

Geothermiebohrungen Michaelibad Th1 – Th8

Leistungsbeschreibung

Gewerk

Lieferung von Futterrohren (Casing)

LEISTUNGSBESCHREIBUNG

Ab voraussichtlich Ende 2028 bis 2032 sollen die acht Geothermiebohrungen am Standort Michaelibad in München gebohrt werden. Die Bohrungen Th1 bis Th8 (ca. 3.780 m MD bis 5.052 m MD) werden als abgelenkte Bohrung abgeteuft. Hierzu ist Rohrmaterial (Casing) zu liefern.

1 LEISTUNGSUMFANG

Das Leistungsverzeichnis umfasst die Lieferung von Futterrohren (Casing), nahtlos, gemäß API Spec 5CT, 11. Auflage und unter Berücksichtigung der folgenden Punkte:

- Werksbescheinigungen, Werkszeugnisse und Abnahmeprüfzeugnis 3.1 gem. DIN EN 10204:2005-01 seitens des Herstellers
- Erstellung von Qualitätsplänen, insbesondere Abnahmeprüfzeugnis 3.2 gem. DIN EN 10204 2005-01 in Zusammenarbeit mit dem AG oder dessen Vertreter
- Werkseitige Vorverschraubung der Muffen auf einer Rohrseite
- Gewindefett für die werkseitig vorverschraubten Muffen (Make-Up Dope): nach DIN EN ISO 13678:2012-04 (bei Premiumverbindern nach Herstellerempfehlung)
- Gewindeschutzkappen (Composit- oder Stahl-Ausführung) mit Gewindefett für Lagerung (Rust Veto AS-EU)
- Innen und außen frei von loser Walzhaut
- Ohne temporären Rostschutz
- Teilweise Vorverkleben von Muffen mit Rohren (Thread Locking Compound)
- Teilweise Aufbringen von Korrosionsschutz TK-236 oder Korrosionsschutz mit mind. gleichwertigen Spezifikationen über die gesamte Länge (ohne Muffe), Schichtdicke gemäß Hersteller-/Produktspezifikation des eingesetzten Beschichtungssystems
- Bereitstellung einer deutschsprachigen Projekt- und Logistikkordinator*in
- Einrichtung und Betrieb eines Konsignationslagers im Umkreis von 150 km um München für eine Just-in-Time-(JIT)-Anlieferung am Bohrplatz Michaelibad¹
- JIT-Lieferung DDP Michaelibad (München) oder alternativ Lieferung DDP Ingolstadt gemäß INCOTERMS 2020
- Optional: Transportversicherung bei Überseetransport

Lieferung von Futterrohren mit Premium- und Semi-Premium-Verbindern

- 20" Futterrohre für die Ankerrohtour
- 13 3/8" Futterrohre für den Drilling Tieback
- 13 5/8" Futterrohre für den Produktionsliner
- 9 5/8" Futterrohre für den Produktionsliner

Optional Lieferung von Futterrohren mit API-Verbindern

- 9 5/8" Futterrohre für den Förderstrang und Injektionsrohr (Eventualposition)
- 7" Futterrohre gelocht (Eventualposition)
- 7" Futterrohre ungelocht (Eventualposition)

2 INFORMATIONEN ZUR LEISTUNGSERBRINGUNG

2.1 Anforderung an das Herstell- und Prüfverfahren

Die Futterrohre in den Nennweiten 20", 13 5/8", 13 3/8" sowie 9 5/8" sind in nahtloser Ausführung (SML) und in der Werkstoffgüte L80 Type 1 bereitzustellen. Lieferung, Herstellung, Prüfung und Dokumentation haben den Anforderungen der API Spec 5CT, aktuelle Ausgabe (derzeit 11. Auflage) zu entsprechen.

Da die PSL-Klassifizierung in der aktuellen Norm nicht mehr enthalten ist, sind zur Sicherstellung des Qualitäts- und Prüfniveaus entsprechend dem ehemaligen PSL 2 gemäß API Spec 5CT, 10. Edition, zusätzlich folgende Supplementary Requirements (SR) gemäß Annex A der API Spec 5CT, 11. Edition anzuwenden:

- *SR 2: Supplementary Nondestructive Examination (NDE)*
- *SR 16: Impact Testing (Charpy V-notch)*
- *SR 44: Charpy V-notch Test Properties*
- *SR 45: Hardenability – Minimum Percentage Martensite Required for Quenched and Tempered Products*

Zusätzlich sind folgende Anforderungen einzuhalten:

- *Lot / Heat traceability maintained until delivery.*
- *25% OD Coverage – Wall thickness measurement with minimum surface coverage of 25%.*

Die optionalen Futterrohre in der Nennweite 9 5/8" und 7" sind in nahtloser Ausführung (SML) in der Werkstoffgüte K55 bereitzustellen. Lieferung, Herstellung, Prüfung und Dokumentation haben ebenfalls den Anforderungen der API Spec 5CT, aktuelle Ausgabe (derzeit 11. Edition) zu entsprechen.

Da die PSL-Klassifizierung in der aktuellen Norm nicht mehr enthalten ist und die Anforderungen des ehemaligen PSL 1 in die Grundanforderungen der API Spec 5CT (11. Edition) überführt wurden, gelten die Anforderungen des ehemaligen PSL 1 grundsätzlich als erfüllt. Zur Sicherstellung des bisher geforderten Prüfumfangs ist zusätzlich folgendes Supplementary Requirement (SR) gemäß Annex A festzulegen:

- *SR 1: Supplementary Nondestructive Examination (NDE)*

2.2 Längenangaben

Die jeweils im Leistungsverzeichnis angegebenen sowie die später bestellten Gesamtlängen der Rohre entsprechen der Einbaulänge (verschraubt, effective length). Das bestellte Rohrmaterial ist in Range 3 auszuführen.

Für die gesamte bestellte Einbaulänge gelten folgende zulässige Längentoleranzen:

- Futterrohre: -0 % bis +5 %
- Futterrohre, verklebt: -17 % bis +17 %
- Futterrohre mit Korrosionsschutz: -17 % bis +17 %

2.3 Produktion, Konsignationslager, Abruf und Anlieferung der Rohre

Der Auftraggeber (im Weiteren AG) beabsichtigt die Bestellung in zwei Bestelleinheiten vorzunehmen um die erforderlichen Reserven und verbleibende Restmenge so gering wie möglich zu halten. Der Auftragnehmer (im Weiteren AN) hat das Rohrmaterial in der geforderten Mindestmenge (s. Tabelle 2)

bis zu einem vereinbarten Datum zu produzieren und anschließend bis zum jeweiligen Abruf der Rohre sachgemäß zu lagern.

Für eine Just-in-Time-Anlieferung am Bohrplatz Michaelibad, hat der AN ein Konsignationslager im Umkreis von maximal 150 km um München einzurichten. Nach Entnahme von Rohrmaterial ist das Konsignationslager innerhalb von maximal 2 Monaten wieder bis zur geforderten Mindestlagermenge zu bestücken. Das Erreichen der Mindestlagermenge ist dem AG jeweils schriftlich zu bestätigen. Dem AG ist nach vorheriger Ankündigung jederzeit Zutritt zum Lager zu gewähren.

Die Kosten für die sachgemäße Lagerung werden erst ab der vereinbarten Lieferbereitschaft und nur für das geforderte Konsignationslager tagesgenau vergütet, sofern die Rohre auch lieferbereit sind. Weitere für den AN logistisch erforderliche oder vorteilhafte Zwischenlagerungen außerhalb des geforderten Konsignationslagers (z.B. im Werk, am Verladehafen, etc.), werden nicht gesondert vergütet und sind in die Versandkosten bis zum Bestimmungsort einzukalkulieren.

Der AN ist nach dem jeweiligen Abruf durch den AG für den reibungslosen Antransport zum Standort Michaelibad verantwortlich (DDP Michaelibad gemäß INCOTERMS 2020). Die Anlieferung hat innerhalb der vereinbarten Lieferzeiten bzw. des Lieferfensters zu erfolgen. Das Abladen der Rohre am Bohrplatz übernimmt die vom AG beauftragte Bohrfirma. Ein einzelner Abruf umfasst je nach Rohrspezifikation und Transportkapazität bis zu 15 LKW.

Die geplanten Abruf- und Lieferzeiten bzw. das Lieferfenster sind Tabelle 1 zu entnehmen.

¹Der AG behält sich vor, alternativ das Konsignationslager selbst zu stellen und zu betreiben. In diesem Fall wäre der Lieferort DDP Ingolstadt (Lagerstandort der SWM). Eine Just-in-Time-Anlieferung durch den AN würde damit entfallen. Die Entscheidung erfolgt mit der Auftragsvergabe.

Tabelle 1: Abruf- und Lieferplan

Bestell- einheit	Erklärung des AG zum Produktionsbeginn	Lieferbereitschaft der Mindestlagermenge ab Konsignationslager	Einzelner Abruf durch den AG	Just-in-Time- Anlieferung durch den AN vom Konsignationslager zum Bohrplatz Michaelibad
Nr. 1	3 Monate vor Bohrbeginn Bohrung Nr.1 zzgl. der längsten Produktions- und Lieferzeit bis zum Konsignationslager des AN (gemäß Leistungsverzeichnis)	3 Monate vor Bohrbeginn Bohrung Nr.1 sowie 2 Monate nach der jeweiligen Entnahme	3 Werktage vor Beginn der Anlieferung	Vollständige Anlieferung innerhalb von 3 bis max. 6 Werktagen nach Abruf (max. 8 LKW/d)
Nr. 2	3 Monate vor Bohrbeginn Bohrung Nr.8 zzgl. der längsten Produktions- und Lieferzeit bis zum Konsignationslager des AN (gemäß Leistungsverzeichnis)	3 Monate vor Bohrbeginn Bohrung Nr.8		

Nach der Beauftragung wird durch den AG in Abhängigkeit der AN-seitigen Produktions- und Lieferzeiten (bis zum Konsignationslager) eine Abrufliste mit den entsprechenden Vertragsterminen erstellt.

Die Mindestlagermengen im Konsignationslager sind der folgenden Tabelle 2 zu entnehmen:

Tabelle 2: Mindestlagermengen im Konsignationslager des AN

Position	Typ	Länge* [m]	Stück*	Tonnage [t]
1.1.1	20" Futterrohre Semi-Premium	2.100	~ 26	~ 528
1.1.2	20" Futterrohre, Semi-Premium verklebt	~ 125	10	~ 31
1.2.1	20" Futterrohre Premium	400	~ 32	~ 100
1.2.2	20" Futterrohr Premium mit TK-236	~ 25	2	~ 6
1.2.3	20" XOs Premium auf Semi-Premium	~ 25	2	~ 6
1.2.5 - 1.2.9	20" Kurzstücke Premium	alle Größen	10	~ 23
1.3.1	13 3/8" Futterrohr	2.300	~ 184	~ 246
1.3.2 - 1.3.13	13 3/8" Kurzstücke	alle Größen	12	~ 5
1.4.1	13 5/8" Futterrohre	4.000	~ 320	~ 525
1.4.2	13 5/8" Futterrohre, verklebt	~ 125	10	~ 16
1.5.1	9 5/8" Futterrohre	4.000	320	~ 280
1.5.2	9 5/8" Futterrohre, verklebt	~ 125	10	~ 9
			Summe	~ 1.753

*bei R3 ~ 12,5m, fett ist die jeweilige vertragliche Mindestlagermenge

Ein Teil der im Leistungsverzeichnis aufgeführten Rohrmengen wird nicht an den Standort Michaelibad geliefert. Diese Positionen werden stattdessen zur Durchführung des Bucking Service nach Vechta (DDP Vechta gemäß INCOTERMS 2020) versendet. Der Abruf dieser Mengen erfolgt in vier separaten Tranchen gemäß folgender Tabelle 3:

Tabelle 3: Übersicht Lieferung Vechta

Position	Typ	Länge gesamt [m]	Stück gesamt	Länge / Tranche [m]	Stück / Tranche
1.1.1	20" Futterrohre Semi-Premium	~ 25	2	mit Abruf erster Tranche	
1.1.2	20" Futterrohre, Semi-Premium verklebt	~ 100	8	~ 25	2
1.3.1	13 3/8" Futterrohre	~ 100	8	~ 25	2
1.3.14	13 3/8" Reservemuffen	-	5	mit Abruf erster Tranche	
1.4.2	13 5/8" Futterrohre, verklebt	~ 300	24	~ 75	6
1.5.2	9 5/8" Futterrohre, verklebt	~ 25*	2*	mit Abruf erster Tranche*	
		~ 300	24	~ 75	6

*Back-up zur Verschraubung mit ECP und Stage-Tool (Hazardfall), Liefermenge Total erste Tranche = 100 m (25 m + 75 m)

Die Ausschreibungsunterlagen sind urheberrechtlich geschützt.
Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist unzulässig und strafbar.

2.4 Transport und Abladen der Rohre an der Lokation des AG

- Es ist der BVEG Leitfaden zum „Auf- und Abladen sowie Stapeln von Rohren“ sowie die DIN ISO 10405 zu berücksichtigen.
- Anlieferung der losen Rohre in offenen Rungen-LKW.
- Alle Rohre sind mit der Muffe zum Fahrerhaus, bündig an die Frontwand zu beladen.
- Alle Rohre sind auf geeigneten und zugelassenen Unterlagen (Holz- bzw. Kunststoffbohlen), zu lagern, damit eine gefahrlose Entladung mittels Gabelstapler oder Kran erfolgen kann.
- Die geladenen Rohre dürfen nicht auf sogenannter „Kehle“ (Rohre direkt aufeinander und ohne Zwischenlager – z.B. ohne Holzbohlen) gelegt und transportiert werden.
- Für das fachgerechte Abladen des Rohrmaterials auf der Lokation des AG bestellt der AG den Bohrunternehmer.
- Es ist ein zeitlicher Versatz bei den Anlieferungen durch die einzelnen LKW zu berücksichtigen, um Stau vor und am Bohrplatz zu vermeiden.
- Aufgrund des urbanen Standorts nahe von Wohnbebauung und der langen Projektdauer, kommt dem Lärmschutz eine besondere Bedeutung zu.
- Die Anlieferung auf den Bohrplatz hat vorrangig werktags (Mo-Sa) zwischen 07:00 h und 17:00 h zu erfolgen. Sofern eine Transporterlaubnis vorliegt, kann in Abstimmung mit dem AG an Sonn- und Feiertagen zwischen 09:00 h und 13:00 h sowie zwischen 15:00 h und 17:00 h angeliefert werden. Lieferverkehr am Bohrplatz ist nachts generell untersagt, außer es liegt eine Ausnahmegenehmigung durch den AG vor.
- Bei entsprechender Taktung der LKW, können maximal 8 LKW pro Tag am Bohrplatz entladen werden (pro Stunde kann max. 1 LKW entladen werden).
- Wartezeiten der LKW aufgrund schlechter Taktung oder außerhalb der zulässigen Anlieferzeiten gehen zu Lasten des AN.

2.5 Liefertermine

Mit Abruf ist der AN verpflichtet, die Anlieferung innerhalb der in der Tabelle 1 festgelegten Anlieferungs-Zeitfenster und vom AG rückbestätigten Anlieferterminen umzusetzen. Die Einhaltung dieser Liefertermine ist verbindlich und zwingend einzuhalten. Nicht abgestimmte Anlieferungen außerhalb der vereinbarten Liefertermine und zulässigen Anlieferzeiten werden zurückgewiesen.

Im Verzugsfall hat der Lieferant unverzüglich alle zumutbaren Maßnahmen zu ergreifen, um die Lieferung schnellstmöglich nachzuholen und die Auswirkungen zu minimieren.

2.6 Kennzeichnungspflicht

Art der Kennzeichnung

Die Identifikation hat über geeignete witterungsbeständige Kennzeichnung zu erfolgen, auf dem Rohr (sowohl auf Rohrkörper als auch Rohrmuffe):

- Lasersignatur oder
- Stempelung/Gravur

Auf der Gewindeschutzkappe:

- Etikett

Mindestinhalte der Kennzeichnung

Die Kennzeichnung muss mindestens folgende Informationen enthalten:

- Projektname
- SWM-Materialnummer
- Rohrnummer
- Schmelznummer

2.7 Lieferschein

Zu jedem Zeitpunkt muss sichergestellt sein, dass der AG das Material eindeutig identifizieren und zuordnen kann. Zwingend erforderlich sind folgende Angaben:

Mindestinhalt des Lieferscheins je Transporteinheit (LKW):

- Projektname
- SWM-Bestellnummer
- SWM-Materialnummer
- Lieferschein-Nr.
- Materialbezeichnung
- Menge und Mengeneinheit
- Einzel- und Gesamtgewicht
- Schmelznummern
- Rohrnummern
- Kennzeichen des Transportfahrzeugs
- Datum der Beladung
- Datum der geplanten Anlieferung
- Anlieferzeiten des AG

Auf dem Lieferschein ist ausschließlich die am Liefertag tatsächlich gelieferte Menge anzugeben.

2.8 Ansprechpartner und Kommunikationsstruktur

Der AN hat für die gesamte Vertragsabwicklung deutschsprachige Ansprechpartner für die Projekt- und Logistikkoordination zu stellen.

Der AN hat dem AG einen festen Brückenkopf für die vertraglichen Belange und feste und fachlich geeignete Ansprechpartner für den Bereich Disposition und Logistik zu benennen.

Der Brückenkopf und die weiteren Ansprechpartner sind namentlich zu benennen und mit aktuellen Kontaktdaten (Telefon [Festnetz und Mobil], E-Mail) zu hinterlegen. Änderungen sind dem AG unverzüglich mitzuteilen.

Der AN stellt sicher, dass auch bei Abwesenheiten (z. B. Urlaub oder Krankheit) eine qualifizierte Vertretung benannt und erreichbar ist. Es muss eine telefonische Erreichbarkeit an Werktagen (Mo-Sa) von 8-17 Uhr gegeben sein.

Der AG benennt seinerseits entsprechende Ansprechpartner.

Zur Sicherstellung einer reibungslosen Kommunikation und im Bedarfsfall einer schnellen Eskalation sind auf beiden Seiten geeignete Eskalationskontakte zu definieren.

2.9 Optionale Transportversicherung bei Überseetransport

Für Überseetransporte sind für die jeweiligen Transportwege (je Ursprungsort/Herstellerwerk) entsprechende Transportversicherungen mit folgendem Umfang anzubieten (s. Leistungsverzeichnis):

- All Risk gemäß Institute Cargo Clauses (A)
- International anerkannter Versicherer mit einem Mindestrating für die Finanzstärke von A- gemäß A.M. Best oder A- gemäß Standard & Poor's (oder einem gleichwertigen Rating einer vergleichbaren Ratingagentur)
- Versicherung des gesamten Transportwegs bis zum europäischen Zwischenlager (Warehouse to Warehouse Cover)
- Mitversicherter und Begünstigter ist der Käufer/AG bzw. die SWM
- Mindestdeckung 100 % des Auftragswertes
- Selbstbehalt max. 1% des Auftragswertes
- Einschl. Zusatzklauseln:
 - o Institute War Clauses (Cargo)
 - o Institute Strikes Clauses (Cargo)
- Mitversichert:
 - o Rost und Korrosion infolge eines versicherten Transportereignisses
 - o Kondenswasser-/Cargo-Sweat-Schäden
 - o Salzwasserschäden
 - o Verbinder- und Gewindeschäden inkl. Schäden an Premium Connections
 - o Inspektion, Sortierung, Prüfung, Nacharbeit, Re-Zertifizierung und Wiederherstellung
 - o Be- und Entladeschäden
 - o Verformungen (Dents, Bending, Ovalization)

2.10 Spezifikationen der Rohre und Verbinder

Tabelle 4: Bohr- und Verrohrungsschema Michaelibad Th1-Th8

Verrohrung	OD	ID	Drift	Gewicht	Güte	Verbinder	Bemerkungen
	[inch]	[inch]	[inch]	[lb/ft]			
Ankerrohrtour	20	18,376	18,189	169,0	L80 Type 1	VAM LOX SC95, TenarisHydril Blue Quick Seal Dopeless* BIG OMEGA IS, TenarisHydril ER*	API Drift
Tieback	13 3/8	12,415	12,259	68,0	L80 Type 1	VAM TOP, TenarisHydril Blue**	API Drift
Produktionsliner	13 5/8	12,375	12,250	88,2	L80 Type 1	VAM 21, TenarisHydril Blue*	Special Drift
Produktionsliner	9 5/8	8,681	8,525	47,0	L80 Type 1	VAM 21, TenarisHydril Blue*	API Drift
Optional: Blindliner	7	6,366	6,240	23,0	K55	BTC	API Drift
Optional: Lochliner	7	6,366	6,240	19,6 ¹	K55	BTC	API Drift

* oder Verbinder mit mind. gleichwertigen Spezifikationen

¹ Reduziertes Gewicht aufgrund der Lochung (auf ca. 85%)

****oder Verbinder mit mind. gleichwertigen Spezifikationen (optimum Make-up Torque: < 45.000 Nm)**

Tabelle 5: Übersicht Belastungsgrenzen Rohre und Verbinder

OD	Verrohrung	Pipe Body			Connection			
		Collapse	Burst	Yield Strength	Collapse	Burst	Tension	Compression
[inch]		[bar]	[bar]	[kN]	[bar]	[bar]	[kN]	[kN]
20	Ankerrohrtour	208	392	17.419	208	392	mind. 16.548	mind. 16.548
					208	mind. 344	mind. 15.450	17.419
13 3/8	Tieback	156	346	6.920	156	346	6.920	mind. 4.152
13 5/8	Produktionsliner	274	443	9.083	274	443	9.083	9.083
9 5/8	Produktionsliner	328	473	4.830	328	473	4.830	4.830
7	Optional: Blindliner	-	-	163	-	-	-	-
7	Optional: Lochliner	-	-	105 ²	-	-	-	-

Es können alternative Premiumverbinder angeboten werden, wenn diese gleich- oder höherwertig sind. Dabei ist die Festigkeit hinsichtlich Burst-, Kollaps-, Axialbelastung, Drift und Clearance, ggf. Gasdichtigkeit, H₂S-Beständigkeit etc. zu berücksichtigen. Dies ist direkt im Leistungsverzeichnis zu vermerken. Der AG wird dem AN spätestens mit der Bestellung mitteilen, welche Premiumverbinder vom AN zu liefern sind.

Tabelle 6: Verrohrungslängen

Verrohrung	OD	Th1	Th2	Th3	Th4	Th5	Th6	Th7	Th8
	[inch]	MD [m]	MD [m]	MD [m]	MD [m]	MD [m]	MD [m]	MD [m]	MD [m]
Ankerrohrtour	20	1200	800	1000	1000	1200	1200	1000	1000
Tieback	13 3/8	1100	700	900	900	1100	1100	900	900
Produktionsliner	13 5/8	850	1794	1208	1475	890	796	1492	1460
Produktionsliner	9 5/8	945	1456	1515	1777	1052	986	1724	1566
Optional: Blindliner	7	50	50	50	50	50	50	50	50
Optional: Lochliner	7	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

Die dargestellten Verrohrungslängen entsprechen dem Stand der Detailplanung und dienen nur zu Informationszwecken. Im Rahmen der Ausführungsplanung werden die Verrohrungslängen ggf. angepasst.

² Reduzierte Streckgrenze aufgrund der Lochung (auf ca. 65%, berechneter Wert)