

## Generalplanung Erneuerung EGL442

### Unterlage 7 – Wasserrechtlicher Antrag „PSA“ – Pipeline Abschnitt Sachsen

Projekt-Nr. IPROconsult	5388/01_C	Leistungsphase	4
Projekt-Nr. VEENKER	43217	Dokumenten-Nr./ Version-Nr.	EGL442-GEO-PSA-AE-REP-0701_01
Auftraggeber, Kontaktdaten	Ferngas Netzgesellschaft mbH Reichswaldstraße 52 90571 Schwaig b. Nürnberg		
Projektleiter	Herr Egle Tel.: +49 361 5673 164 E-Mail: philipp.egle@ferngas.de		
Auftragnehmer, Kontaktdaten	ARGE Generalplanung EGL442 c/o IPROconsult GmbH Trothaer Straße 65 06118 Halle/ Saale		
Projektleitung	Herr Koch / Herr A. Junge Tel.: +49 345 5296 118 / +49 511 28499 32 E-Mail: egl442@iproconsult.com		
Ersteller Dokument	G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft mbH		
Firma,	Schwarze Kiefern 2		
Name Fachplaner	09633 Halsbrücke		
Telefon, E-Mail	Herr Köhler Tel.: +49 3731 369 308 E-Mail: egl442-geo@geosfreiberg.de		

C. Koch	gez. A. Köhler	gez. M. Pohl	20. April 2018
Projektleiter	Leitender Fachplaner	Bearbeiter	Datum

## VERSIONSVERZEICHNIS

VERS.	DATUM	AUSGABE	ERSTELLT	GEPRÜFT	FREIGABE
00	05.03.2018	Leseexemplar Planfeststellungsbehörde	Findeisen / Pohl	Köhler	Koch
01	20.04.2018	Endfassung	Köhler / Pohl	Köhler	Koch

## REVISIONSHISTORIE

VERS.	GRUND DER REVISION	DETAILS DER REVISION
01	Finalisierung des Dokuments	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Einarbeitung Hinweise aus der Lesefassung</li> <li>&gt; Aktualisierung Gewässer- und Wegekrenzungen</li> <li>&gt; Aktualisierung Grundwasserhaltungsbereiche</li> <li>&gt; Ergänzung Ergebnisse Trassenerkundung</li> <li>&gt; Einarbeitung Berechnungen zur Wasserhaltung</li> </ul>

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>Wasserrechtliche Randbedingungen .....</b>	<b>6</b>
1.1	Planungsgrundlage .....	6
1.2	Erläuterungen .....	6
1.3	Erforderliche Antragstellung und Rechtsgrundlage .....	7
1.4	Datengrundlage und Untersuchungen .....	8
1.5	Übersichtskarten wasserrechtliche Anträge .....	9
1.6	Altlasten und Altlastenverdachtsflächen .....	9
<b>2</b>	<b>Durchgeführte Erkundungsarbeiten .....</b>	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>Befreiung von den Verordnungen zur Festsetzung von Wasserschutz-und Überschwemmungsgebieten.....</b>	<b>12</b>
3.1	Gequerte Wasserschutzgebiete .....	12
3.2	Gequerte Überschwemmungsgebiete .....	13
<b>4</b>	<b>Querung von Gewässern.....</b>	<b>13</b>
4.1	Gequerte Gewässer .....	13
4.2	Befreiung von den Verboten nach § 24 SächsWG für Gewässerrandstreifen und Uferbereiche .....	15
4.3	Genehmigung für Errichtung baulicher Anlagen nach § 26 SächsWG .....	15
<b>5</b>	<b>Entwässerungsverfahren zur Grundwasserabsenkung .....</b>	<b>16</b>
5.1	Auswahlkriterien des Grundwasserabsenkungsverfahrens .....	16
5.2	Offene Wasserhaltung.....	16
5.3	Horizontaldrainage .....	16
5.4	Schwerkraftbrunnen.....	17
5.5	Vakuumbrunnen, Spülfilter .....	17
<b>6</b>	<b>Auswirkungen der Grundwasserentnahme.....</b>	<b>17</b>
6.1	Allgemeine Bewertung .....	17
6.2	Vorgesehene Schutzmaßnahmen.....	18
6.3	Rückbau der Entwässerungsanlagen nach Bauende .....	18
<b>7</b>	<b>Temporäre Wasserhaltungsmaßnahmen während Bauphase.....</b>	<b>18</b>
7.1	Allgemeines .....	18
7.2	Grundwasserhaltungsmaßnahmen .....	19
7.2.1	Grundwasserhaltung im Rohrgraben auf freier Strecke .....	19
7.2.2	Grundwasserhaltung bei Querung von Straßen und Bahnanlagen.....	19

---

7.2.3	Grundwasserhaltung bei Gewässerquerungen .....	19
7.2.4	Ableitung des geförderten Grundwassers.....	20
7.3	Einleitstellen .....	20
7.3.1	Einleitmengen der temporären Wasserhaltung .....	21
7.3.2	Festlegung der Wasserhaltungsbereiche zur Grundwasserabsenkung .....	21
7.3.3	Dauer der temporären Wasserhaltung .....	22
7.3.4	Qualität des Einleitungswassers.....	22
7.3.5	Information Dritter .....	22
7.4	Hydraulische Berechnungen zur Grundwasserabsenkung.....	23
7.5	Übersicht Wasserhaltungsstrecken zur Grundwasserhaltung .....	23
7.6	Wasserhaltung bei Querungen von Gewässern und Verkehrsanlagen.....	25
<b>8</b>	<b>Entnahme und Wiedereinleitung von Oberflächenwasser zur Druckprüfung .....</b>	<b>28</b>
<b>9</b>	<b>Anlagen.....</b>	<b>31</b>

## **ANLAGENVERZEICHNIS**

Anlage 1 Übersichtskarte Einleitstellen

Anlage 2 Detailplan Einleitstellen

Anlage 3 Grundstücksverzeichnis Einleitstellen und Zuleitungen

Anlage 4 Übersichtskarten mit Darstellung der Baugrundaufschlüsse, Grundwasserhaltungsbereiche und Altstandorte

Anlage 5 Bohrprofile der durchgeführten Baugrundaufschlüsse

Anlage 6 Ergebnisse der Wasserhaltungsberechnungen

Anlage 7 Formulare Landesdirektion Sachsen zu wasserrechtlichen Tatbeständen

## **TABELLENVERZEICHNIS**

Tabelle 1: Relevante Altstandorte	10
Tabelle 2: Durchgeführte Aufschlussarbeiten Trassenerkundung PSA	12
Tabelle 3: Gequerte Wasserschutzgebiete, Landkreis Zwickau	12
Tabelle 4: Gequerte Überschwemmungsgebiete, Landkreis Zwickau	13
Tabelle 5: Gequerte Fließgewässer und Gräben, Landkreis Zwickau	14
Tabelle 6: Parallelverlauf der Leitungstrasse zu Fließgewässer, Landkreis Zwickau	15
Tabelle 7: Übersicht der Einleitstellen, Landkreis Zwickau	21
Tabelle 8: Berechnungsergebnisse Grundwasserhaltung je Grundwasserhaltungsbereich, Landkreis Zwickau	24
Tabelle 9: Wassermengen in Start- und Zielgruben gequerrer Gewässer, Landkreis Zwickau	26
Tabelle 10: Wassermengen in Start- und Zielgruben gequerrer Verkehrswege, Landkreis Zwickau	27
Tabelle 11: Statistische Hauptkennwerte der Pleiße am Pegel Werdau	28
Tabelle 12: Druckprüfungsabschnitte mit Angabe der notwendigen Prüfwassermengen und Entnahme-/Einleitstellen	30

## **1 Wasserrechtliche Randbedingungen**

### **1.1 Planungsgrundlage**

Die Ferngas Netzgesellschaft mbH (FG) betreibt u. a. ein ca. 1.100 km langes Erdgashoch-drucknetz in Thüringen und den angrenzenden Bundesländern Sachsen, Sachsen-Anhalt und Hessen.

Gegenstand des vorliegenden wasserrechtlichen Antrages ist die Erdgasleitung (EGL) 442 welche mit dem Ziel der Sicherstellung und Erhöhung der Versorgungssicherheit für die nächsten Jahrzehnte erneuert werden soll. Die EGL 442 beginnt im Westen an der Station Limbach bei Neuhaus am Rennweg, verläuft anschließend nach Nordosten zur Station Oberwellenborn und von hier aus nach Osten bis zur Station Niederhohndorf bei Zwickau. Neben der EGL 442 werden auch Stichleitungen zu einzelnen Abnehmern der Industrie und Stadtwerken in der Region Süd- und Ostthüringen erneuert.

Die G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft mbH wurde durch FG mit der Erstellung der wasserrechtlichen Antragsunterlagen beauftragt.

Für die Bearbeitung der vorliegenden Antragsunterlagen wurden nachfolgende Unterlagen der Ferngas Netzgesellschaft mbH zur Verfügung gestellt:

- > Lagepläne und Längsschnitte des Leitungsbestandes EGL 442,
- > Lagepläne und Längsschnitte der Erneuerung EGL 442 mit Stand 10.01.2018.

Zusätzlich erfolgte eine Baugrunderkundung auf gesamter Trassenlänge durch die G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft mbH. Die Erkenntnisse aus der Erkundung werden in Form von Übersichtskarten zur Lage der Aufschlusspunkte (Anlage 4 zum Wasserrechtsantrag) sowie Bohrprofilen (Anlage 5 zum Wasserrechtsantrag) beigelegt. Die Angaben zu Grundwasserhaltungsbereichen und Grundwasserständen basieren auf den Ergebnissen der durchgeführten Erkundungsarbeiten sowie ergänzenden Datenrecherchen (insbesondere Aufschlussdatenbank UHYDRO des LfULG).

### **1.2 Erläuterungen**

Durch das Planfeststellungsverfahren für Infrastrukturmaßnahmen als Verkehrsbaumaßnahmen und Energieleitungen – bei Gasleitungen ab Durchmesser  $\geq 300$  mm – sind förmliche Verfahren zur Genehmigung von Vorhaben und zur umfassenden verbindlichen Regelung der durch sie betroffenen Rechtsverhältnisse unter Einbeziehung anderer sonst erforderlicher Genehmigungen und Erlaubnisse erforderlich.

Für den geplanten Austausch der EGL 442 durch die Ferngas Netzgesellschaft mbH sind die Bautätigkeiten zum Teil mit Wasserhaltungsmaßnahmen zum Zweck der Bauwasserhaltung während der Erdarbeiten verbunden, die einer entsprechenden wasserrechtlichen Antragstellung und Genehmigung bedürfen.

Hauptsächlich betrifft das die Querung von

- > Straßen und Verkehrsanlagen,
- > oberirdischen Gewässern der I. und II. Ordnung,

- > Trinkwasserschutzgebieten,
- > Überschwemmungsgebieten,
- > Gebiete und Leitungsabschnitte mit oberflächennahem Grundwasserstand.

### **1.3 Erforderliche Antragstellung und Rechtsgrundlage**

Das Vorhaben wird insgesamt mit den vorliegenden Planfeststellungsunterlagen beschrieben und beantragt. Ergänzend hierzu werden im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens nachfolgende wasserrechtliche Antragstellungen, nach

- > WHG "Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771) geändert worden ist" und
- > SächsWG „Sächsisches Wassergesetz vom 12. Juli 2013 (SächsGVBl. S. 503), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 8. Juli 2016 (SächsGVBl. S. 287) geändert worden ist“,
- > detaillierter ausgeführt.

Die Antragstellung umfasst die Errichtung von Leitungsanlagen im Sinne § 36 Abs. 1 Nr. 2 WHG mit der Erlaubnis und Bewilligung an oberirdischen Gewässern nach § 3 Nr. 1 WHG i. V. m. § 2 WHG und spezifischer

- > die Befreiung nach § 38 Nr. 5 WHG i. V. m. § 24 SächsWG von den Verboten für Uferbereiche und Gewässerrandstreifen für
  - offene und geschlossene Querung von oberirdischen Gewässern
  - Parallelverlauf zu Gewässern
- > die wasserrechtliche Genehmigung nach § 26 SächsWG für Errichtung, Beseitigung und wesentliche Änderung von „Anlagen in, an, unter und über oberirdischen Gewässern und im Uferbereich“ für
  - offene und geschlossene Querung von oberirdischen Gewässern
- > die Erlaubnis nach §§ 8, 9, 10 WHG i. V. m. § 6 SächsWG für
  - offene Querung von oberirdischen Gewässern
- > die Erlaubnis nach §§ 8, 9, 10 WHG i. V. m. § 6 SächsWG, (sofern nicht eine erlaubnisfreie Benutzung nach § 46 WHG, Gemeingebrauch gemäß § 16 SächsWG oder Anzeigeverfahren nach § 49 WHG i. V. m. § 41 SächsWG vorliegt) für
  - die Entnahme von Grundwasser (offene Wasserhaltung, Horizontaldrainage oder Grundwasserabsenkung) und anschließende Einleitung in einen Vorfluter, Graben oder Ackerrandgraben / Wegerandgraben
- > die Erlaubnis nach §§ 8, 9, 10 WHG i. V. m. § 6 SächsWG für
  - Entnahme und Wiedereinleitung von Oberflächenwasser zum Zweck der Druckprüfung

- > die Befreiung von Verboten, Beschränkungen, Duldungs- und Handlungspflichten der Verordnungen nach § 51 WHG zur Festsetzung von Wasserschutzgebieten nach § 52 WHG i. V. m. § 46 SächsWG
- > Ausnahmen bzw. Befreiungen von Verordnungen zur Festsetzung von Überschwemmungsgebieten nach § 78 WHG i. V. m. § 74 SächsWG

Die Länder können kleine Gewässer von wasserwirtschaftlich untergeordneter Bedeutung, insbesondere Straßenseitengräben als Bestandteil von Straßen, Be- und Entwässerungsgräben, sowie Heilquellen von den Bestimmungen des § 2 WHG Abs. 2 ausnehmen.

Die in dieser Unterlage vorgelegten Anträge spiegeln den derzeitigen Planungs- und Kenntnisstand wider und sollen gemeinsam mit den übrigen Planfeststellungsunterlagen eine umfassende Bewertung der geplanten Maßnahmen ermöglichen. Sofern sich dennoch im Zuge der Bauausführung das Erfordernis weiterer wasserrechtlicher Benutzungstatbestände (z. B. durch zusätzliche Grundwasserhaltungsmaßnahmen oder –einleitungen) ergeben sollte, werden hierzu in Abstimmung mit den zuständigen Behörden entsprechende Anträge nachgereicht.

Alle Maßnahmen der Bauausführung, die im Zusammenhang mit der Querung von Gewässern stehen und daher ggf. ebenfalls wasserrechtliche Benutzungstatbestände darstellen können – wie Details der technischen Ausführung von Querungen, Angaben zu Überfahrten etc.- sind in den entsprechenden textlichen und zeichnerischen Erläuterungen zur Bauausführung enthalten (vgl. Anlage 1 und 3 zum Planfeststellungsantrag).

Die Ausführung der Herstellung zur Erneuerung der EGL442 erfolgt bauabschnittsweise. Die Aufteilung der Bauabschnitte erfolgt vorläufig auf die vorgesehenen Jahresscheiben (vgl. Anlage 1 zum Planfeststellungsantrag). Innerhalb der Jahresscheiben sind operative Verschiebungen zwischen den Bauabschnitten möglich. Grundlegend werden die wasserrechtlichen Tatbestände für die gesamte Bauzeit beantragt.

#### **1.4 Datengrundlage und Untersuchungen**

Neben den allgemeinen Datengrundlagen, die im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens verwendet wurden, wird für die wasserrechtlichen Anträge auch auf die Ergebnisse der für das Vorhaben durchzuführenden Baugrunderkundungen zurückgegriffen (Ingenieurgesellschaft G.E.O.S., in Ausführung). Im Rahmen dieser Erkundungen werden neben dem Untergrundaufbau auch die Durchlässigkeit des Untergrundes (Kornverteilung,  $k_f$ -Wert) sowie Grundwasserstände im Bereich der durchgeführten Bohrungen ermittelt. Die Ergebnisse liegen dem Wasserrechtsantrag zugrunde.

Die Festlegung von Einleitstellen in Gräben oder Vorfluter für Wasser aus der Bauwasserhaltung erfolgt unter Berücksichtigung der topographischen Karten M 1:25.000 sowie des vorhandenen Datenmaterials einschließlich der Trassenvermessung. Somit werden auch Einleitstellen beantragt, für welche keine Einleitung von zu förderndem Grundwasser erforderlich wird, allerdings bauzeitliche Einleitungen von Oberflächenwasser erforderlich werden kann. Die vorgesehenen Einleitstellen werden im Einleitstellenverzeichnis (Kap. 7.3) geführt.

Eine Beschreibung wasserrechtlich relevanter Auswirkungen des Vorhabens erfolgt im Rahmen der Planfeststellungsunterlagen.



In der vorliegenden Beschreibung der wasserrechtlich relevanten Tatbestände werden diejenigen Bereiche des Vorhabens berücksichtigt, für die entsprechende Antragstellungen nach Punkt 1.3 erforderlich sind.

Bestandsbeschreibungen sowie Vorhabensauswirkungen auf die verschiedenen Schutzgüter werden unabhängig hiervon im Rahmen der UVP (Anlage 8 zum Planfeststellungsantrag) dargestellt. In dieser finden sich grundlegende Aussagen zur Vorhabensbeschreibung und Auswirkungen des Vorhabens bezüglich Gewässer, Grundwasser und naturschutzfachlich relevanter Bereiche.

Ergänzend zu den wasserrechtlichen Anträgen wird daher insbesondere auf die UVP (Anlage 8 zum Planfeststellungsantrag), den Erläuterungsbericht (Anlage 1 zum Planfeststellungsantrag) sowie die Prinzipdarstellungen / Typenpläne / Baupläne in (Anlage 3 zum Planfeststellungsantrag) verwiesen. Darin sind ebenfalls Angaben zu wasserwirtschaftlich relevanten Grundlagen sowie den Auswirkungen des Vorhabens für die nachfolgenden Punkte enthalten:

- > Grundwassergeprägte Böden,
- > Gewässer,
- > Trinkwasserschutzgebiete,
- > Überschwemmungsgebiete.

Weiterhin werden Trassenverlauf und Kreuzungen im Rahmen der Antragsunterlagen in den (Anlage 3 zum Planfeststellungsantrag) dargestellt.

### **1.5 Übersichtskarten wasserrechtliche Anträge**

Die den einzelnen wasserrechtlichen Anträgen beigelegten Übersichtskarten im Maßstab 1:25.000 zeigen neben den geplanten Maßnahmen der Einleitstellen (Querung von Gewässern und Bereiche mit Grundwasserhaltungsmaßnahmen) auch wasserwirtschaftlich relevante Bereiche wie Trinkwasserschutzgebiete und Überschwemmungsgebiete.

Weiterhin werden den einzelnen wasserrechtlichen Anträgen Detailkarten der Einleitstellen im Maßstab 1:2.000 beigelegt.

Ergänzt werden die Anträge von Übersichtskarten 1:25.000 mit Darstellung der durchgeführten Aufschlusspunkte der Bohrarbeiten im Kontext der ermittelten Grundwasserhaltungsbereiche.

### **1.6 Altlasten und Altlastenverdachtsflächen**

Sofern Altlasten oder Verdachtsflächen vom Leitungsbau betroffen sind bzw. von der Trasse berührt werden, ist dies jeweils im Einzelfall zu betrachten und mit den zuständigen Behörden abzustimmen. In Abhängigkeit hiervon ergibt sich jeweils, ob im Hinblick auf den Trassenbau und die wasserrechtlichen Antragstatbestände Auswirkungen zu erwarten und ggf. Maßnahmen erforderlich sind.

Im Vorfeld wurde bei den vom Vorhaben betroffenen Kreis Altlastverdachtsflächen (Altablagerungen und Altstandorte) für den Trassenverlauf in einem Korridor von 200 m zu jeder Seite der Trasse

(somit insgesamt 400 m) angefragt. Im Trassenstreifen befindliche Altlasten / Altstandorte wurden hinsichtlich ihrer morphologischen Lage zur vorgesehenen Kreuzung bewertet.

Folgende relevante Flächen von Altstandorten liegen im Untersuchungsgebiet vor:

Nr.	Kennziffer	Bezeichnung	Verdacht	Stationierung Lage zur Trasse
1	93200305	Maßindustrie GmbH i.L.	Altstandort	ca. KP 115+900 z. T. anstromseitig
2	93200534	Fahrzeugwerk Werdau	Altstandort	ca. KP 116+600 anstromseitig
3	93200426	Ruppertsgrüner Spinnerei GmbH	Altstandort	ca. KP 116+700 anstromseitig, außerhalb Einzugsgebiet
4	93200366	Zweiga Werdau	Altstandort	ca. KP 117+000 anstromseitig
5	24200005	ehem. Umspannwerk Werdau	Altstandort	ca. KP 117+300 anstromseitig
6	93200444	Hartpappenwerk Werdau	Altstandort	ca. KP 117+400 anstromseitig, außerhalb Einzugsgebiet
7	67000155	Schießstand am Kuhberg	militärischer Altstandort	ca. KP 123+000 z. T. anstromseitig

Tabelle 1: Relevante Altstandorte

Es sei darauf hingewiesen, dass die Altlastverdachtsflächen nur als Punktdarstellung zur Verfügung stehen und Trassenbereiche mit einer Ausdehnung hieraus nicht ableitbar sind.

Aus den o. g. Standorten lassen sich zurzeit keine Risiken für den Trassenverlauf ableiten. Bis auf eine Teilfläche der Nr. 2 – Fahrzeugwerke Werdau –, auf welcher noch keine Altlasterkundung durch die Behörde erfolgte, wurden die Altstandorte bereits erkundet und können belassen werden, oder sie wurden lediglich registriert.

Sofern im Trassenverlauf Böden mit Fremdbestandteilen oder organoleptischen Auffälligkeiten angetroffen werden, sind diese in Abstimmung mit der zuständigen Behörde zu separieren, zu beproben und entsprechend der Analyseergebnisse zu verwerten bzw. zu entsorgen.

## 2 Durchgeführte Erkundungsarbeiten

Im Zuge der Trassenerkundung wurden parallel zur Erstellung der wasserrechtlichen Anträge Aufschlussarbeiten entlang der EGL 442 sowie relevanten Anschlussleitungen durchgeführt. Die Aufschlussarbeiten umfassten sowohl Kernbohrungen mit durchgehendem Kerngewinn und Kerndurchmesser  $\geq 100$  mm als auch Kleinrammbohrungen mit durchgehendem Kerngewinn und einem Enddurchmesser von 32 mm. Die vorgesehenen Endteufen der Baugrundaufschlüsse wurden für die Leitungstrasse mit 3 m definiert, an Bauwerkskreuzungen mit 6 m (Kleinrammbohrungen) bzw. 10 m (Großbohrungen). Die Aufschlussdichte der Trassenerkundung liegt bei rd. 1.000 m.

Als Namensschema wurden die Abkürzungen der Aufschlussart (KB für Kernbohrung, KRB für Kleinrammbohrung) und eine fortlaufende Nummer gewählt. Anschlussleitungen werden der Aufschlussnummer der Kleinrammbohrungen vorangestellt (z. B. KRB 442.35-3 für die Kleinrammbohrung Nr. 3 an der Anschlussleitung 442.35). Nummerierungssprünge resultieren aus dem reduzierten Aufschlussumfang der Trassenerkundung.

Die durchgeführten Baugrundaufschlüsse sind in der Übersichtskarte in Anlage 4 dargestellt. Die zugehörigen Bohrprofile wurden auf Grundlage der DIN 4023 dargestellt und in Anlage 5 abgelegt.

Folgende Baugrundaufschlüsse wurden im beantragten Untersuchungsbereich (PSA) ausgeführt:

Aufschluss	Station KP	Rechtswert ETRS89 UTM33N	Hochwert ETRS89 UTM33N	Ansatzhöhe [m NHN]	Grundwasserverhältnisse [m u. GOK]
KRB 749	109+847	308057,28	5619494,36	386,63	---
KRB 755	110+748	308931,93	5619697,82	382,75	---
KRB 762	111+797	309952,77	5619932,57	373,35	---
KRB 766	112+397	310536,82	5620051,96	358,95	---
KRB 772	113+298	311381,17	5620253,83	333,18	---
KRB 778	114+196	312222,43	5620569,45	335,00	---
KRB 785	115+199	313163,02	5620920,38	330,00	---
KRB 790	115+995	313913,54	5621173,75	302,94	---
KB 55	117+397	315060,18	5621721,59	282,94	---
KRB 800	117+440	315107,32	5621730,71	292,18	---
KRB 803	117+861	315495,86	5621870,04	327,72	---
KRB 810	118+915	316427,78	5622322,70	368,12	---
KB 57	119+967	317241,86	5622987,93	369,50	---
KB 58	120+228	317412,47	5623153,17	366,03	---
KRB 819	120+282	317420,26	5623198,90	364,47	---
KRB 824	121+035	318072,83	5623577,35	358,80	---
KRB 828	121+668	318587,13	5623920,21	339,61	R: 1,20
KB 59	121+701	318618,86	5623930,13	340,96	A: 4,80, F: 8,90
KRB 835	122+718	319351,16	5624593,00	365,80	---

Aufschluss	Station KP	Rechtswert ETRS89 UTM33N	Hochwert ETRS89 UTM33N	Ansatzhöhe [m NHN]	Grundwasserverhältnisse [m u. GOK]
KB 60	123+037	319662,81	5624627,12	351,76	A: 4,80, F: 8,80
KRB 837	123+083	319708,76	5624621,46	353,75	R: 1,72
KRB 845	124+240	320845,99	5624706,77	328,37	---
KRB 851	125+123	321705,67	5624896,07	277,02	---
KRB 442.35-03	0+379	315359,71	5621205,62	286,10	R: 2,85

Tabelle 2: Durchgeführte Aufschlussarbeiten Trassenerkundung PSA

Legende Grundwasserverhältnisse: A ... Grundwasseranschnitt; G ... gestiegen bis; F ... gefallen bis;  
 R ... Ruhewasserspiegel nach Bohrende, --- ... kein Grundwasser angetroffen

### 3 Befreiung von den Verordnungen zur Festsetzung von Wasserschutz-und Überschwemmungsgebieten

#### 3.1 Gequerte Wasserschutzgebiete

Durch die Leitungstrasse wird im Landkreis Zwickau ein Wasserschutzgebiet entsprechend Tabelle 3 gequert. Die Quelfassung (Schutzzone I) befindet sich im Freistaat Thüringen, Landkreis Greiz, Gemeinde Mohlsdorf-Teichwolframsdorf, Gemarkung Neudeck und wird daher von diesem verwaltet.

Station KP von bis	Länge des Eingriffs	WGA - Nummer	Bezeichnung der Wassergewinnungsanlage WGA	Bundesland / Landkreis Gemeinde / Gemarkung
108+810 – 111+440	ca. 2.630 m WSZ III	28	Wasserschutzgebiet Neudeck	Freistaat Sachsen / Zwickau / Stadt Werdau / Leubnitz

Tabelle 3: Gequerte Wasserschutzgebiete, Landkreis Zwickau

*Hinweis: WGA-Nummern und Bezeichnung der WGA wurden durch den LK Greiz übermittelt.*

Der Trassenverlauf der EGL 442 quert die Schutzzone III des genannten Wasserschutzgebiets, gleichzeitig ist dieser Abschnitt ein schutzbedürftiges Gebiet Zone I bis III.

Hierzu wird die Befreiung von Verboten, Beschränkungen, Duldungs- und Handlungspflichten der Verordnungen zur Festsetzung von Wasserschutzgebieten nach § 52 WHG i. V. m. § 46 SächsWG beantragt.

### 3.2 Gequerte Überschwemmungsgebiete

In dem Übersichtsplan der Plananlage 1 zum Wasserrechtsantrag sind im Trassenverlauf befindliche Überschwemmungs-gebiete ÜGS dargestellt. Betroffene Flurstücke sind in den Bauplänen / Grundrissen im Maßstab 1:1.000 für die gesamte Trasse abgebildet (vgl. Anlage 3 zum Planfeststellungsantrag). Diese sind Bestandteil der Planfeststellungsunterlage. Es erfolgt keine separate Auflistung der Flurstücke innerhalb der gequerten Überschwemmungsgebiete. Auswirkungen des Vorhabens auf die Funktionen des Überschwemmungsgebietes sind nicht gegeben, da nach Beendigung der Bau-maßnahme an der Geländeoberfläche im Überschwemmungsgebiet keine Beeinträchtigungen verbleiben. Die generellen Auswirkungen der Sanierungsmaßnahme werden im Rahmen der UVP (Anlage 8 zum Planfeststellungsantrag) beschrieben.

Durch die Leitungstrasse wird folgendes Überschwemmungsgebiet ÜSG gequert. Dazu wird eine Befreiung von den entsprechenden Verboten der Überschwemmungsgebietsverordnungen sowie § 74 SächsWG beantragt.

Station km von bis	Länge des Eingriffs	Name ÜSG	Nummer ÜSG	Wiederkehr	Festsetzung
117+325 – 117+410	85 m	Pleiße	U-5661015	HQ <sub>100</sub>	12.09.2006 (§ 72 Abs. 2 Nr. 2 SächsWG)

Tabelle 4: Gequerte Überschwemmungsgebiete, Landkreis Zwickau

Der Trassenverlauf der EGL 442 quert in der Ortslage Werdau das Überschwemmungsgebiet der Pleiße. Die Kreuzung der EGL 442 mit dem ÜSG erfolgt ca. 80 m nördlich (abstromig) des Zusammenflusses des Lohbachs in die Pleiße.

Weitere Überschwemmungsgebiete sind von der Erneuerung der EGL 442 im Landkreis Zwickau nicht betroffen.

## 4 Querung von Gewässern

### 4.1 Gequerte Gewässer

Die geplanten Querungen der Fließgewässer und Gräben durch die Erneuerung der Leitungstrasse EGL 442 sind in der Tabelle 4 aufgelistet. Für diese Gewässerquerungen wird ein wasserrechtlicher Antrag auf Erlaubnis nach §§ 8, 9, 10 WHG i. V. m. § 6 SächsWG gestellt.

Die Art der Querung als offene oder geschlossene wird aufgrund der Gewässergröße und der Erwartungsbereiche der Grundwasserhaltung eingeschätzt. Die Herstellung der Querung eines Gewässers kann auch ohne Grundwasserhaltung erfolgen, wenn eine offene Querung vorgesehen ist. Bei einer offenen Querung eines Gewässers sind mehrere Bauverfahren möglich:

- > kurzzeitiger Aufstau des Gewässers (bei sehr geringer Wasserführung),

- > Verrohrung des Gewässers (Durchleitung),
- > kurzzeitige Umleitung oder Umpumpen des Gewässers oder Nassbaggerung (Dükerung).

Generell wird eine offene Gewässerquerung der geschlossenen Ausführung vorgezogen.

Die Standorte der gequerten Gewässer sind in den Übersichtskarten der Anlage 1, Blatt 1 und 2 gekennzeichnet.

Nummer	Gewässer	Gemarkung	Gemeinde / Ort	Querungsart	Grundwasserhaltung	Übersichtskarte
51	Rautengraben*	Leubnitz	Stadt Werdau	offen	Umpumpen / Überleiten	Blatt 1
52	Rautengraben*	Leubnitz	Stadt Werdau	offen	Umpumpen / Überleiten	Blatt 1
53	Höllengraben	Fraureuth	Fraureuth	offen	Umpumpen / Überleiten	Blatt 1
54	Leubnitzer Grenzbach	Steinpleis	Stadt Werdau	offen	Umpumpen / Überleiten	Blatt 2
56	Pleißer	Steinpleis	Stadt Werdau	geschlossen	-	Blatt 2
57	Pöblitzer Bach	Niederhohndorf	Stadt Zwickau	offen	Umpumpen / Überleiten	Blatt 2
58	Lohbach (Ruppertsbach)	Steinpleis	Stadt Werdau	offen	Umpumpen / Überleiten	Blatt 2
63	Bach b. Sorge	Werdau	Stadt Werdau	offen	Umpumpen / Überleiten	Blatt 2
64	Königswalder Bach	Königswalde	Stadt Werdau	offen	Umpumpen / Überleiten	Blatt 2

Tabelle 5: Gequerte Fließgewässer und Gräben, Landkreis Zwickau

*Hinweis: \* Gewässer im Wasserschutzgebiet.*

Eine Auswirkung des Vorhabens auf die verschiedenen Umweltmedien sowie auf Grundwasser und Oberflächengewässer wird im Rahmen der UVP (Anlage 8 zum Planfeststellungsantrag) beschrieben. Auf entsprechende Aussagen wird ergänzend zu den Angaben der wasserrechtlichen Anträge verwiesen.

Zu den Grundlagen des Leitungsbaus und der Art der Gewässerquerungen sind der technische Erläuterungsbericht (Anlage 1 zum Planfeststellungsantrag) sowie die Kreuzungspläne (Anlage 3 zum Planfeststellungsantrag) heranzuziehen. Im technischen Erläuterungsbericht sind Beschreibungen der Kreuzungsverfahren und Gewässerquerungen vorhanden.

Für die offenen Gewässerquerungen erfolgt keine abschließende Festlegung der Details der Querungsverfahren. Diese sind während der Bauphase unter Berücksichtigung der dann vorherrschenden Abflussverhältnisse unter Berücksichtigung der jeweiligen Vorgaben aus dem Landschaftspflegerischen Begleitplan (Anlage 11 zum Planfeststellungsantrag) festzulegen.

#### 4.2 Befreiung von den Verboten nach § 24 SächsWG für Gewässerrandstreifen und Uferbereiche

Für Uferbereiche und Gewässerrandstreifen wird eine Befreiung von den Verboten nach § 24 SächsWG für die Errichtung von baulichen und sonstigen Anlagen, die Entfernung von Bäumen und Sträuchern sowie die Ablagerung von Gegenständen, die den Wasserabfluss behindern oder fortgeschwemmt werden können, beantragt.

Gemäß § 24 SächsWG gilt als Uferbereich die zwischen der Uferlinie und der Böschungsoberkante liegende Landfläche, bzw. die Landfläche zwischen Uferlinie und der Linie eines mittleren Hochwasserstandes (arithmetisches Mittel der Höchstwasserstände der letzten 20 Jahre). Hieran schließt sich landeinwärts ein 10 m breiter, innerhalb bebauter Ortsteile ein 5 m breiter Gewässerrandstreifen an, als Gewässerrandstreifen eine hieran landseitig angrenzende Fläche in einer Breite von 10 Metern außerhalb im Zusammenhang bebauter Ortsteile.

Die Befreiung von den Verboten nach § 24 SächsWG wird für offene Gewässerquerungen beantragt. Gleichsam wird sie vorsorglich für geschlossene Querungen beantragt, da verbundene Baumaßnahmen im oberirdischen Bereich (Errichtung von Lager-/ Arbeitsplätzen, Baugruben), erforderlich werden können.

#### 4.3 Genehmigung für Errichtung baulicher Anlagen nach § 26 SächsWG

Gleichzeitig ist eine wasserrechtliche Genehmigung nach § 26 SächsWG für die Errichtung oder Erweiterung von zur Leitungstrasse gehörenden baulichen Anlagen in, an, unter und über oberirdischen Gewässern und im Uferbereich erforderlich.

Die Befreiung gemäß § 24 SächsWG sowie wasserrechtliche Genehmigung nach § 26 SächsWG wird daher für alle in Tabelle 5 aufgeführten gequerten Gewässer beantragt.

Die Auswirkungen des Leitungsbaus auf gequerte Gewässer werden im Rahmen der UVP (Anlage 8 zum Planfeststellungsantrag) beschrieben. Technische Details und Angaben zur Wasserhaltung werden im Rahmen des technischen Teils sowie der wasserrechtlichen Anträge dargestellt.

Zusätzlich zu den o.g. Querungen von Gewässern wird die Befreiung nach § 24 SächsWG sowie die wasserrechtliche Genehmigung nach § 26 SächsWG für den Parallelverlauf der Leitungstrasse zu Gewässern entsprechend Tabelle 5 beantragt.

Nr.	Gewässer	Gemarkung	Länge des Parallelverlauf	Grundwasserhaltung	Übersichtskarte
54	Leubnitzer Grenzbach	Steinpleis	ca. 520 m	ja	Blatt 2
55	Lohbach (Ruppertsbach)	Steinpleis	ca. 280 m	ja	Blatt 2

Tabelle 6: Parallelverlauf der Leitungstrasse zu Fließgewässern, Landkreis Zwickau

## **5 Entwässerungsverfahren zur Grundwasserabsenkung**

### **5.1 Auswahlkriterien des Grundwasserabsenkungsverfahrens**

Das zweckmäßige Grundwasserabsenkungsverfahren ist in Abhängigkeit von den jeweiligen Erfordernissen der Baumaßnahme in den Abschnitten mit erforderlicher Grundwasserhaltung (Eingriffsbereiche in das Grundwasser) und den dort ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerten des Bodens auszuwählen. Details hierzu sind in den Baugrunduntersuchungen zu klären. Die möglichen Verfahren zur Grundwasserabsenkung werden nachfolgend beschrieben.

### **5.2 Offene Wasserhaltung**

Bei dem Verfahren der offenen Wasserhaltung werden die auf der Sohle und den Böschungen der Baugrube zufließenden Wässer in Pumpensümpfen gesammelt und von dort abgepumpt. Dieses Verfahren ist in der Regel lediglich zur Hebung von Niederschlags- und Oberflächenwasser geeignet. Es kann auch bei geringen Sickerwasserzuströmen verwendet werden. Für größere Zuströme aus den Rohrgrabenflanken und bei Grundwasserabsenkungen ist das Verfahren nicht geeignet. Das gehobene Wasser wird entsprechend den topografischen Gegebenheiten eingeleitet. Hierbei kann die Einleitung in Vorfluter, Gräben oder über flächige Versickerung erfolgen. Gehobene Oberflächenwässer haben meist eine hohe Trübung aufgrund beinhalteter Feinanteile. Bei starker Trübung sind entsprechende Absetzcontainer vor der Einleitung zum Rückhalt von Schwebstoffen vorzusehen.

### **5.3 Horizontaldrainage**

Horizontaldrainagen finden Anwendung bei Grundwasserzuflüssen im Rohrgraben auf längeren Strecken. Die Drainagen werden unterhalb der Rohrgrabensohle eingebaut. Die Drainrohre bestehen aus entsprechend auf den Baugrund abgestimmten Filterrohren (geschlitzt und/oder ummantelt). Ausführung und Materialien hängen hierbei vom Baugrund und der anfallenden Wassermenge ab. Durch den Zulauf des Grundwassers zum Drain wird eine gravitative Grundwasserabsenkung erreicht. Die Entnahme des gefassten Wassers kann mittels Vakuumtechnik am Drainrohr oder mittels Pumpen am Tiefpunkt erfolgen. Alternativ lassen sich Drainagen im Rohrgraben mitführen und mittels Kiesschüttung (Filterdrain) neben der Rohrgrabenachse einfräsen.

Bei längeren Gefällestrecken werden Segmentierungen der Horizontaldrainage mittels Tonriegeln eingesetzt, um eine bessere Verteilung der gefassten Wässer auf Einleitstellen zu ermöglichen.

Das Verfahren ist anwendbar in sandig-schluffigen bis sandig-kiesigen Böden. Bei kiesig-steinigen Böden ist das Verfahren nicht anwendbar (keine ausreichende Absenkung durch hohe Durchlässigkeit des Grundwasserleiters). Nach Bauende müssen die Drainagen verschlossen werden, um eine weitere Drainagefunktion und somit Störung des Grundwasserfließregimes zu unterbinden.



#### 5.4 Schwerkraftbrunnen

Bei hohem Grundwasserandrang und großer Absenktiefe (4 – 6 m und darüber) werden Schwerkraftbrunnen für die Grundwasserhaltung eingesetzt. Das Wasser läuft den Brunnen gravitativ zu und wird im Filterbereich durch eine Pumpe zutage gefördert. Um Baugrubensohlen wasserfrei zu halten, muss das Absenkziel der Brunnen entsprechend unterhalb der Sohle liegen. Durch die kontinuierliche Entnahme stellt sich eine Absenkung des Grundwassers im Bereich der Brunnen ein. Die Brunnen werden außerhalb von Baugruben entsprechend des Wasserandrangs angeordnet.

#### 5.5 Vakuumbrunnen, Spülfilter

Vakuumbrunnen sind vergleichbar mit Schwerkraftbrunnen, allerdings erfolgt die Wasserentnahme nicht gravitativ, sondern über ein Vakuum. Infolgedessen wird das Wasser aus dem umseitig des Brunnens befindlichen Baugrund herausgezogen und über Pumpen zutage gefördert. Die Errichtung der Vakuumbrunnen ist aufgrund der erforderlichen Dichtheit der Brunnen schwierig, was sich im Vergleich zu Schwerkraftbrunnen in höheren Kosten niederschlägt.

Eine einfachere Variante der Vakuumbrunnen sind Spülfilter, welche von der Fördertechnologie des Wassers her vergleichbar sind, hinsichtlich ihrer Herstellung aber einfacher realisierbar sind. Bei Spülfiltern wird eine Spüllanze in den Boden gespült. Diese Lanze bildet gleichzeitig das Drainagerohr zur Grundwasserentnahme. Nach Ende des Spülvorgangs wird ein Vakuum an die Lanze gelegt und das Grundwasser gefördert. Bei geringen Durchlässigkeiten ( $k_f < 10^{-5}$  m/s) wirkt das Vakuum gegenüber dem Baugrund wasserentziehend. Bei höheren Durchlässigkeiten, z. B. in Kiesen, läuft das Wasser dagegen gravitativ dem Spülfilter zu und das Vakuum dient nur zum Heben des Grundwassers (sog. Wellpoint).

### 6 Auswirkungen der Grundwasserentnahme

#### 6.1 Allgemeine Bewertung

Beim Rohrleitungsbau erfolgt die Absenkung des Grundwasserstands in der Regel kurzfristig und nur bis zu einer geringen Tiefe unter OK Gelände bzw. Grabensohle der Leitungsverlegung. Dabei ist das Absenkungsziel mit einem Abstand von etwa 0,2 m - 0,5 m zwischen abgesenkter Grundwasseroberfläche und Baugrubensohle einzuhalten.

In den Tabellen 7 bis Tabelle 9 werden für die beantragten Grundwasserentnahmen jeweils der Absenkungsbetrag und die Reichweite der Absenkung angegeben. Größere Auswirkungen auf benachbarte Gebiete werden sich aufgrund der geringen Tiefe der Baumaßnahme (Regeltiefe der Rohrgrabensohle ca. 1,8 m) und der zeitlich befristeten Grundwasserhaltung in der Regel nicht ergeben. Die Berechnungen der Grundwasserabsenkungen erfolgen für den quasistatischen Zustand. Aufgrund des temporären Charakters werden sich die Absenktrichter in den gemischt-körnigen Böden voraussichtlich nicht komplett einstellen und damit bereits innerhalb der errechneten Reichweite auslaufen. Zudem erfolgt eine exponentielle Abnahme der Absenkung mit der Entfernung, sodass die maximale Absenktiefe nur im unmittelbaren Bereich des baulichen Eingriffs stattfindet.

## **6.2 Vorgesehene Schutzmaßnahmen**

Infolge der kurzen Dauer ist nicht von einer negativen Beeinträchtigung der Umwelt durch die Grundwasserabsenkung auszugehen. Sollten dennoch vereinzelte Gebiete mit wasserempfindlicher Fauna von Grundwasserhaltungsmaßnahmen betroffen sein, sind entsprechende Abstimmungen mit den Behörden erforderlich. Es sollte eine ökologische Baubegleitung eingesetzt werden. Mögliche Beeinträchtigungen können ggf. im Rahmen einer Nachbilanzierung ausgeglichen werden.

Im Bereich von Kreuzungen an Verkehrswegen und von Bebauung sind in der Regel keine größeren Beeinträchtigungen durch die Grundwasserabsenkung zu erwarten. Die Baumaßnahme findet oberflächennah statt, wodurch i. d. R. nur geringe Absenkbeträge des Grundwasserspiegels erforderlich werden.

Auswirkungen auf benachbarte Bebauung werden aufgrund der zeitlich begrenzten und in ihrem Umfang geringen Grundwasserabsenkung nicht erwartet. Bei sensibler Bebauung in der Umgebung empfiehlt sich eine Beweissicherung mit Monitoring der Bauwerksbewegungen infolge der Grundwasserabsenkung.

## **6.3 Rückbau der Entwässerungsanlagen nach Bauende**

Alle errichteten Anlagen zur temporären Grundwasserhaltung werden im jeweiligen Bauabschnitt mit Beendigung der Baumaßnahme zurückgebaut. Horizontaldrainagen werden an den Rohren-den wasserdicht verschlossen. Brunnenbohrungen und Spülfilter sind nach Einstellung der Wasserhaltung rückzubauen bzw. zu ziehen. Eventuelle Verrohrungen sind zu entfernen und die Bohrlöcher entsprechend der angetroffenen bodengeologischen Schichtung zu verfüllen (mit Kiessand in durchlässigen Böden und mit Quellton in bindigen Bodenbereichen).

Offene Wasserhaltungen werden vollständig zurückgebaut und die Geländeoberfläche instand gesetzt und renaturiert. Absetzcontainer an den Einleitstellen werden rückgebaut, abgesetzte Schwebstoffe werden einer entsprechenden Verwertung zugeführt.

# **7 Temporäre Wasserhaltungsmaßnahmen während Bauphase**

## **7.1 Allgemeines**

Mit Baubeginn der Leitungserneuerung werden in einzelnen Bereichen temporäre Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich. Diese betreffen sowohl den Ausbau der vorhandenen Leitung als auch den Einbau der neuen Leitung einschließlich aller erforderlichen Erdarbeiten zur Herstellung des Rohrgrabens sowie deren Baugruben. Alle Querungen können sowohl offen als auch geschlossen ausgeführt werden.

Somit entstehen Wasserhaltungsmaßnahmen durch Grundwasser, Sickerwasser und Niederschlagswasser sowohl im Bereich des Rohrgrabens als auch in den Start- und Zielgruben der Querungsbereiche.

Im Zuge der parallel laufenden Baugrunderkundung wurden an den relevanten Bereichen die Baugrund- und Grundwasserverhältnisse ermittelt, um anschließend entsprechende Entwässerungsverfahren festzulegen.

Die mit dem geplanten Leitungsbau verbundenen möglichen Wasserhaltungsmaßnahmen werden nachfolgend in den einzelnen Punkten dargestellt. Mit der Antragstellung ist eine detaillierte Angabe von Zeitpunkten und Zeiträumen für die Durchführung geplanten Wasserhaltungsmaßnahmen noch nicht möglich. Der Beginn der Arbeiten ist daher rechtzeitig vor Beginn der unteren Wasserbehörde anzuzeigen.

Eine Darstellung der einzelnen Wasserhaltungsbereiche (gemäß Trassenerkundung) erfolgt in Anlage 1. Die beabsichtigten Einleitstellen gehen aus Anlage 1 hervor.

## **7.2 Grundwasserhaltungsmaßnahmen**

### **7.2.1 Grundwasserhaltung im Rohrgraben auf freier Strecke**

Für die geplante Leitungstrasse sind erwartete Grundwasserhaltungsbereiche auf Basis der Ergebnisse der Trassenerkundung in Anlage 1 dargestellt.

In den Bereichen mit oberflächennah anstehendem Grundwasser ist eine Wasserhaltung im Rohrgraben erforderlich, wenn die vorgesehene Rohrgrabensohle in das Grundwasser ragt. Wasserhaltungen im Rohrgraben sollen nach derzeitigem Planungsstand überwiegend in offener Form erfolgen. Es kann jedoch, abhängig vom zu erwartenden Grundwasserandrang, auch eine Grundwasserhaltung mittels Horizontaldrainage erfolgen.

### **7.2.2 Grundwasserhaltung bei Querung von Straßen und Bahnanlagen**

Bei Querungen von Straßen und Bahnanlagen werden punktuelle Maßnahmen zur Wasserhaltung des oberflächennah anstehenden Grundwassers an Start- und Zielgruben erfolgen. Die Wasserhaltungen werden i. d. R. geschlossen, z. B. mittels Schwerkraftbrunnen, oder Vakuumspülfiltern entsprechend des angetroffenen Baugrunds gestaltet. Vereinzelt können Horizontaldrainagen zum Einsatz gelangen.

### **7.2.3 Grundwasserhaltung bei Gewässerquerungen**

Die Querung der kleineren Gewässer ist in der Regel in offener Bauweise vorgesehen. Dazu ist eine Überleitung mittels temporärer Rohrabschnitte (Durchleitung) für die abfließende Wassermenge im nötigen Querschnitt einschließlich beidseitig an den Rändern zu errichtender Fangedämme erforderlich. Alternativ ist bei sehr geringer Wasserführung an Gräben ein temporäres Aufstauen der Gewässer möglich. Zusätzlich werden Umleitungen oder Überpumpverfahren über die Querung als Alternative vorgesehen. Für größere Gewässer werden ebenfalls vorwiegend offene Querungen angestrebt.

Sofern im Einzelfall geschlossene Querungen erfolgen sollen, sind beiderseits des Gewässers Baugruben (Start-/ Zielgrube) erforderlich.

Sofern bei der Gewässerquerung nach derzeitigem Kenntnisstand Grundwasserhaltungen notwendig sind, werden entsprechende wasserrechtliche Anträge gestellt. Die Darstellung der Wasserhaltungsbereiche erfolgt in Anlage 1 sowie in Tabelle 8.

#### 7.2.4 Ableitung des geförderten Grundwassers

Mit der temporären Grundwasserentnahme zur Bauwasserhaltung ist eine Ableitung des entnommenen Wassers verbunden.

Die Ableitung von in den Rohrgräben und Baugruben anfallenden und geförderten Grundwässern wird in der Regel in offene Vorfluter bzw. Gräben in Trassennähe erfolgen. Bei Trassenabschnitten, an denen keine oder nicht ausreichend offene Vorfluter vorhanden sind, erfolgt die Ableitung des geförderten Grundwassers in geeignete Ackerrand- oder Wegerandgräben. Bei geringen zu erwartenden Wassermengen sind im Einzelfall auch flächige Versickerungen vorgesehen.

Es kann auch eine längere Ableitung durch flexible Schläuche bis zum Vorfluter erfolgen. Ein Einvernehmen mit den Grundeigentümern und Bewirtschaftern ist vor Beginn der Einleitung herzustellen. Dies obliegt, wie die technische Ausführung, dem Baubetrieb.

#### 7.3 Einleitstellen

Potentielle Einleitstellen wurden anhand der Topographischen Karten TK25 und den zur Verfügung stehenden Vermessungsunterlagen (Bestandslängsschnitte) ermittelt und in Tabelle 7 als Übersicht für den Landkreis Zwickau zusammengefasst. Anschließend wurde die Örtlichkeit geprüft und die Lage der Einleitstellen bei Erfordernis angepasst.

Einleits telle Nr.	ÜK	Gemeinde	Gemarkung	Einleitgewässer	Rechtswert ETRS89 UTM33N	Hochwert ETRS89 UTM33N
110*	Blatt 1	Stadt Werdau	Leubnitz	Rautengraben*	308285,72	5619540,77
111*	Blatt 1	Stadt Werdau	Leubnitz	Zufluss Rautengraben*	309192,27	5619742,85
112	Blatt 1	Fraureuth	Fraureuth	Höllengraben	311520,22	5620245,83
113	Blatt 1	Fraureuth	Fraureuth	Straßengraben Waldstraße	313152,93	5620912,22
114	Blatt 2	Stadt Werdau	Leubnitz	Leubnitzer Grenzbach	314436,08	5621305,30
115	Blatt 2	Stadt Werdau	Steinpleis	Lohbach (Ruppertsbach)	314885,22	5621541,50
116	Blatt 2	Stadt Werdau	Steinpleis	Pleiße	315084,01	5621683,14
117	Blatt 2	Stadt Werdau	Steinpleis	Zulauf Pleiße	315463,49	5621854,01

Einleits stelle Nr.	ÜK	Gemeinde	Gemarkung	Einleitgewässer	Rechtswert ETRS89 UTM33N	Hochwert ETRS89 UTM33N
118	Blatt 2	Stadt Werdau	Steinpleis	Kranzbergbach	316723,68	5622797,46
119	Blatt 2	Stadt Werdau	Königswalde	Straßengraben	318044,36	5623579,03
120	Blatt 2	Stadt Werdau	Königswalde	Königswalder Bach	318494,38	5624000,05
121	Blatt 2	Stadt Werdau	Königswalde	Finkengrundbach	318754,81	5624260,10
122	Blatt 2	Stadt Werdau	Niederhohndorf	Zulauf IAA Helmsdorf	319699,99	5624638,30
123	Blatt 2	Stadt Zwickau	Niederhohndorf	Pölbitzer Bach	321607,16	5624870,34

Tabelle 7: Übersicht der Einleitstellen, Landkreis Zwickau

*Hinweis: \* Einleitstelle im Wasserschutzgebiet.*

Alle genannten Einleitstellen sind in der Anlage 1, Blatt 1 und 2 verzeichnet. Die ermittelten, abzuschlagenden Grundwassermengen sind auf Basis der angetroffenen Grundwasserverhältnisse in Tabelle 8 zusammengefasst.

### 7.3.1 Einleitmengen der temporären Wasserhaltung

Bei der Auswahl der Einleitstellen wird die Größe bzw. hydraulische Leistungsfähigkeit des ableitenden Gewässers oder Grabens sowie die einzuleitende Wassermenge durch die Wasserhaltungsstrecken berücksichtigt.

Weiterhin ist insbesondere bei kleineren Gewässern eine gleichmäßige Einleitung und mengenmäßige Reduzierung zur Vermeidung möglicher Erosionserscheinungen im Gewässerbett sinnvoll.

### 7.3.2 Festlegung der Wasserhaltungsbereiche zur Grundwasserabsenkung

Ergänzend hierzu werden die untenstehenden wasserrechtlichen Antragsstellungen detaillierter ausgeführt und sind nachfolgend dargestellt.

Die in der Anlage 1 gekennzeichneten Bereiche mit erwarteten Grundwasserhaltungen basieren auf der Vorauswertung der zur Verfügung stehenden Datenbestände des LfULG (insbesondere zur Grundwasserdynamik – Hydroisohypsenpläne und Flurabstandskarten, Stand 04/2016) sowie der durchgeführten Aufschlussarbeiten (vgl. Pkt. 2).

### **7.3.3 Dauer der temporären Wasserhaltung**

Die Dauer der Wasserhaltung ist abhängig vom gewählten Bauverfahren und muss sämtliche Zeitaufwendungen für Erdarbeiten, Rohrausbau des Bestandsrohrs, Einbau des Neurohrs und Rückverfüllung berücksichtigen. Die Zeitdauer der Wasserhaltungsmaßnahmen wird generell auf 45 Tage spezifiziert. Der Zeitansatz resultiert aus dem vorliegenden Planungsstand und den erwarteten Tagesverlegeleistungen bei der Erneuerung der EGL 442 und wurde planungsseitig definiert.

### **7.3.4 Qualität des Einleitungswassers**

Bei der Wiedereinleitung von gefördertem Grundwasser ist von Relevanz, ob bei dem Wasser mit geogen oder anthropogen erhöhten Stoffgehalten zu rechnen ist.

Im Vorfeld des Leitungsbaues wird daher mit den zuständigen Wasserbehörden abgestimmt, ob für die geplanten Wasserhaltungsstellen mit Beeinträchtigungen der Wasserqualität zu rechnen ist und ggf. geeignete Maßnahmen einzuplanen sind. Derzeit sind Beeinträchtigungen nicht zu erwarten, da sich Entnahme- und Einleitstellen i. d. R. in den gleichen geologischen Einheiten und damit im gleichen geogenen Hintergrund befinden.

Ist die Einleitung in ein Gewässer vorgesehen, wird im Rahmen der Bauausführung vor Ort geprüft, ob der Einsatz einer Absetzeinrichtung notwendig wird. Falls die Ableitung sediment- bzw. schwebstoffhaltiger Wässer zu erwarten ist, kann hierdurch eine Rückhaltung erfolgen. Die Herstellung der Absetzeinrichtungen soll mittels mobiler Container erfolgen, die ohne zusätzlichen Eingriff in die Landschaft aufgestellt und abgebaut werden können. Im Einzelfall können bei hohen anfallenden Wassermengen temporäre Absetzbecken zur Sedimentation von Schwebstoffen erforderlich werden. Sofern im Bereich der Einleitstelle keine ausreichenden Platzverhältnisse zur Aufstellung von Absetzcontainern vorhanden sind, werden diese im Baustellenbereich geschaffen und das abzugebende Wasser über flexible Schlauchleitungen und ggf. unter Zuhilfenahme von Pumpen zur Einleitstelle geführt.

Die derzeit erwarteten beanspruchten Flurstücke sind in Anlage 3 zum wasserrechtlichen Antrag enthalten.

### **7.3.5 Information Dritter**

Vor Beginn der Maßnahmen sind die zuständigen Behörden über die Ausführungszeiträume zu informieren. Ebenfalls sind betroffene Dritte, z. B. Zweckverbände, über die Ausführung zu unterrichten.

Die Eigentümerinformation über den Umfang der Baumaßnahme erfolgt im Zuge des Wegerechtsverfahrens. Dies schließt etwaige temporäre Grundwasserabsenkungen mit ein. Der Beginn der Wasserhaltungsarbeiten ist nach Präzisierung anzuzeigen.

#### 7.4 Hydraulische Berechnungen zur Grundwasserabsenkung

Für die Wasserhaltungsbereiche mit offener Wasserhaltung, Baugruben mit geschlossener Wasserhaltung sowie die zugeordneten Einleitstellen werden hydraulische Berechnungen durchgeführt. Die geplanten Grundwasserhaltungsmaßnahmen in diesem Trassenabschnitt werden im Folgenden tabellarisch mit den geplanten Wassermengen aufgeführt.

Für die Grundwasserabsenkung werden hydraulische Berechnungen vorgenommen, die möglichst nach Standardfällen definiert werden sollen. Die ermittelten Wassermengen beziehen sich jeweils auf die gesamten Wasserhaltungsbereiche. Die Darstellung der Wassermengen erfolgt in den Tabellen 7 bis 9. Hierin finden sich auch die unter der Bezugnahme der Dauer jeder Maßnahme ermittelten Wassermengen aus der Aufteilung je Einleitstelle.

Die Berechnungen der Grundwasserabsenkung werden für die Trasse (Rohrgraben) nach Chapman für einen unvollkommenen, beidseitig angeströmten Sickerschlitze durchgeführt. Vollkommene Sickerschlitze folgen der Formel nach Dupuit/Thiem. In Fällen eines mächtigeren Grundwasserleiters und geringer Durchlässigkeiten wird auf die allgemeingültigere Darcy-Gleichung zurückgegriffen.

Die im Rahmen des Vorhabens notwendigen Baugruben liegen zum Teil innerhalb von Wasserhaltungsstrecken und werden durch die hydraulische Dimensionierung der Wasserhaltung selbiger abgedeckt. Für Press- und Zielgruben außerhalb der Wasserhaltungsstrecken werden, u. a. in Abhängigkeit der Witterung, geringe Wasserhaltungsmengen angenommen. Es werden dabei 0,5 m<sup>3</sup>/h für Start- bzw. 0,3 m<sup>3</sup>/h für Zielgruben (je nach Größe der Baugrube etwa 10 l/m<sup>2</sup>\*h) veranschlagt. Die sich somit ergebenden Wassermengen wurden in den Tabellen 7 bis 9 berücksichtigt.

Startgruben werden mit Abmessungen von 25 m Länge, 6 m Breite und der jeweils erforderlichen Einbindetiefe für die Kreuzung angesetzt. Es erfolgt die Standardannahme zur Baugrubenentwässerung mit 8 Brunnen. Bei Zielgruben werden 15 m Länge und 6 m Breite sowie die erforderliche Baugrubentiefe angesetzt. Hier erfolgt die Standardannahme zur Entwässerung mit 6 Brunnen. Die Standardannahmen der Brunnenanzahl dienen der Ermittlung von zu fördernden Wassermengen und stellen in Verbindung mit den gewählten Baugrubendimensionierungen eine auf der sicheren Seite liegende Annahme dar. Zusätzlich zu den errechneten Grundwassermengen werden die vorgenannten Wasserhaltungsmengen für Niederschlagswasser aufaddiert.

#### 7.5 Übersicht Wasserhaltungsstrecken zur Grundwasserhaltung

Die erwarteten Wasserhaltungsstrecken sind in Anlage 1 unterhalb der Trassenlinien hellblau gekennzeichnet. Weiterhin sind die Einleitstellen und Kreuzungsstellen mit entsprechenden Symbolen dargestellt und unter der textlich genannten Nummerierung beschriftet.

Detaillierte Angaben zu Entnahme- und Einleitungsmengen mit Bezug auf einzelne Einleitstellen und den Angaben in l/s bzw. m<sup>3</sup>/h sind in Tabelle 8 bis Tabelle 10 enthalten. Die aufgeführte Gesamtmenge der jeweiligen Entnahme / Einleitung berücksichtigt dabei die voraussichtliche Gesamtdauer der Wasserhaltung.

Eine Übersicht aller Einleitstellen nach Gemeinden ist Tabelle 7 zu entnehmen.

Grundwasser- haltungs- bereich GWHB	Einleit- -stelle Nr.	Einleit- -Gewässer	Entwässerte Teilstrecke des GWHB [m]	Dauer der Wasserhaltung [d]	Wassermenge pro 10 m Streckenlänge		Absenkungs- betrag ca. [m]	Reichweite nach Sichert [m]	Gesamtmenge pro GWHB [m³]	Gesamtmenge pro Einleitstelle [m³]
					[m³/h]	[l/s]				
24	114	Leubnitzer Grenzbach	610	45	0,008	0,002	0,1	0,95	527	527
25	114	Leubnitzer Grenzbach	45	45	0,008	0,002	0,1	0,95	389	39
	115	Lohbach (Ruppertsb ach)	405	45	0,008	0,002	0,1	0,95	389	350
26	116	Pleiße	50	45	0,04	0,01	0,5	4,74	205	205
27	120	Königswald er Bach	120	45	0,03	0,008	0,9	3,52	365	365
28	122	Zufluss IAA Helmsdorf	80	45	0,1	0,03	0,4	12,0	830	830
36	114	Leubnitzer Grenzbach	40	45	0,008	0,002	0,1	0,95	35	35

Tabelle 8: Berechnungsergebnisse Grundwasserhaltung je Grundwasserhaltungsbereich, Landkreis Zwickau

Die Tabelle ist sortiert nach Grundwasserhaltungsbereichen. Den angegebenen Grundwasserhaltungsbereichen werden anschließend Einleitstellen zugeordnet. Fallen mehrere Einleitstellen auf den Grundwasserhaltungsbereich, werden die jeweiligen entwässerten Teilstrecken angegeben.



## **7.6 Wasserhaltung bei Querungen von Gewässern und Verkehrsanlagen**

Bei den zahlreichen Querungen von Gewässern und Verkehrsanlagen soll die Erneuerung der EGL 442 in geschlossener Bauweise erfolgen, was Baugruben beiderseits der Querung erforderlich macht. Demzufolge sind bei Grundwasserkontakt (ggf. beiderseits der Querung) Baugrubenwasserhaltungen erforderlich (Start- und Zielgruben). Außerhalb des Grundwasserbereiches können offene Wasserhaltungen zur Fassung und Ableitung von Niederschlags- oder temporären Sickerwässern eingesetzt werden. In der Mengenbetrachtung werden die Baugruben getrennt von den Trassenentwässerungen behandelt.

In Tabelle 9 sind die berechneten Wassermengen für Baugruben an Gewässerkreuzungen, in Tabelle 10 jene für Kreuzungen an Verkehrswegen ausgegeben. Es erfolgt die Auflistung von Straßen höherer Ordnung (K-, S-, B-Straßen sowie Bahnkreuzungen). Die in den Tabellen dargestellten Berechnungsergebnisse zeigen die im Zuge der Grundwasserhaltung anfallenden Wassermengen in Bezug auf die räumlich zugeordneten Einleitstellen. Die Gesamtmenge bezieht sich auf die voraussichtliche Ausführungsdauer der jeweiligen Maßnahmen.

GW Nr.	Gewässer	Zugeordnete Einleitstelle Nr.	Einleit- Gewässer	Wassermenge Startgrube		Wassermenge Zielgrube		Zeitdauer [d]	Gesamt- menge [m³]	Bemerkung
				[m³/h]	[l/s]	[m³/h]	[l/s]			
56	Pleiße	115	Pleiße	0,5	0,14	0,3	0,08	45	864	geschlossene Querung

Tabelle 9: Wassermengen in Start- und Zielgruben gequerrter Gewässer, Landkreis Zwickau

WK Nr.	Bauwerk	Zugeordnete Einleitstelle Nr.	Einleit- Gewässer	Wassermenge Startgrube		Wassermenge Zielgrube		Zeitdauer [d]	Gesamt- menge gerundet [m³]	Reichweite nach Sichardt [m]	Bemerkung
				[m³/h]	[l/s]	[m³/h]	[l/s]				
54	S 317, S 289, S 291 Kreisverkehr Werdau	114	Leubnitzer Grenzbach	2,32	0,62	1,62	0,45	45	4.260	8,02	geschlossene Querung
55	S 289n	115	Lohbach (Ruppertsbach)	2,32	0,62	1,62	0,45	45	4.260	8,02	geschlossene Querung
56	Bahnanlage (Viadukt)	---	---	keine Baugrubenwasserhaltung erforderlich						---	offene Verlegung
57	S 293	---	---	keine Baugrubenwasserhaltung erforderlich						---	offene Verlegung
58	B 175	118	Kranzbergbach	0,5	0,14	0,3	0,08	45	864	---	geschlossene Querung, kGW
59	K 9313	120	Königswalder Bach	0,5	0,14	0,3	0,08	45	864	---	geschlossene Querung, kGW

WK Nr.	Bauwerk	Zugeordnete Einleitstelle	Einleit- Gewässer	Wassermenge Startgrube		Wassermenge Zielgrube		Zeitdauer [d]	Gesamt- menge	Reichweite nach	Bemerkung
60	K 9314	---	---	keine Baugrubenwasserhaltung erforderlich						---	offene Verlegung
61	K 9314	---	---	keine Baugrubenwasserhaltung erforderlich						---	offene Verlegung
62	S 290	122	Zufluss IAA Helmsdorf	64,6	17,93	49,7	13,81	45	123.500	69,35	geschlossene Querung

Tabelle 10: Wassermengen in Start- und Zielgruben gequerrter Verkehrswege, Landkreis Zwickau

*Hinweis: \* Einleitstelle im Wasserschutzgebiet. kGW: voraussichtlich kein Grundwassereinfluss*

## 8 Entnahme und Wiedereinleitung von Oberflächenwasser zur Druckprüfung

Sobald ein Leitungsabschnitt fertiggestellt wurde, erfolgt eine Druckprüfung. Hierzu wird der Rohrquerschnitt auf der gesamten Länge des jeweiligen Prüfungsabschnittes (über mehrere Kilometer hinweg) mit Wasser befüllt und daraufhin der erforderliche Prüfdruck aufgebracht.

Das benötigte Wasser, je nach Prüfabschnittslänge bis zu 4.000 m<sup>3</sup>, kann -in Abhängigkeit der Belastbarkeit den anliegenden Wasserversorgungsnetzen über nahegelegene Hydranten oder Wasserspeicher (z. B. Hochbehälter) entnommen oder mittels Tankwagen antransportiert werden. Hierzu werden rechtzeitig privatrechtliche Regelungen mit den zuständigen Ver- und Entsorgern getroffen. Ebenfalls möglich ist eine Ableitung über die Kanalisation.

Im Landkreis Zwickau eignet sich die Pleiße für eine zusätzliche Entnahme von Oberflächenwasser. Die Entnahmemenge soll dabei auf 50 l/s (d. h. 180 m<sup>3</sup>/h) betragen. Die Oberflächenwasserentnahme zum Zweck der Druckprüfung wird mit diesem Antragsdokument beantragt (vgl. Pkt. 1.3). In Abhängigkeit der vorliegenden Wasserführung wird eine höhere Entnahmemenge angestrebt. Das Abpumpen erfolgt unter Verwendung mit Filtern ausgestatteter Saugköpfe, um keine höheren Organismen zu gefährden. Die Wiedereinleitungsmenge wird ebenfalls mit 50 l/s (d. h. 180 m<sup>3</sup>/h) für die Pleiße veranschlagt, kann jedoch, z. B. bei kleineren Einleitgewässern, gedrosselt werden. Die Hauptkennwerte zur Wasserführung der Pleiße werden für den Pegel Werdau durch das LfULG wie folgt bereitgestellt (Tabelle 11):

Statistische Hauptwerte	Wasserstand W [cm]	Durchfluss Q [m <sup>3</sup> /s]
Mittlerer Niedrig - W / Q	24	0,116
Mittlerer - W / Q	33	0,35
Mittlerer Hoch - W / Q	87	5,08

Tabelle 11: Statistische Hauptkennwerte der Pleiße am Pegel Werdau

Die Prüfabschnitte werden über die Bauabschnitte je Jahresscheibe definiert. Je Jahresscheibe erfolgt die Druckprüfung eines oder mehrerer Bauabschnitte. Diese können in Unterabschnitte eingeteilt sein. Im Zuge der Prüfung werden die Druckprüfabschnitte befüllt und wieder entleert. Dabei sollen hintereinander mehrere Rohrleitungsabschnitte (Teilabschnitte eines Bauabschnitts) geprüft werden, indem das Prüfwasser vom vorhergehenden in den folgenden Abschnitt übergepumpt wird. Nach maximal vier Prüfabschnitten wird das Prüfwasser aus dem Leitungsstrang gepumpt und in die Vorflut / Kanalisation abgegeben. Entnahme- und Einleitpunkte sind nicht identisch und liegen in der Regel an verschiedenen Vorflutern / Gewässern. Ist eine Vorflut nicht auf die einzuleitenden Wassermengen ausgelegt, können bei geeigneter Infrastruktur die Prüfwässer in das öffentliche Kanalnetz der Abwasserentsorgung abgeschlagen werden. Hierzu sind rechtzeitig vor Beginn der Maßnahme entsprechende privatrechtliche Verträge mit den Netzbetreibern abzuschließen. Alternativ können Tankwagen zum Abtransport des Prüfwassers herangezogen werden.

Je nach Zuwegung und Auslastung der Tankfahrzeuge besteht auch die Möglichkeit auf der Baustelle temporäre Auffangbecken zu errichten werden, in welchen das Prüfwasser bis zum Abtransport aufgefangen und zwischengehalten wird. Aufgrund des mit der Errichtung derartiger Rückhaltemöglichkeiten verbundenen Aufwandes und der damit verbundenen zusätzlichen baulichen Eingriffe in den Untergrund, soll diese Maßnahme hier nur theoretische Erwähnung finden.

In Tabelle 12 sind die geplanten Druckprüfungsabschnitte mit den jeweiligen Entnahme- und Einleitgewässern und -mengen tabellarisch aufgeführt.

Druckprüf- abschnitt	KP von	KP bis	Länge [km]	Menge [m³]	Entnahmestelle	Entnahmerate		Entnahme- dauer [h] (aufgerundet)	Einleit- stelle	Einletrate		Einleitdauer [h] (aufgerundet)
						m³/h	l/s			m³/h	l/s	
Waldhaus – Mohlsdorf	107	110	3	589	HB Jägerhäuser	48	13,3	13	E 110	36	10	17
Mohlsdorf – Fraureuth	110	113,5	3,5	687	Hydrant / Ortsnetz	48	13,3	15	E 112	36	10	20
Fraureuth – Werdau	113,5	117	3,5	687	Hydrant / Ortsnetz	48	13,3	15	E 115	72	20	10
Werdau – Steilhang Pleiße	117	117,5	0,5	98	Pleiße	180	50	1	E 116	180	50	1
Steilhang Pleiße - Niederhohndorf	117,5	125,5	8	1.570	Pleiße	180	50	9	E 123	108	30	15

Tabelle 12: Druckprüfungsabschnitte mit Angabe der notwendigen Prüfwassermengen und Entnahme-/Einleitstellen

Die angegebenen Entnahmemengen sind noch nicht endgültig und können sich im Zuge der weiteren Planung sowie den Abstimmungen mit den Netzbetreibern / Versorgungsunternehmen noch ändern. Bis auf die Pleiße handelt es sich bei den angegebenen Entnahmestellen um solche privater Trägerschaft. Zur Entnahme aus dem öffentlichen Versorgungsnetz sind rechtzeitig entsprechende privatrechtliche Vereinbarungen zu treffen.

## **9    Anlagen**

Anlage 1 Übersichtskarte Einleitstellen



Anlage 2 Detailplan Einleitstellen

Anlage 3 Grundstücksverzeichnis Einleitstellen und Zuleitungen

Anlage 4 Übersichtskarten mit Darstellung der Baugrundaufschlüsse, Grundwasserhaltungsbereiche und Altstandorte

Anlage 5 Bohrprofile der durchgeführten Baugrundaufschlüsse

Anlage 6 Ergebnisse der Wasserhaltungsberechnungen

Anlage 7 Formulare Landesdirektion Sachsen zu wasserrechtlichen Tatbeständen