

ENRW Energieversorgung Rottweil GmbH & Co. KG

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen der ENRW (Ausschreibung unterjährige Baumaßnahmen)

I N H A L T	Seite
Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen der ENRW	2
1. Tiefbauarbeiten	3
1.1 Allgemeines	3
1.2 Bodenaushub und -verfüllung	3
1.3 Bodenaustausch, Bodenabfuhr	4
1.4 Oberflächenarbeiten	4
1.5 Zugänge und Zufahrten, Behelfsbrücken	5
1.6 Rohrvortriebsarbeiten	5
1.7 Verbau	6
1.8 Wasserhaltung	6
1.9 Mauerdurchführungen	6
1.10 Vorhandene Leitungen	6
1.11 Bautagebuch	6
2. Kabelverlegung Strom/Telekommunikation, Montagearbeiten	7
2.1 Allgemeines	7
2.2 Transport, Lagerung	7
2.3 Verlegung	7
2.4 Montage Endverschlüsse, Verbindungs- und Übergangsmuffen	9
3. Rohrbau Gas/Wasser	9
3.1 Lagerung	9
3.2 Verlegung	10
3.3 Herstellen von Rohrverbindungen	10
3.4 Einbau von Armaturen, Formstücken etc.	11
3.5 Nachträglicher Rohrschutz	12
3.6 Prüfungen	12
3.7 Außer-/Inbetriebnahme und Stilllegung von Leitungen	13
3.8 Dokumentation der PE-Schweißdaten	13

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen der ENRW (Ausschreibung unterjährige Baumaßnahmen)

Grundlage für diese Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen ist die "Verdingungsordnung für Bauleistungen (VOB)"

Teil C - Allg. Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen

Als zusätzliche Technische Vorschriften gelten insbesondere die

- einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften (UVV),
- VDE-Bestimmungen mit den dazugehörigen DIN-Blättern,
- "Technischen Vorschriften und Richtlinien für den Bau bituminöser Fahrbahndecken" - ZTVbit-STB -,
- "Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen" - ZTV A-StB -,
- Verordnung über gefährliche Stoffe - GefStoffV -,
- Straßenverkehrsordnung - StVO -,
- Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen - RSA -,
- Besondere Richtlinien und Merkblätter der örtlichen Straßenbaulastträger, Forstämter, Gartnämter und Ordnungsämter,
- DVGW-Regelwerke,
- DIN- und EN-Regelwerke,
- Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm, Geräuschimmission,
- 15. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Baumaschinenlärmverordnung),
- alle ENRW-Vorgaben und Richtlinien,
- Vorschriften der Deutschen Bahn AG,
- Vorschriften der Deutschen Post AG,
- Vorschriften der Deutschen Telekom AG und anderer Netzbetreiber,
- Landschaftsschutzgesetz des Landes Baden Württemberg, Gewerbeordnung,
- Vorschriften der Bauordnungs-, Wasserwirtschafts-, Straßenverkehrs- und Gewerbeaufsichtsämter sowie der Polizei- und Ordnungsbehörden,
- Eisenbahn-, Bau- und Betriebsordnung (EBO),
- Entsorgung von Abfällen nach den Abfallgesetzen von Bund und Land (KrW-/AbfG, LAbfG BW) und der darin angesprochenen,
- Zusätzliche Technische Vorschriften und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTVE-StB),
- Arbeitsschutzgesetz,
- Baustellenverordnung
- Landesbauordnung Baden-Württemberg (LBO)

in den jeweils gültigen Fassungen, es sei denn, dass diese Bestimmungen und Vorschriften durch die nachfolgenden Vertragsbedingungen erweitert oder eingeschränkt werden. Die Informationspflicht dazu obliegt dem Auftragnehmer.

1. Tiefbauarbeiten

1.1 Allgemeines

- 1.1.1 Baugruben und Gräben sind nach DIN 4124 und UVV zu bemessen und auszuführen. Die Regelrohr- bzw. Kabelgrabenprofile bzw. die Regelabmessungen für Baugruben sind aus den entsprechenden Leistungsverzeichnisabschnitten zu entnehmen.
- 1.1.2 Vor Verlegen der Leitungen ist die Grabensohle daraufhin zu untersuchen, ob sich darunter Felsbänke, Mauern, Steine oder Materialien befinden, die den dauerhaften Bestand der Leitung gefährden. Gegebenenfalls sind besondere Maßnahmen mit dem ENRW-Beauftragten zu vereinbaren (Tragfähigkeit der Sohle, siehe EN 805).
- 1.1.3 Der ENRW-Beauftragte behält sich vor, nach Maßgabe der VOB, Teil C, einschlägiger DIN EN Normen sowie sonstiger technischer Regeln, Vorschriften, Richtlinien etc. Kontrollprüfungen durchzuführen.
- 1.1.4 Bei Baumaßnahmen innerhalb von Trinkwasserschutzgebieten muss der Auftragnehmer strikt darauf achten, dass die einzusetzenden Fahrzeuge und Maschinen nur mit biologisch abbaubaren Schmier- und Hydraulikölen betrieben werden dürfen. Seitens der ENRW werden dem Auftragnehmer keine Erschwerniszulagen zur Einhaltung dieser Vorschriften vergütet.
- 1.1.5 Vertragsarbeiten sind auch im Winter (auf besondere Anweisung der ENRW-Beauftragten) auszuführen. Sofern dabei Mehraufwendungen, wie z.B. Freimachen der Leitungs-/Rohrtrasse von Schnee, die nicht im LV enthalten sind, nachweislich auftraten und dokumentiert wurden, werden sie nach Aufwand vergütet.

1.2 Bodenaushub und -verfüllung

- 1.2.1 Baustoffe und Bodenaushub sind getrennt voneinander zu lagern.
- 1.2.2 In Ackerland und Gärten ist der Mutterboden getrennt zu lagern und nach Verfüllung des Rohrgrabens fachgerecht aufzubringen. Rasen ist fachgerecht aufzunehmen und nach Verfüllung aufzubringen inkl. diesbezüglicher Anwässerung.
- 1.2.3 Der Aushub ist so zu lagern, dass nach den Unfallverhütungs- und Sicherheitsvorschriften beiderseits des Leitungsgrabens noch mindestens ein 60 cm breiter Gehweg für die Leitungsverlegungsarbeiten zur Verfügung steht. Dieser Arbeitsraum ist während der gesamten Bauzeitdauer von Aushub- und Aufbruchmaterial freizuhalten.
- 1.2.4 Bei Baustoff-, Geräte- und Aushublagerungen ist darauf zu achten, dass die unvermeidbare Behinderung Dritter den Umständen nach auf ein Mindestmaß beschränkt bleibt. Lagerstellen von Bodenmassen sind verkehrssicher abzugrenzen.
- 1.2.5 Gräben müssen vor Einbringen der Kabel oder Rohrleitungen frei von Steinen oder sonstigen, die Kabel/Rohrleitungen in irgendeiner Weise schädigenden Stoffen sein, um eine gleichmäßige Einbettung der Kabel/Rohrleitungen in eine steinfreie Fluss-Sandschicht zu gewährleisten.
- 1.2.6 Nach erfolgter Verlegung und Ausrichtung von Kabeln oder Rohren ist der Graben zu kontrollieren und von eventuell hereingefallenen Steinen/Fremdkörpern zu säubern. Die eventuell erforderliche Nachregulierung von Gräben ist in die Leistungspreise einzukalkulieren und wird nicht gesondert vergütet.
- 1.2.7 Die Verfüllung des Rohrgrabens darf erst erfolgen, wenn die Einmessung der Leitung vom Vermessungstrupp des AG durchgeführt wurde. Den Anweisungen dieser Mitarbeiter ist unbedingt Folge zu leisten. Eventuelle Mehraufwendungen bei Zuwiderhandlungen gehen zu Lasten des Auftragnehmers. Hilfeleistungen, z.B. Freimachen verdeckter Armaturen oder das Abstellen eines Facharbeiters zum Halten von Prisma oder Messlatte sind in die Einheitspreise einzurechnen.

- 1.2.8 Nach der Verlegung der Kabel/Leitungen/Schutzrohre und deren Einbettung in einer steinfreien Sandschicht ist der Graben schichtweise in Lagen von maximal 20 cm Dicke mit geeignetem Verfüllmaterial (wieder verwendbares Aushubmaterial oder Ersatzfüllmaterial – kein Recycling) aufzufüllen und so zu verdichten, dass spätere Setzungen und Absenkungen der verfüllten Gräben oder Baugruben vermieden werden und unmittelbar nach dem Verfüllen die Instandsetzung des Straßenoberbaus erfolgen kann.
- 1.2.9 Zum Nachweis des erforderlichen Verdichtungsgrades hat der Auftragnehmer eigenverantwortlich Prüfungen nach ZTV A-StB durchzuführen und die Ergebnisse der ENRW in Protokollform auszuhändigen. Diese Leistungen sind Bestandteil der Einheitspreise.
- 1.2.10 Für Schäden, die durch unsachgemäße Ausführung der Arbeiten des Auftragnehmers an Bauten, Verkehrs-, Entsorgungs- und Versorgungsanlagen entstehen, haftet der Auftragnehmer in vollem Umfang. Dies gilt u.a. für Absenkungen im Bereich der Aufgrabungen sowie für Beschädigungen an Gehsteigflächen, Gebäuden und dergleichen, die durch das Befahren und Arbeiten mit Baumaschinen, das Aufstellen der Baustelleneinrichtung oder andere Arbeiten verursacht werden.

1.3 Bodenaustausch, Bodenabfuhr

- 1.3.1 Der Auftragnehmer hat den im Leitungsgrabenbau vorgefundenen geeigneten Bodenaushub grundsätzlich bei der Verfüllung wiederzuverwenden.
- 1.3.2 Verdrängter Boden ist in kürzester Zeit abzufahren.
Der Aushub des verdrängten Materials ist auf eine vom Auftragnehmer bereitzustellende Kippe abzufahren. Bituminöser Aufbruch ist einem Recycling-Verfahren zuzuführen. Wegstreckenentschädigungen werden hierfür nicht gesondert gewährt.
Zum Aushubmaterial zählen:
a) Das von Leitungen verdrängte Material.
b) Der nach dem Verfüllen der Gräben etwa übrig gebliebene Aushub.
c) Verdrängter Aushub für Sandbett und Filterkiesschicht.
- 1.3.3 Können die ausgehobenen, zum Verfüllen des Grabens erforderlichen Erdmassen und Straßenbaustoffe nicht bis zum Wiedereinbau neben dem Graben gelagert werden, so ist im Einvernehmen mit dem ENRW-Beauftragten bei entsprechender Verdichtungsfähigkeit des Bodens eine Zwischenlagerung an geeigneter Stelle vorzunehmen.
- 1.3.4 Falls der Boden nicht mehr zur Verfüllung geeignet ist, ist entsprechendes Auffüllmaterial (kein Recycling) anzuliefern und einzubauen. Die Vergütung erfolgt im LV über entsprechende Zu-lagepositionen für Bodenaustausch.

1.4. Oberflächenarbeiten

- 1.4.1 Das Aufbrechen und Wiederherstellen von Oberflächen in öffentlichen Verkehrsflächen erfolgt grundsätzlich nach den Richtlinien der ZTV A-StB, Abweichungen hiervon sind nur in besonderen Ausnahmefällen, z.B. durch Sonderauflagen seitens der Straßenbaulastträger, in Abstimmung mit dem ENRW-Beauftragten zulässig.
- 1.4.2 Vor Beginn der Bauarbeiten hat der Auftragnehmer alle in Anspruch zu nehmenden Straßen, Wege, Plätze und Gewässer sowie die zu benutzenden Grundstücke gemeinsam mit dem ENRW-Beauftragten, gegebenenfalls mit dem Straßenbaulastträger und den Grundstückseigentümern zu begehen. Der bestehende Zustand ist vom Auftragnehmer festzustellen, schriftlich niederzulegen und durch Unterschrift von allen Parteien anerkennen zu lassen. Einzubeziehen in diese Aufnahme sind auch Wege und Grundstücke außerhalb der Arbeitsflächen im Baustellenbereich, wenn sie voraussichtlich für den Baustellenbetrieb und -verkehr benutzt werden und dies vom ENRW-Beauftragten als notwendig und erforderlich anerkannt wird. Sind die in Anspruch zu nehmenden Straßen und Plätze vor Baubeginn in einwandfreiem Zustand, so braucht der Auftragnehmer eine gemeinsame Begehung nicht zu veranlassen; liegt ein gemeinsames Protokoll nicht vor, so hat der Auftragnehmer in jedem Fall den einwandfreien Zustand anerkannt.

- 1.4.3 Die vorhandenen Oberflächen sind schonend und ohne unnötige Ausweitungen aufzubrechen bzw. aufzunehmen.
- 1.4.4 Beim Aufbruch befestigter Straßen oder Gehwege ist dafür zu sorgen, dass das wieder verwendbare Material der Oberflächenbefestigung soweit wie möglich nicht beschädigt wird. Alle Pflastersteine, Bordsteine, Gehwegplatten, Schachtabdeckungen, Sinkkästen, Schieber-, Hydranten- und Wassertopfkappen, Markierungsnägel, Kabelmerksteine usw. sind schonend auszubauen und jeweils getrennt vom anfallenden Material des eigentlichen Bodenaushubs ordentlich zu lagern. Bei beengten Platzverhältnissen ist das ausgebaute Material nach Rücksprache mit der Bauleitung ohne Kostenberechnung auf geeigneten Plätzen zwischen zu lagern.
- 1.4.5 Die Oberfläche des Aufbruches ist sofort nach der Auffüllung wieder herzustellen. Insbesondere ist sofort die Tragdeckschicht einzubauen. Sollte z.B. aus witterungsbedingten Gründen die sofortige Wiederherstellung der Oberflächen nicht möglich sein, so ist ein entsprechendes Provisorium ebenflächig mit einem festen Belag herzustellen.
- 1.4.6 Für die endgültige Wiederherstellung der Aufbruchoberfläche ist die Bauklasse der jeweiligen Straße maßgebend.
- 1.4.7 Nach Abschluss der Oberflächenwiederherstellung von Straßen, Wegen und Plätzen hat der Auftragnehmer dem ENRW-Beauftragten eine vom zuständigen Fachbereich oder sonstigen Beauftragten des Straßenbaulastträgers unterzeichnete Abnahmebescheinigung vorzulegen. Diese ist Voraussetzung für die Abrechnung der einzelnen Maßnahmen.
- 1.4.8 Baustoffe, die nicht wiederverwendet werden können, sind zu ersetzen. Dies gilt auch für Baustoffe, die bereits vor Beginn der Arbeiten beschädigt waren (z.B. Gehwegplatten). Ergänzungsbaustoffe sind in gleicher bzw. entsprechender Güte, Form und Farbe wie die ausgefallenen Baustoffe zu liefern.
- 1.4.9 Teerhaltiger Aufbruch ist nach Anweisung der ENRW zu entsorgen. Die Entsorgungskosten (Deponiegebühren) werden auf Nachweis gesondert abgerechnet.
- 1.5 Zugänge und Zufahrten, Behelfsbrücken**
- 1.5.1 Zum Erreichen der Baustelle hat der Auftragnehmer, sofern Art und Lage der Baustelle dies zulassen, ausschließlich die öffentlichen Straßen und Wege unter deren größtmöglicher Schonung zu benutzen.
- 1.5.2 Während der gesamten Bauzeit sind Straßen und Wege in sauberem Zustand zu halten und nach Beendigung der Arbeiten einer endgültigen Reinigung zu unterziehen.
- 1.5.3 Zugänge und Zufahrten zu Grundstücken sind für die Dauer der Bauzeit durch geeignete Maßnahmen aufrechtzuerhalten.
Die Behelfsbrücken sind verkehrssicher einzubauen und über die Bauzeit zu unterhalten. Die Oberfläche der Behelfsbrücken muss verkehrssicher ausgebildet sein.
- 1.6 Rohrvortriebsarbeiten**
- 1.6.1 Der Bohrlochdurchmesser ist dem einzubauenden Schutzrohr oder Produktenrohr anzupassen, damit keine Sackungen eintreten. Mehrfachbohrungen/ -Pressungen müssen in angemessenem Abstand voneinander eingebracht werden.
- 1.6.2 Fehlbohrungen bzw. -pressungen, die auf Verschulden des Auftragnehmers zurückzuführen sind (falscher Geräteeinsatz, falsche Presstechnologie, falsche Annahmen zur Bodenbeschaffenheit, falsche statische Berechnungen, usw.), werden nicht vergütet. Ggf. verlorengegangenes Werkzeug, Gerät usw. wird ebenfalls nicht vergütet.

1.7 Verbau

- 1.7.1 Für die ordnungsgemäße und statisch einwandfreie Beschaffenheit des Verbaues über die gesamte Bauzeit hinweg, einschließlich notwendiger Umspindelungsarbeiten beim Ein- oder/und Ausbau der Leitungen, ist der Auftragnehmer zuständig. Umspindelungsarbeiten sind in die Tiefbau-Leistungspreise einzukalkulieren.
- 1.7.2 Bei der Errichtung des Rohrgrabenverbaus, sowie bei der Absicherung von sich in der Nähe der Baustelle befindlichen Mauern und Stützwänden ist auf besondere Sorgfalt bei der Durchführung der notwendigen Arbeiten zu achten.
- 1.7.3 Falls z.B. beim Ausbau der Baugrubenverkleidung, unsachgemäßem Verbau oder aus anderen Gründen die Grabenwände nachbrechen, sind die Oberflächen einschließlich Unterbau bis zum standfesten Erdreich aufzunehmen und die Ausbruchsstelle zu verfüllen und gut zu verdichten. Alle hier entstandenen Kosten gehen zu Lasten des Auftragnehmers, ebenso sämtliche Kosten für die Wiederinstandsetzung der Oberflächen über den Ausbruchstellen.
- 1.7.4 Jeglicher Verbau ist beim Verfüllen der Baugrube zu beseitigen, wenn nicht sein Verbleiben im Boden besonders angeordnet wird.

1.8 Wasserhaltung

Der Auftragnehmer hat die Leitungsgräben bzw. Baugruben gegen Oberflächen- und Sickerwasser zu sichern sowie alle notwendigen Maßnahmen zu dessen Abhaltung und Beseitigung selbst zu übernehmen. Hierfür erfolgt keine gesonderte Vergütung.

1.9 Mauerdurchführungen

Das jeweilige Durchführungssystem wird von der ENRW gestellt. Es ist nach den herstellerspezifischen Einbauvorschriften einzubauen. Die Gewährleistung der dauerhaften Dichtigkeit sowohl der Durchführung gegenüber dem Mauerwerk als auch des freigelegten Mauerwerks/Betonwanne obliegen dem Auftragnehmer.

1.10 Vorhandene Leitungen

- 1.10.1 Vorhandene Behinderungen im Grabenaufbruchbereich (wie Kabel, Leitungen, Schutzrohre usw.) werden nach den entsprechenden Positionen des Leistungsverzeichnisses abgerechnet. Dies gilt nicht für den Bereich der Hausanschlüsse und Baugruben. Dort sind Behinderungen jeglicher Art in die Einheitspreise einzurechnen.
- 1.10.2 Alle Behinderungen innerhalb von 50 cm Breite quer zum Graben gelten als ein Stück.
- 1.10.3 Zur Sicherung von Anlagen der Gas-, Wasser-, Strom- und Fernwärmeversorgung einschl. Zubehör sind die technischen Mitteilungen, wie Hinweis GW 315 "Hinweise für Maßnahmen zum Schutz von Versorgungsanlagen bei Bauarbeiten" des DVGW zu beachten.
- 1.10.4 Freigelegte Leitungen sind gegen Lageveränderungen zu sichern, gegebenenfalls aufzuhängen oder zu unterfangen. Vorgefundene Betonwiderlager und deren Einbindungen dürfen nicht beschädigt oder entfernt werden.
- 1.10.5 In der kalten Jahreszeit sind die Rohrleitungen, falls erforderlich, gegen Frost zu sichern.
- 1.10.6 Beschädigungen sind unverzüglich nicht nur dem Eigentümer, sondern auch dem ENRW-Bauftragten zu melden.

1.11 Bautagebuch

- 1.11.1 Der Auftragnehmer ist verpflichtet, eine Projektdokumentation durch tagesaktuelle Führung eines Bautagebuches gemäß ENRW-Vorgaben vorzunehmen. Die Kosten hierfür werden nicht besonders vergütet.

1.11.2 Stand und Fortschritt der Bauarbeiten sowie alle bemerkenswerten Ereignisse des Bauablaufes bzw. Vereinbarungen vor Ort zwischen dem ENRW-Beauftragten und dem Auftragnehmer sind im Bautagebuch festzuhalten.

1.11.3 Eine Durchschrift ist auf Verlangen des ENRW-Beauftragten unverzüglich (innerhalb von 5 Werktagen) vorzulegen.

2. Kabelverlegung Strom / Telekommunikation, Montagearbeiten

2.1 Allgemeines

2.1.1 Werden Kabelverlegearbeiten innerhalb abgeschlossener elektrischer Betriebsstätten, wie Stationen, Umspannanlagen bzw. im Näherungsbereich spannungsführender Anlagenteile durchgeführt, so kommen hierfür nur unterwiesene Personen im Sinne der DIN/VDE 0105-100, BGV A3, UW in Betracht. In jedem Falle erfolgt vorab eine Einweisung durch einen zuständigen ENRW-Beauftragten.

2.1.2 Bei Arbeiten, die zu einer Beschädigung oder Verschmutzung führen können, sind die Kabel vor Beginn der Arbeiten mit Kunststoffplanen oder dergleichen abzudecken. Chemikalien und andere aggressive Stoffe sind fernzuhalten. Tropfende Öle, Fette/Gleitmittel, Harze usw. sind aufzufangen. Kabel und Kabelgarnituren sind ebenfalls vorsichtig umzulagern. Zum Schutz vor Verletzungen sind die LWL-Fasernenden und Reste zu sammeln und in Behältern aufzubewahren.

2.2 Transport, Lagerung

2.2.1 Zum Transport der Kabel auf Trommeln sollen nur Kabeltrommelwagen mit einer Vorrichtung zum Auf- und Abladen verwendet werden.

2.2.2 Das Abwerfen von (auch leeren) Kabeltrommeln oder Kabelringen vom Transportwagen ist nicht zulässig. Kabelringe dürfen nicht stehend gelagert oder transportiert werden.

2.2.3 Das Rollen der Trommeln ist auf das Nötigste zu beschränken, sie dürfen nur in der auf der Außenseite der Trommelscheibe angegebenen Pfeilrichtung bewegt werden, und zwar derart, dass das Kabel auf der Trommel festgewickelt bleibt.

2.3 Verlegung

2.3.1 Kabel (außer LWL-Kabel)

2.3.1.1 In Rohre und Formstücke sind zur Vermeidung von Schäden sog. Einzugtrichter, Rollen oder Halbschalen einzusetzen. Diese sind vom Auftragnehmer zu stellen.

2.3.1.2 Verschalungen von Trommeln sind erst unmittelbar vor dem Legen der Kabel zu entfernen. Hierzu, wie auch für das Lösen des äußeren Kabelendes, sind nur geeignete Werkzeuge zu verwenden; eine Spitzhacke darf für diese Arbeiten nicht benutzt werden.

2.3.1.3 Die Kabeltrommeln werden zum Abziehen der Kabel vom Kabeltrommelwagen oder durch Trommelblöcke, bestehend aus zwei Spindelböcken mit einer Stahlwelle - oder auch hydraulischen Böcken - angehoben und drehbar gelagert. Die Trommelböcke müssen beim Drehen der Trommel feststehen. Die Trommel ist unter gleichzeitigem Drehen beider Spindeln so hochzuheben, dass sie stets waagrecht liegt.

2.3.1.4 Beim Abtrommeln ist die Trommel entsprechend dem Kabelabzug zu drehen - entgegen Pfeilrichtung auf der Kabeltrommel -. Zur Vermeidung von Kabelschleifen und damit unzulässig starken Kabelkrümmungen, muss das Drehen der Kabeltrommel durch eine Bremsvorrichtung beeinflusst werden können.

Beim Einziehen/Einblasen darf das Kabel nicht geknickt oder gestaucht werden und die kleinstzulässigen Umlenkstrahlen (gem. techn. Unterlagen) dürfen nicht unterschritten werden.

Bei zweigeteiltem Einziehen/Einblasen des Kabels ist die trommelseitige Kabellänge in einem Kabelfangkorb abzulegen. Das Ablegen von Kabelringen bzw. -schlaufen ist nur dann erlaubt, wenn absolut sichergestellt ist, dass keine Verschmutzung oder Beschädigung für das Kabel besteht.

2.3.1.5 Die Kabel müssen beim Verlegen über eine genügende Anzahl von gut laufenden Kabelrollen gezogen werden. Der durch die Rollenführung gebildete Radius muss mindestens das 15-fache des Kabeldurchmessers betragen. Bei rechtwinkligen Kurven sind mindestens 3 Eckrollen einzubauen. Die Rollen vor Rohrübergängen sind so einzubauen, dass das Kabel beim Einziehen nicht an den Rohrenden schleift.

2.3.1.6 Maschineller Kabelzug erfolgt durch eine Kabelziehwinde mit Diagrammschreiber. Zulässiger max. Kabelzug wird vom ENRW-Beauftragten angegeben. Das Zugdiagramm ist dem ENRW-Beauftragten nach erfolgter Verlegung auszuhändigen. Der ENRW-Beauftragte legt fest, welche Kabel maschinell gezogen werden. Das Ziehen der Kabel darf nur im Beisein des ENRW-Beauftragten erfolgen. Durch dessen Anwesenheit werden die Pflichten des AN weder eingeschränkt noch aufgehoben. Die Kabel dürfen nur bei Kabeltemperaturen zwischen +1°C und 30°C verlegt werden. Der Kabelzug von Hand ist vom Ziehpersonal in erforderlicher Anzahl, gemäß den einschlägigen Vorschriften, durchzuführen.

2.3.1.7 Auf der Kabelsandumhüllung sind von der ENRW gestellte Kabelabdeckfolien oder Kabelabdeckplatten zu verlegen. Nach Beendigung der Kabelverlegungsarbeiten sind beide Kabelenden unverzüglich mit Schrumpfkappen zu versehen.

2.3.1.8 Die verlegten Kabel sind nach der Einmessung unverzüglich mit Sand inkl. Kabelabdeckfolie abzudecken. Der Graben ist am gleichen Tag mindestens bis zur Hälfte aufzufüllen. Bei Diebstahl nicht ordnungsgemäß abgedeckter Kabel behält sich die ENRW vor, den Auftragnehmer haftbar zu machen.

2.3.1.9 Das Abtrennen/Durchtrennen von bestehenden Kabeln darf nur vom Personal der ENRW durchgeführt werden.

2.3.2 Lichtwellenleiterkabel

2.3.2.1 Bei Verwendung der Einblastechnik mit einem Kabeljet dürfen nur Kompressoren mit Nachluftkühlung verwendet werden.

2.3.2.2 Die Auswahl der Standorte zum Einblasen des Kabels wählt der Auftragnehmer eigenverantwortlich. Die Sicherung des ausgewählten Standortes obliegt dem AN. Der Verlauf und damit verbundene Kabelschächte, Richtungsänderungen sind vom AN vorab zu prüfen.

2.3.2.3 Es sind Reserveschlaufen in Form von Kabelringen mit einer von der ENRW vorgegebenen Länge in Kabelschächten vorzusehen und einzubringen. Der vorgeschriebene Biegeradius ist einzuhalten.

2.3.2.4 Die verlegten Kabel sind mit witterungsbeständigen und zugfesten Kabelbeschriftungsfahnen, nach Vorgabe der ENRW, an folgenden Stellen zu beschriften:

- Gebäude Ein- und Austritt
- Kabelschacht Ein- und Austritt (Muffenpunkte)
- Kabelschachtdurchführungen (einmalig)
- Kabeldurchführungen bei Raum- und Gebäudeübergängen

2.3.3 Mehrfachrohrteiler (MFR)

2.3.3.1 Bei direkter Erdverlegung wird der Mehrfachrohrteiler auf einer hinreichend gut planierten, verdichteten Grabensohle verlegt. Der MFR ist auf der kompletten Trasse mit druck- und wasserdichten Steckmuffen durchzuverbinden, so dass ein eventuelles Einbringen von Ziehschnur oder Kabel mittels Druckluft möglich ist. Es dürfen jeweils nur die Steckmuffen verwendet werden, die vom Hersteller technisch vorgeschrieben sind.

- 2.3.3.2 Beim Einziehen eines MFR in ein Kabelschutzrohr ist ein Formtrichter zur Einführung des Rohrbundes sowie Gleitmittel zu verwenden.
- 2.3.3.3 Es sind die Einzieh- bzw. Verlege- und Beförderungsvorschriften nach Datenblatt zu beachten.
- 2.3.3.4 Der Auftragnehmer hat sich vor Beginn der Zugarbeiten über die zulässigen Biegeradien und der max. Zugbelastung auf den zu verlegenden MFR zu informieren.
- 2.3.3.5 Einzelrohrzüge, die nicht mit entsprechenden Muffen durchverbunden sind, müssen nach Beendigung der Verlege- bzw. Zugarbeiten mit Einzelrohrabdichtungen verschlossen werden.

2.4 Montage, Endverschlüsse, Verbindungs- und Übergangsmuffen

- 2.4.1 Die Montage erfolgt nach den Richtlinien des Herstellers. Die Gestellung und der Auf- und Abbau eines Montagezertes sowie die Mitarbeit bei der Phasenbestimmung vor und nach der Muffen- bzw. Endverschlussmontage ist Bestandteil der Einheitspreise.
- 2.4.2 Bei Netzbauten hat die Arbeitseinteilung so zu erfolgen, dass möglichst wenig Kunden kurzzeitig ohne Versorgung sind. Die täglichen Abschaltungen und Wiedereinschaltungen erfolgen durch das schaltberechtigte Personal der ENRW oder AN. Derjenige, der für die Abschaltung und Wiedereinschaltung zuständig ist, ist auch für die entsprechende Verständigung des Kunden verantwortlich.
- 2.4.3 Nach dem Errichten elektrischer Anlagen und Betriebsmittel hat der AN (Errichter) gemäß der Unfallverhütungsvorschrift der Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik für elektrische Anlagen und Betriebsmittel BGV zu bestätigen, dass die elektrischen Anlagen und Betriebsmittel entsprechend den Bestimmungen dieser Unfallverhütungsvorschrift beschaffen sind.
- 2.4.4 Die Bestätigung muss in schriftlicher Form gegenüber der ENRW vor der ersten Inbetriebnahme erfolgen. Sie kann in Ausnahmefällen unmittelbar nach Fertigstellung zunächst mündlich gegeben werden. Diese bezieht sich auf den Gesamtumfang der Kabelverlegung und die Montagearbeiten der errichteten elektrischen Anlagen und Betriebsmittel. Für Teilleistungen, wie z.B. Kabelverlegung, wird die BGV-Bestätigung nicht gefordert.
- 2.4.5 Sofern diese Bestätigung in Bezug auf den Gesamtumfang der errichteten elektrischen Anlagen und Betriebsmittel Einschränkungen enthält, muss sie stets schriftlich vor der frühest möglichen ersten Inbetriebnahme erfolgen.
- 2.4.6 Für die Durchführung der erforderlichen Schutzmaßnahmen an der Arbeitsstelle entsprechend BGV ist der AN zuständig.
- 2.4.7 Die Mitarbeiter des AN sind durch den AN über die Besonderheit ihrer Arbeiten sowie die diesbezüglichen einschlägigen Vorschriften nachweislich zu informieren.
- 2.4.8 Die Entsorgung ausgebaute Endverschlüsse und Muffen wird nicht separat vergütet, z.B. Endverschlüsse mit Ölfüllung.

3. Rohrbau Gas/Wasser

3.1 Lagerung

- 3.1.1 Grundsätzlich sind bei Rohrlagerungen die Herstellerangaben einzuhalten.
- 3.1.2 Bei der Lagerung von Rohren ist darauf zu achten, dass keine Verformungen oder Beschädigungen eintreten, wie sie durch Eigenlast und unebene Auflage hervorgerufen werden können. Bei Rohrstapeln müssen geeignete Auflagen und Zwischenlagen vorgesehen werden. Der Rohrstapel ist gegen Abrollen zu sichern und darf eine Höhe von 1,5 m nicht überschreiten.

3.1.3 Die mit Kunststoffkappen beiderseits verschlossenen Rohrleitungsteile sind so zu lagern, dass sie innen nicht durch Erde, Schlamm, Schmutzwasser oder dergleichen verunreinigt werden. Eventuelle Verunreinigungen sind zu beseitigen. Die dazu benötigten Materialien sind durch den Auftragnehmer ohne besondere Vergütung zu stellen.

3.1.4 Die PE-Rohre sind vor ihrer Verlegung auf Rohreinfall zu überprüfen und ggf. abzulängen.

3.2 Verlegung

3.2.1 Vor dem Absenken sind die Grabentiefe und die Grabensohle auf richtiges Gefälle und Maßhaltigkeit zu überprüfen. Mit Beginn der Absenkung gilt der Graben von der Verlegefirma gegenüber der Erdbaufirma als akzeptiert.

3.2.2 Zum Einbringen der Rohrleitung bzw. Rohrleitungsteile müssen Geräte verwendet werden, die ein stoßfreies und gleichmäßiges Absenken beschädigungsfrei sicherstellen. Hohlräume unter dem Rohr sind durch entsprechendes Unterstopfen auszuschließen, damit keine zusätzlichen Biegespannungen auftreten.

3.2.3 Der Auftragnehmer ist für das frostsichere Abdecken von neu verlegten und mit Wasser gefüllten Leitungen bis zum Beginn des Einbringens von Verfüllmaterial zuständig.

3.2.4 Leitungen, Armaturen und Rohrleitungsanlagen dürfen nicht überbaut werden.

3.2.5 Im Bereich von Rohrleitungen aus Kunststoffen und Rohren mit Umhüllungen aus Kunststoff oder Bitumen ist im Abstand von 1,0 m jeder Gebrauch einer offenen Flamme unzulässig. Ggf. ist die Leitung mit wärmeabweisenden Materialien zu schützen. Arbeitsgeräte, die zum Gebrauch erhitzt werden müssen (z.B. Lötkolben), dürfen nicht mit der Rohrleitung in Berührung gebracht werden. Freigelegte Rohre dürfen auch mechanisch nicht beansprucht werden, da Bruchgefahr droht.

3.2.6 Bei der Verlegung ist durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen, dass keine Fremdkörper und Tiere etc. in das Rohr eindringen können. Die freien Rohrenden und sämtliche Abzweige sind im Zuge der Verlegung wasserdicht zu verschließen.

3.2.7 Während der Arbeitspausen und der Nacht sind die freien Rohrenden und sämtliche Abzweige wasserdicht zu verschließen (z.B. Presskolben). Bei Unterbrechungen der Bauarbeiten, die den Zeitraum von 3 Tagen überschreiten, müssen die Rohrenden dauerhaft wasserdicht verschlossen werden (z.B. Abschlusskappen, Blindflansche).

3.3 Herstellen von Rohrverbindungen

3.3.1 Schweißverbindungen

3.3.1.1 Der Auftragnehmer darf für Arbeiten nur Schweißer einsetzen, die ihre Eignung durch Prüfungen gemäß DIN - EN 287 Teil 1 - Stahlrohrleitungen - bzw. DVGW - GW 330 - PE-HD-Rohrleitungen - nachgewiesen haben und im Besitz einer gültigen Prüfbescheinigung für das entsprechende Anwendungsgebiet sind.

3.3.1.2 Die Schweißarbeiten müssen in jedem Falle den anerkannten Regeln der Technik entsprechen. DIN-Normen, DVS-Richtlinien, das DVGW-Regelwerk sind zu beachten. Bei Schweißarbeiten an Stahlrohren über PN 4 sind die gültigen Verfahrensprüfungen nach EN 228 Teil 3 für die zu verschweißenden Werkstoffe, Dimensionen, Wandstärken und die zu verwendeten Schweißzusatzwerkstoffe vorzulegen.

3.3.1.3 Die Arbeiten der Stahlrohrschweißer sind durch die auf der DVGW-Bescheinigung für Rohrleitungsbauunternehmen (DVGW-Arbeitsblatt GW 301) eingetragene Schweißaufsichtsperson des Auftragnehmers zu überwachen.
Die Arbeiten der Kunststoffschweißer sind durch die PE-Schweißaufsicht nach DVGW-Arbeitsblatt GW 331 des Auftragnehmers zu überwachen. Sie bestätigt durch Unterschrift auf dem Schweißprotokoll, dass die Schweißverbindungen den technischen Regeln entsprechen.

Rohrbuch

- 3.3.1.4 Für jeden Leitungsabschnitt ist ein Schweißprotokoll als Sammelprotokoll zu führen. Die Schweißprotokolle sind nach Beendigung der Schweißarbeiten bei der ENRW abzugeben.
- 3.3.1.5 Die Schweißnähte sind fortlaufend zu nummerieren und in Schweißpläne, die vom Auftragnehmer zu erstellen sind, einzutragen. Dies gilt ebenfalls für Schweißnähte an Formteilen.
- 3.3.1.6 Die Beistellung von Gas, Sauerstoff und Schweißdraht gehört zum Leistungsumfang der Einheitspreise und wird nicht zusätzlich vergütet. Für die elektrische Schweißung sind die Kosten aller Arbeiten für die Herstellung der Stromanschlüsse, für das Zählersetzen usw. vom Auftragnehmer zu übernehmen.

3.3.2 Flanschverbindungen

- 3.3.2.1 Die Dichtfläche der zu verbindenden Flansche sind vor dem Zusammenbau vom Auftragnehmer zu reinigen und auf Unversehrtheit zu prüfen.
- 3.3.2.2 Das Anziehen der Schrauben hat unter Beachtung der zulässigen Drehmomente über Kreuz zu erfolgen und sollte nicht bei zu hohen Rohrtemperaturen (Sonneneinstrahlung) erfolgen. Dabei ist darauf zu achten, dass Bolzen und Schrauben nicht überdehnt werden. Die Verbindung ist nach ca. 1 Stunde mit dem gleichen Drehmoment nachzuziehen.
- 3.3.2.3 Erdverlegte Flanschverbindungen sind vom Auftragnehmer ohne besondere Vergütung mit einem Korrosionsschutz zu versehen.

3.3.3 Herstellen von Gussrohrverbindungen

- 3.3.3.1 Wenn in der Leistungsbeschreibung nicht besonders aufgeführt, sind für den Auftragnehmer die Verlegeanleitungen der Gussrohrhersteller bindend.

3.3.4 Herstellen von Kunststoffrohrverbindungen

- 3.3.4.1 Kunststoffrohrverbindungen entsprechend G 472 dürfen nur von Fachkräften, die nach den DVGW-Merkblättern GW 326 und GW 330 eine Ausbildung erhalten haben, durchgeführt werden. Die ENRW behält sich das Recht vor, von jeder Fachkraft Probeverbindungen ausführen zu lassen und bei Nichteignung die sofortige Ablösung zu fordern.
- 3.3.4.2 Bei Herstellen von Kunststoffrohrverbindungen hat der Auftragnehmer u.a. DIN 19532 und DIN 19533 sowie die jeweiligen DVGW-Arbeitsblätter zu beachten.

3.4 Einbau von Armaturen, Formstücken etc.

3.4.1 Einbau von Armaturen

- 3.4.1.1 Die Armaturen und ggf. deren Umführungen sind vom Auftragnehmer spannungsfrei einzubauen. Zugeordnete Kräfte sind sicher abzuleiten.
- 3.4.1.2 Wird die zulässige Bodenpressung nach DIN 1054 durch die Gewichtsbelastung der Armatur überschritten, so ist die Armatur auf ein Betonfundament zu setzen.
- 3.4.1.3 Beim Setzen von Straßenkappen hat der Auftragnehmer die Einbaugrundsätze des DVGW-Arbeitsblattes GW 4 zu beachten.
- 3.4.1.4 Rohrbögen und Formstücke (Abzweige, Reduzierstücke usw.) sind vom AN so zu verankern, dass eine Bewegung der Rohrleitung unter allen Umständen verhindert wird. Der AN hat die Bemessung und die Herstellung von Betonwiderlagern gemäß dem DVGW-Merkblatt GW 310/I/II durchzuführen.

3.5 Nachträglicher Rohrschutz

3.5.1 Instandsetzen und Ergänzen der Außenumhüllung bei Stahlrohrleitungen

3.5.1.1 Die Rohrverbindungs- und Fehlstellen sind von jeglichem Schmutz, Schweißspritzern, Rost, usw., sorgfältig zu säubern und mit einer Schutzanstrichmasse zu streichen. Die Nachumhüllung ist mit dem von der ENRW festgelegten Umhüllungsmaterial gemäß den Verarbeitungsbedingungen des Herstellerwerkes vorzunehmen. In die Nachumhüllung sind nicht nur die Rohrverbindungsstellen sondern auch sämtliche Einbauteile - Formstücke, Absperrarmaturen u.a. - einzubeziehen. Falls Rohre nach der Übernahme beschädigt wurden, hat der Auftragnehmer die Kosten des zusätzlichen Umhüllungsmaterials zu tragen.

3.5.1.2 Vor der Verfüllung des Rohrleitungsgrabens ist die Außenumhüllung einschließlich der Nachbesserungsstellen mittels Hochspannung (20-kV) in Gegenwart des ENRW-Beauftragten zu prüfen. Die zur Prüfung erforderlichen Geräte und Hilfsstoffe hat der Auftragnehmer ohne besondere Vergütung zu stellen.
Etwaige Schäden und Mängel, darunter auch Stellen, an denen die Umhüllung nicht einwandfrei an der Rohroberfläche haftet oder Beschädigungen aufweist, sind auszubessern. Die Verfüllung des Rohrleitungsgrabens darf erst nach Abnahme der Umhüllung durch die ENRW erfolgen.

3.5.2 Instandsetzen der Außenumhüllung bei Gussrohrleitungen

3.5.2.1 Soweit in der Leistungsbeschreibung nicht besonders aufgeführt, hat der Auftragnehmer die Instandsetzung der Außenumhüllung nach den Richtlinien der Gussrohrhersteller auszuführen.

3.5.3 Instandsetzen und Ergänzen der Rohrinneauskleidung

3.5.3.1 Beim Ausbessern der Zementmörtel-Auskleidung an den Verbindungsstellen sind vom Auftragnehmer die Anleitungen des Rohrherstellers zu beachten. Die Verarbeitungsanweisung des Rohrherstellers ist für den Auftragnehmer bindend.

3.5.4 Instandsetzen und Ergänzen von Fehlstellen und Rohrverbindungen

3.5.4.1 Das Instandsetzen und Ergänzen des Rohrschutzes (Außenumhüllung und Innenauskleidung) von Fehlstellen und Rohrverbindungen ist vom Auftragnehmer ohne besondere Vergütung auszuführen. Das gilt auch für die Nachumhüllung bei Schutzmantel-Rohren.

3.6 Prüfungen

3.6.1 Schweißnahtprüfung

3.6.1.1 Der Auftragnehmer ist verpflichtet, die Voraussetzungen für eine gefahrlose und ordnungsgemäße Schweißnahtprüfung zu schaffen. Es ist ausschließlich Sache des ENRW-Beauftragten, die Prüfstellen auf der jeweiligen Baustelle anzugeben.

3.6.1.2 Die Auswertung der Durchstrahlungs-Prüfungen von Stahlrohrleitungen erfolgt nach DIN EN 25817, Bewertungsgruppe B und C. Für Schweißarbeiten an Mantelrohren ist die Bewertungsgruppe C ausreichend. Die Schweißverbindungen der PE-HD-Rohrleitungen werden stichprobenweise von der ENRW geprüft. Als Bewertungsmaßstab gilt die Bewertungsgruppe I nach DVS-Merkblatt 2202 Teil 1.
Der Auftragnehmer stimmt mit dem ENRW-Beauftragten den Termin der Prüfung, mindestens drei Werktage vor dem Prüfungstermin, ab.

3.6.1.3 Wird bei der Prüfung der Schweißnähte eine Verbindung beanstandet, werden sämtliche Nähte des betreffenden Schweißers in dem jeweiligen Prüfabschnitt überprüft. Die Prüfung der beanstandeten und der nachgebesserten Schweißverbindungen sowie die wegen des Prüfergebnisses zusätzlich durchgeführten Prüfungen gehen zu Lasten des Auftragnehmers. Sämtliche Prüfungen werden von ENRW-Beauftragten durchgeführt.
Der von der ENRW beauftragte Sachverständige entscheidet endgültig.

- 3.6.1.4 Der Bezug der Pressluft geht zu Lasten des Auftragnehmers. Die Schweißnähte sind zur Überprüfung eventueller Undichtigkeiten mit schaubildenden Mitteln abzuseifen.
- 3.6.1.5 Über die Dichtigkeitsprüfung hat der Auftragnehmer ein Protokoll zu erstellen, das vom ENRW-Beauftragten gegenzuzeichnen ist.
- 3.6.1.6 Messprotokolle sind unmittelbar nach den Prüfungen dem ENRW-Beauftragten auszuhändigen.

3.6.2 Druckprüfung, Prüfung der Umhüllung (Isotest)

- 3.6.2.1 Der Auftragnehmer hat alle für die Durchführung der Druckprobe erforderlichen Arbeitskräfte, Geräte, Materialien und sonstiges Zubehör zur Verfügung zu stellen, Dienstleistungen zu erbringen und die Überwachung durchzuführen.
- 3.6.2.2 Der Auftragnehmer ist allein dafür verantwortlich, dass das von der ENRW gestellte Wasser für die Befüllung der Leitungen und die Durchführung der Druckproben am Prüfort zur Verfügung steht.
- 3.6.2.3 Bis zur Druckprüfung hat der Auftragnehmer die Baugruben für Armaturen, Entlüftungen usw. freizuhalten. Sollte eine Wiederholung der Druckprüfung wegen Undichtheiten notwendig werden, so gehen sämtliche damit zusammenhängende Kosten zu Lasten des Auftragnehmers.
- 3.6.2.4 Über die Druckprüfung ist ein Prüfbericht (Protokoll) vom Auftragnehmer anzufertigen, das Druckprobendiagramm ist beizufügen.
- 3.6.2.5 Sofern die Druckprüfung nicht befriedigend verläuft, hat der Auftragnehmer die Schadstelle auszubessern. Alle dazu notwendigen Arbeitsgänge sowie die Wiederholung der Druckprobe gehen zu seinen Lasten.
- 3.6.2.6 Das verwendete Wasser ist derartig zu entsorgen, dass eine Beeinträchtigung der Umwelt vermieden wird und die zuständigen Vorschriften eingehalten werden. Schäden, die durch die Druckprüfung, insbesondere durch nachlässige oder unzureichende Wasserbeschaffung, -verwendung und -entfernung, entstehen, gehen zu Lasten des Auftragnehmers.

3.7 Außer-/Inbetriebnahme und Stilllegung von Leitungen

- 3.7.1 Arbeiten an in Betrieb befindlichen Anlagen dürfen nur mit Genehmigung der ENRW vorgenommen werden.
Termine für Außer-/Inbetriebnahmen sind grundsätzlich vom Auftragnehmer rechtzeitig, d.h. mit 3 Werktagen Vorlaufzeit dem ENRW-Beauftragten anzumelden. Die Information der Kunden bei Außerbetriebnahmen erfolgt in Abstimmung mit dem ENRW-Beauftragten.
- 3.7.2 Außer- und Inbetriebnahmen von Fernwärmeleitungen werden grundsätzlich von der ENRW vorgenommen.
- 3.7.3 Alle stillgelegten Leitungen, die nicht ausgebaut werden, sind zu entleeren und beidseitig dauerhaft gas- und wasserdicht fachgerecht zu verschließen. Gasleitungen sind darüber hinaus mit Stickstoff zu spülen. Stillgelegte Hausanschlüsse sind am Hauptrohr zu trennen. Gestänge von Schiebern, Straßenkappen und Markierungstafeln sind nach Anweisung des ENRW-Beauftragten zu entfernen.
- 3.7.4 Vorübergehend stillgelegte Leitungen sind vor Wiederinbetriebnahme einer Druckprüfung zu unterziehen und ggf. zu desinfizieren.

3.8 Dokumentation der PE-Schweißdaten

- 3.8.1 Die Kontrollen werden vom Bauleiter oder Meister sowie von der Schweißaufsicht durchgeführt.

3.8.2 Für die Dokumentation (TSM) der PE-Schweißungen auf dem Rohr bzw. auf der Schweißmuffe wird folgende Vorgehensweise vorgeschrieben.

Jeder Schweißer schreibt seine Schweißdaten von jeder Schweißung wie folgt auf das Rohr, rechts von der Schweißmuffe oder Formstück:

1. Datum der Schweißung (Tag / Monat / Jahr)
2. Name des Schweißers (keine Kürzel)
3. Schweißzeit laut Angabe des Schweißgeräts
4. Uhrzeit 11:45 Uhr, z.B. Ende der Schweißung 11:30 Uhr plus Abkühlzeit 15 Min. = 11:45 Uhr
5. Kennzeichnung der Stecktiefe oder des Schweißbereiches