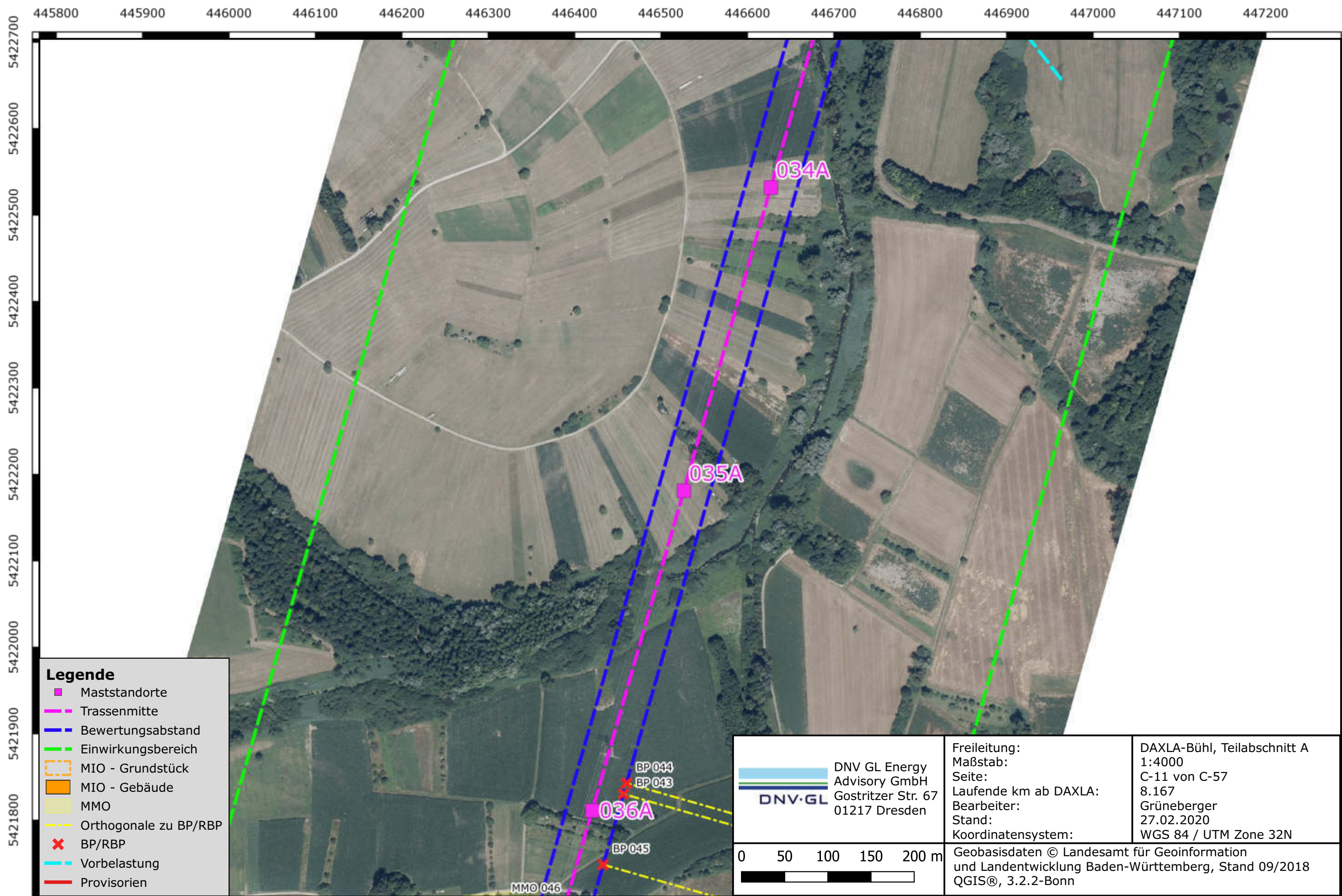


Anlage C - Darstellung des Einwirkungsbereiches und der Bezugspunkte (BP/RBP)



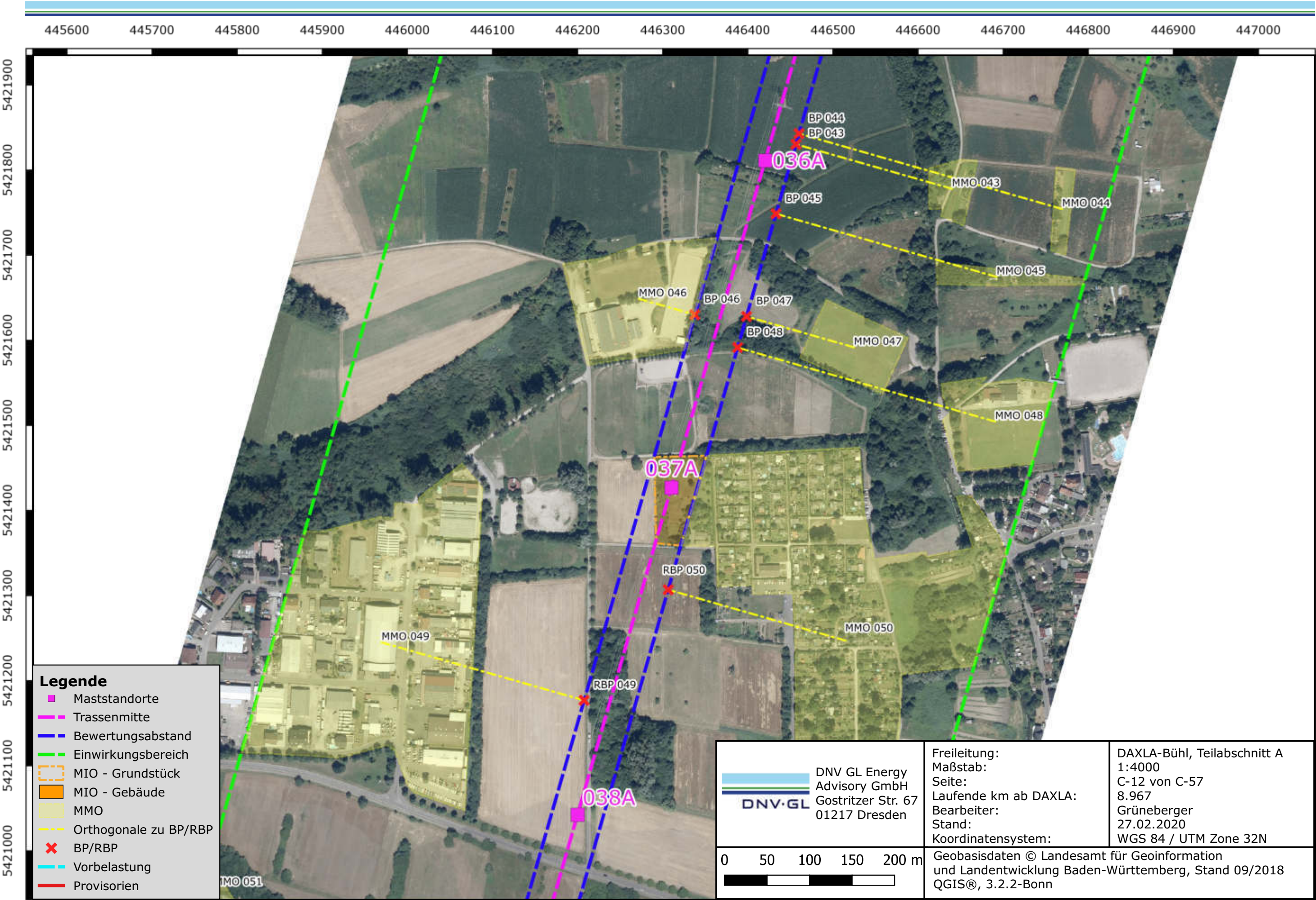


Anlage C - Darstellung des Einwirkungsbereiches und der Bezugspunkte (BP/RBP)



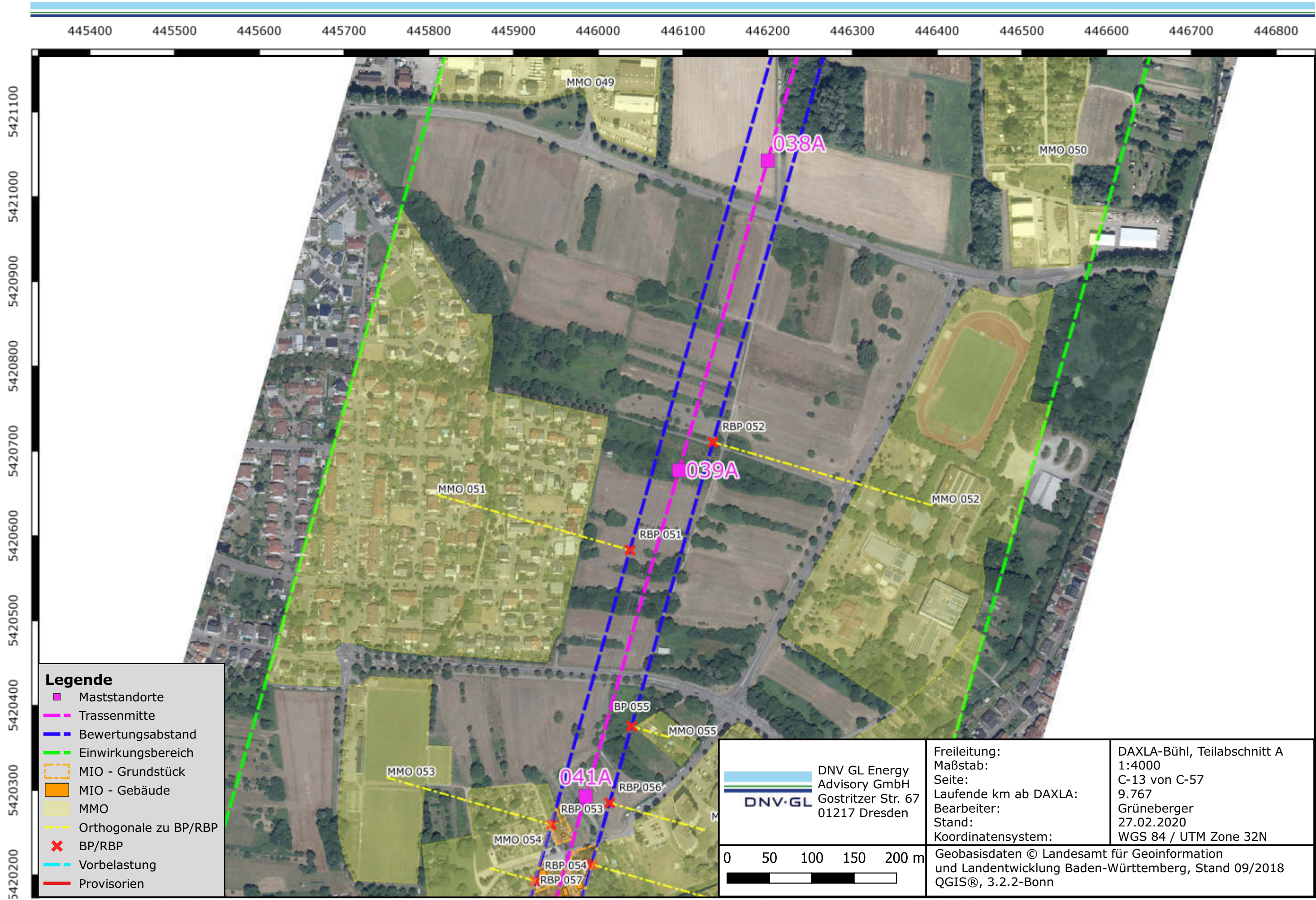


Anlage C - Darstellung des Einwirkungsbereiches und der Bezugspunkte (BP/RBP)



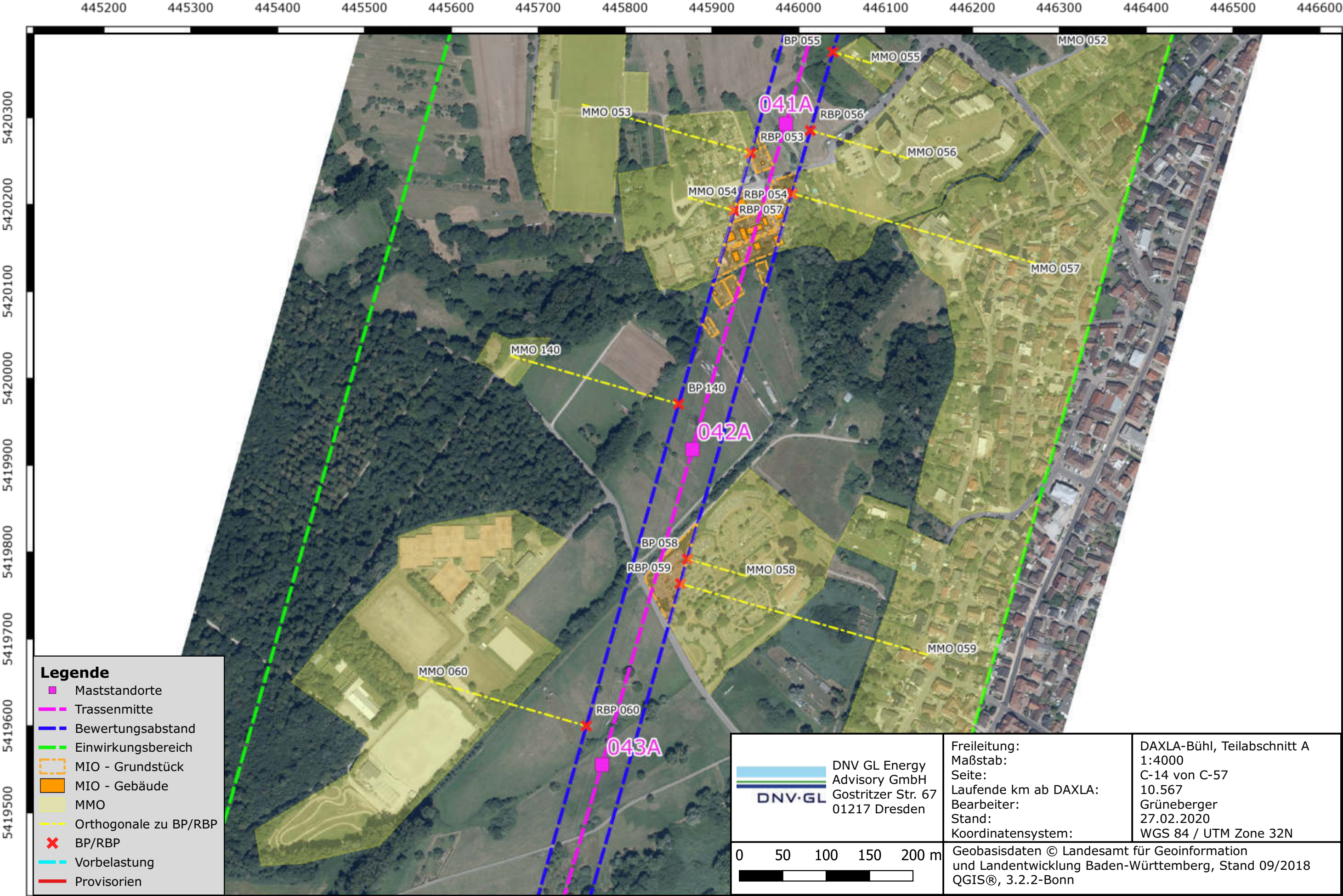


Anlage C - Darstellung des Einwirkungsbereiches und der Bezugspunkte (BP/RBP)



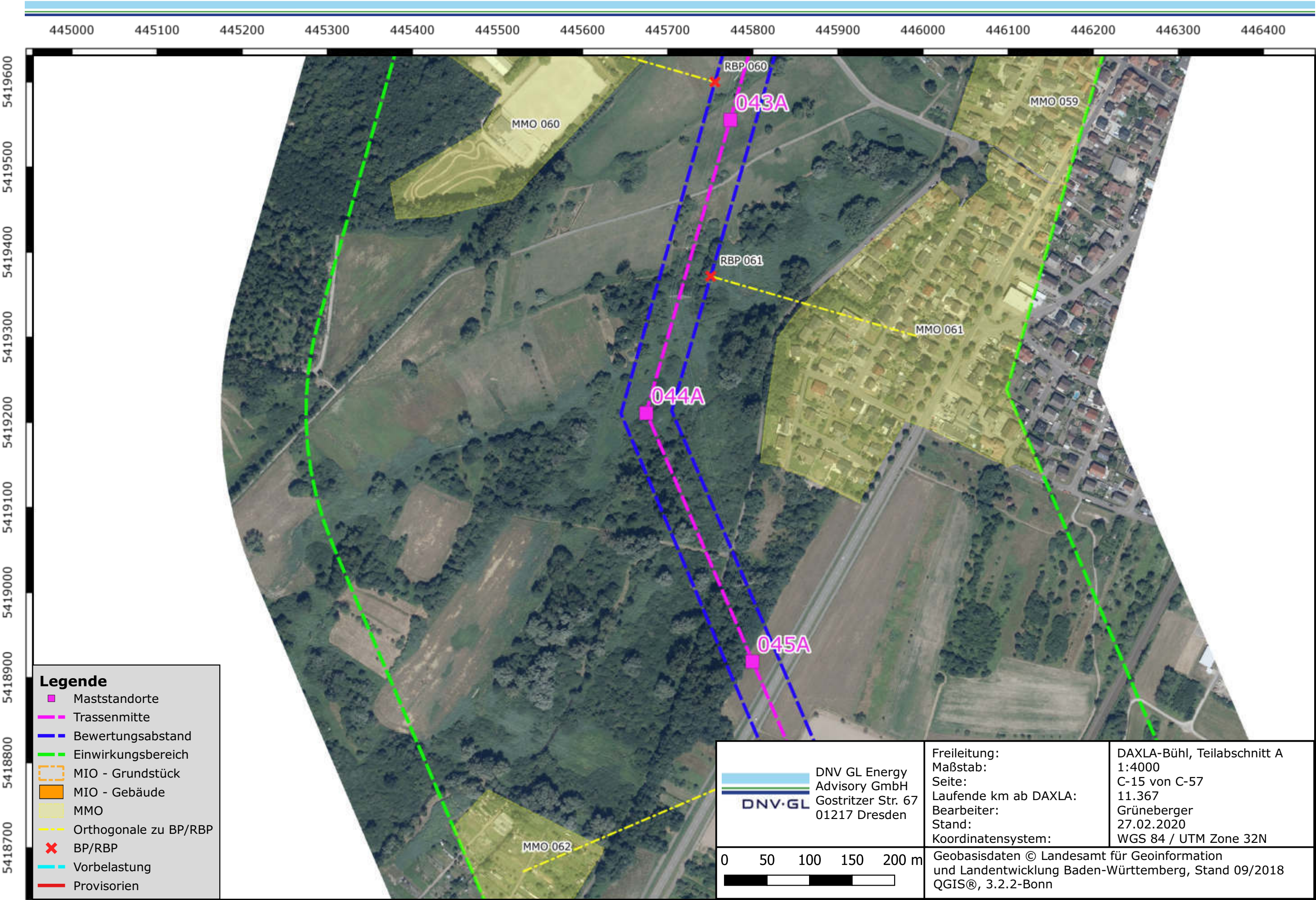


Anlage C - Darstellung des Einwirkungsbereiches und der Bezugspunkte (BP/RBP)



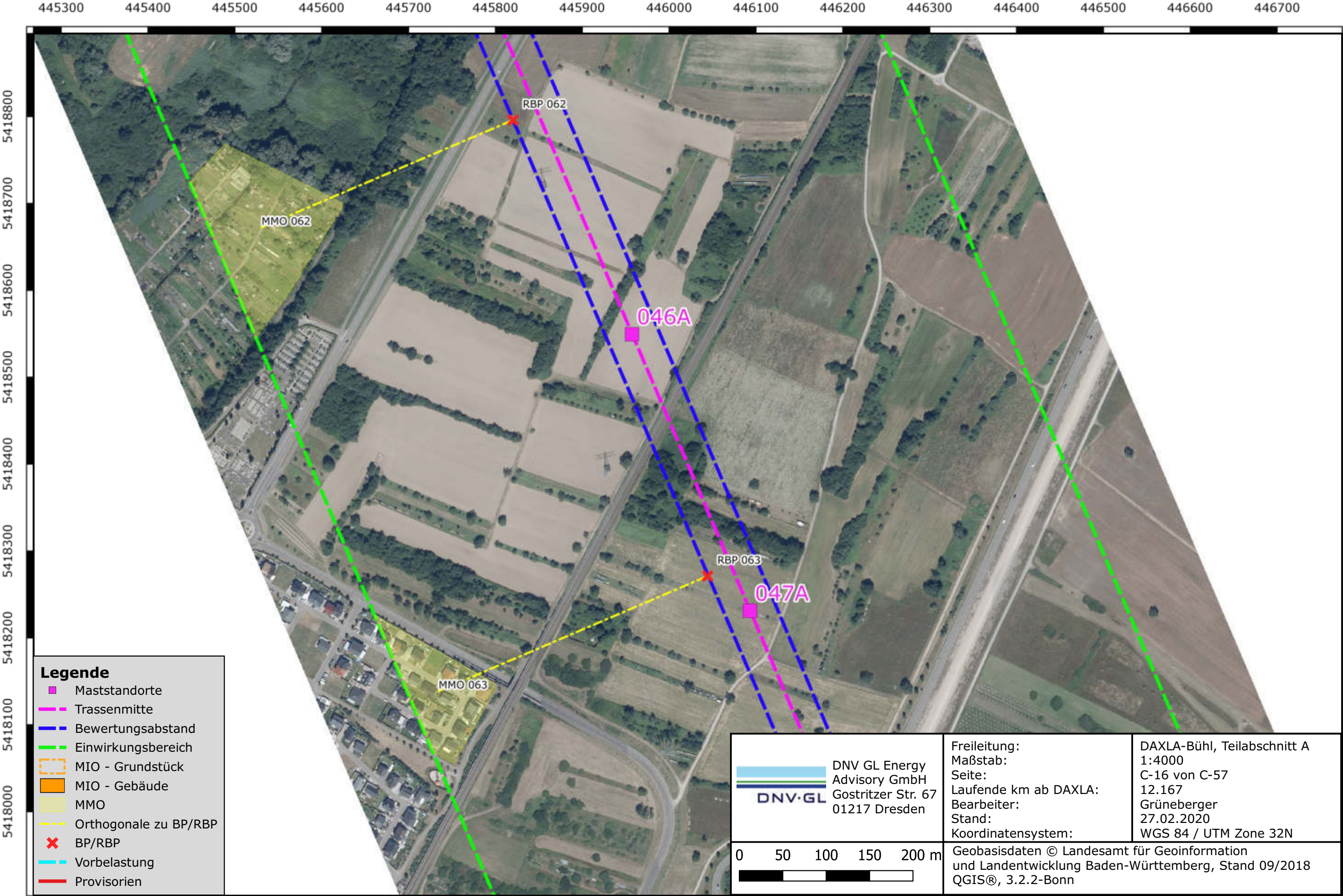


Anlage C - Darstellung des Einwirkungsbereiches und der Bezugspunkte (BP/RBP)



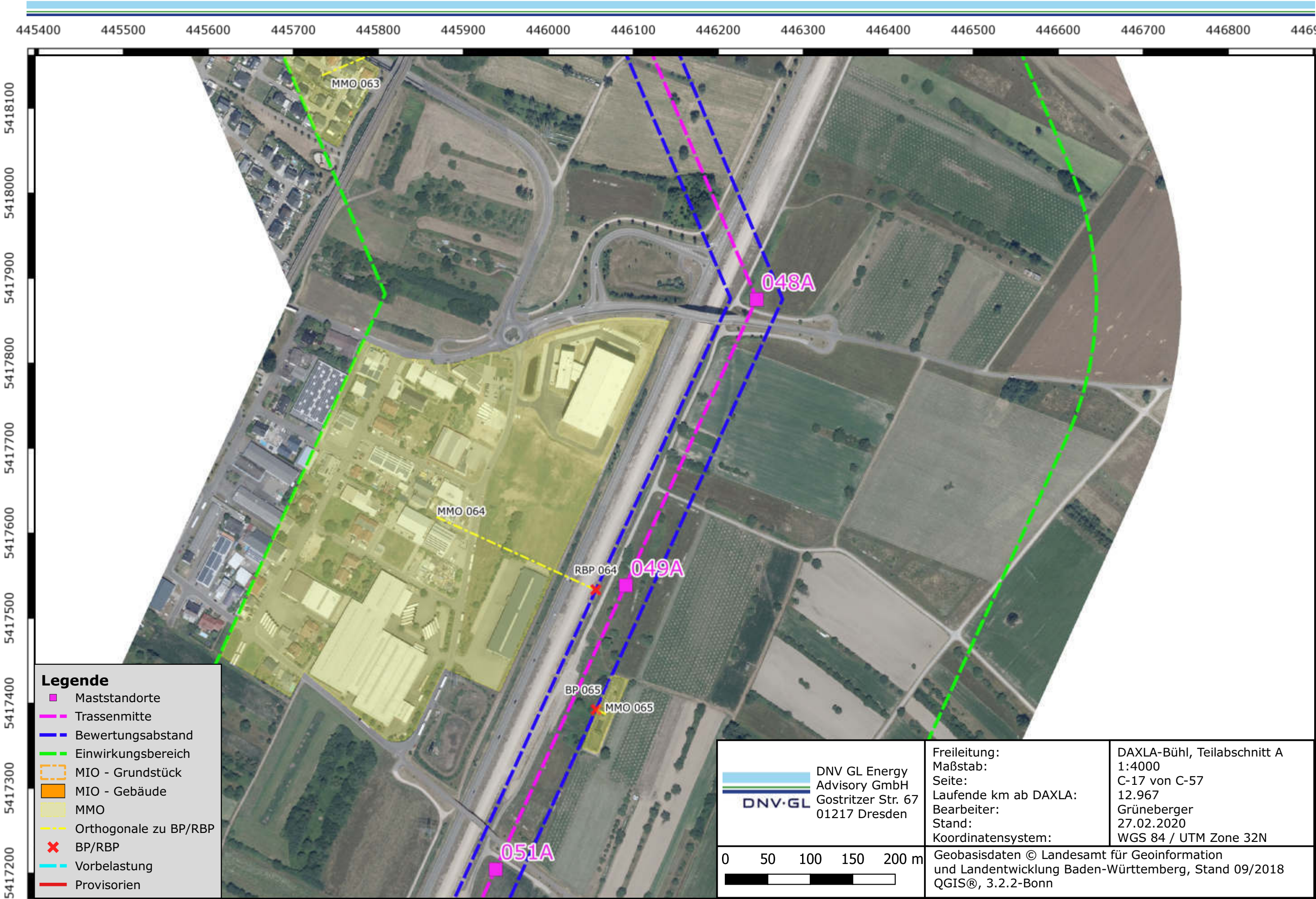


Anlage C - Darstellung des Einwirkungsbereiches und der Bezugspunkte (BP/RBP)



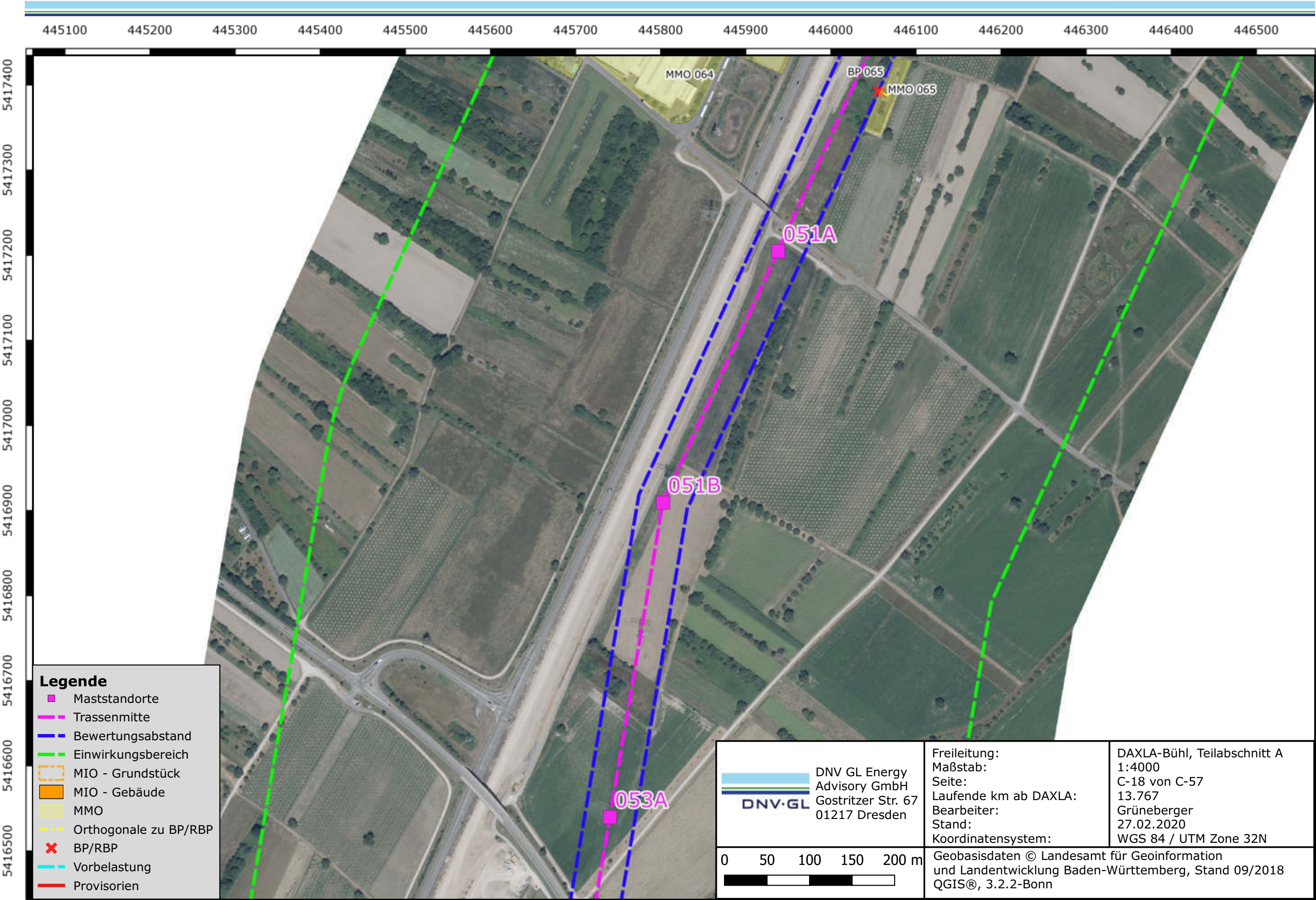


Anlage C - Darstellung des Einwirkungsbereiches und der Bezugspunkte (BP/RBP)



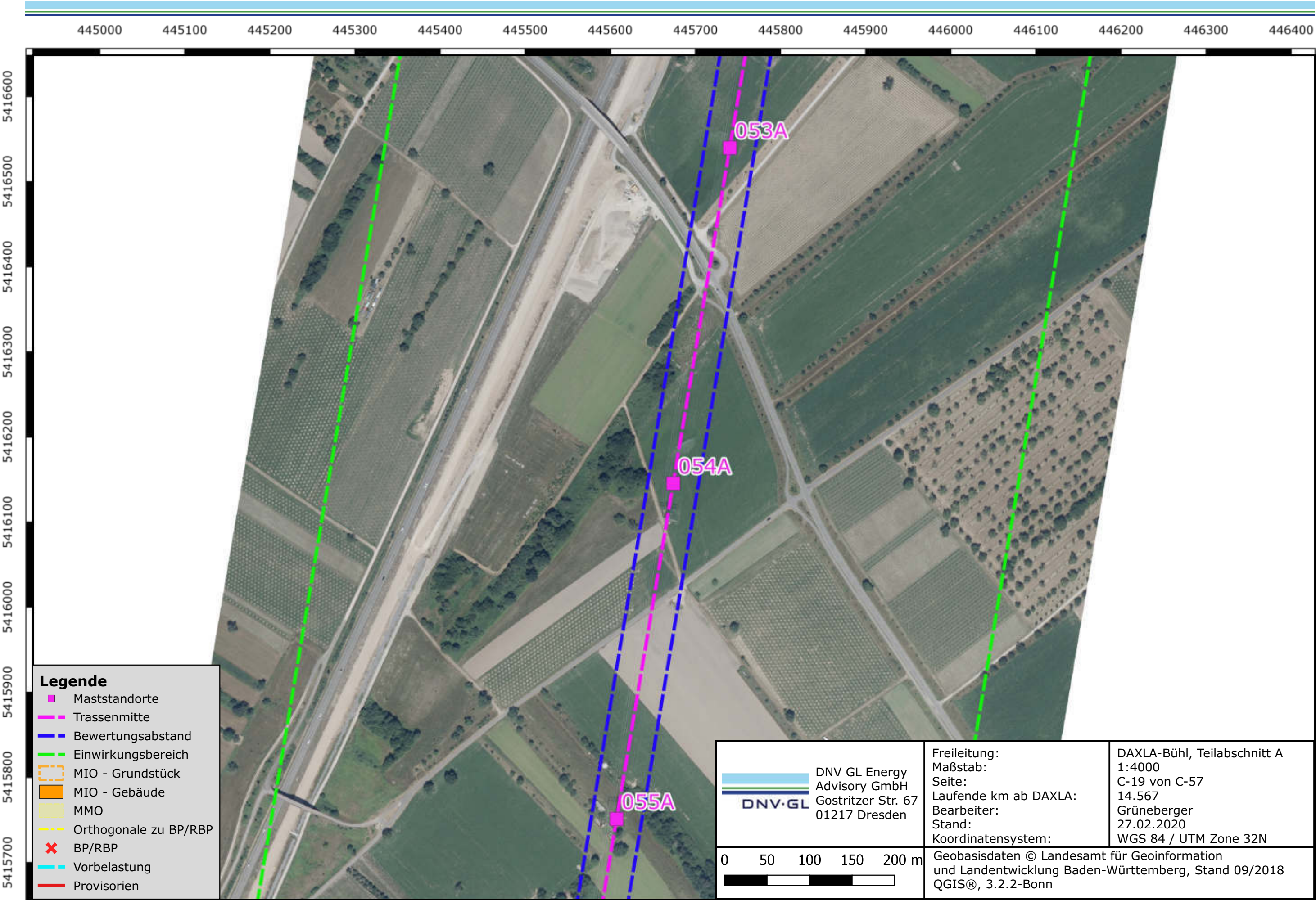


Anlage C - Darstellung des Einwirkungsbereiches und der Bezugspunkte (BP/RBP)



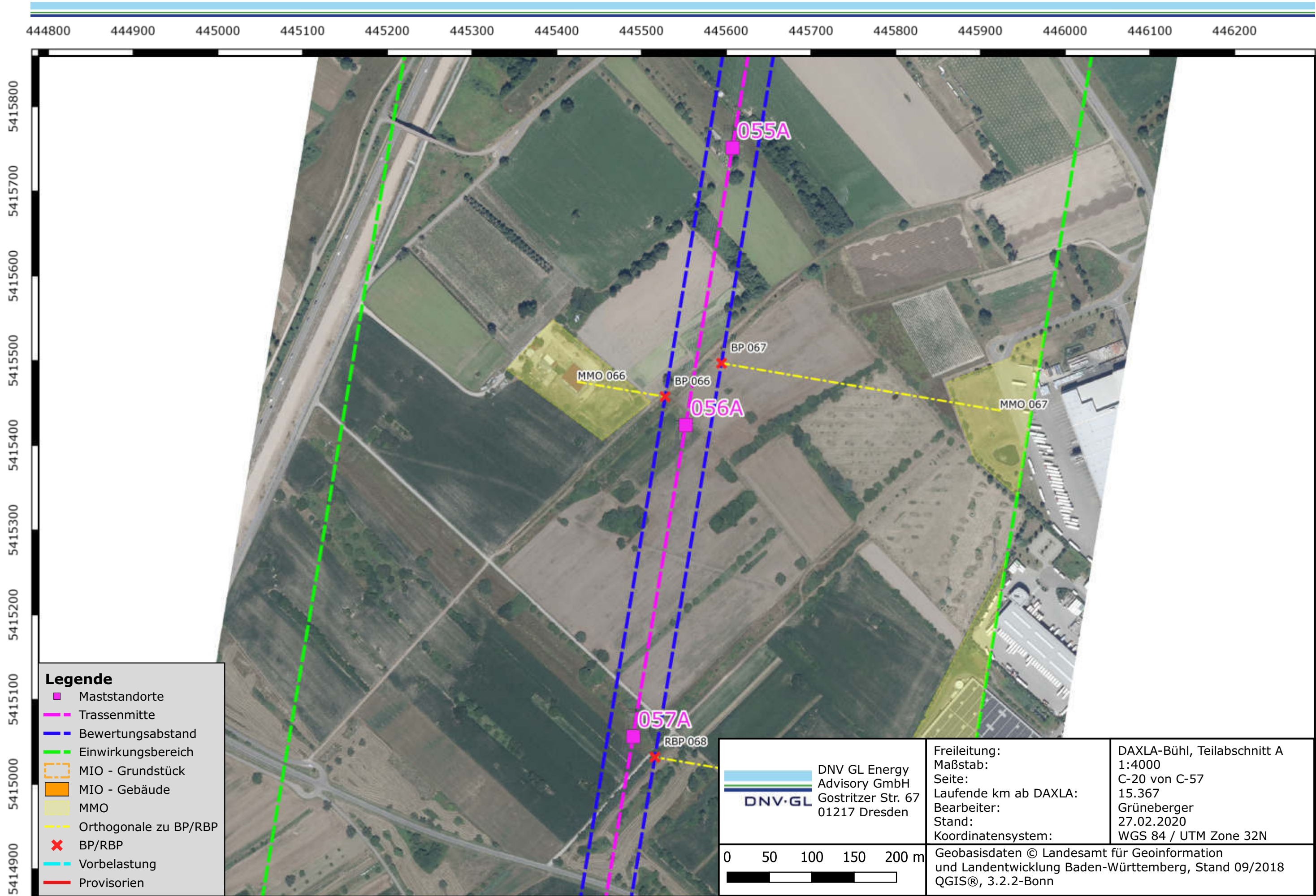


Anlage C - Darstellung des Einwirkungsbereiches und der Bezugspunkte (BP/RBP)



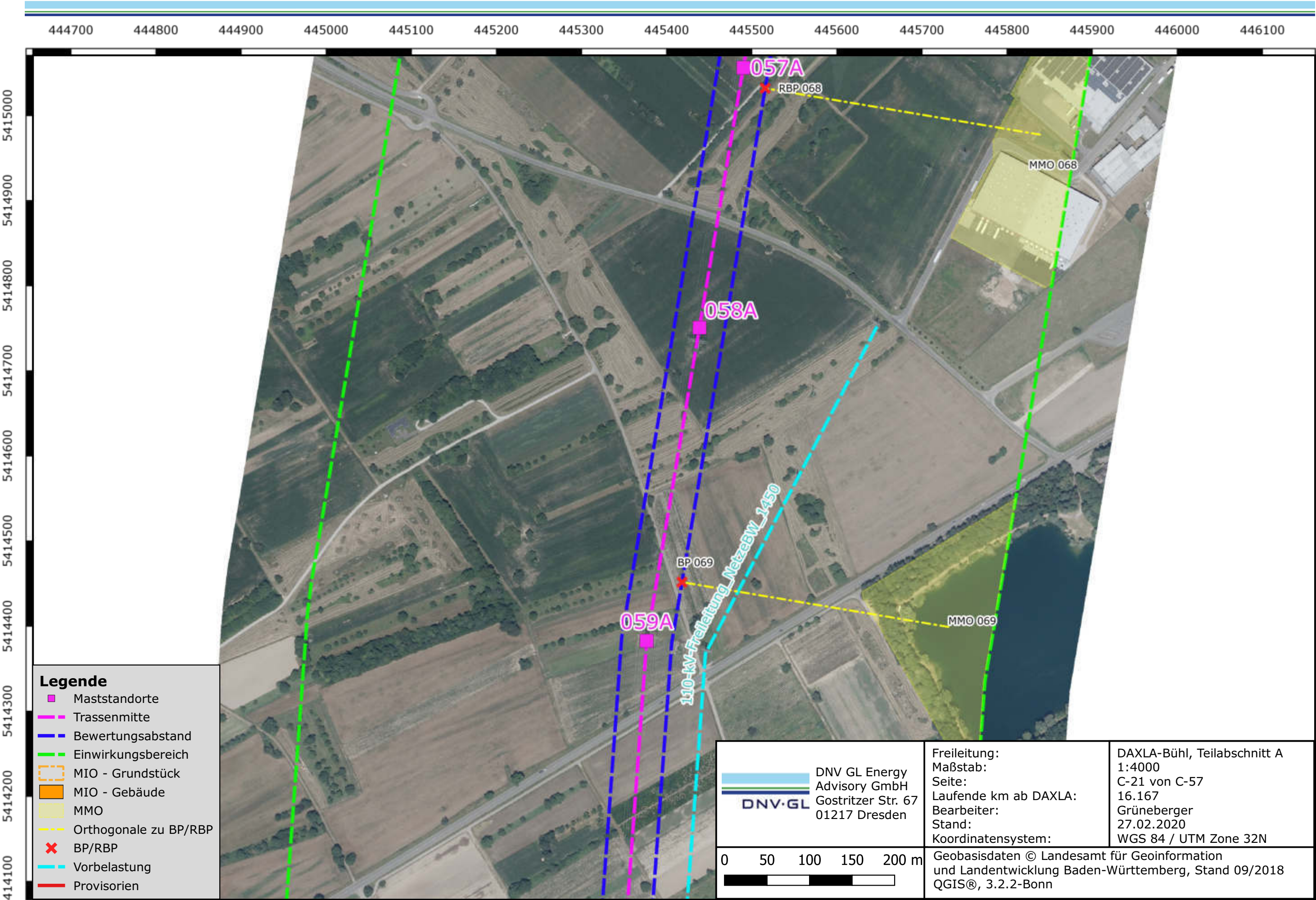


Anlage C - Darstellung des Einwirkungsbereiches und der Bezugspunkte (BP/RBP)



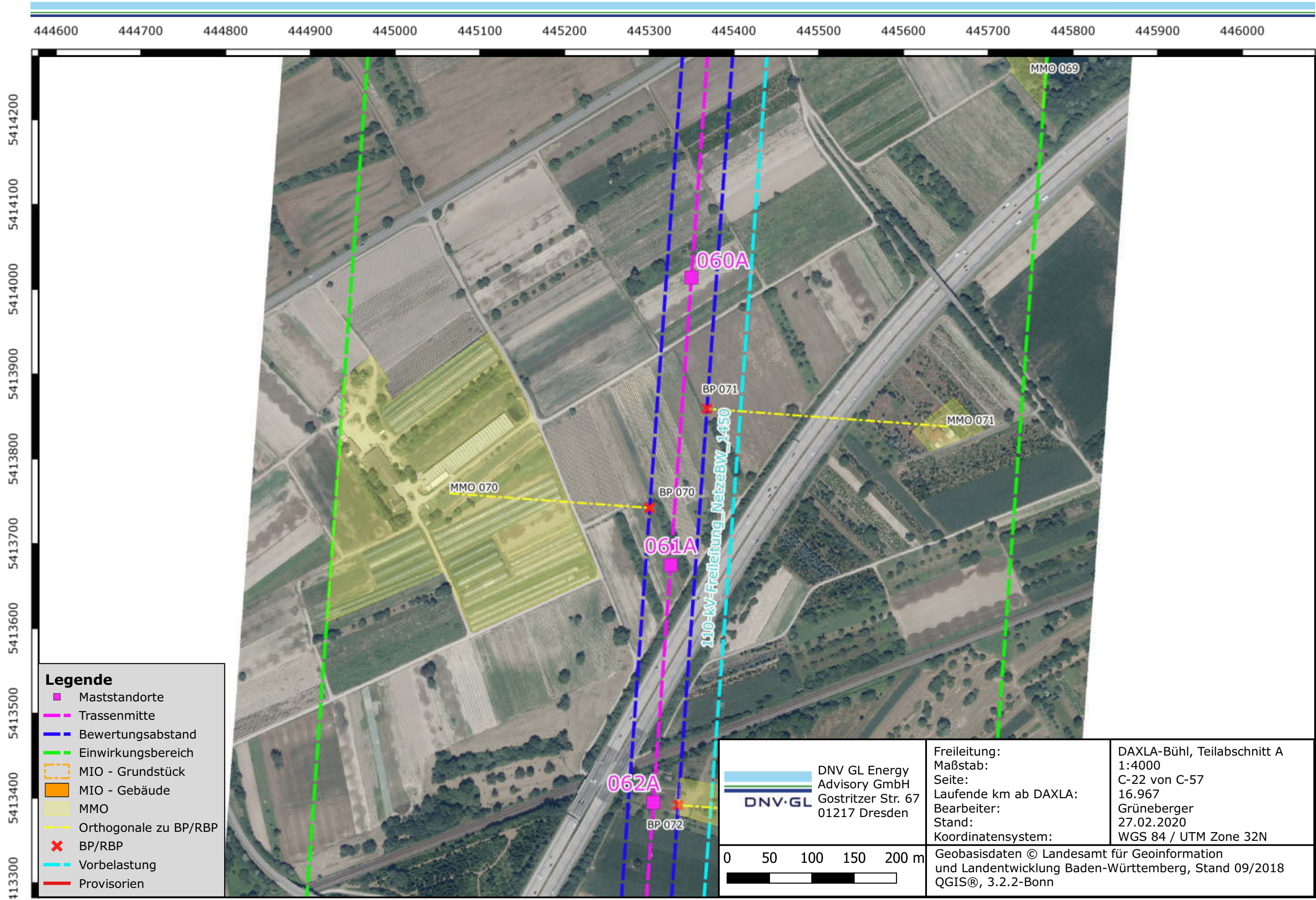


Anlage C - Darstellung des Einwirkungsbereiches und der Bezugspunkte (BP/RBP)



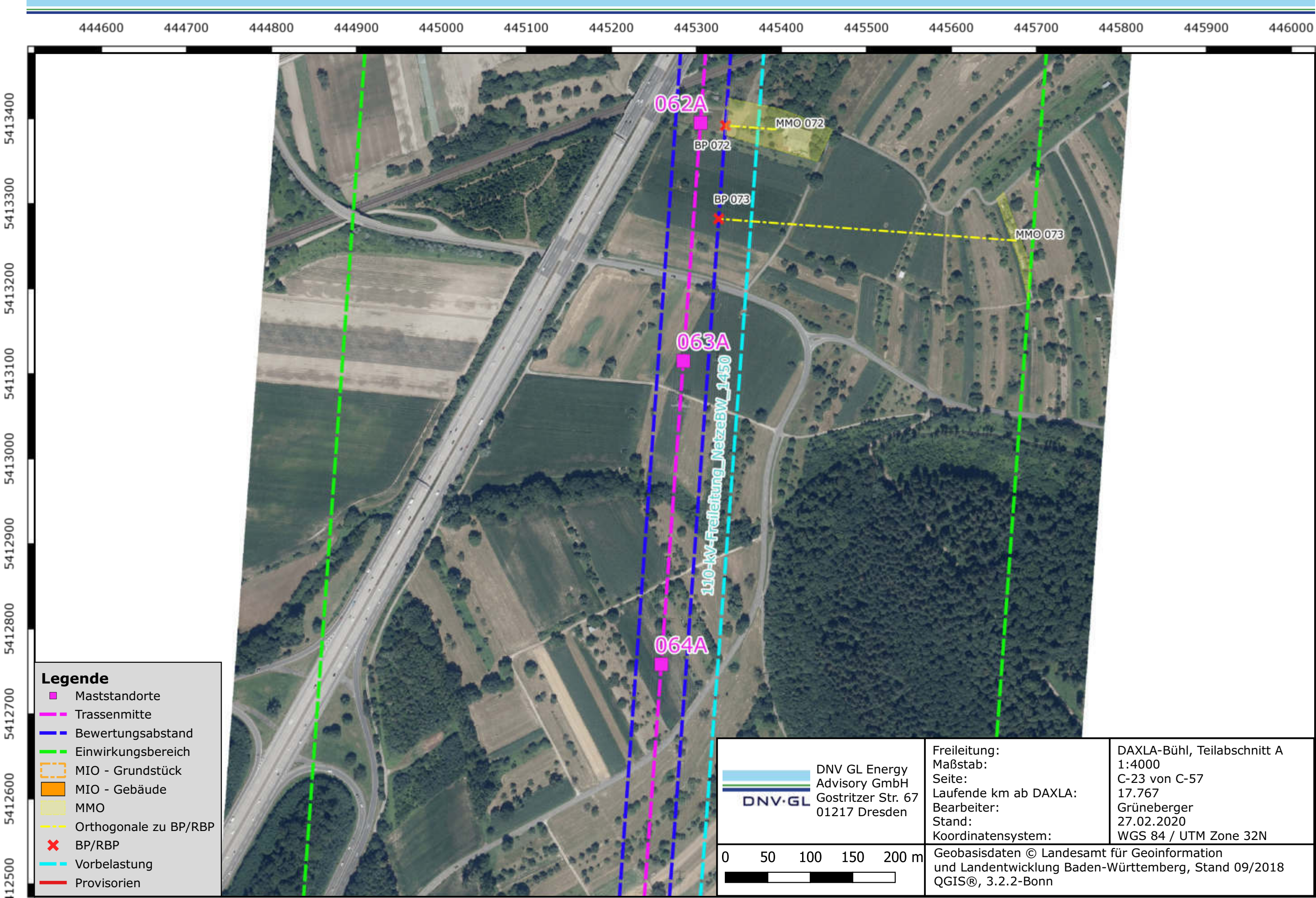


Anlage C - Darstellung des Einwirkungsbereiches und der Bezugspunkte (BP/RBP)



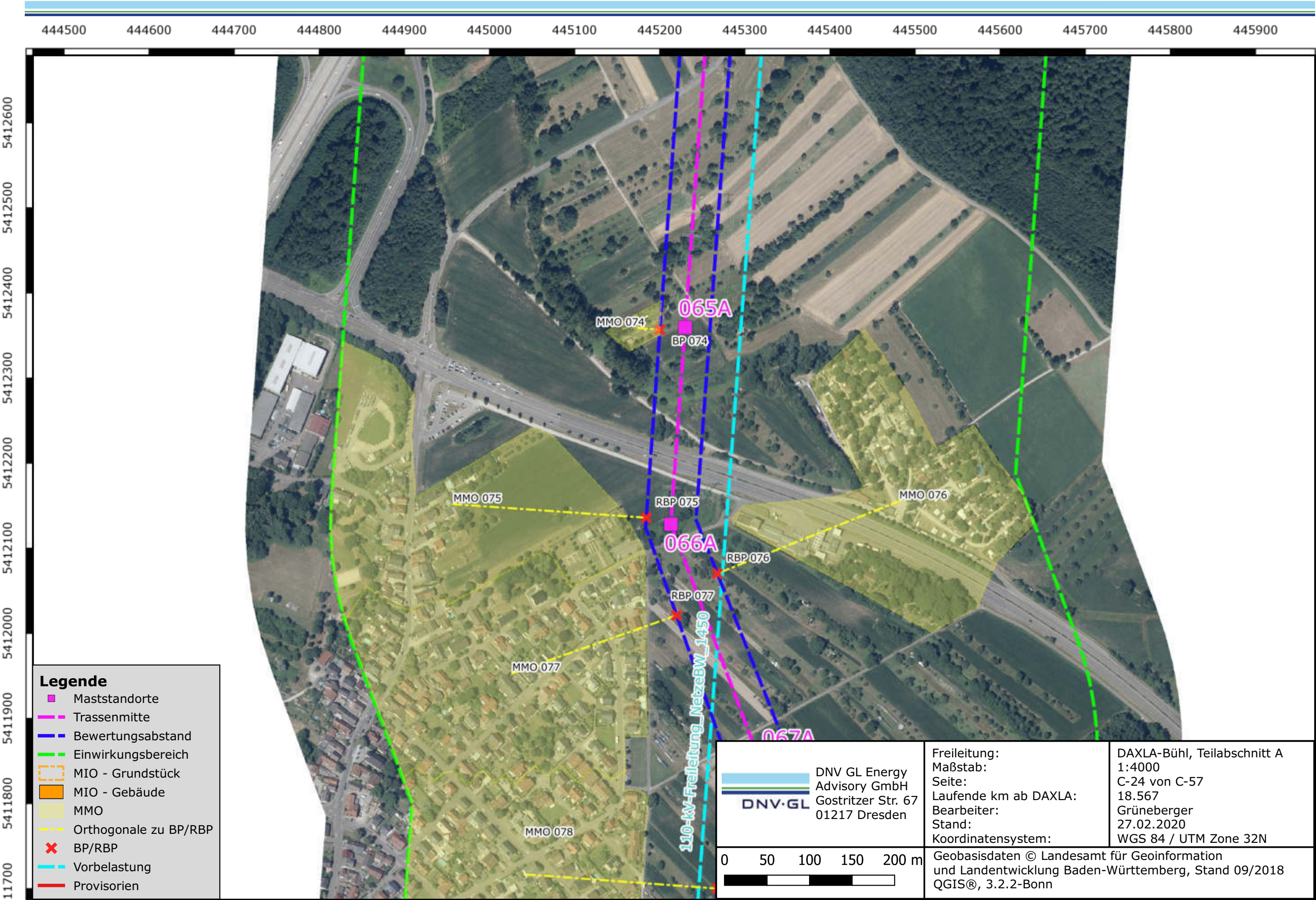


Anlage C - Darstellung des Einwirkungsbereiches und der Bezugspunkte (BP/RBP)



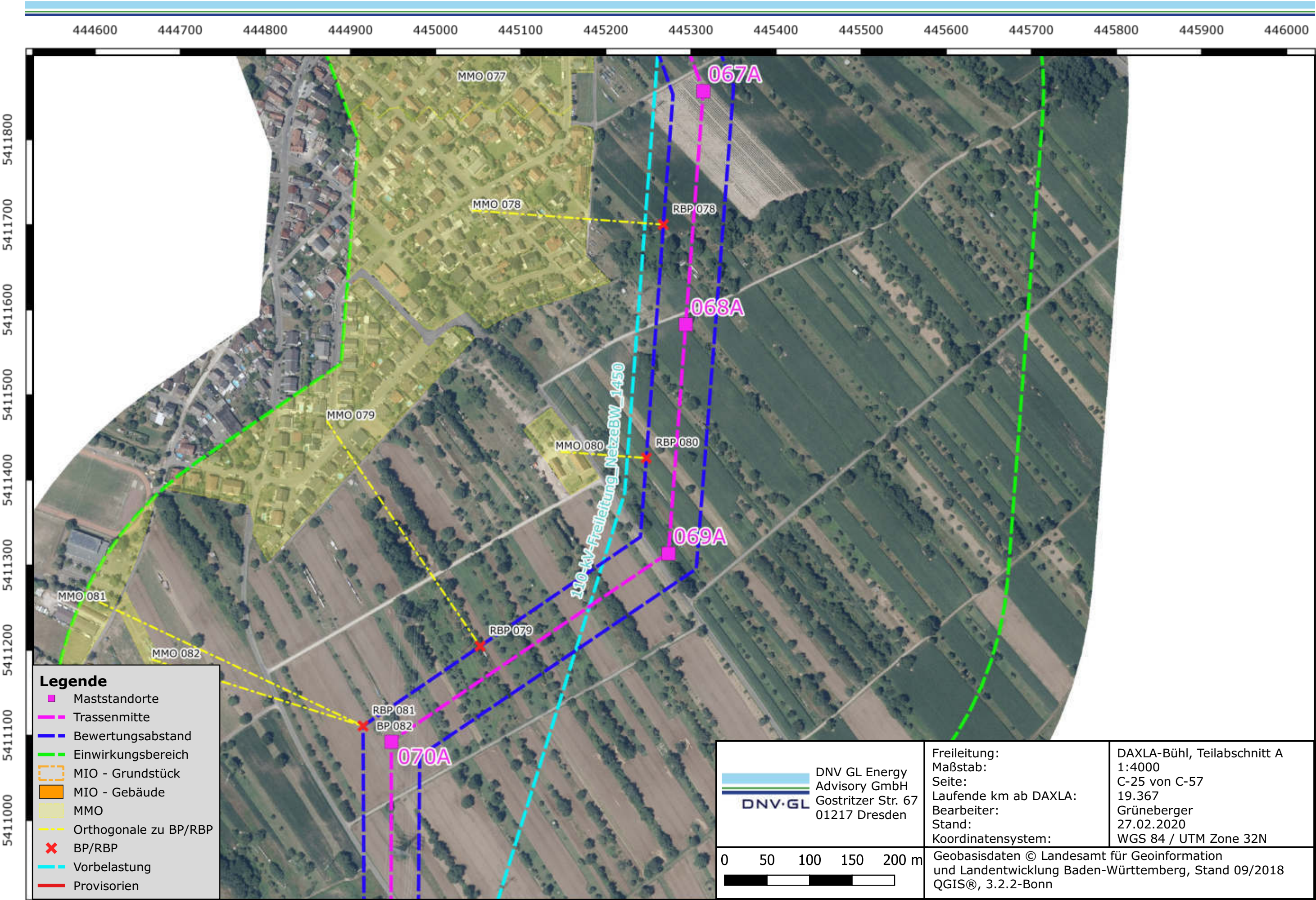


Anlage C - Darstellung des Einwirkungsbereiches und der Bezugspunkte (BP/RBP)



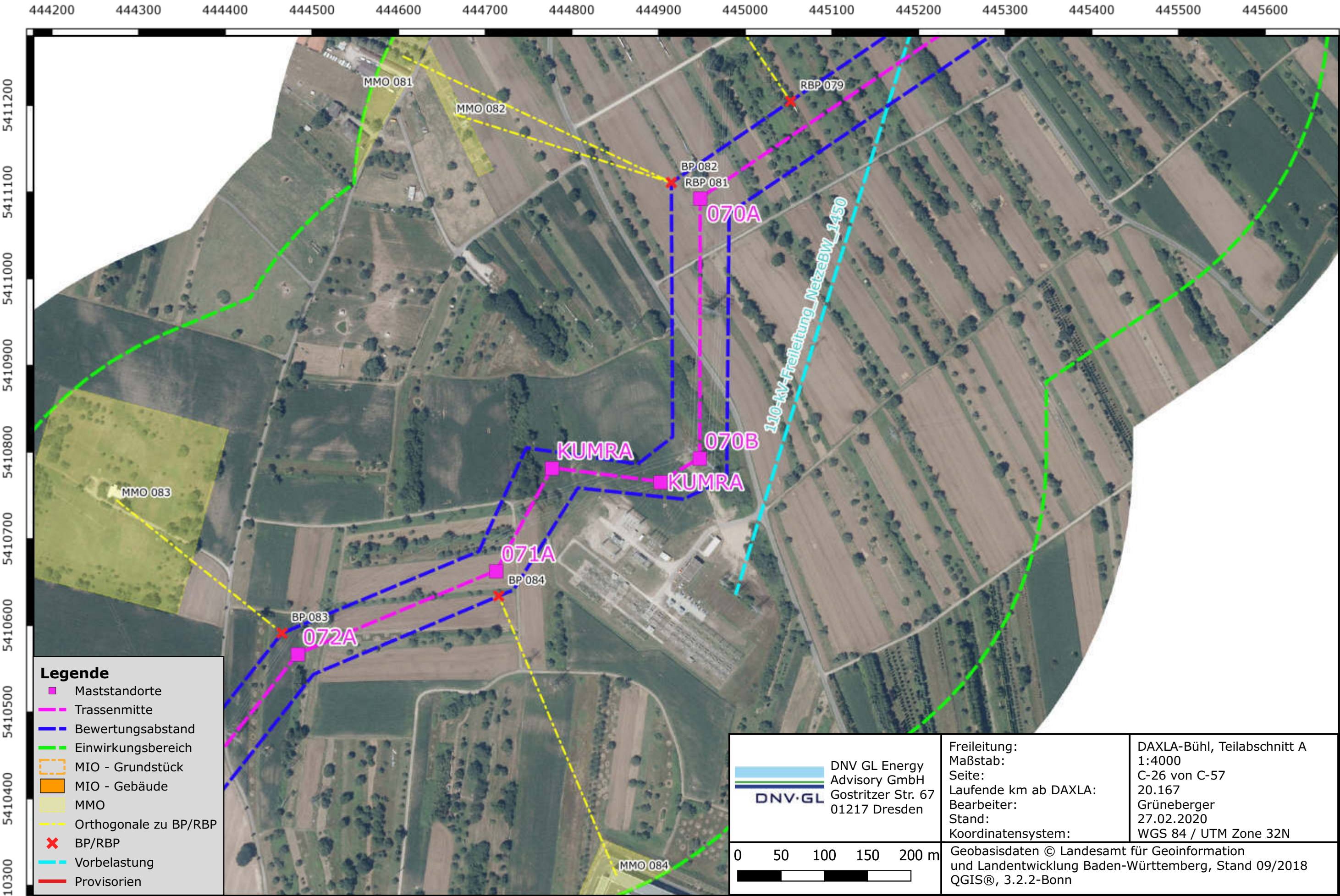


Anlage C - Darstellung des Einwirkungsbereiches und der Bezugspunkte (BP/RBP)



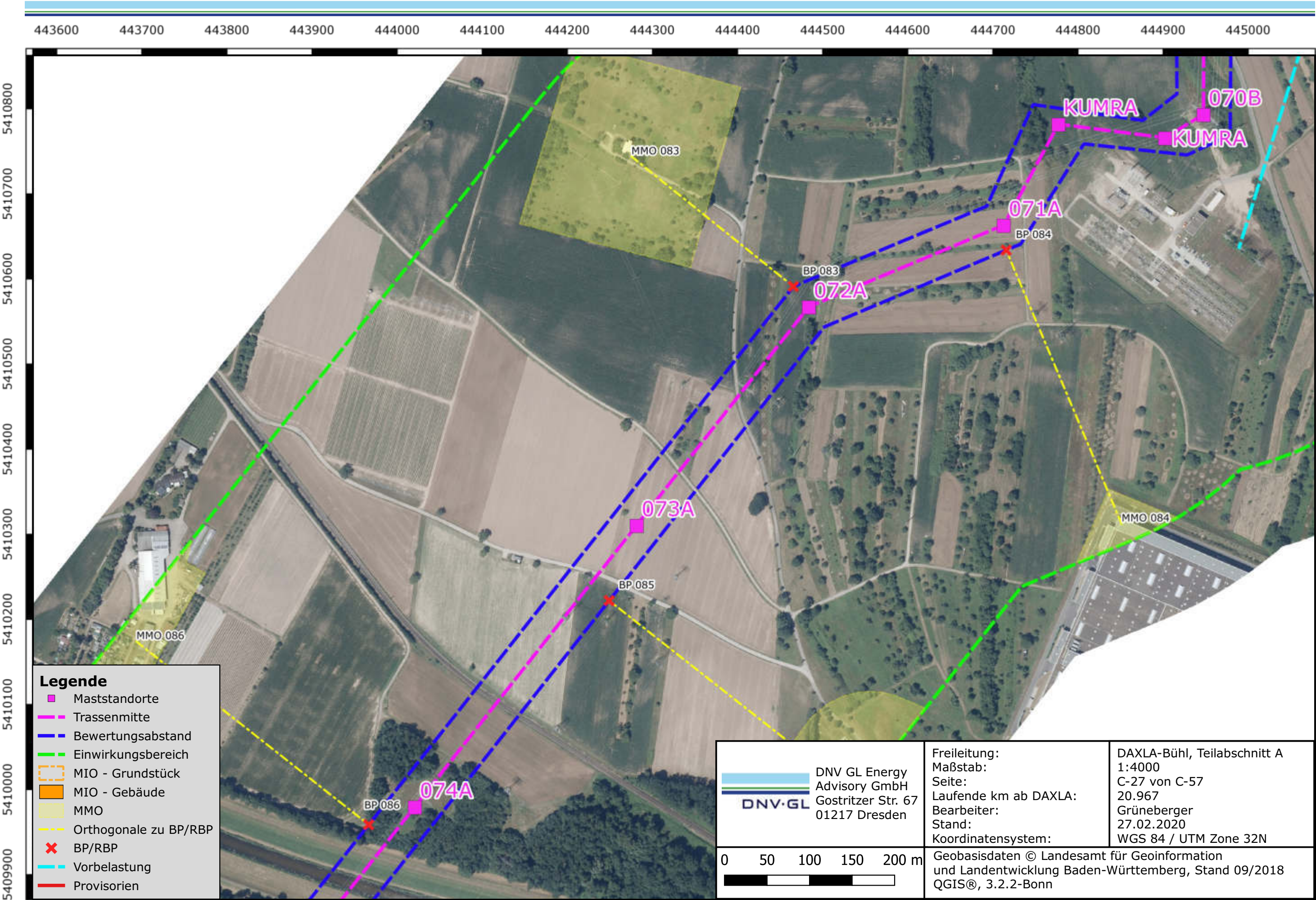


Anlage C - Darstellung des Einwirkungsbereiches und der Bezugspunkte (BP/RBP)



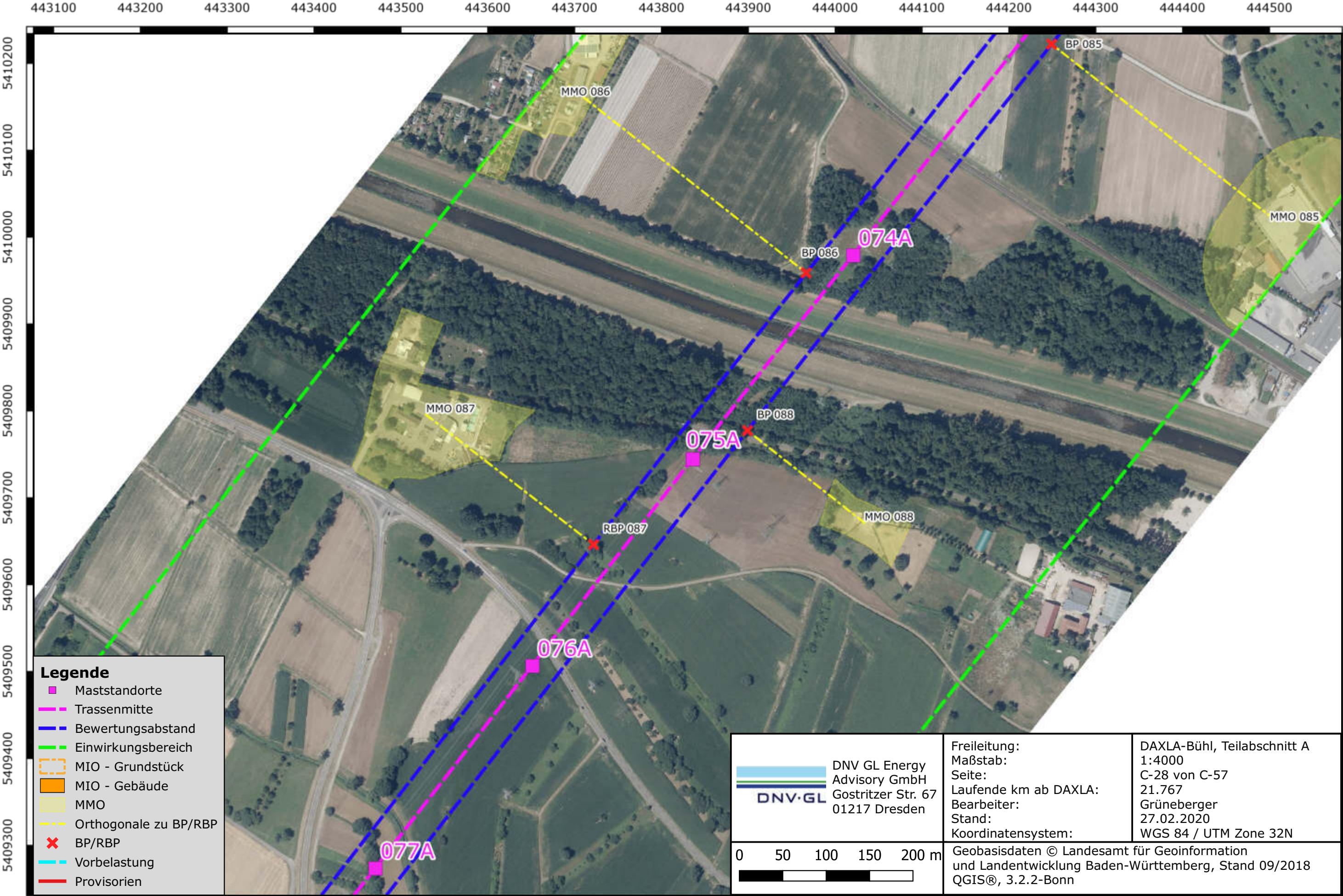


Anlage C - Darstellung des Einwirkungsbereiches und der Bezugspunkte (BP/RBP)



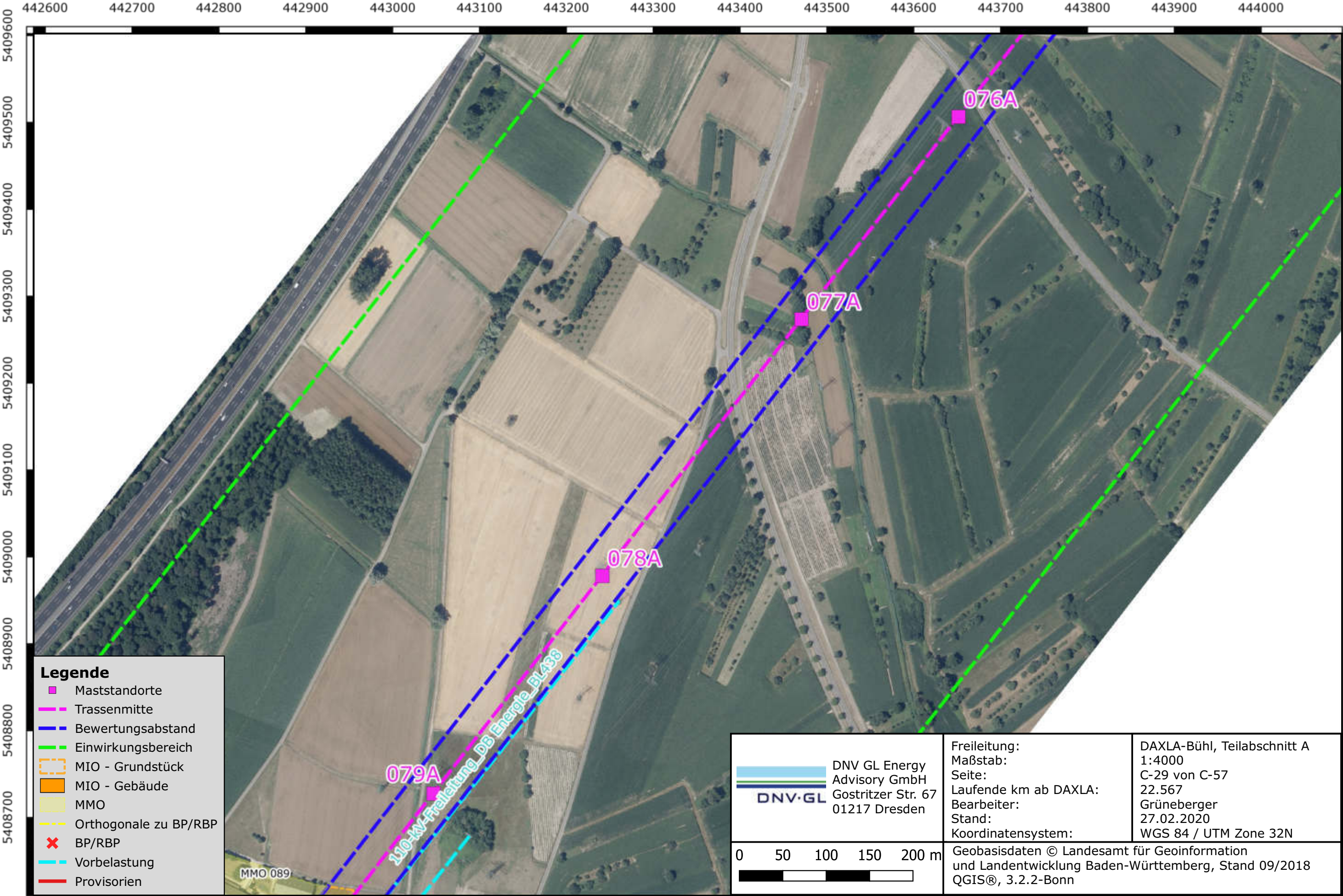


Anlage C - Darstellung des Einwirkungsbereiches und der Bezugspunkte (BP/RBP)



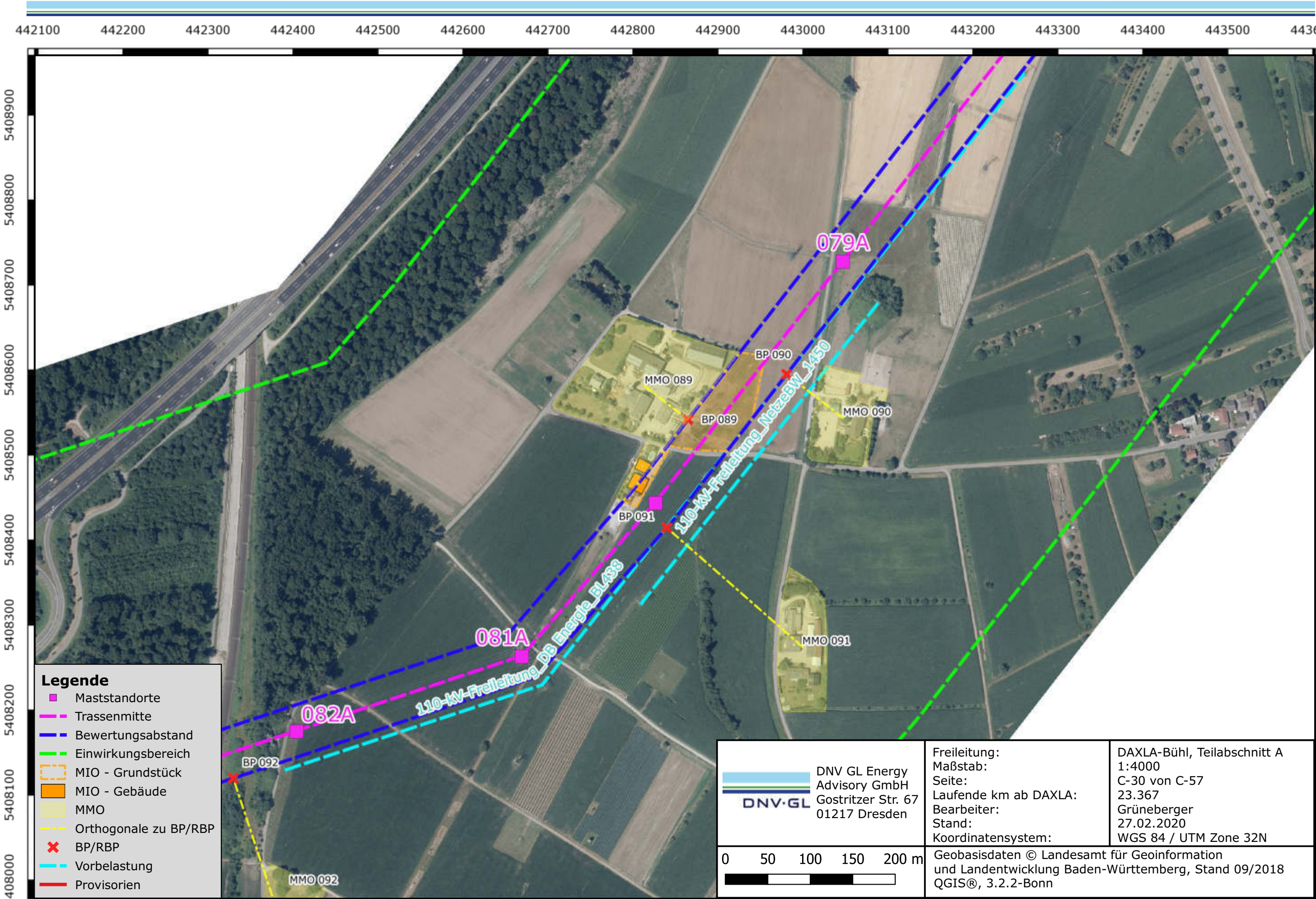


Anlage C - Darstellung des Einwirkungsbereiches und der Bezugspunkte (BP/RBP)



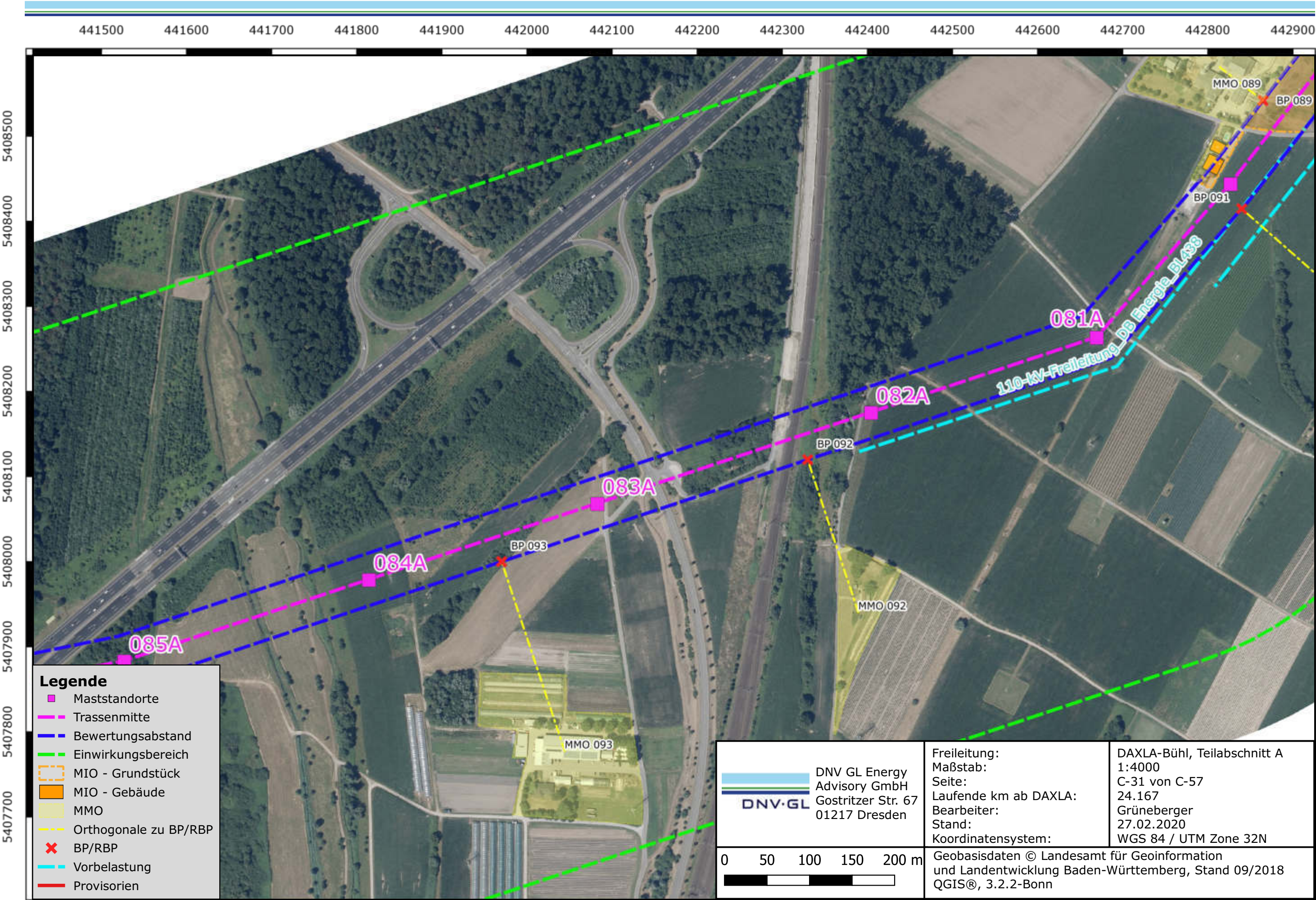


Anlage C - Darstellung des Einwirkungsbereiches und der Bezugspunkte (BP/RBP)



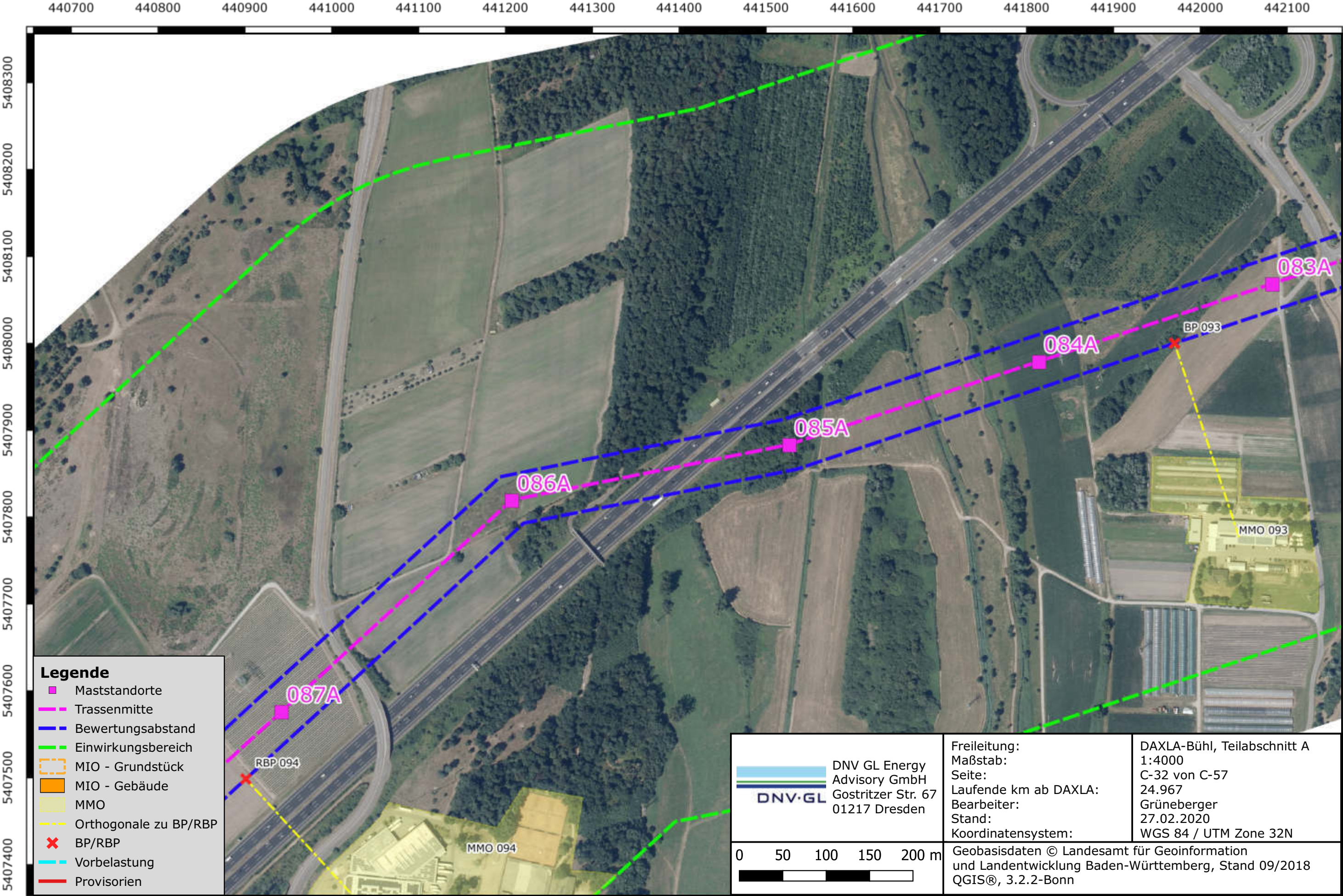


Anlage C - Darstellung des Einwirkungsbereiches und der Bezugspunkte (BP/RBP)



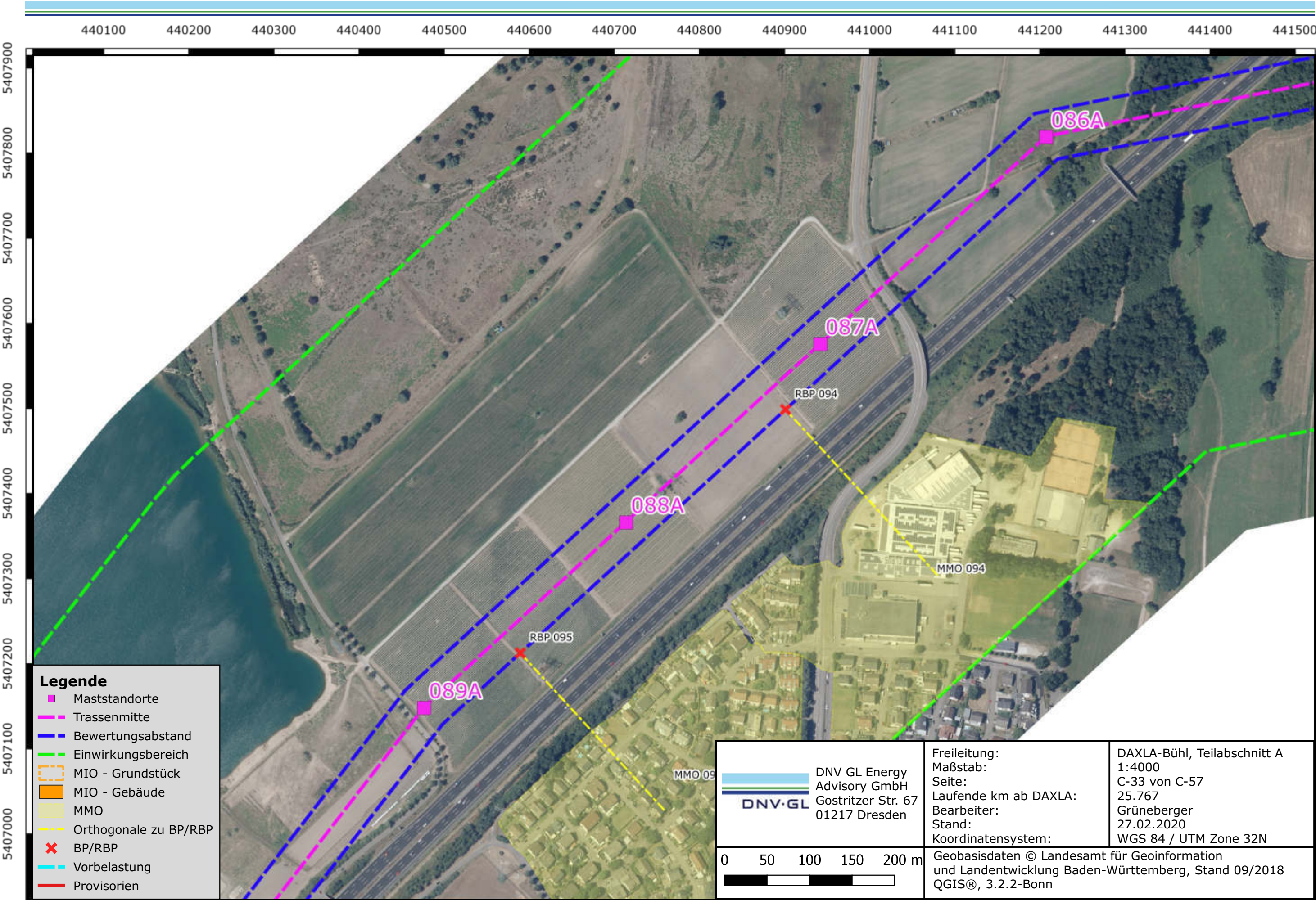


Anlage C - Darstellung des Einwirkungsbereiches und der Bezugspunkte (BP/RBP)



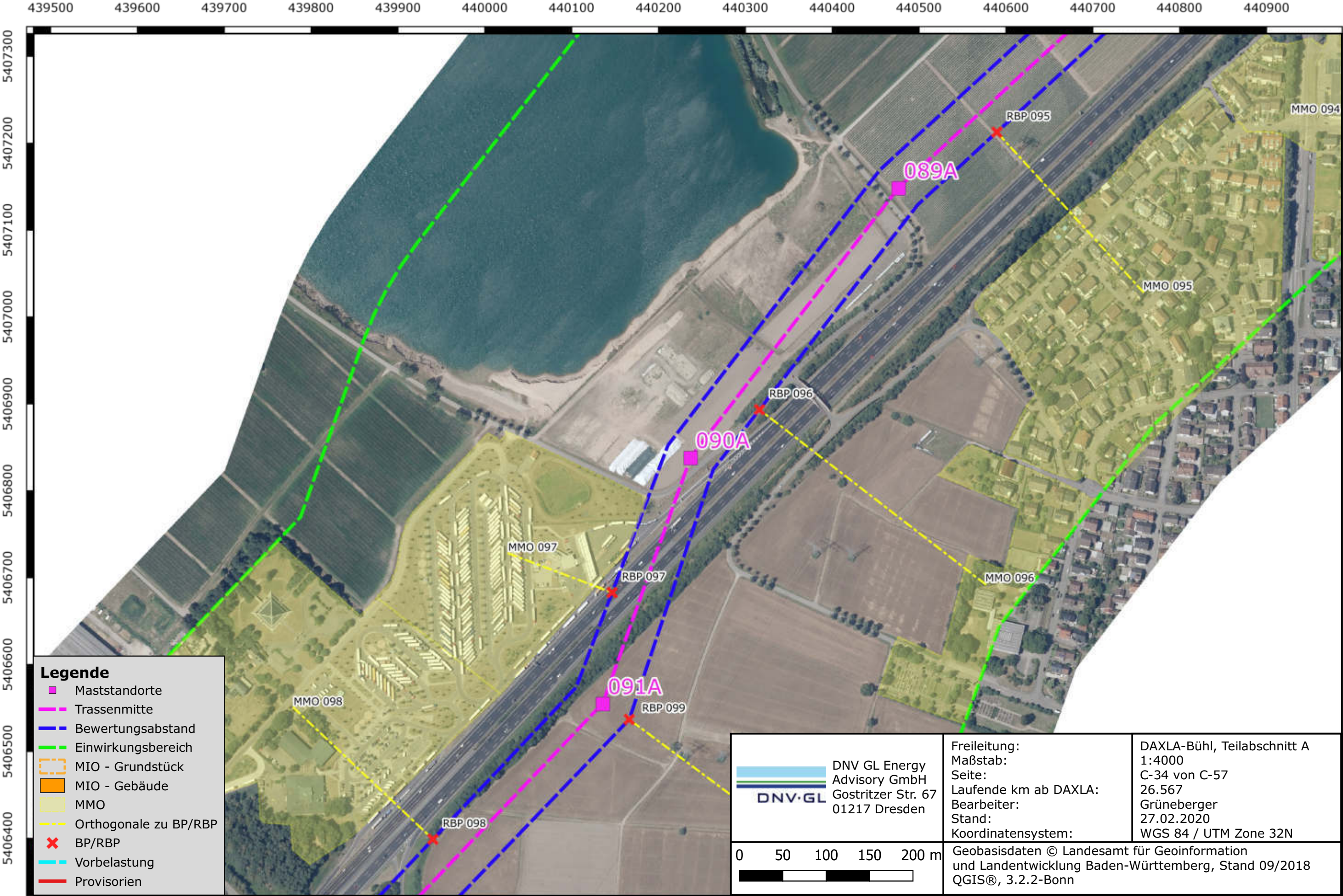


Anlage C - Darstellung des Einwirkungsbereiches und der Bezugspunkte (BP/RBP)



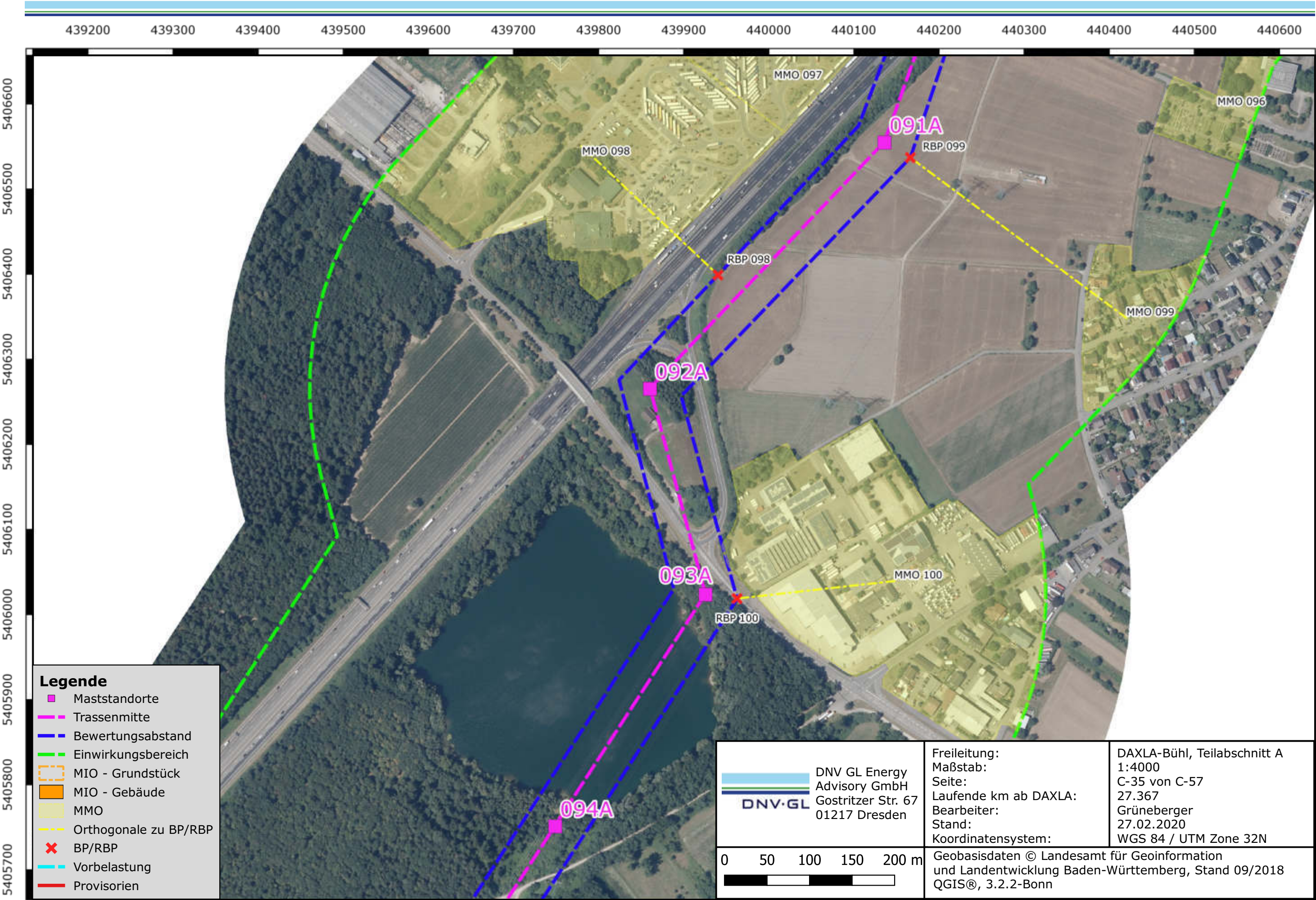


Anlage C - Darstellung des Einwirkungsbereiches und der Bezugspunkte (BP/RBP)



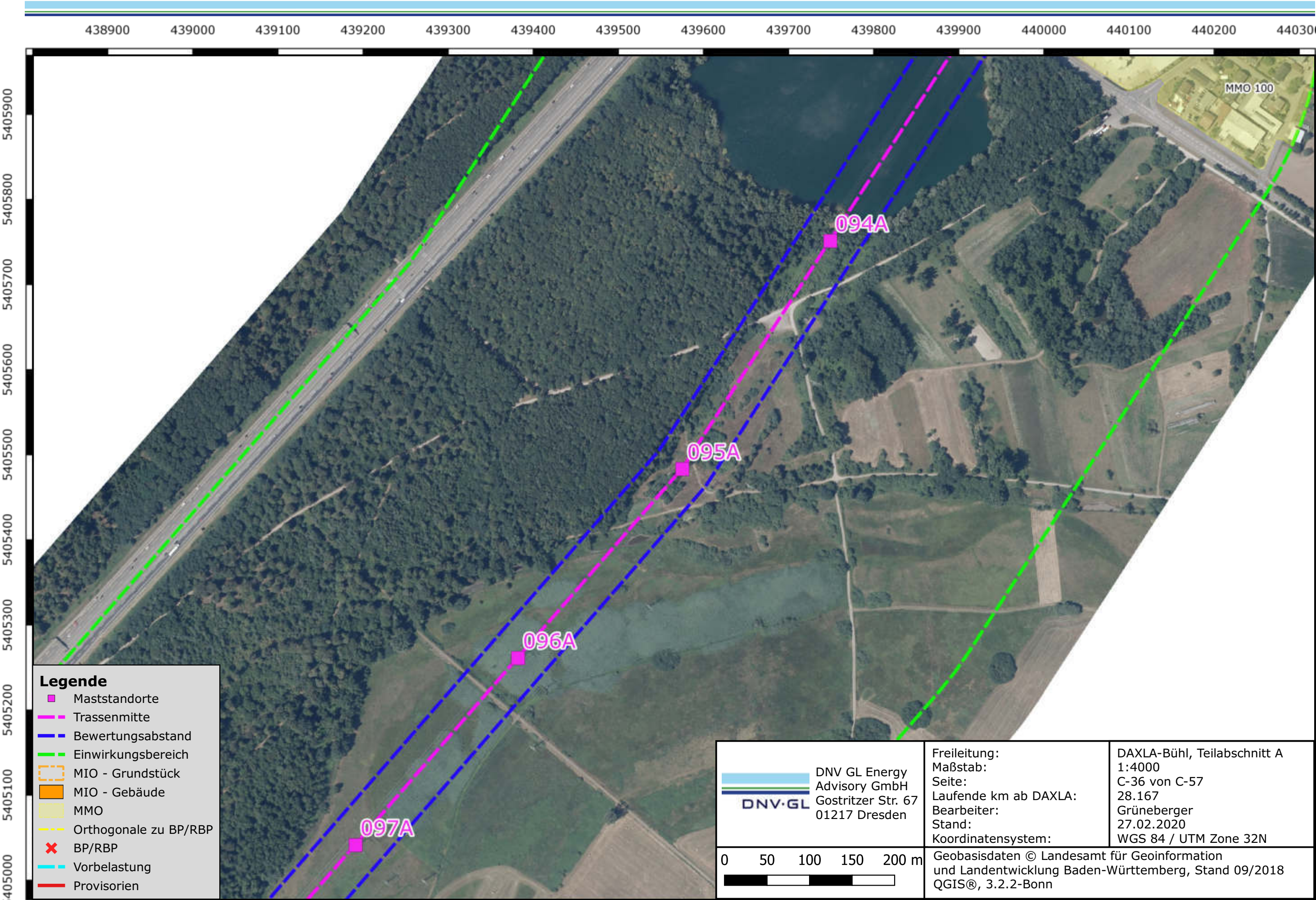


Anlage C - Darstellung des Einwirkungsbereiches und der Bezugspunkte (BP/RBP)



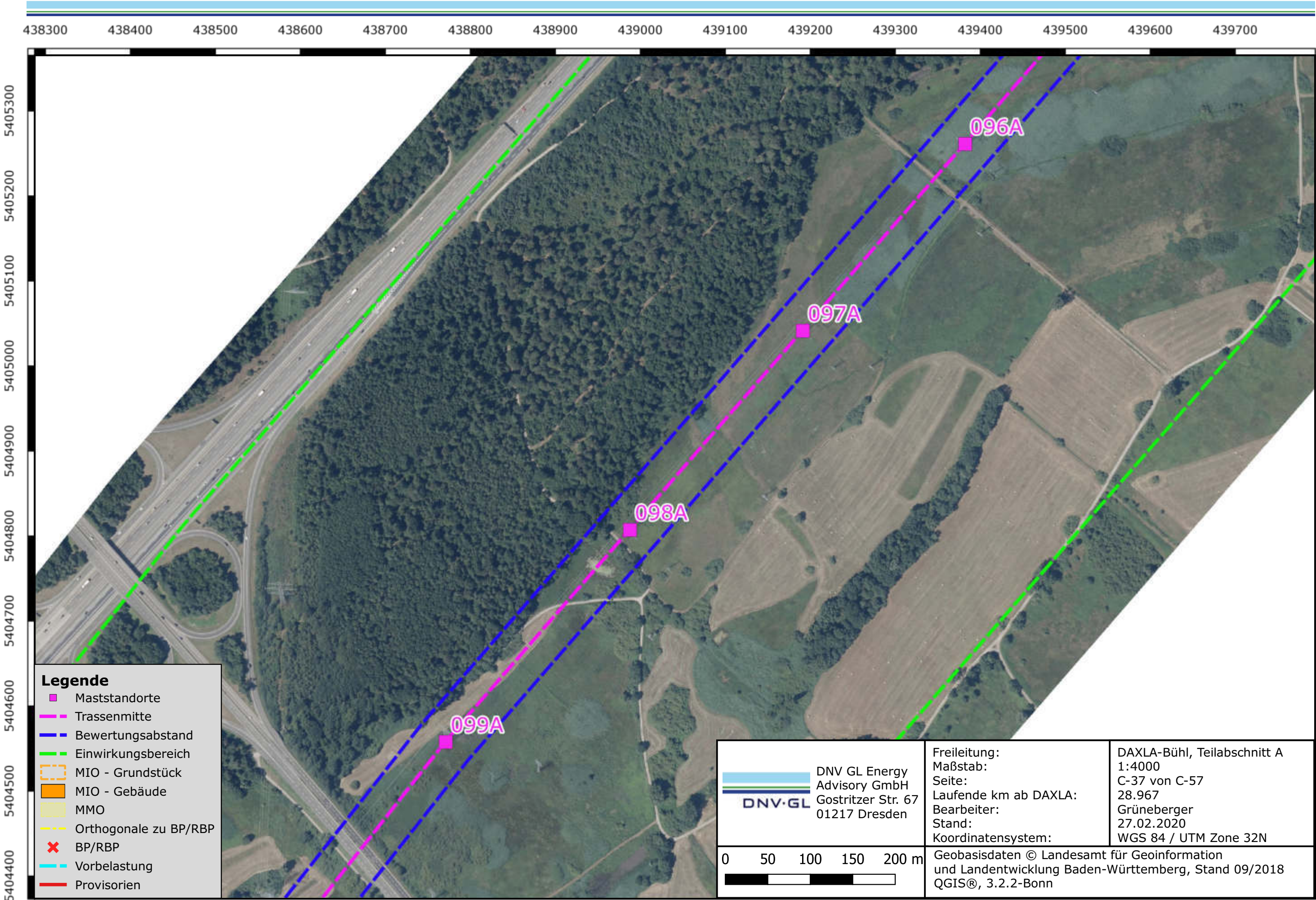


Anlage C - Darstellung des Einwirkungsbereiches und der Bezugspunkte (BP/RBP)



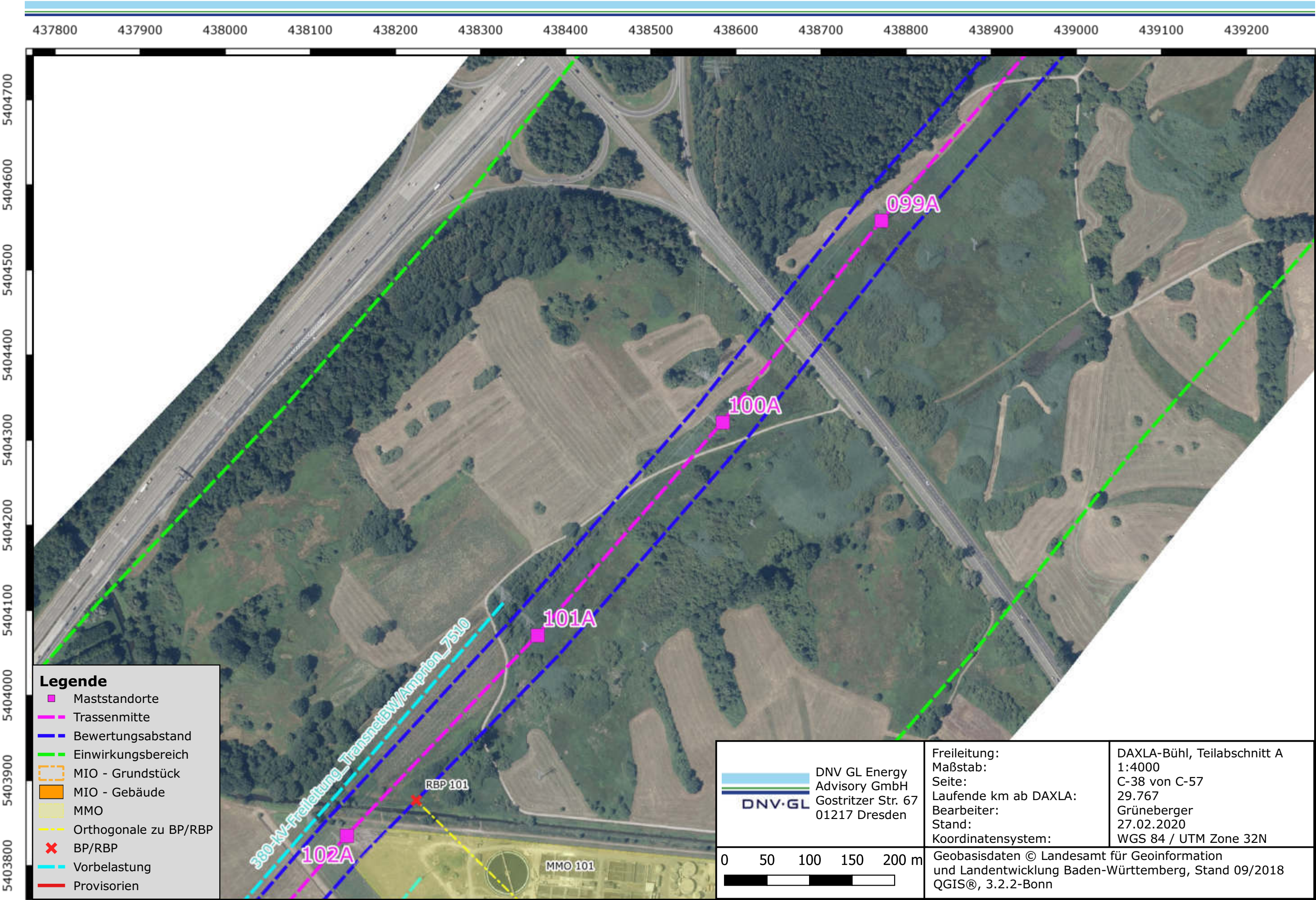


Anlage C - Darstellung des Einwirkungsbereiches und der Bezugspunkte (BP/RBP)



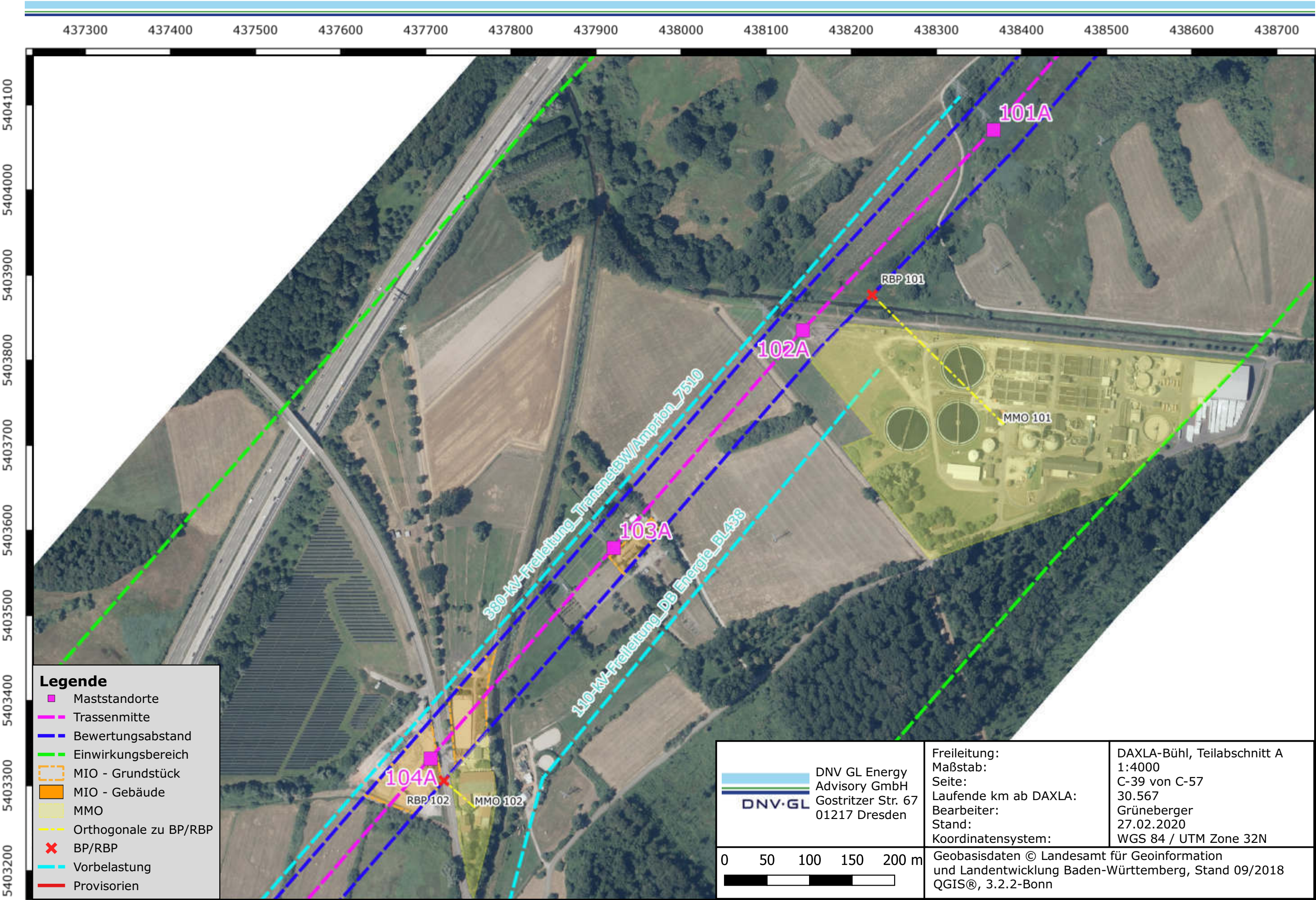


Anlage C - Darstellung des Einwirkungsbereiches und der Bezugspunkte (BP/RBP)



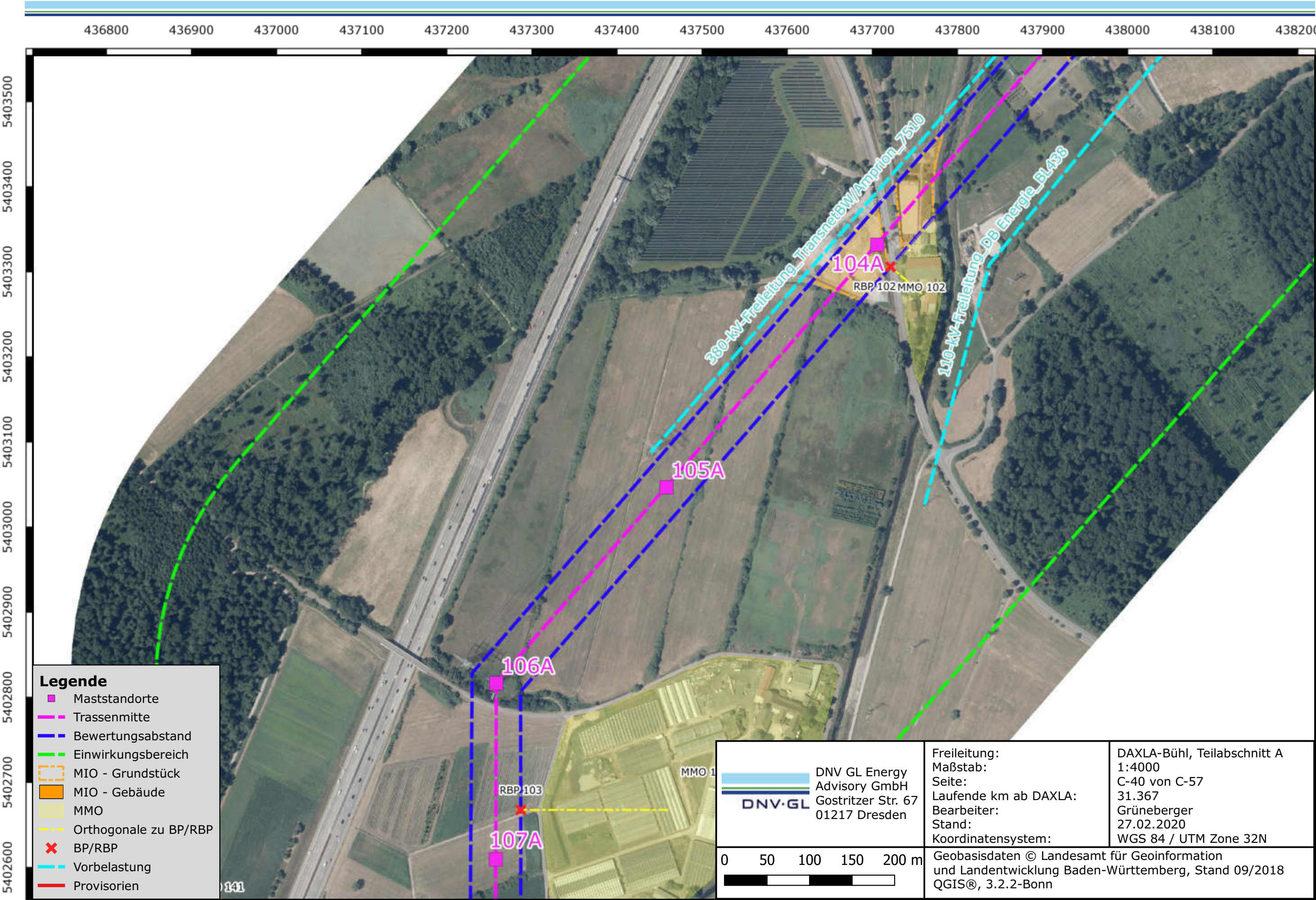


Anlage C - Darstellung des Einwirkungsbereiches und der Bezugspunkte (BP/RBP)



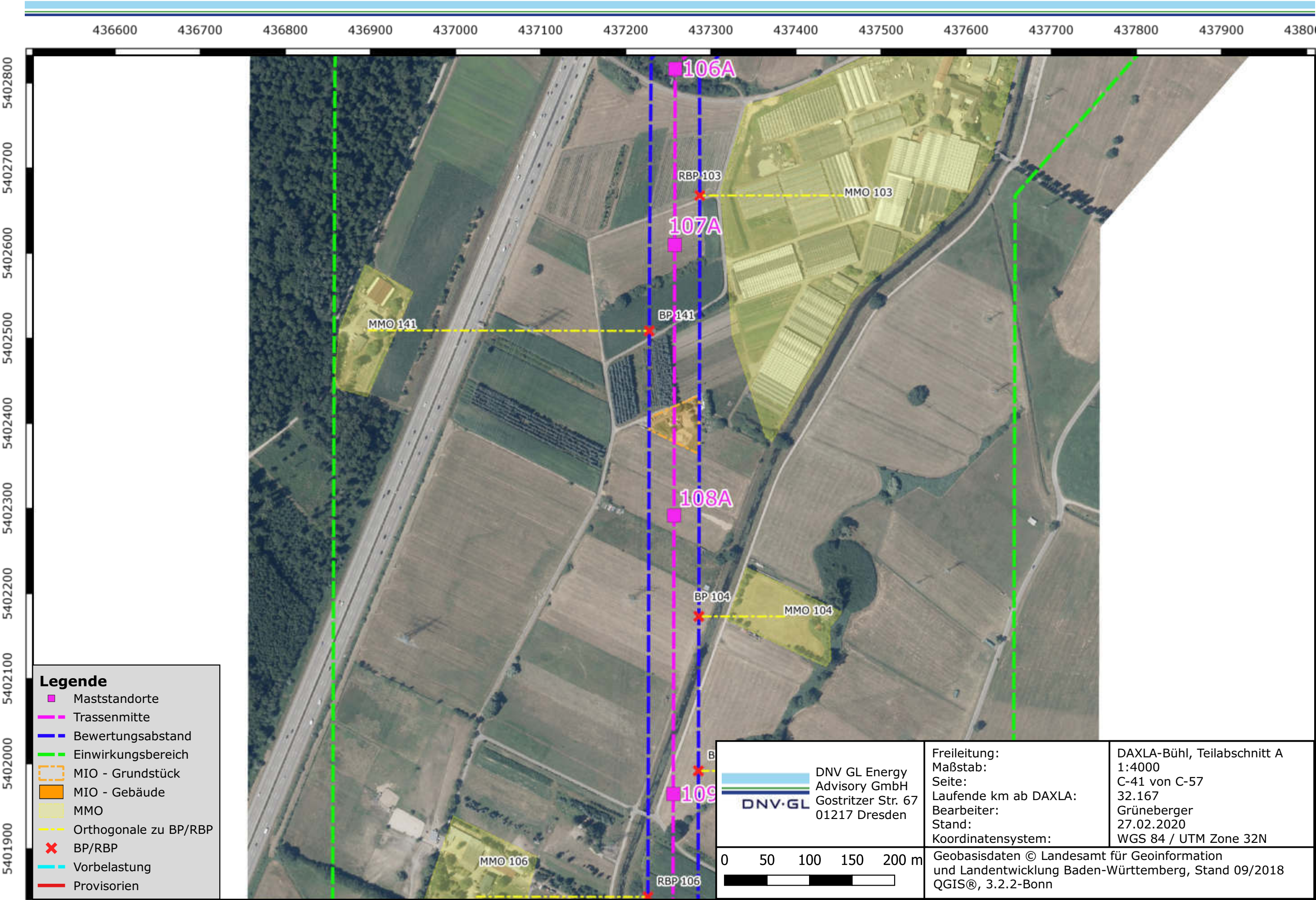


Anlage C - Darstellung des Einwirkungsbereiches und der Bezugspunkte (BP/RBP)



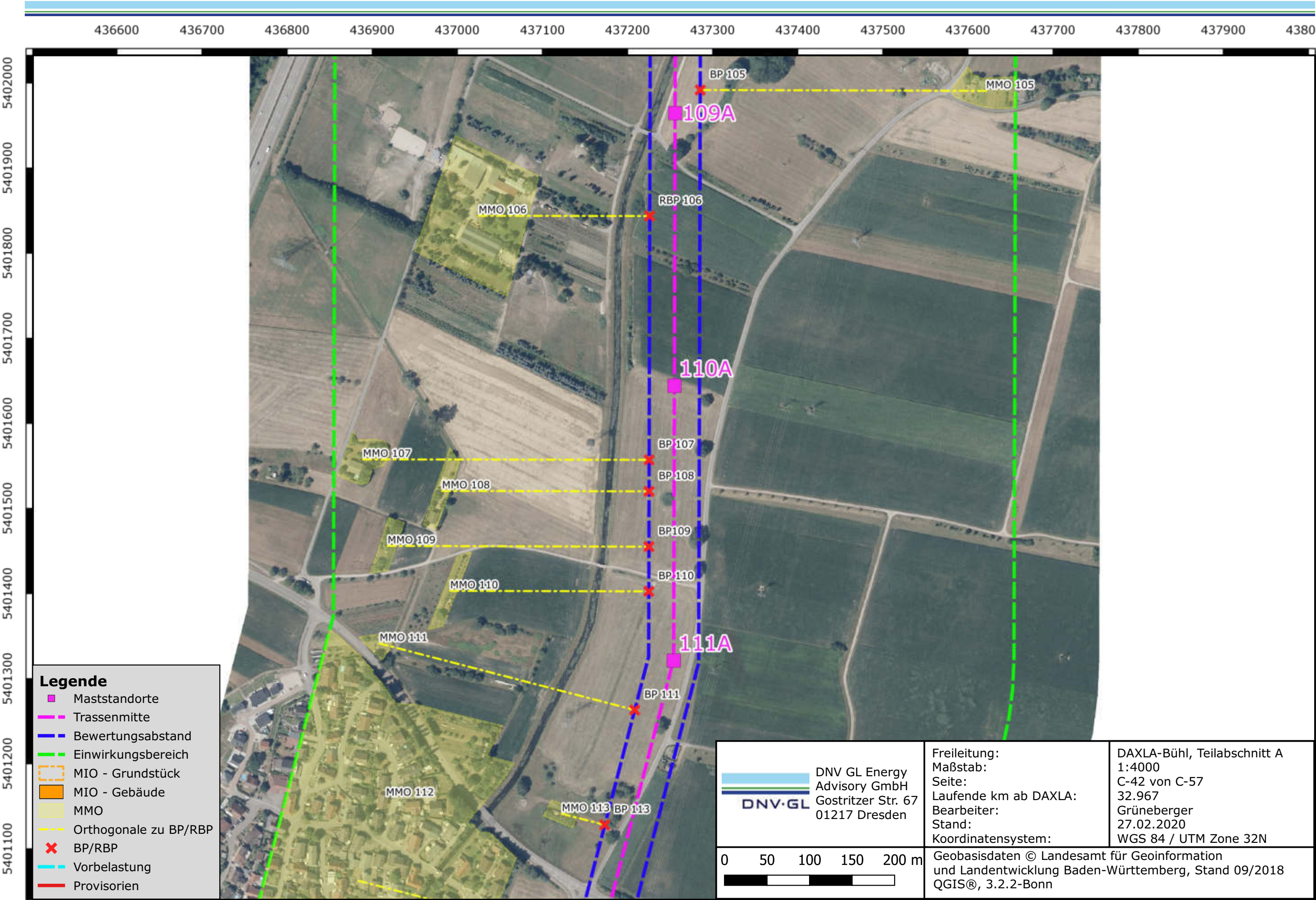


Anlage C - Darstellung des Einwirkungsbereiches und der Bezugspunkte (BP/RBP)



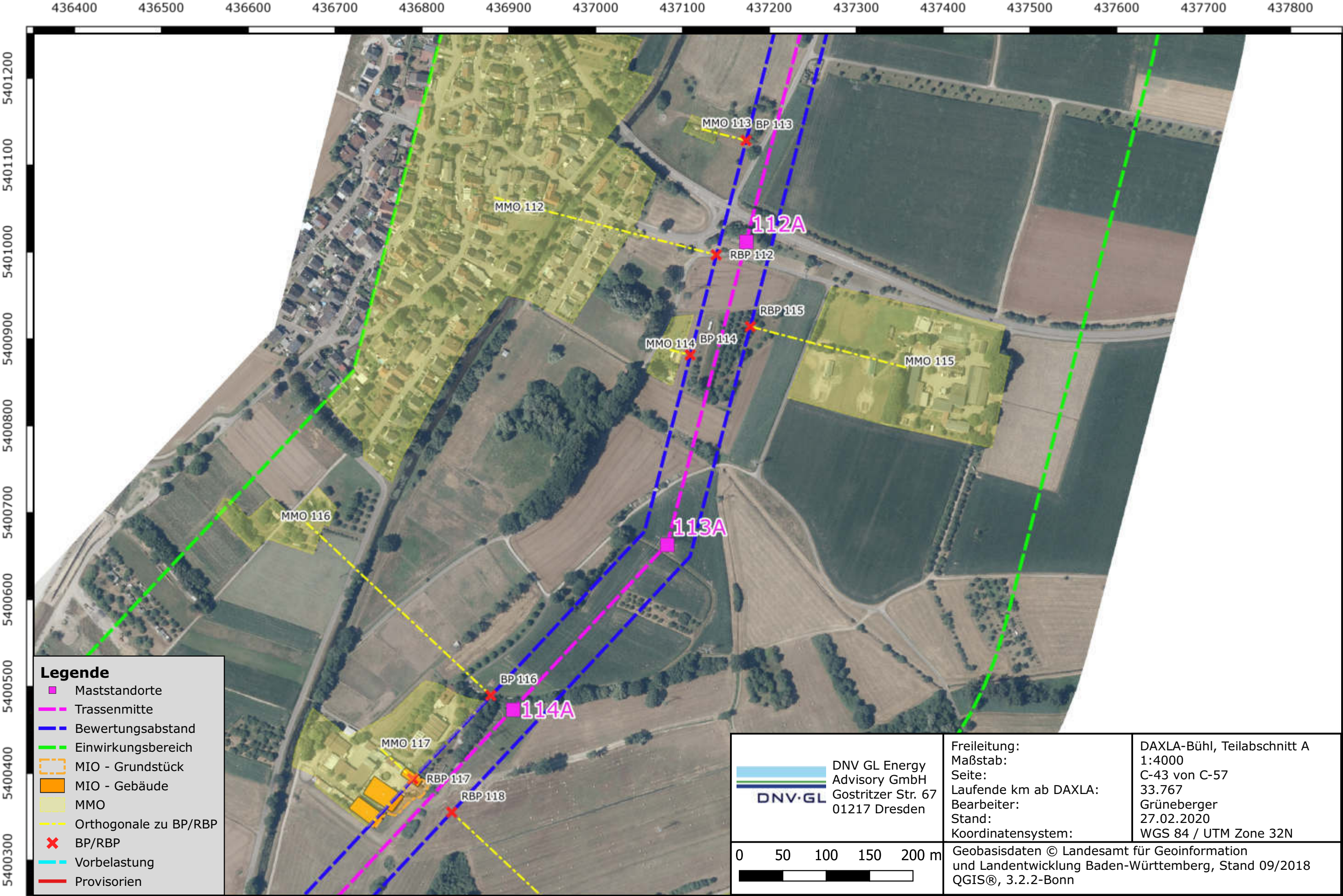


Anlage C - Darstellung des Einwirkungsbereiches und der Bezugspunkte (BP/RBP)



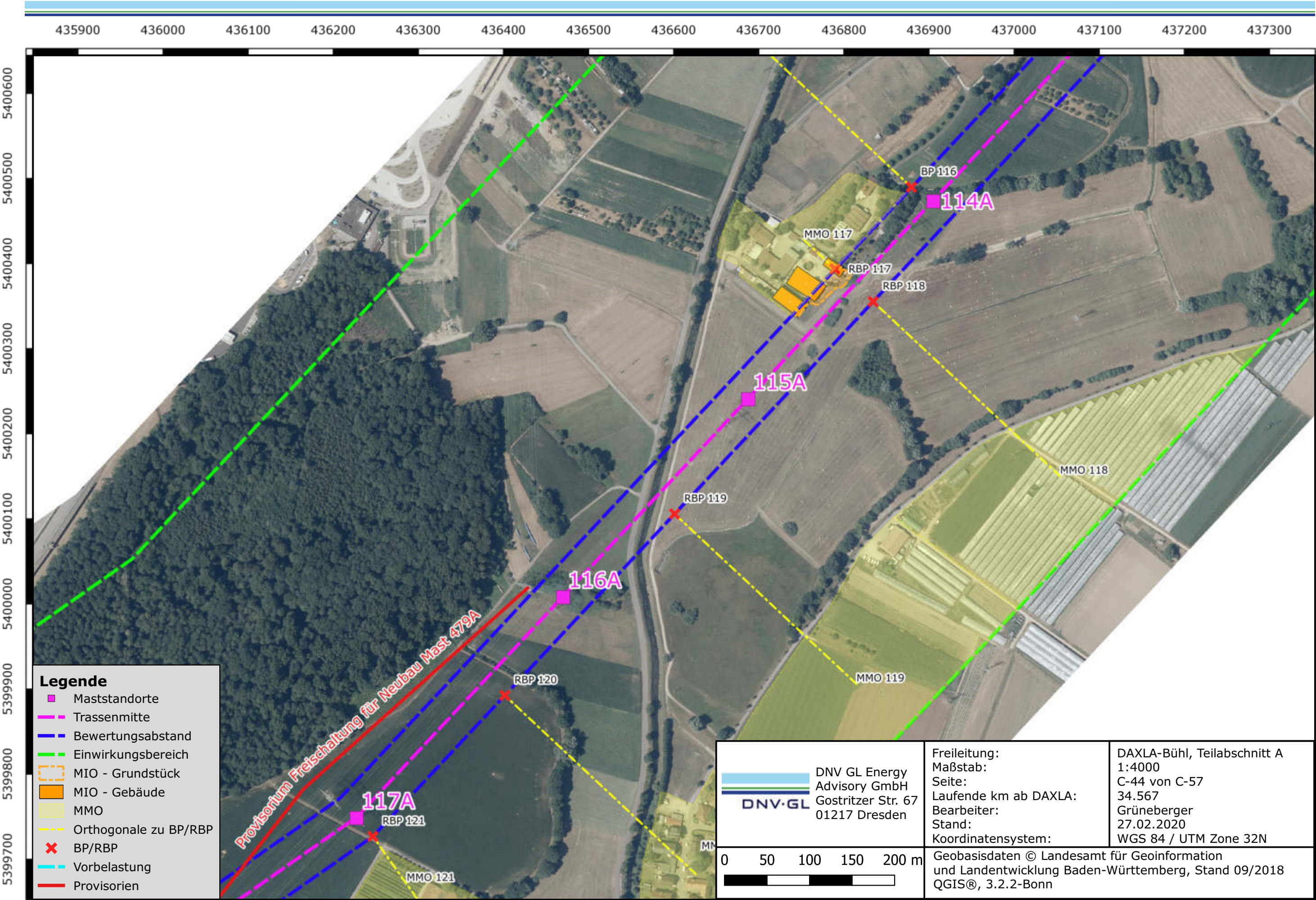


Anlage C - Darstellung des Einwirkungsbereiches und der Bezugspunkte (BP/RBP)



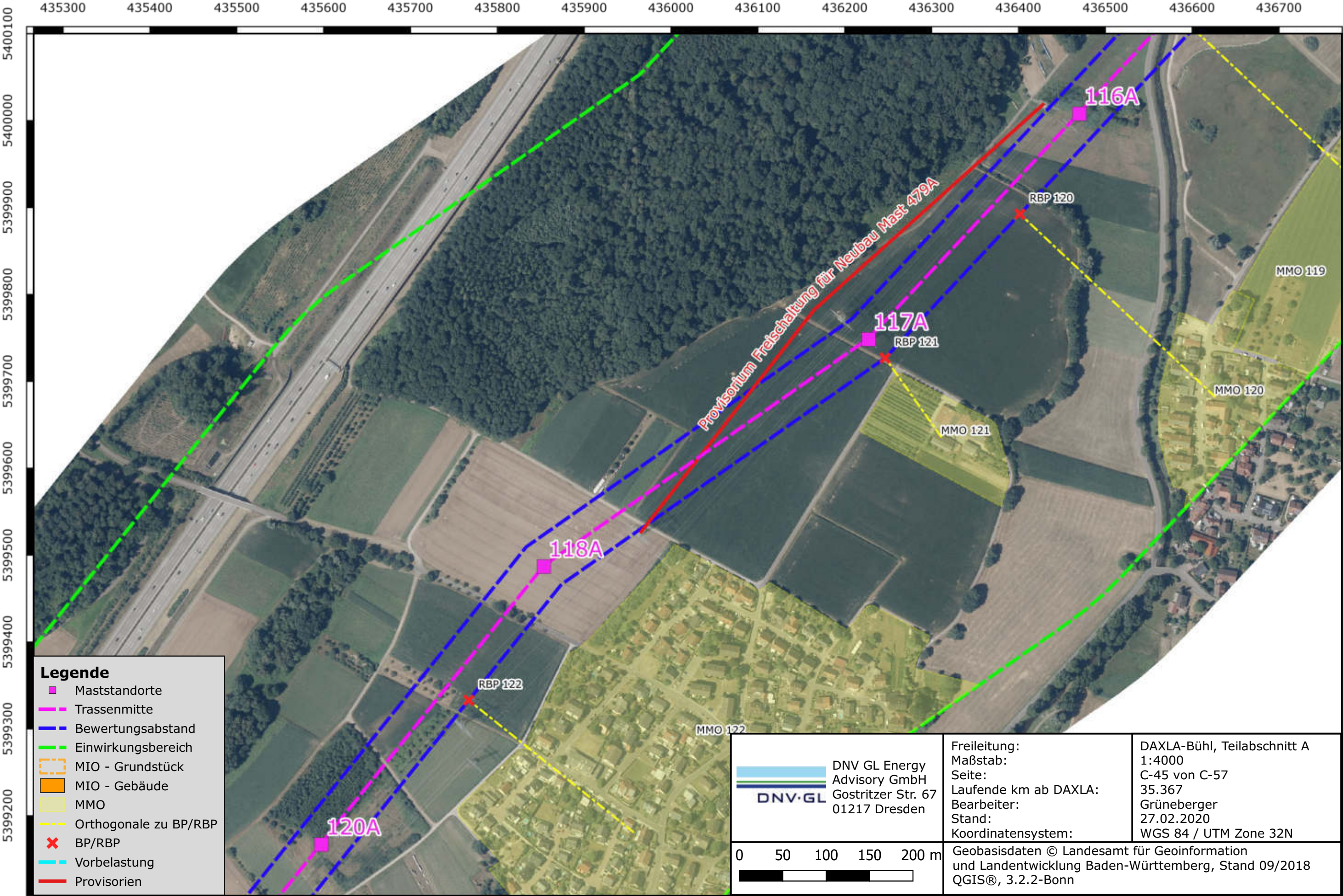


Anlage C - Darstellung des Einwirkungsbereiches und der Bezugspunkte (BP/RBP)



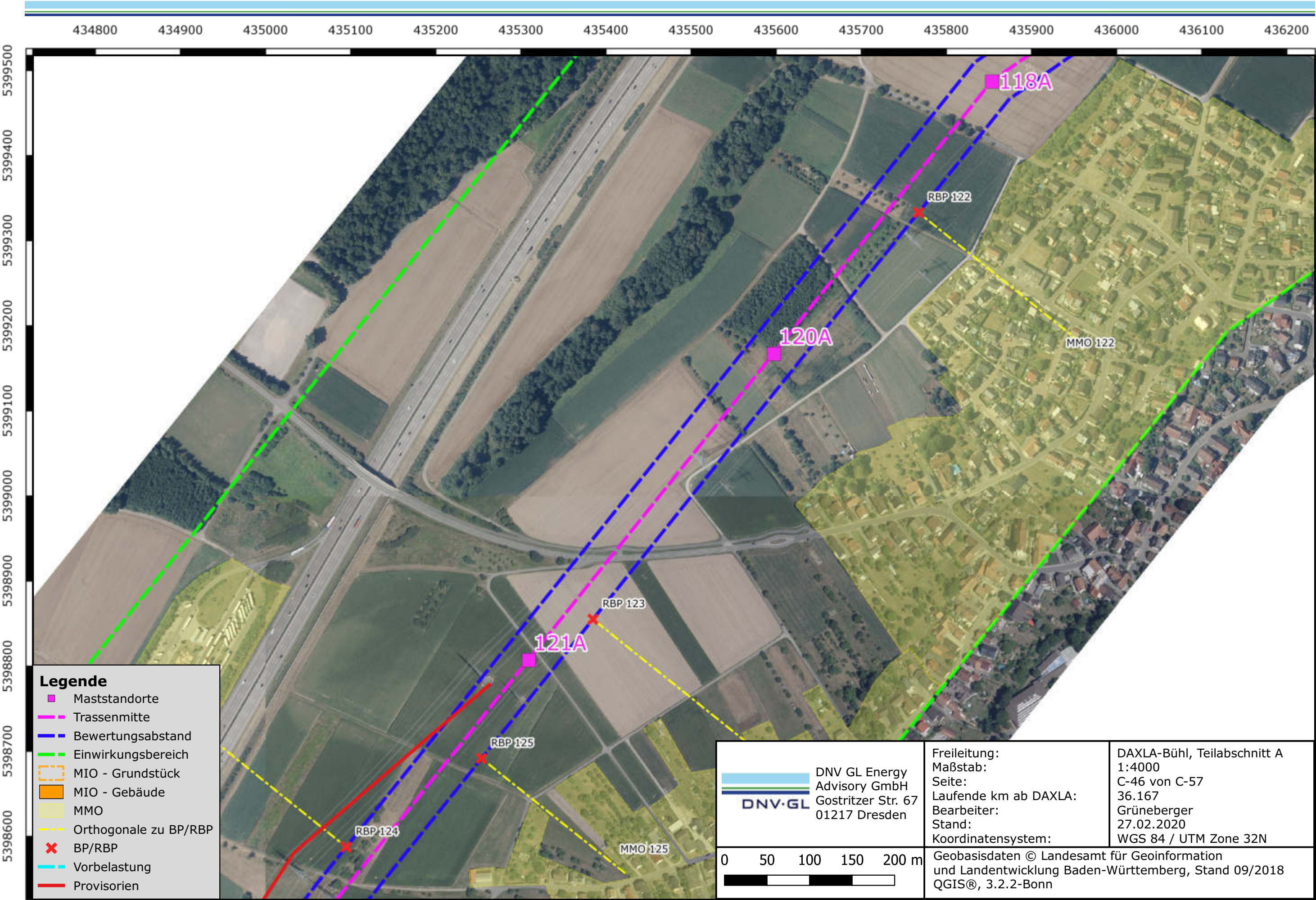


Anlage C - Darstellung des Einwirkungsbereiches und der Bezugspunkte (BP/RBP)



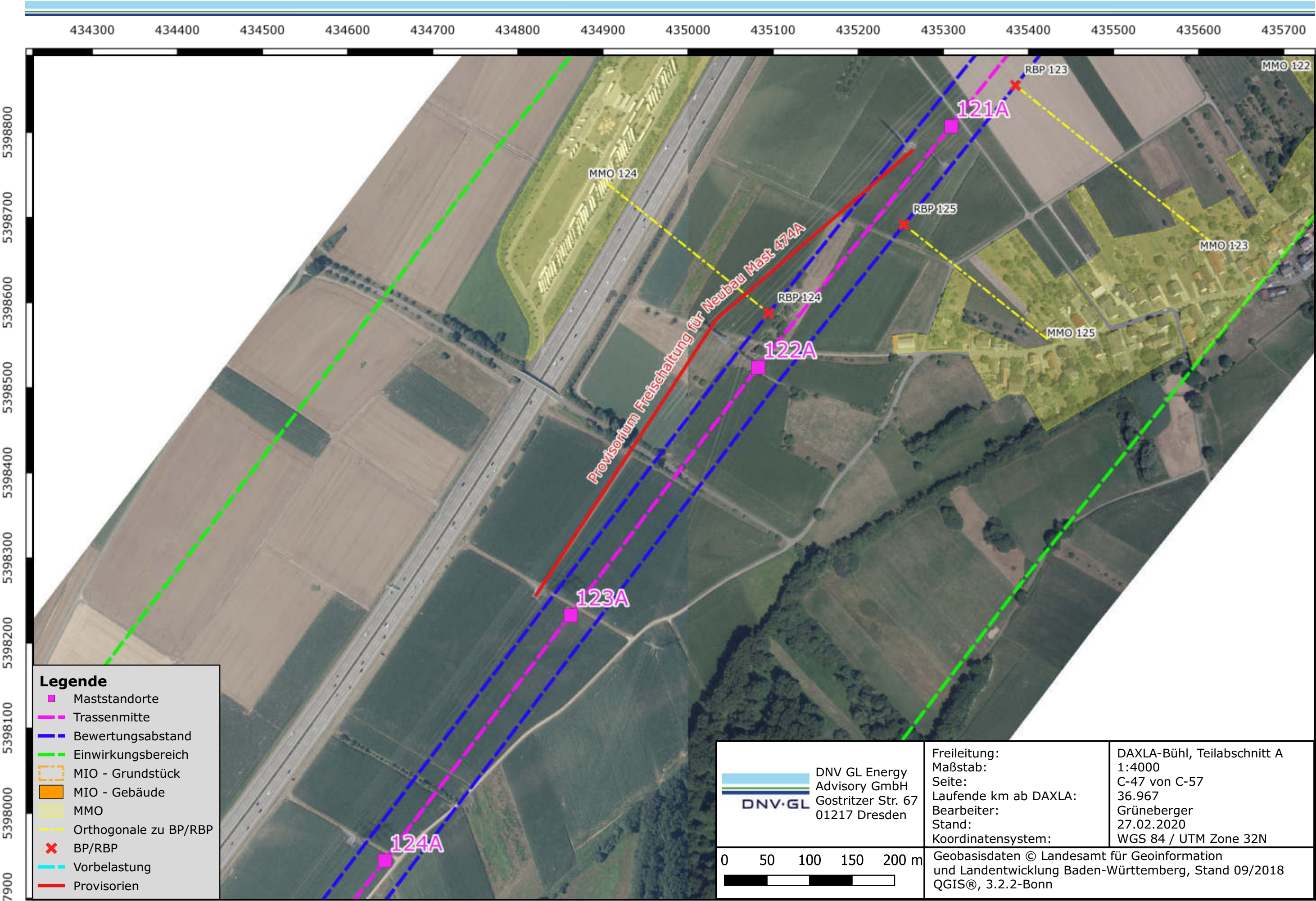


Anlage C - Darstellung des Einwirkungsbereiches und der Bezugspunkte (BP/RBP)



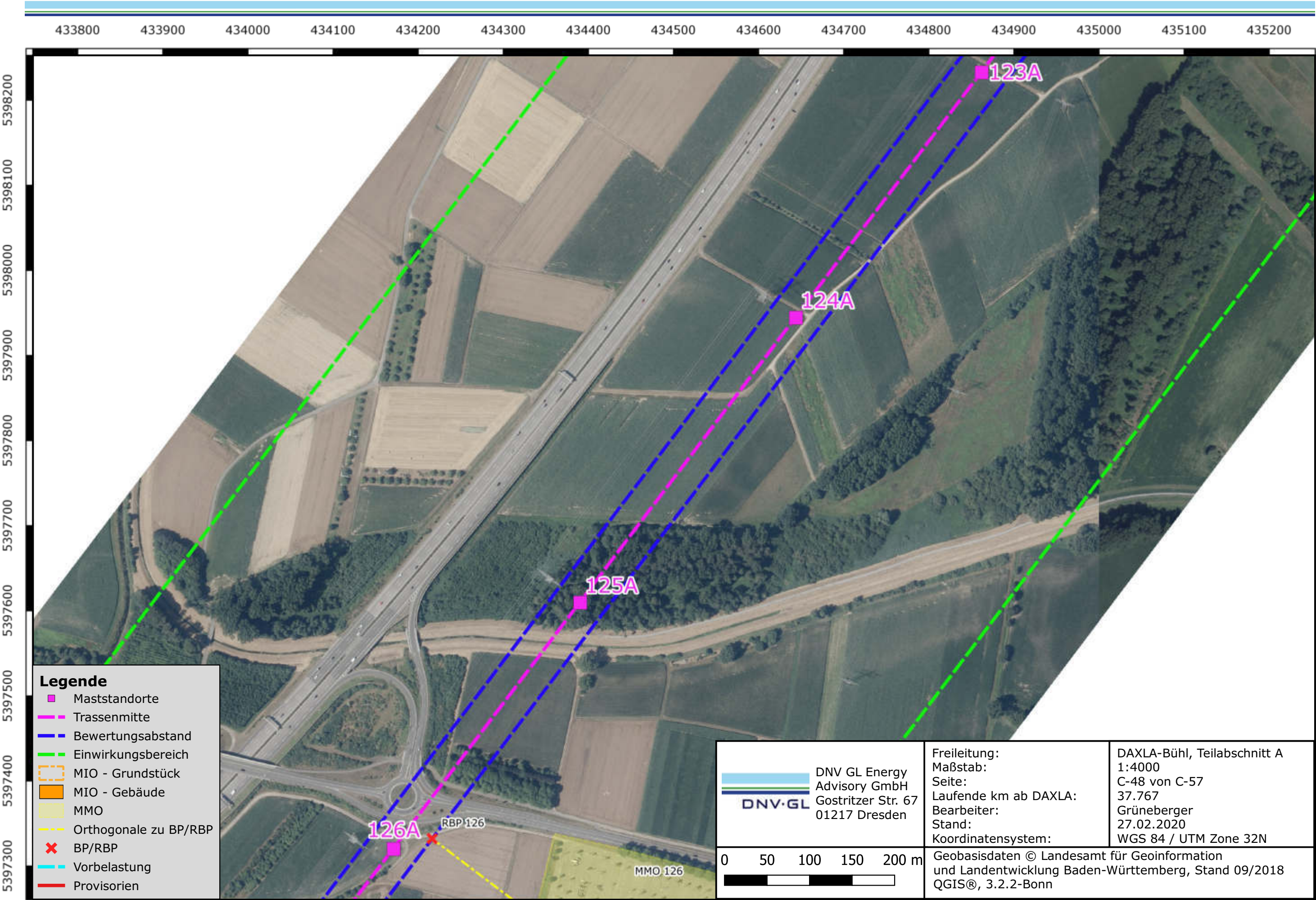


Anlage C - Darstellung des Einwirkungsbereiches und der Bezugspunkte (BP/RBP)



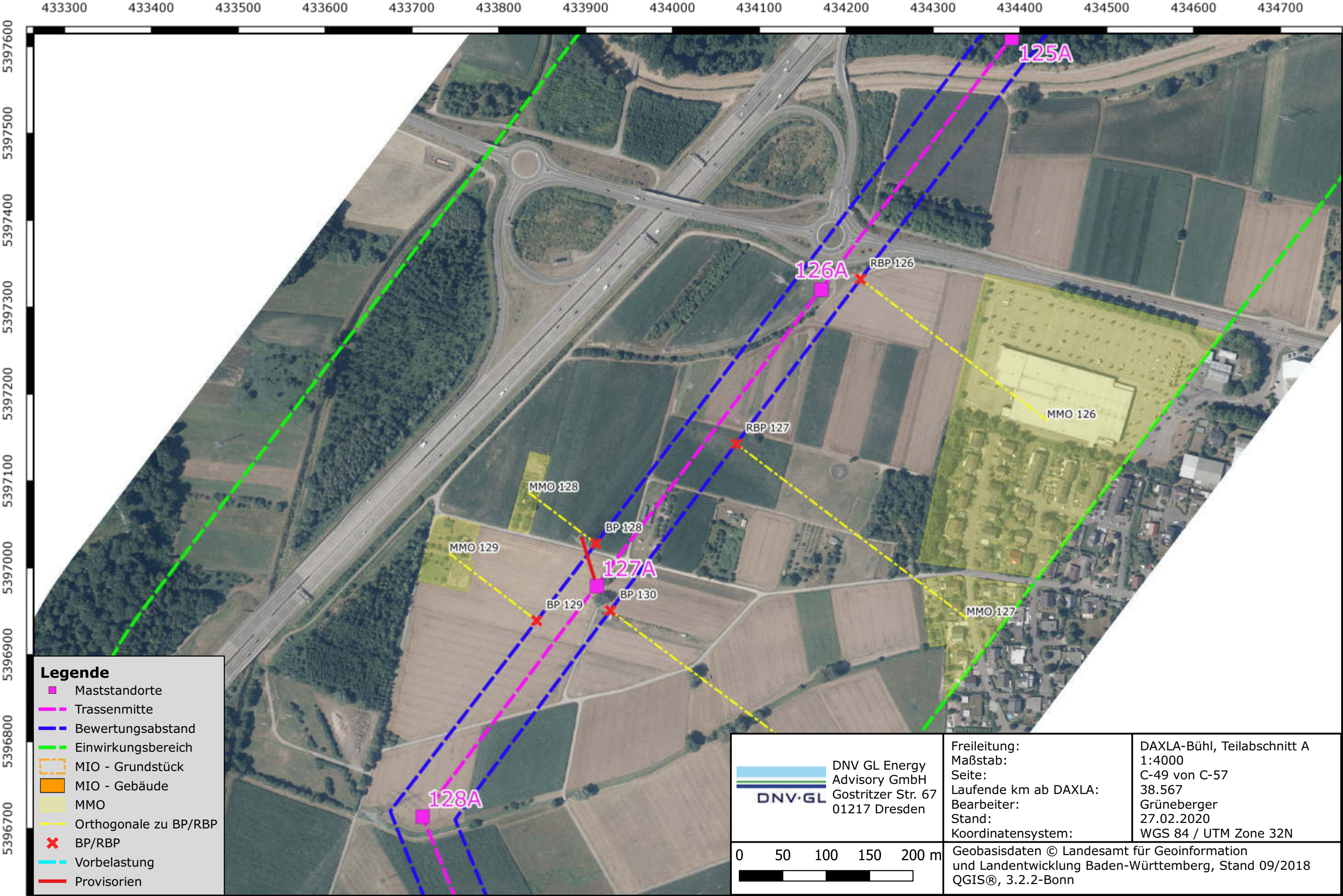


Anlage C - Darstellung des Einwirkungsbereiches und der Bezugspunkte (BP/RBP)



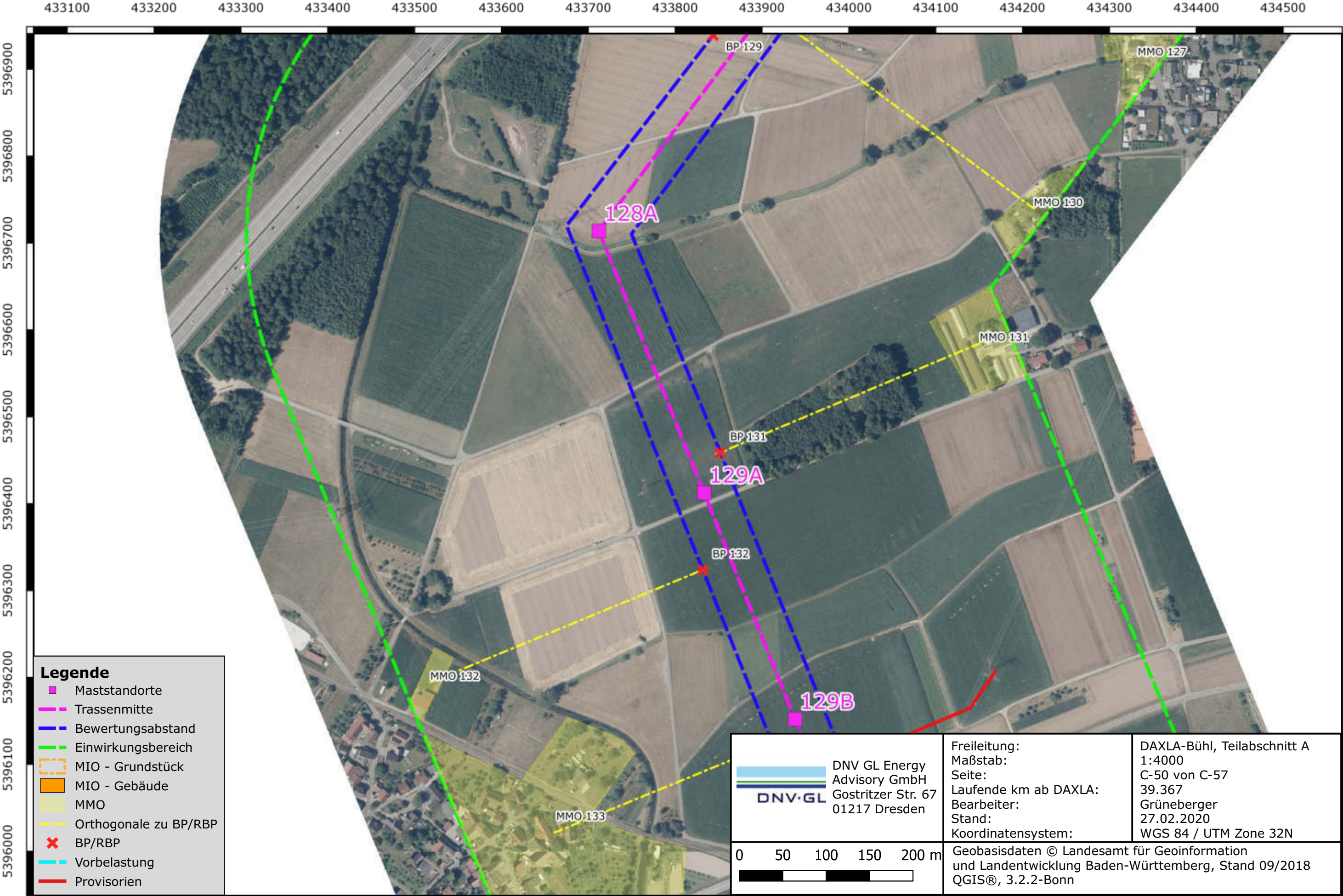


Anlage C - Darstellung des Einwirkungsbereiches und der Bezugspunkte (BP/RBP)



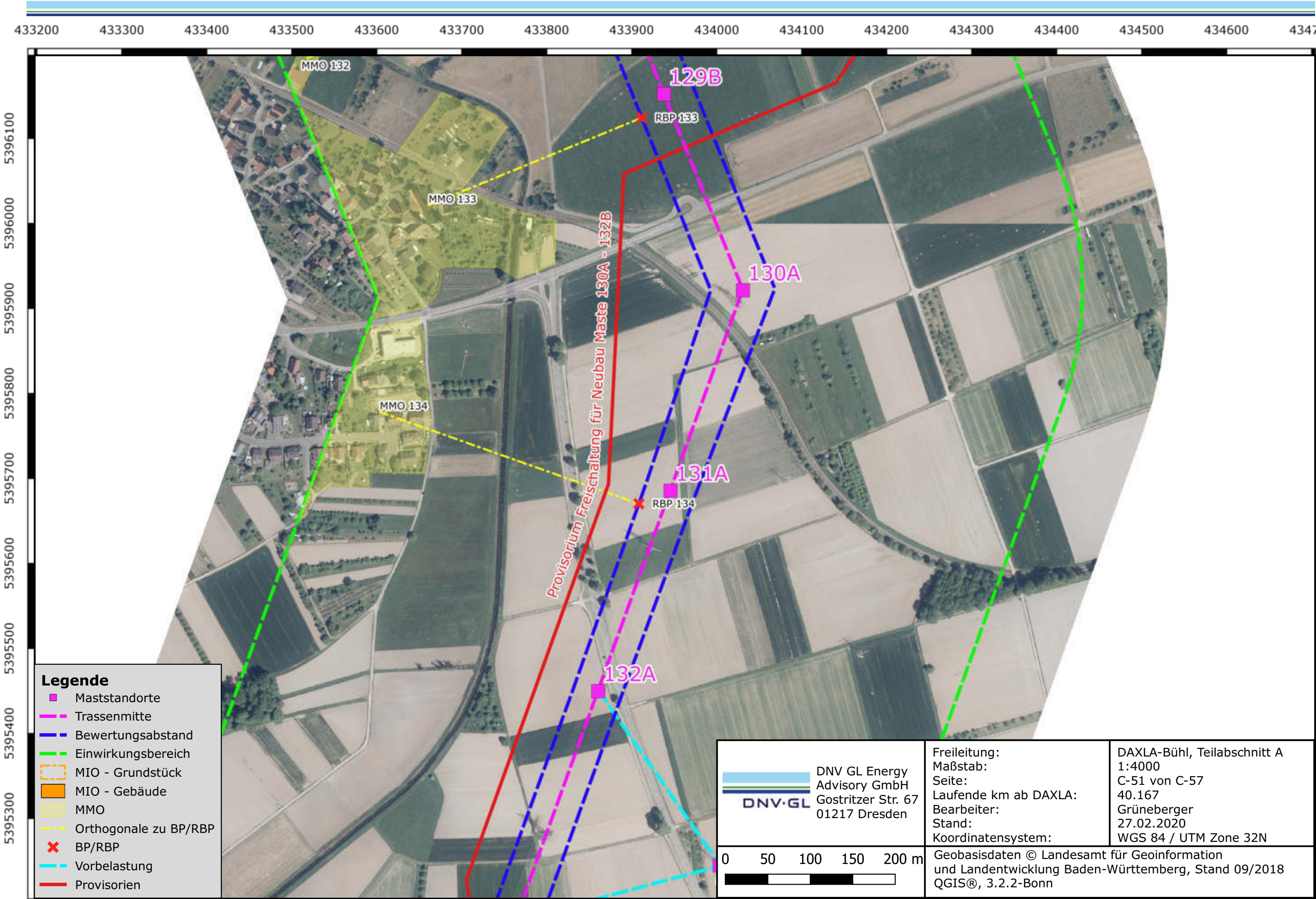


Anlage C - Darstellung des Einwirkungsbereiches und der Bezugspunkte (BP/RBP)



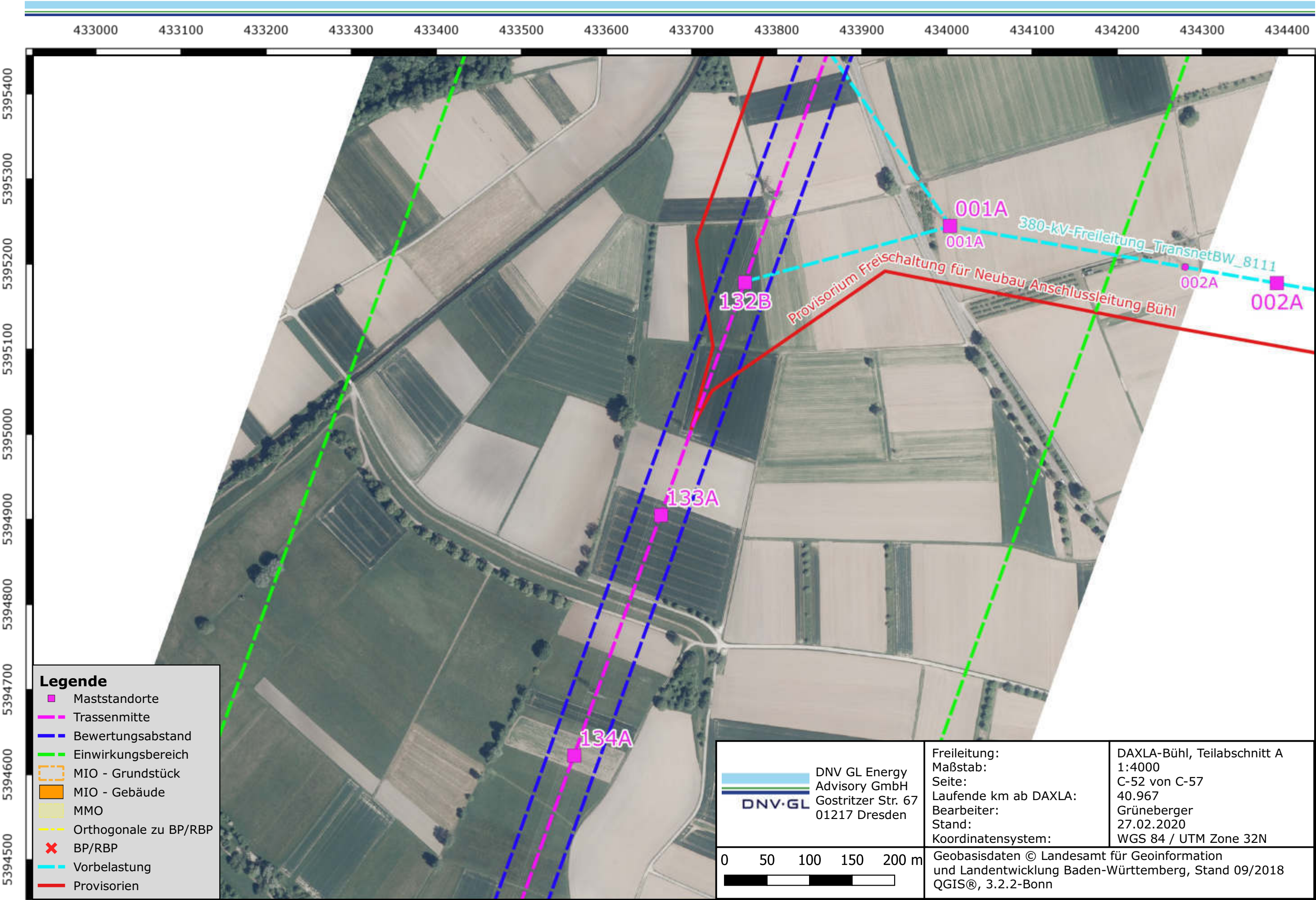


Anlage C - Darstellung des Einwirkungsbereiches und der Bezugspunkte (BP/RBP)



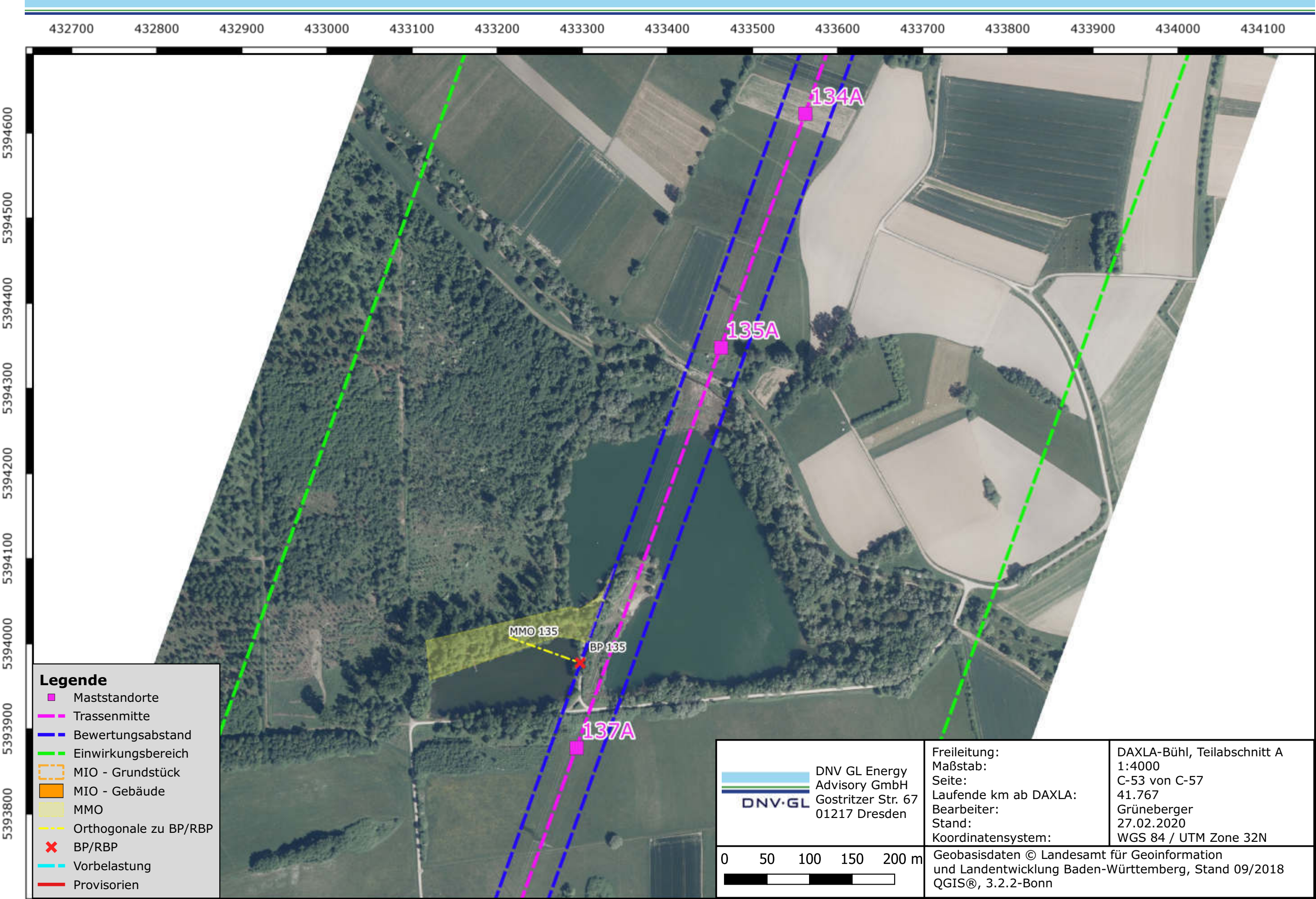


Anlage C - Darstellung des Einwirkungsbereiches und der Bezugspunkte (BP/RBP)



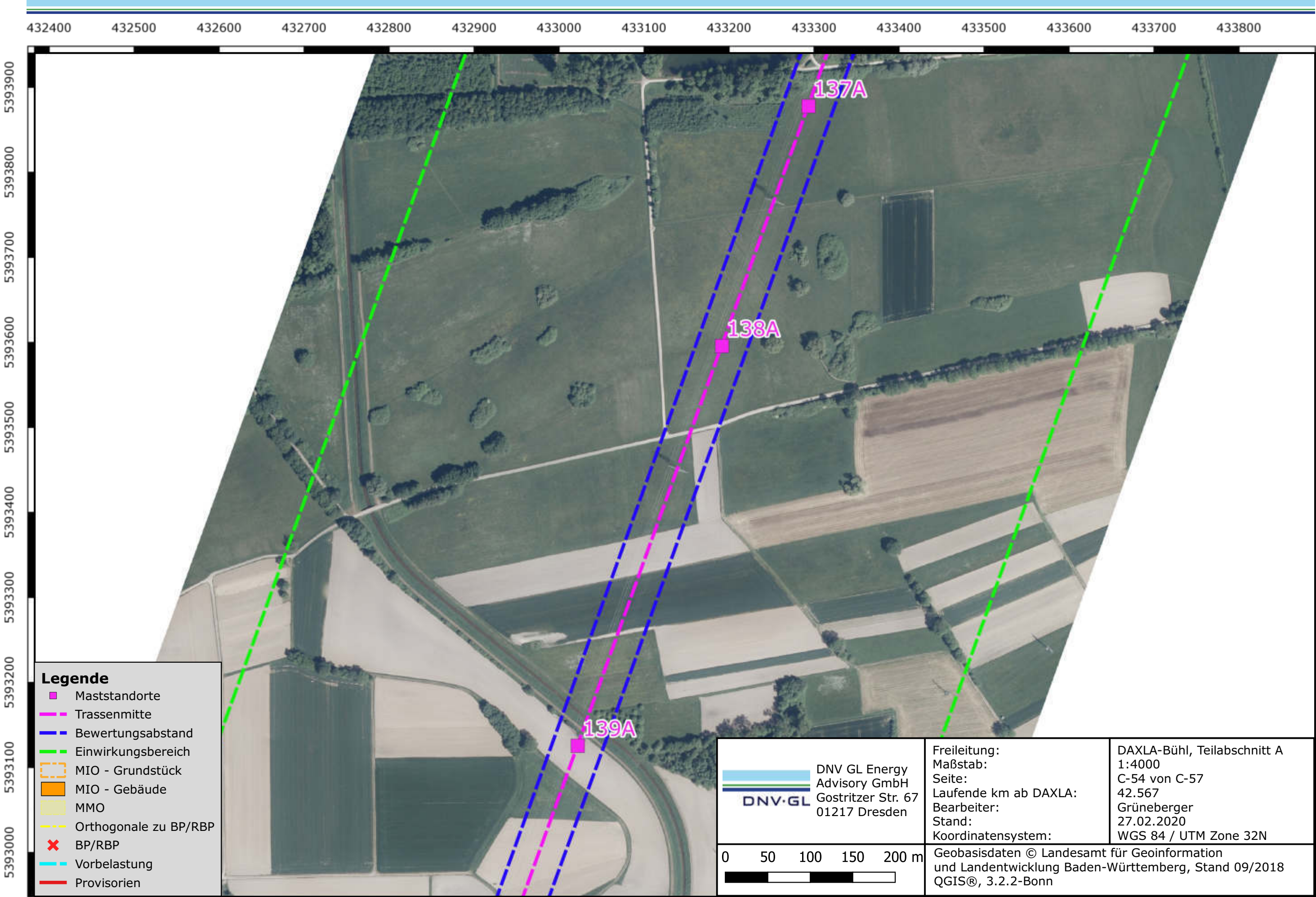


Anlage C - Darstellung des Einwirkungsbereiches und der Bezugspunkte (BP/RBP)



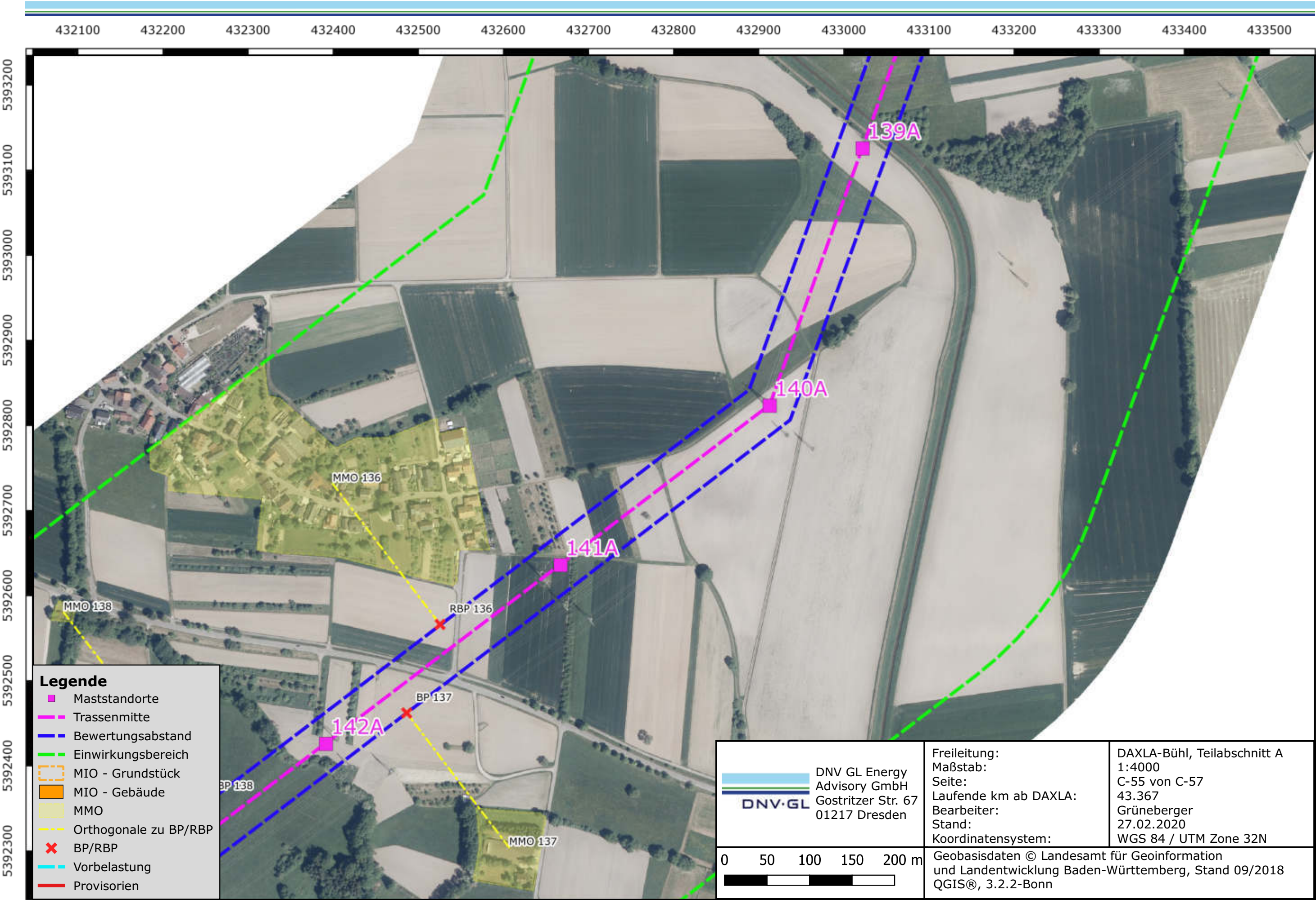


Anlage C - Darstellung des Einwirkungsbereiches und der Bezugspunkte (BP/RBP)



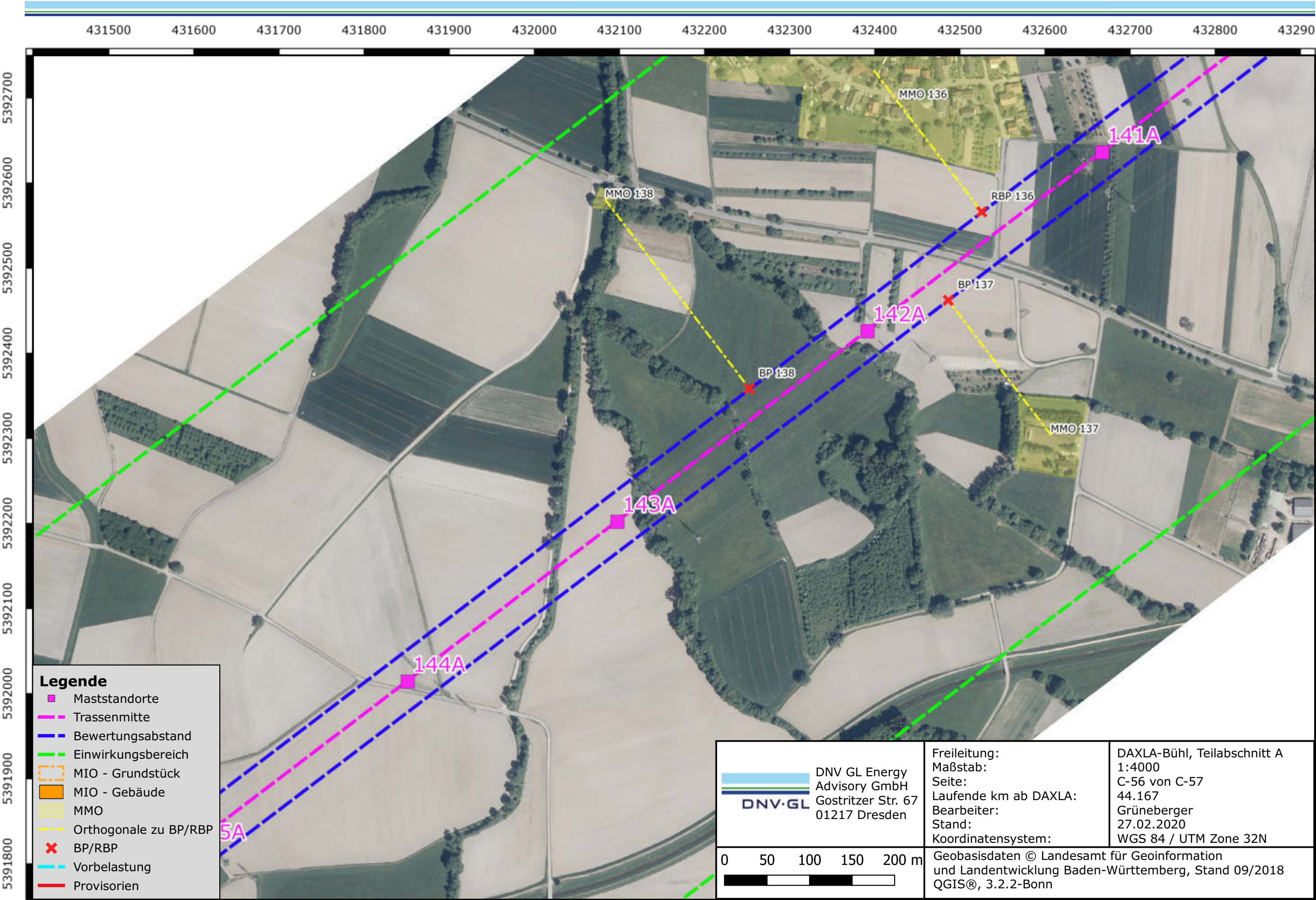


Anlage C - Darstellung des Einwirkungsbereiches und der Bezugspunkte (BP/RBP)



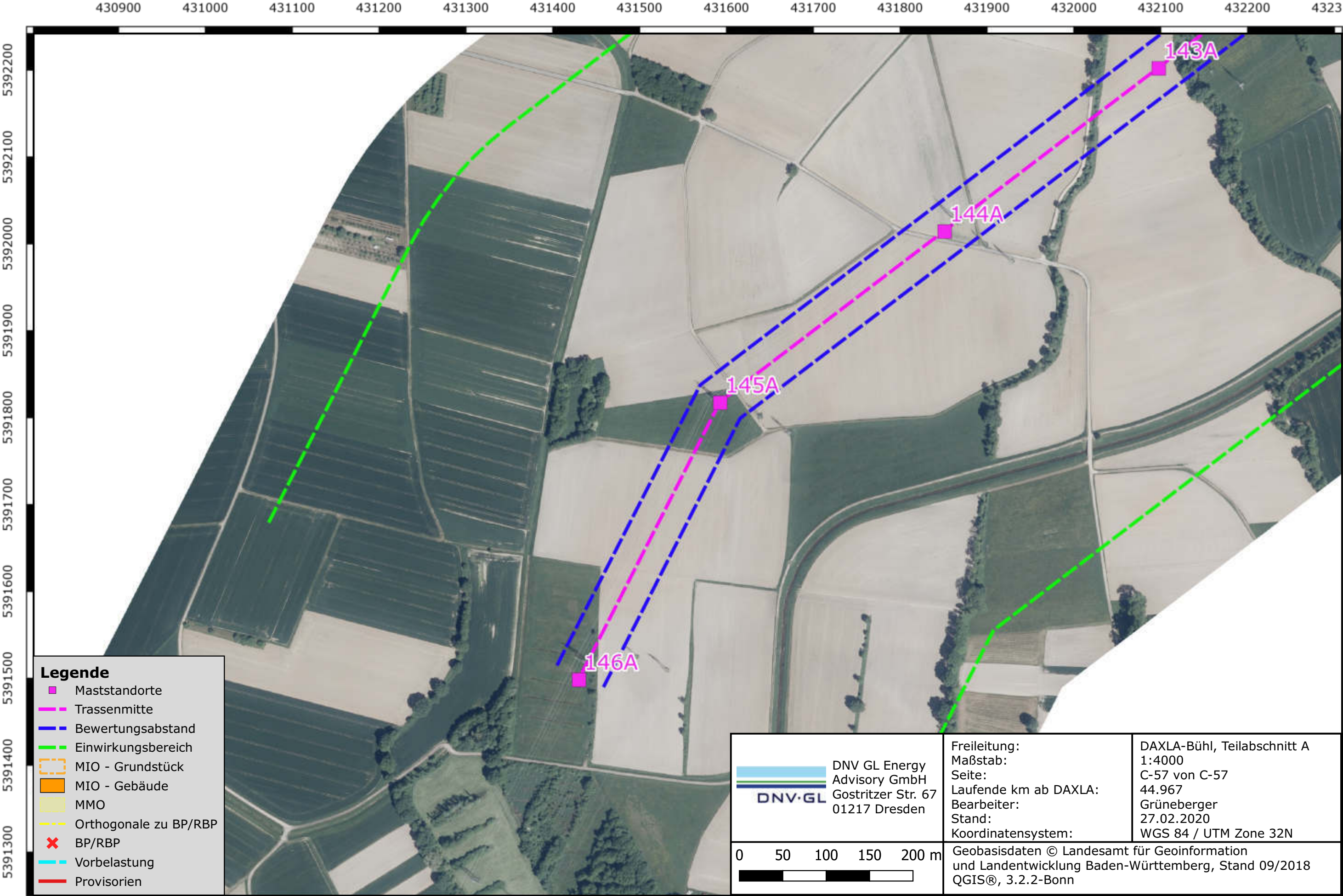


Anlage C - Darstellung des Einwirkungsbereiches und der Bezugspunkte (BP/RBP)





Anlage C - Darstellung des Einwirkungsbereiches und der Bezugspunkte (BP/RBP)





## ANALGE D BEWERTUNG DER PROVISORIEN

Tabelle D-1 führt alle möglichen Minimierungsmaßnahmen gemäß 5.3.1, AVV auf und diskutiert die jeweils zu erwartenden Minimierungseffekt. Dabei wurde der aktuelle Stand der Planungen für das Provisorium Nummer 2 bei Forchheim berücksichtigt und diskutiert.

**Tabelle D-1:**

Maßnahmen zur Minimierung	Bewertung der Maßnahme	
<b>Abstandsoptimierung</b> (gemäß 5.3.1.1, AVV)	<p>Eine Erhöhung der Anlagenkomponenten hat einen höheren Konstruktions- und Materialaufwand der Geräteträger zur Folge (höhere Windlasten, stärkere Stahlbleche und größere Fundamente).</p> <p>Um einen störungsfreien Betrieb zu gewährleisten muss jedoch ein Mindestabstand (kritischer Bodenabstand) zwischen Erdoberkante und Leiterseilen von mindestens 7,8 m eingehalten werden.</p> <p>Größere Anlagenkomponenten führen deshalb zu einem größeren Eingriff in das Landschaftsbild (größere Rauminanspruchnahme), den Schutzgütern Pflanzen, Tiere und Boden und einem ggf. erhöhten Anflugrisiko für Vögel.</p>	✓
	<p>Aufgrund der dichten Bebauung unterhalb des Provisoriums wurden die geplanten Masten bereits erhöht ausgeführt. Diese Maßnahme gewährleistet die erforderlichen Mindestabstände zu Gehölzen und Bebauungen innerhalb des Trassenkorridors, wirkt sich aber auch positiv auf die elektrische Feldstärke und magnetische Flussdicht im Nahbereich der Trasse aus. Die Maßnahme wird somit als verhältnismäßig angesehen.</p> <p><b>Maßnahme durch Gutachter als Minimierung akzeptiert.</b></p>	
<b>Elektrische Schirmung</b> (gemäß 5.3.1.2, AVV)	<p>Entlang der gesamte Trasse wird mindestens ein Erdseil mitgeführt. Dieses dient dem Blitzschutz und ist stets oberhalb des obersten Leiterseils angeordnet.</p>	✗
	<p>Um einen Minimierungseffekt im Nahbereich der Trassenachse erzielen zu können, müssten Erdseile unterhalb der untersten Spannungsführenden Leiterseile installiert werden. Diese Maßnahme würde allerdings zu einem erhöhten Materialaufwand sowie einer zusätzlichen Masterhöhung führen. Begründet ist dies in dem erforderlichen Mindestabstand zu etwaigen Hindernissen unter den Seilen.</p> <p>Der zu erwartende Minimierungseffekt steht in keinem Verhältnis zu dem dafür erforderlichen Aufwand.</p> <p><b>Maßnahme durch Gutachter als unverhältnismäßig abgelehnt.</b></p>	



## ANALGE D BEWERTUNG DER PROVISORIEN

Maßnahmen zur Minimierung	Bewertung der Maßnahme	
<b>Minimierung der Seilabstände</b> (gemäß 5.3.1.3, AVV)	<p>Entscheidend für das mögliche Minimierungspotenzial durch eine kompaktere Anordnung von Betriebsmitteln unterschiedlicher Phasenlage sind die technisch vorgegebenen Mindestisolierstrecken der jeweiligen Betriebsmittel.</p> <p>Dabei sind beispielsweise die Isolierstrecken zwischen Leitern verschiedener Phasenlage, zwischen spannungsführenden Leiterseilen und dem Gestänge sowie die Besteigbarkeit der Anlagen zu gewährleisten. Weiterhin ist eine erhöhte Gefährdung der Tierwelt, beispielsweise durch Überschlag aufgrund von Durchflug größerer Vögel zu vermeiden.</p>	✗
	<p>Aufgrund der möglichen negativen Einflüsse auf die Verfügbarkeit, der erhöhten Gefährdung der Tierwelt sowie der technisch bedingten Mindestabstände der Anlagenteile ist eine weitere Minimierung nicht verhältnismäßig.</p> <p><b>Maßnahme durch Gutachter als unverhältnismäßig abgelehnt.</b></p>	
<b>Optimierung der Mastkopfgeometrie</b> (gemäß 5.3.1.4, AVV)	<p>Eine Optimierung der Mastkopfgeometrie kann Einfluss auf Höhe, Breite und Konstruktionsaufwand der Masten haben.</p> <p>Größere Anlagenkomponenten führen deshalb zu einem größeren Eingriff in das Landschaftsbild (größere Rauminanspruchnahme), den Schutzgütern Pflanzen, Tiere und Boden und einem ggf. erhöhten Anflugrisiko für Vögel.</p>	✓
	<p>Die aufgrund des schmalen verfügbaren Trassenkorridors gewählten Tonnenmasten tragen in diesem Fall zur Minimierung bei. Besonders die überwiegend vertikale Ausführung der Stromkreise wirkt sich positiv auf die Feldstärken aus.</p> <p>Der hierdurch erzielte Minimierungseffekt unter Berücksichtigung der Anlieger steht somit den zu berücksichtigenden Schutzgütern vorteilhaft gegenüber.</p> <p><b>Maßnahme durch Gutachter als Minimierung akzeptiert.</b></p>	
<b>Optimierung der Leiteranordnung</b> (gemäß 5.3.1.5, AVV)	<p>Um eine möglichst verlustfreie Energieübertragung gewährleisten zu können ist es üblich Stromkreise, über die gesamte Leitungslänge, in ihrer Leiteranordnung so zu verdrehen, dass die Verluste minimiert werden. Da auch E- und B-Felder einen für den Netzbetreiber relevanten Verlust darstellen ist es üblich die Optimierung der Leiteranordnung bei einem Neubau oder wesentlicher Änderung zu berücksichtigen.</p>	✓



## ANLAGE D BEWERTUNG DER PROVISORIEN

	<p>Die aus technischen Gründen, in der Vorplanung des Provisoriums, geplante Phasenlage führte zu unzulässig hohen elektrischen Feldstärken. Aus diesem Grund wurde eine Phasenoptimierung für den Bereich des Provisoriums empfohlen und folglich umgesetzt. Die Berechnung der alternativen technisch umsetzbaren Phasenlage ergab dabei einen deutliches Minimierungspotential, von bis zu 2,79 kV/m, im Bereich des Provisoriums. Lediglich an weiter entfernten maßgebenden Minimierungsorten wurden um maximal 0,23 kV/m erhöhte Feldstärken ermittelt. Da diese maßgebenden Minimierungsorte unmittelbar unter der dort verlaufenden Vorbelastung liegen und die elektrischen Feldstärken maximal 1,35 kV/m betragen ist keine relevante Erhöhung der Immissionen festzustellen. Der geringe mit dieser Maßnahme verbundene Aufwand, die mögliche Auswahl zwischen beiden Planungsvarianten sowie der hohe erzielte Minimierungseffekt sprechen deutlich für die optimierte Phasenlage. Die Ergebnisse der angestellten Berechnungen sind in Anlage E ersichtlich. Die beschriebenen Leiteranordnungen sind in Anlage E, Abbildung E-1 dargestellt.</p> <p><b>Maßnahme durch Gutachter als Minimierung akzeptiert.</b></p>	
--	---	--

Die Bewertung der Provisorien ergab, dass für die 152 ermittelten MMO eine Prüfung auf mögliche Minimierungsmaßnahmen erforderlich ist.

Nach eingehender Prüfung wurden die folgende Minimierungsmaßnahmen:

- Abstandsoptimierung ,
- Optimierung der Mastkopfgeometrie und
- Optimierung der Leiteranordnung

gemäß 5.3.1, AVV als wirksame Minimierungsmaßnahmen ermittelt und im Zuge dieses Gutachtens als Minimierungsmaßnahmen akzeptiert.

Eine Minimierung durch:

- elektrische Schirmung und
- Minimierung der Seilabstände

ist aus in Tabelle D-1 genannten Gründen abzulehnen.

Die Bewertung der Provisorien des Teilabschnittes A nach 26. BImSchV unter Berücksichtigung der AVV schließt mit dem Ergebnis:

**Anlage wie geplant umsetzbar.**



## ANLAGE E MINIMIERUNGSEFFEKTE DER PROVISORIEN

Tabelle E-1: Minimierungseffekte der Provisorien

MIO/MMO	Vorplanung		Phasenoptimiert			
	B in $\mu\text{T}$	E in $\text{kV/m}$	B in $\mu\text{T}$	Differenz in %	E in $\text{kV/m}$	Differenz in %
MIO 085a	34,2	1,65*	26,3	-23,1	1,71*	3,6
MIO 086a	35,0	0,60*	26,8	-23,4	0,78*	30,0
MIO 087a	21,3	1,07*	12,8	-39,9	0,95*	-11,2
MIO 087b	18,0	**	10,8	-40,0	**	
MIO 088a	35,8	4,45*	27,6	-22,9	2,44*	-45,2
MIO 088b	35,0	**	25,1	-28,3	**	
MIO 089a	29,6	2,47*	22,1	-25,3	2,04*	-17,4
MIO 089b	29,4	**	22,0	-25,2	**	
MIO 090a	21,7	1,12*	15,4	-29,0	0,98*	-12,5
MIO 091a	22,1	1,10*	13,3	-39,8	0,99*	-10,0
MIO 091b	19,0	**	11,4	-40,0	**	
MIO 092a	37,1	4,73*	29,9	-19,4	2,48*	-47,6
MIO 092b	36,6	**	27,0	-26,2	**	
MIO 093a	22,6	1,14*	13,6	-39,8	1,02*	-10,5
MIO 093b	20,1	**	12,1	-39,8	**	
MIO 094a	37,7	4,86*	31,1	-17,5	2,51*	-48,4
MIO 094b	37,4	**	28,2	-24,6	**	
MIO 095a	27,8	1,86*	20,5	-26,3	1,63*	-12,4
MIO 095b	30,3	**	22,7	-25,1	**	
MIO 096a	21,5	0,92*	15,2	-29,3	0,85*	-7,6
MIO 097a	23,1	1,21*	13,9	-39,8	1,08*	-10,7
MIO 097b	19,1	**	11,4	-40,3	**	
MIO 098a	37,9	4,91*	31,7	-16,4	2,53*	-48,5
MIO 098b	37,8	**	29,0	-23,3	**	
MIO 099a	23,2	1,31*	14,0	-39,7	1,13*	-13,7
MIO 099b	19,8	**	11,8	-40,4	**	
MIO 100a	37,7	4,89*	31,4	-16,7	2,52*	-48,5
MIO 100b	37,6	**	28,8	-23,4	**	
MIO 101a	26,9	1,71*	19,7	-26,8	1,51*	-11,7
MIO 101b	29,9	**	22,4	-25,1	**	
MIO 102a	37,1	4,81*	30,6	-17,5	2,47*	-48,6
MIO 102b	37,1	**	29,0	-21,8	**	
MIO 103a	26,4	1,70*	19,3	-26,9	1,49*	-12,4
MIO 103b	28,5	**	21,1	-26,0	**	
MIO 104a	22,7	1,38*	13,8	-39,2	1,15*	-16,7
MIO 104b	20,6	**	12,3	-40,3	**	



## ANLAGE E MINIMIERUNGSEFFEKTE DER PROVISORIEN

MIO/MMO	Vorplanung		Phasenoptimiert			
	B in µT	E in kV/m	B in µT	Differenz in %	E in kV/m	Differenz in %
MIO 105a	36,3	4,67*	29,7	-18,2	2,50*	-46,5
MIO 105b	36,2	**	27,8	-23,2	**	
MIO 106a	24,2	1,57*	17,5	-27,7	1,36*	-13,4
MIO 106b	26,5	**	19,4	-26,8	**	
MIO 108a	22,5	1,50*	16,1	-28,4	1,27*	-15,3
MIO 108b	23,5	**	16,9	-28,1	**	
MIO 109a	22,3	1,49*	13,6	-39,0	1,18*	-20,8
MIO 109b	20,7	**	12,4	-40,1	**	
MIO 110a	35,0	4,48*	27,9	-20,3	2,40*	-46,4
MIO 110b	35,0	**	26,6	-24,0	**	
MIO 111a	33,8	4,25*	26,1	-22,8	2,31*	-45,6
MIO 111b	33,7	**	25,0	-25,8	**	
MIO 112a	34,0	4,20*	25,9	-23,8	2,39*	-43,1
MIO 112b	34,2	**	25,5	-25,4	**	
MIO 113a	23,8	1,78*	17,1	-28,2	1,46*	-18,0
MIO 113b	24,7	**	17,9	-27,5	**	
MIO 115a	24,6	1,76*	17,8	-27,6	1,48*	-15,9
MIO 115b	24,3	**	17,5	-28,0	**	
MIO 117a	37,9	4,84*	30,5	-19,5	2,72*	-43,8
MIO 117b	37,2	**	29,0	-22,0	**	
MIO 118a	26,0	1,75*	18,8	-27,7	1,50*	-14,3
MIO 118b	25,4	**	18,3	-28,0	**	
MIO 121a	41,0	5,26*	34,2	-16,6	3,07*	-41,6
MIO 121b	40,5	**	32,9	-18,8	**	
MIO 122a	27,4	1,73*	19,9	-27,4	1,51*	-12,7
MIO 122b	27,0	**	19,6	-27,4	**	
MIO 123a	27,1	1,44*	16,2	-40,2	1,28*	-11,1
MIO 123b	24,2	**	14,5	-40,1	**	
MIO 124a	44,0	5,69*	37,6	-14,5	3,34*	-41,3
MIO 124b	43,3	**	35,6	-17,8	**	
MIO 125a	28,6	1,69*	20,8	-27,3	1,51*	-10,7
MIO 125b	28,2	**	20,5	-27,3	**	
MIO 127a	27,8	1,36*	16,6	-40,3	1,24*	-8,8
MIO 128a	46,3	6,04*	40,3	-13,0	3,53*	-41,6
MIO 128b	45,8	**	38,7	-15,5	**	
MIO 129a	29,7	1,65*	21,6	-27,3	1,50*	-9,1
MIO 129b	28,5	**	20,6	-27,7	**	
MIO 132a	28,0	1,31*	16,7	-40,4	1,21*	-7,6



## ANLAGE E MINIMIERUNGSEFFEKTE DER PROVISORIEN

MIO/MMO	Vorplanung		Phasenoptimiert			
	B in µT	E in kV/m	B in µT	Differenz in %	E in kV/m	Differenz in %
MIO 133a	47,9	6,26*	41,8	-12,7	3,65*	-41,7
MIO 133b	47,4	**	40,2	-15,2	**	
MIO 134a	30,6	1,63*	22,2	-27,5	1,49*	-8,6
MIO 134b	29,1	**	21,0	-27,8	**	
MIO 136a	48,7	6,39*	42,3	-13,1	3,64*	-43,0
MIO 136b	48,4	**	40,8	-15,7	**	
MIO 137a	31,3	1,66*	22,7	-27,5	1,52*	-8,4
MIO 137b	29,7	**	21,4	-27,9	**	
MIO 139a	48,7	6,36*	41,3	-15,2	3,57*	-43,9
MIO 139b	48,6	**	39,9	-17,9	**	
MIO 140a	31,7	1,72*	22,9	-27,8	1,55*	-9,9
MIO 140b	31,2	**	22,5	-27,9	**	
MIO 142a	47,8	6,20*	39,2	-18,0	3,41*	-45,0
MIO 142b	47,8	**	37,9	-20,7	**	
MIO 143a	31,2	1,73*	22,4	-28,2	1,54*	-11,0
MIO 143b	30,1	**	21,5	-28,6	**	
MIO 145a	42,4	5,11*	29,0	-31,6	3,04*	-40,5
MIO 145b	43,6	**	29,5	-32,3	**	
MIO 146a	42,4	5,10*	31,9	-24,8	3,13*	-38,6
MIO 146b	45,2	**	35,3	-21,9	**	
MIO 147a	29,8	1,85*	20,9	-29,9	1,54*	-16,8
MIO 147b	27,2	**	18,9	-30,5	**	
MIO 148a	27,8	1,86*	19,1	-31,3	1,46*	-21,5
MIO 148b	25,2	**	17,2	-31,7	**	
MIO 154a	18,5	1,51*	11,5	-37,8	0,92*	-39,1
MIO 154b	17,7	**	11,0	-37,9	**	
MIO 155a	22,9	2,40*	14,3	-37,6	1,36*	-43,3
MIO 155b	22,9	**	14,3	-37,6	**	
MIO 156a	24,7	2,92*	15,0	-39,3	1,48*	-49,3
MIO 156b	24,5	**	14,9	-39,2	**	
MIO 158a	17,9	1,49*	11,1	-38,0	0,90*	-39,6
MIO 158b	13,4	**	8,2	-38,8	**	
MIO 159a	20,2	2,11*	12,3	-39,1	1,14*	-46,0
MIO 159b	18,3	**	11,2	-38,8	**	
MIO 160a	20,1	2,16*	11,9	-40,8	1,11*	-48,6
MIO 160b	19,7	**	11,8	-40,1	**	
MIO 161a	14,9	1,07*	9,2	-38,3	0,65*	-39,3
MIO 161b	14,0	**	8,6	-38,6	**	



## ANLAGE E MINIMIERUNGSEFFEKTE DER PROVISORIEN

MIO/MMO	Vorplanung		Phasenoptimiert			
	B in $\mu\text{T}$	E in $\text{kV/m}$	B in $\mu\text{T}$	Differenz in %	E in $\text{kV/m}$	Differenz in %
MIO 162a	21,3	2,27*	13,3	-37,6	1,23*	-45,8
MIO 162b	18,9	**	11,8	-37,6	**	
MIO 163a	22,4	2,31*	13,4	-40,2	1,38*	-40,3
MIO 165a	19,8	1,73*	12,7	-35,9	1,10*	-36,4
MIO 165b	22,2	**	14,3	-35,6	**	
MIO 166a	26,2	3,12*	16,8	-35,9	1,60*	-48,7
MIO 169a	16,8	1,08*	10,7	-36,3	0,75*	-30,6
MIO 170a	26,2	3,00*	17,4	-33,6	1,67*	-44,3
MIO 170b	27,6	**	18,4	-33,3	**	
MIO 171a	23,6	2,25*	15,7	-33,5	1,47*	-34,7
MIO 171b	26,0	**	17,7	-31,9	**	
MIO 172a	28,2	3,28*	18,4	-34,8	1,85*	-43,6
MIO 172b	29,1	**	19,9	-31,6	**	
MIO 173a	29,1	3,56*	20,1	-30,9	1,82*	-48,9
MIO 173b	28,9	3,48*	20,2	-30,1	1,88*	-46,0
MIO 174a	20,8	1,60*	13,9	-33,2	1,15*	-28,1
MIO 174b	23,6	**	16,0	-32,2	**	
MIO 197a	21,8	1,14*	14,5	-33,5	0,86*	-24,6
MIO 198a	23,2	1,08*	15,7	-32,3	0,89*	-17,6
MIO 199a	26,0	0,76*	19,1	-26,5	0,94*	23,7
MIO 200a	36,2	1,35*	27,9	-22,9	1,56*	15,6
MIO 201a	30,9	0,68*	23,2	-24,9	0,91*	33,8
MIO 202a	27,1	0,52*	20,0	-26,2	0,71*	36,5
MIO 203a	25,1	0,56*	18,3	-27,1	0,71*	26,8
MIO 204a	32,3	0,62*	24,4	-24,5	0,65*	4,8
MIO 205a	27,9	1,28*	16,6	-40,5	1,18*	-7,8
MIO 206a	27,7	1,27*	16,3	-41,2	1,16*	-8,7
MIO 206b	23,3	**	13,7	-41,2	**	
MIO 207a	27,4	1,34*	16,1	-41,2	1,19*	-11,2
MIO 207b	22,9	**	13,4	-41,5	**	
MIO 208a	18,6	1,71*	10,6	-43,0	1,03*	-39,8
MIO 208b	19,4	**	11,1	-42,8	**	
MIO 209a	17,4	1,17*	10,1	-42,0	0,86*	-26,5
MIO 209b	17,3	**	10,0	-42,2	**	
MIO 210a	19,3	1,40*	11,2	-42,0	1,03*	-26,4
MIO 210b	20,1	**	11,7	-41,8	**	
MIO 211a	22,1	1,85*	13,1	-40,7	1,32*	-28,6
MIO 211b	24,6	**	14,9	-39,4	**	



## ANLAGE E MINIMIERUNGSEFFEKTE DER PROVISORIEN

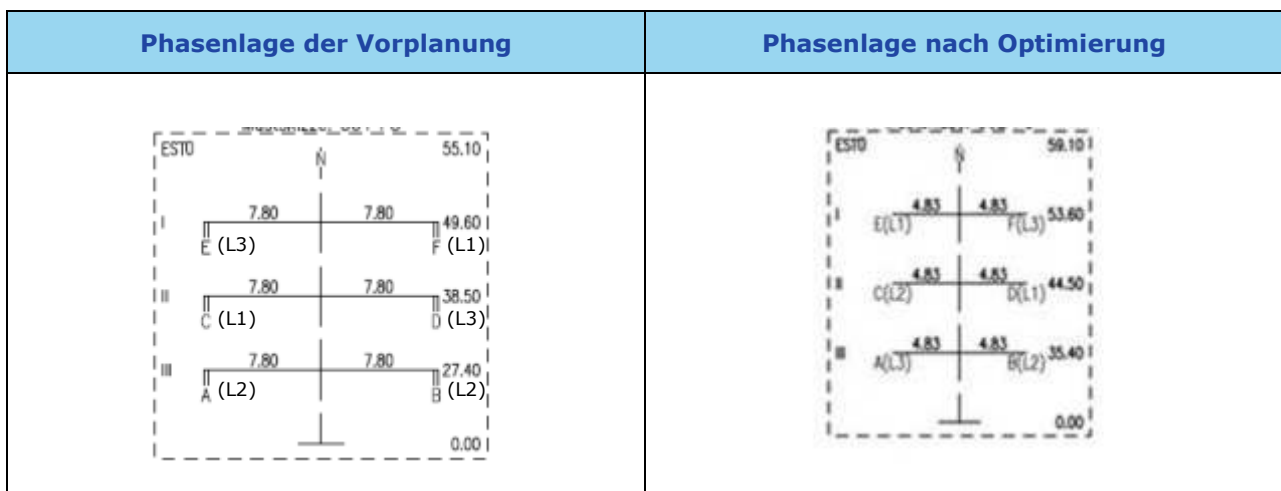
MIO/MMO	Vorplanung		Phasenoptimiert			
	B in $\mu\text{T}$	E in $\text{kV/m}$	B in $\mu\text{T}$	Differenz in %	E in $\text{kV/m}$	Differenz in %
MIO 212a	25,3	2,54*	15,5	-38,7	1,66*	-34,6
MIO 212b	27,7	**	17,7	-36,1	**	

Die ermittelten Feldwerte der Standard-Anordnung können zwischen dem zuvor erstellten Bericht nach 26. BImSchV [3] und diesem Bericht nach 26. BImSchVVwV variieren. Grund dafür sind die in dem Bericht nach 26. BImSchV berücksichtigten Vorbelastungen durch andere Anlagen. Aufgrund wechselnder Trassenverläufe und Betriebsparametern im Zuge der neuen Trassenordnung würden diese Vorbelastungen den Minimierungsprozess nicht abschätzbar beeinflussen.

Die mit einem „\*“ gekennzeichneten Werte der elektrischen Feldstärken stellen Ersatzweise berechnete Werte dar. Grund dafür ist die fast vollständige Schirmung der elektrischen Feldstärke innerhalb von geschlossenen Objekten, wie beispielsweise Häusern. Für den Fall, dass ein MIO oder MMO innerhalb eines Gebäudes liegt wird somit eine Modellvariante ohne Gebäude berechnet. Aus selben Grund entfallen die elektrischen Feldstärken innerhalb von Gebäude.

Felder welche ein „\*\*“ enthalten beschreiben Koordinaten innerhalb von Gebäuden oder anderen das elektrische Feld schirmenden Objekten. Aus diesem Grund werden keine Feldstärken ausgewiesen.

**Abbildung E-1: Phasenlagen des Provisoriums**







## ÜBER DNV GL

DNV GL - Energy gehört zur DNV GL Group, die mit ihrem Geschäftszweck zum Schutz von Leben, Eigentum sowie der Umwelt in bedeutenden industriellen Bereichen beiträgt. Im Vordergrund stehen unabhängige wirtschaftliche und technische Dienstleistungen in den Bereichen Risikomanagement, Klassifizierung, Zertifizierung und Testung für die Schiffs-, Öl- und Gasindustrie sowie die Energiebranche. Darüber hinaus leisten wir auch Zertifizierungsleistungen für Kunden aus vielen weiteren Branchen. Das Unternehmen wurde 1864 gegründet und ist mit 12,700 Beschäftigten in mehr als 100 Ländern nach dem Leitmotto 'safer, smarter, greener' aktiv.