

**Ergebnisse des Forschungsvorhabens  
„Untersuchung der Interaktion zwischen Bäumen  
und Fernwärmeleitungen“  
(Kurztitel: FW-Vegetation)**

**Entwurf von Leitsätzen, Arbeitsanweisungen und  
Kommunikationshinweisen zu Planung und Bau von  
Fernwärmeleitungen an Baumstandorten**

**Stand: 13.11.2020**



## 1 **Einleitung**

### 2 **Leitsätze**

3 Die nachfolgend aufgeführten Leitsätze basieren auf den Untersuchungsergebnissen des DBU  
4 geförderten Forschungsvorhabens zur „Untersuchung der Interaktion zwischen Bäumen/Baum-  
5 wurzeln und unterirdischen Fernwärmeleitungen“. Eine umfassende Beschreibung der durch-  
6 geführten Untersuchungen und daraus entstandenen Erkenntnisse ist im Abschlussbericht des  
7 Forschungsvorhabens zu finden (wird in der AGFW Heftreihe Forschung und Entwicklung ver-  
8 öffentlicht Heft 58). Die in Abstimmung mit dem interdisziplinären Projektbegleitenden Arbeits-  
9 kreis und weiteren Vertretern der Fernwärmebranche entworfenen Leitsätze stellen kompakt die  
10 maßgebenden Kernaussagen dar. Sie bilden dabei die Grundlage für Arbeitsanweisungen und  
11 Kommunikationshinweise, sowie Hinweise für Ausschreibung und Vergabe zu Planung und Bau  
12 von Fernwärmeleitungen an Baumstandorten.

### 13 **Arbeitsanweisungen und Kommunikationshinweise sowie Hinweise für** 14 **Ausschreibung und Vergabe zu Planung und Bau von Fernwärmeleitungen an** 15 **Baumstandorten**

16 Die folgenden Vorschläge für Arbeitsanweisungen und Kommunikationshinweise sowie Hin-  
17 weise für Ausschreibungen und Vergabe richten sich an die Beteiligten von Planungs- und Bau-  
18 vorhaben von Fernwärmeleitungen an Baumstandorten. Beteiligte sind u.a. Fernwärmeversor-  
19 ger, Grünflächenämter, Stadtplanungsämter, Planungsbüros, Tiefbauunternehmen und Baum-  
20 sachverständige.

21 Die Arbeitsanweisungen und Kommunikationshinweise sind Teil des Abschlussberichtes zum  
22 Forschungsvorhaben „Untersuchung der Interaktion zwischen Bäumen und Fernwärmeleitun-  
23 gen“. Gliederung und Inhalte der Arbeitsanweisungen und Kommunikationshinweise orientieren  
24 sich an den Leitsätzen und wissenschaftlichen Ergebnissen des Forschungsvorhabens. Die fol-  
25 genden Hinweise sollen die neuen wissenschaftlichen Erkenntnisse direkt für die Praxis nutzbar  
26 machen. Die Vorschläge und Hinweise sind rechtlich nicht bindend und bedürfen einer weiter-  
27 gehenden individuellen Betrachtung für den Einzelfall.

28 Die Arbeitsanweisungen und Kommunikationshinweise wurden mit einem interdisziplinären Pro-  
29 jektkreis abgestimmt. An dem Projektkreis waren Praxisvertreter u.a. aus Fernwärmeversor-  
30 gern, Grünflächenämtern, Stadtplanung, Baumsachverständigen- und Fernwärmeplanungsbü-  
31 ros beteiligt.

32 Arbeitsanweisungen und Kommunikationshinweise zur Planung von Fernwärmeleitungen an  
33 Baumstandorten werden in den Leitsätzen 1 und 2 beschrieben, für den Bau von Fernwärme-  
34 leitungen an Baumstandorten in den Leitsätzen 3 bis 6. Die direkten Adressaten der Arbeitsan-  
35 weisungen und Kommunikationshinweise werden je nach Leitsatz individuell dargestellt.

---

## 36 **Leitsatz 1 „Szenarienanalyse zur Trassenauswahl“**

37 **Durch eine strukturierte Szenarienanalyse können die Vor- und Nachteile verschiedener**  
38 **Trassenalternativen transparent und nachvollziehbar bewertet werden.**

39 Eine Szenarienanalyse kann zur Wahl von Trassenalternativen herangezogen werden. Auf  
40 diese Weise ist eine transparente Abwägung aller Vor- und Nachteile der betrachteten Trassen-  
41 alternativen möglich. Dadurch lassen sich beispielsweise Trassenverläufe in Vegetationsnähe,  
42 inklusive Mehraufwand für Baum- und Leitungsschutzmaßnahmen, mit entsprechenden Umge-  
43 hungsalternativen vergleichen und transparent bewerten.

44 Durch die Integration individueller Bewertungskriterien lassen sich die subjektiven Meinungen  
45 aller Projektbeteiligten zusammenführen. Auf diese Weise können die verschiedenen Fachdis-  
46 ziplinen (z.B. Fernwärmeversorgungsunternehmen und Grünflächenamt) bestmöglich in Ein-  
47 klang gebracht und eventuelle Vorbehalte abgebaut werden.

48 Fernwärmetrassen sind aus betrieblichen Gründen grundsätzlich von Hindernissen freizuhalten,  
49 weshalb in der Planungsphase bereits der spätere Betrieb zu berücksichtigen ist. Hierbei gilt es  
50 im Besonderen zu klären, wie in einem Schadenfall an der Leitung mit etwaigen notwendigen  
51 Baumfällungen (organisatorisch und finanziell) umzugehen ist. Durch lokale unterschiedliche  
52 Vorgaben und Verantwortlichkeiten sollte hier vorab ein Gespräch mit den jeweils zuständigen  
53 Behörden (z.B. Grünflächenamt) erfolgen.

### 54 **Arbeitsanweisung für Planungsbüro und Fernwärmeversorgungsunternehmen:**

55 Im Zuge der Szenarienanalyse sollte das Ziel der Entscheidung klar ausformuliert sein. Als Bei-  
56 spiel hierzu können Ziele wie „Minimierung von Kosten“, „kurze Bauzeit“ oder „geringe Umwelt-  
57 einwirkungen“ formuliert werden. Zu den einzelnen Trassenalternativen sind darüber hinaus in-  
58 dividuelle Bewertungskriterien zu entwickeln, die das Planungsprojekt beschreiben sollen und  
59 mit denen die unterschiedlichen Trassenvarianten transparent und nachvollziehbar eingestuft  
60 werden können. Es reicht aus, wenn zwei Einstufungsebenen definiert werden, wobei die erste  
61 Ebene folgende Kriterien beinhalten sollte: Ökonomische, sozio-ökologische sowie technische  
62 Kriterien. Die zweite Ebene ist variabel und bei jeder Trassenplanung individuell zu identifizie-  
63 ren. Informationen zu den Bewertungskriterien und Trassenalternativen sollten umfangreich ge-  
64 wonnen werden. Abschließend ist die Kriterien- und Alternativenbewertung im Idealfall nach der  
65 im o.g. Forschungsvorhaben erarbeiteten Methodik durchzuführen.

### 66 **Kommunikationshinweis zwischen Planungsbüro,** 67 **Fernwärmeversorgungsunternehmen und Grünflächenamt:**

68 Eine in dieser Phase funktionierende Kommunikation bildet das Hauptgerüst und bietet viele  
69 konkrete Ansatzpunkte zur Optimierung des laufenden Bewertungs- und Entscheidungsprozes-  
70 ses. Im Rahmen von Workshops, Meetings und weiteren Experteninterviews sollen die verschie-  
71 denen Perspektiven und Interessen einzelner Entscheider (z.B. Fernwärmeversorgungsunter-  
72 nehmen, Grünflächenamt) herausgearbeitet werden. Kommunikation zu Projektbeteiligten so-  
73 wie eine intakte Interaktion mit diesen ist sicherzustellen, um eine ausreichend große Anzahl an  
74 qualitativen und quantitativen Daten zu sammeln. Im Fokus dieser Experten- und Entscheider-  
75 gruppen werden moderationsgestützt entscheidungsrelevante Kriterien und auch K.O.-Kriterien  
76 entwickelt. Der Moderator steuert den Kommunikations- und Entscheidungsprozess und bringt  
77 die erarbeiteten Ergebnisse zusammen.

### 78 **Hinweis für Ausschreibung und Vergabe:**

79 Die Szenarienanalyse sollte bereits die Planungsphase begleiten und muss bei Bedarf als zu-  
80 sätzliche Planungsleistung kalkuliert werden.

---

## 81 **Leitsatz 2 „Wärmefeld im Erdreich“**

82 Die Wärmeabstrahlung von **KMR-Fernwärmeleitungen, hat keinen erkennbaren Ein-**  
83 **fluss auf das Wurzelwachstum von Bäumen** (auch bei Unterschreitung des nach DIN  
84 18920<sup>1</sup> empfohlenen Mindestabstandes). An den **Bau und Betrieb** von FW-Leitungen  
85 (KMR) an Baumstandorten müssen somit keine weitergehenden Anforderungen im vgl.  
86 zu anderen unterirdischen Leitungen und Kanälen gestellt werden.

87 **Beim Bau von FW-Leitungen ist ausdrücklich darauf hinzuweisen**, dass die **aktuellen Maß-**  
88 **nahmen für den Baum- und Wurzelschutz** (z.B. nach DIN 18920<sup>1</sup> und RAS-LP4<sup>2</sup>) **bei Arbei-**  
89 **ten im Wurzelbereich auch bei FW-Leitungen einzuhalten sind**. Dies gilt insbesondere bei  
90 Unterschreitung des empfohlenen Mindestabstandes zwischen Baumachse und Leitung (vgl.  
91 DIN 18920<sup>1</sup> und DWA M 162<sup>3</sup>).

### 92 **Arbeitsanweisung für Planungsbüro und Fernwärmeversorgungsunternehmen:**

93 Die Erkenntnis aus dem vorliegenden Projekt, dass die Wärmeabstrahlung von nach Stand der  
94 Technik betriebenen Fernwärmeleitungen in den Versuchen keine nachweisbar relevanten Aus-  
95 wirkungen auf das Wachstum von Wurzeln und Bäumen hatten, öffnet insbesondere in urbanen  
96 Räumen weitergehende Möglichkeiten für einen zukünftigen Ausbau von Fernwärmenetzen.  
97 Eine Aufbereitung der Projektergebnisse für die Wissensverbreitung und Schulung von Mitar-  
98 beitern von planenden Ingenieurbüros und Fernwärmeversorgungsunternehmen von Fernwär-  
99 meleitungen an Baumstandorten kann helfen, um ggf. bisherigen Einschränkungen oder Be-  
100 denken in der Planung von Fernwärmetrassen an Baumstandorten entgegenzuwirken und eine  
101 Trassenplanung im Interessensausgleich technischer, sozio-ökologischer und ökonomischer  
102 Aspekte wählen zu können.

### 103 **Kommunikationshinweis zwischen Planungsbüro,** 104 **Fernwärmeversorgungsunternehmen und Grünflächenamt:**

105 Das Planungsbüro und/oder der Fernwärmeversorger sollte das lokale Grünflächenamt über die  
106 Forschungsergebnisse informieren und beraten, um möglichen Bedenken bei Fernwärmeaus-  
107 bau an Baumstandorten entgegenzuwirken und in Zukunft abgestimmte Planungsleistungen  
108 und Bauabläufe zu gewährleisten. Vorbehalte gegen Fernwärmeleitungen können in einem In-  
109 formationsaustausch abgebaut und der Baumschutz durch die enge Abstimmung gewährleistet  
110 werden.

---

<sup>1</sup> DIN Deutsches Institut für Normung e.V.: DIN 18920 Schutz von Bäumen, Pflanzenbeständen und Vegetations-  
flächen bei Baumaßnahmen. Beuth Verlag GmbH, Berlin, Juli 2014.

<sup>2</sup> FGSV: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V.: RAS-LP4 Richtlinie für die Anlage von  
Straßen, Teil Landschaftspflege, Abschnitt 4: Schutz von Bäumen, Vegetationsbeständen und Tieren bei Bau-  
maßnahmen. FGSV Verlag GmbH, Köln, 1999.

<sup>3</sup> DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.: DWA-M 162: Bäume, unterirdi-  
sche Leitungen und Kanäle, Hennef, Februar 2013. Textgleich als DVGW GW 125 und FGSV Nr. 939 erschie-  
nen.

---

### 111 **Leitsatz 3 „Muffenverbindungen an KMR“**

112 Nur bei fachgerecht (nach den Vorgaben der gültigen Technischen Regeln AGFW FW  
113 401-14<sup>4</sup> und DIN EN 13941 Teil 2<sup>5</sup>) ausgeführten Fernwärmeleitungen ist kein Wur-  
114 zeleinwuchs zu erwarten. Die Einhaltung der Qualitätssicherungsstandards, der vorge-  
115 nannten Technischen Regeln, sind bei der Errichtung von Fernwärmeleitungen an  
116 Baumstandorten zwingend erforderlich. Tritt überschüssiger Schmelzklebstoff an den  
117 Muffenenden aus, ist auch dort eine stoffschlüssige Verbindung vorhanden, die verhin-  
118 dert, dass an der Muffe potentielle Angriffspunkte (kleinste Hohlräume/ Schlitze) für die  
119 Wurzel entstehen.

### 120 **Arbeitsanweisung für ausführende Bauunternehmen:**

121 Insbesondere in der Nähe von Baumstandorten und/oder wenn Wurzeln im Leitungsgaben vor-  
122 zufinden sind, müssen die Qualitätsstandards zur Herstellung von Fernwärmeverbindungen  
123 nach FW 401-12<sup>4</sup> und DIN EN 13941 Teil 2<sup>5</sup> eingehalten werden. In nicht-fachgerecht ausge-  
124 führten Muffen können Wurzeln einwachsen und somit die Dauerhaftigkeit der Fernwärmelei-  
125 tungen beeinträchtigen. Zusätzlich wird empfohlen darauf zu achten, dass auch an den Muffe-  
126 nenden ausreichend Schmelzklebstoff die Kontaktfläche zwischen Muffenrohr und der Umman-  
127 telung des KMR verschließt. Es ist darauf hinzuweisen, dass je nach System der Muffenverbin-  
128 dung nach Angabe des Inverkehrbringers ein Austritt von Schmelzklebstoff nicht gefordert ist  
129 und keine entsprechenden Schadensfälle bekannt sind. Dennoch können so potentielle An-  
130 griffspunkte für die Wurzeln vermieden werden.

### 131 **Kommunikationshinweis in den ausführenden Bauunternehmen:**

132 Die Vorgesetzten bzw. Vorarbeiter der Bauunternehmen sollten das ausführende Personal hin-  
133 sichtlich der Risiken für den Wurzeleinwuchs in Fernwärmeverbindungen informieren und sen-  
134 sibilisieren.

---

<sup>4</sup> AGFW | Der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e. V.: AGFW-Arbeitsblatt FW 401 – Teil 14 Verlegung und Statik von Kunststoffmantelrohren (KMR) für Fernwärmenetze - Bau und Montage; Muffenmontage. Frankfurt am Main, Dezember 2007.

<sup>5</sup> DIN Deutsches Institut für Normung e.V.: DIN 13941 - Fernwärmerohre - Auslegung und Installation von gedämmten Einzel- und Doppelrohr-Verbundsystemen für direkt erdverlegte Heißwasser-Fernwärmenetze - Teil 2: Installation. Beuth Verlag GmbH, Berlin, Dezember 2019.

---

## 135 **Leitsatz 4 „Interaktion von Wurzeln und FW-Leitungen“**

136 **Eine Interaktion zwischen Wurzeln und Fernwärmeleitung ist weitestgehend schadens-**  
137 **frei möglich.**

138 Die Ergebnisse aus dem Forschungsvorhaben „Untersuchung der Interaktion zwischen Wurzeln  
139 und Fernwärmeleitungen“ zeigen, dass eine Interaktion von Wurzeln mit Fernwärmeleitungen  
140 während des Betriebes weitestgehend schadensfrei möglich ist. Es konnten bei Feld- und La-  
141 borversuchen sowie In-situ-Aufgrabungen weder Beschädigung durch Wurzeln an fachgerecht  
142 ausgeführten Fernwärmeleitungen und -verbindungen noch eine Beeinflussung der Vitalität des  
143 Baumes oder des Wurzelwachstums durch Wärmefelder im Erdreich festgestellt werden. Im  
144 Einzelfall können zusätzliche Maßnahmen ergänzenden Schutz für Leitung und Baum bieten.

145 Bei KMR ist nach (Bartsch et al. 2001)<sup>6</sup> der Einfluss von Bäumen unter Windlast auf die Rohr-  
146 statik zu prüfen.

147 Beim Bau von Fernwärmeleitungen im Wurzelbereich von Bäumen ist der Baum- und Wurzel-  
148 schutz nach folgenden Regelwerken zu beachten:

- 149 • DIN 18920 - Schutz von Bäumen, Pflanzenbeständen und Vegetationsflächen bei Bau-  
150 maßnahmen<sup>7</sup>
- 151 • RAS-LP4 – Richtlinie für die Anlage von Straßen, Teil Landschaftspflege, Abschnitt 4:  
152 Schutz von Bäumen, Vegetationsbeständen und Tieren bei Baumaßnahmen (Ausgabe  
153 1999)<sup>8</sup>
- 154

### 155 **Arbeitsanweisung für ausführende Bauunternehmen:**

156 Beim Bau von Fernwärmeleitungen ist ausdrücklich darauf hinzuweisen, dass die aktuellen  
157 Maßnahmen für den Baum- und Wurzelschutz (z.B. nach DIN 18920<sup>7</sup> und RAS-LP4<sup>8</sup>) bei Arbei-  
158 ten im Wurzelbereich auch bei FW-Leitungen einzuhalten sind. Dies gilt insbesondere bei Un-  
159 terschreitung des maßgebenden Mindestabstandes zwischen Baumachse und Leitung von min-  
160 destens 2,5 Metern (vgl. DIN 18920<sup>7</sup> und DWA M 162<sup>9</sup>). Sind Bauarbeiten innerhalb des Min-  
161 destabstandes durchzuführen, muss nach Regelwerk die Herstellung des Leitungsraben in  
162 Handarbeit oder mit Absaugtechnik erfolgen. Wenn Baumwurzeln entfernt werden müssen sind  
163 sie mit Schneidewerkzeugen glatt durchzutrennen. Freigelegte Wurzeln sind vor Austrocknung  
164 und Frosteinwirkung über die gesamte Zeit der Bauausführung zu sichern (vgl. DIN 18920<sup>7</sup>).

165 Unter Beachtung dieser Planungs- und Ausführungsgrundsätze ist eine „Interaktion“ zwischen  
166 Fernwärmeleitungen und Wurzeln im Betrieb schadensfrei möglich.

167

---

<sup>6</sup> Bartsch D., Buchner P., Schleyer A., Eigner G., „Bäume verursachen Verschiebung bei kaltverlegten KMR-Leitungen“, Euroheat & Power 5/2001 S. 52-59.

<sup>7</sup> DIN Deutsches Institut für Normung e.V.: DIN 18920 Schutz von Bäumen, Pflanzenbeständen und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen. Beuth Verlag GmbH, Berlin, Juli 2014.

<sup>8</sup> FGSV: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V.: RAS-LP4 Richtlinie für die Anlage von Straßen, Teil Landschaftspflege, Abschnitt 4: Schutz von Bäumen, Vegetationsbeständen und Tieren bei Baumaßnahmen. FGSV Verlag GmbH, Köln, 1999.

<sup>9</sup> DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.: DWA-M 162: Bäume, unterirdische Leitungen und Kanäle, Hennef, Februar 2013. Textgleich als DVGW GW 125 und FGSV Nr. 939 erschienen.

---

168 **Kommunikationshinweis zwischen ausführenden Bauunternehmen,**  
169 **Fernwärmeversorgungsunternehmen und Grünflächenamt:**

170 Wesentlicher Leitsatz für die ausführenden Bauunternehmen ist die Prämisse, dass Wurzeln in  
171 der Baugrube mit einem Durchmesser von mehr als zwei Zentimetern möglichst nicht durch-  
172 trennt werden sollten (vgl. DIN 18920<sup>10</sup>). Ist dieses trotzdem aufgrund der Baumaßnahmen not-  
173 wendig, ist dies vor den Schnittmaßnahmen mit dem örtlichen Grünflächenamt abzustimmen.  
174 Weiterhin ist in Abhängigkeit des Ausmaßes des Wurzelverlusts und/oder der Wurzelbeschädi-  
175 gung eine Abstimmung mit dem örtlichen Grünflächenamt notwendig, um ggf. weitere Vorge-  
176 hensweisen, z.B. über Art und Umfang von Ausgleichsschnittmaßnahmen an der Baumkrone,  
177 abzustimmen (vgl. ZTV-Baumpflege<sup>11</sup>). Dazu sind ebenfalls erste Abstimmungsgespräche im  
178 Vorfeld der Baumaßnahme sinnvoll.

---

<sup>10</sup> DIN Deutsches Institut für Normung e.V.: DIN 18920 Schutz von Bäumen, Pflanzenbeständen und Vegetations-  
flächen bei Baumaßnahmen. Beuth Verlag GmbH, Berlin, Juli 2014.

<sup>11</sup> Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V. (FLL): ZTV-Baumpflege - Zusätzliche  
technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Baumpflege. Bonn, 2017.

---

179 **Leitsatz 5 „Zeitweise fließfähige selbstverdichtende Verfüllbaustoffe**  
180 **(ZFSV)“**

181 ZFSV-Rezepturen können, unter Berücksichtigung der Eigenschaften des anstehenden  
182 Erdreichs, so eingestellt werden, dass sie schlechter durchwurzelt werden können als  
183 der anstehende Boden und so vor Wurzeleinwuchs schützen.

184 **Arbeitsanweisung für Auftraggeber und Planungsbüro:**

185 Um einen möglichst dauerhaften Schutz vor Wurzeleinwuchs an unterirdischen Leitungen und  
186 Kanälen zu gewährleisten, ist der Einsatz von angepassten ZFSV-Rezepturen nach ersten Er-  
187 gebnissen in dem hier vorliegendem Forschungsvorhaben bisher vielversprechend. Beim Ein-  
188 satz von ZFSV als Schutz vor Wurzeleinwuchs sollte der an der Baugrube anstehende Boden  
189 bei der ZFSV-Rezepturerstellung berücksichtigt werden.

190 Wird ein ZFSV primär für den Schutz vor Wurzeleinwuchs verwendet, ist auch für diesen Fall  
191 weiterhin darauf zu achten, dass die relevanten Anforderungen für das jeweilige Einsatzgebiet  
192 und den spezifischen Einsatzzweck erfüllt werden. (vgl. u.a. DWA M 162<sup>12</sup>, AGFW Heftreihe  
193 F&E Heft 43<sup>13</sup> und Heft 50<sup>14</sup>).

194 **Kommunikationshinweis zwischen Planungsbüro,**  
195 **Fernwärmeversorgungsunternehmen und Grünflächenamt:**

196 Beim Einsatz von ZFSV an Baumstandorten ist darauf zu achten, dass ggf. bisheriger zur Ver-  
197 fügung stehender Wurzelraum verringert wird. Die (berechnete) Wurzelraumverringering und  
198 mögliche Ausgleichsmaßnahmen (vgl. u.a. Leitsatz 6) sollten im Vorfeld der Baumaßnahme mit  
199 dem Grünflächenamt abgestimmt werden.

200 **Hinweis für Ausschreibung und Vergabe:**

201 Planungsleistungshinweis zur „Nutzung von ZFSV als Schutz vor Wurzeleinwuchs im Leitungs-  
202 graben“:

203 Nach DWA M 162<sup>12</sup> ist eine Möglichkeit unterirdische Leitungen und Kanäle vor Wurzeleinwuchs  
204 zu schützen das Verfüllen des Leitungsgrabens mit ZFSV.

205 Es ist möglich, ZFSV-Rezepturen mit unterschiedlichen Materialeigenschaften einzustellen, die  
206 sich allerdings teilweise gegenseitig beeinflussen können. Wird ein ZFSV primär für den Schutz  
207 vor Wurzeleinwuchs verwendet, ist darauf zu achten, dass die relevanten Anforderungen (für  
208 das jeweilige Einsatzgebiet und den spezifischen Einsatzzweck) weiterhin erfüllt werden. (vgl.  
209 u.a. DWA M 162, AGFW Heftreihe F&E Heft 43<sup>13</sup> und Heft 50<sup>14</sup>). Zudem ist darauf zu achten,  
210 dass durch den Einsatz von ZFSV an Baumstandorten oftmals bisheriger Wurzelraum verklei-  
211 nert wird. Daher ist im Vorfeld jeder Baumaßnahme mit ZFSV individuell zu untersuchen, um  
212 wieviel der bisherige Wurzelraum verkleinert wird und falls notwendig, ob zusätzlicher Wurzel-  
213 raum, z.B. in Form von Substraten (vgl. Leitsatz 6), hergestellt werden muss.

---

<sup>12</sup> DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.: DWA-M 162: Bäume, unterirdische Leitungen und Kanäle, Hennef, Februar 2013. Textgleich als DVGW GW 125 und FGSV Nr. 939 erschienen.

<sup>13</sup> AGFW | Der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e. V.: AGFW Heftreihe F&E Heft 43 EnEff: Wärme: Einsatz fließfähiger Verfüllstoffe zur KMR-Verlegung, Juni 2017.

<sup>14</sup> AGFW | Der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e. V.: AGFW Heftreihe F&E Heft 50 Nachhaltige Sektordurchdringung von ZFSV als Bettungsmaterial im Fernwärmeleitungsbau, November 2019.

---



## 214 **Leitsatz 6 „Substrate“**

215 Durch das Einbringen von porenreichen Böden (Substrate) am Baumstandort kann, bei  
216 fachgerechtem Einbau, das Wurzelwachstum auf diese Bereiche konzentriert werden,  
217 sodass die Wahrscheinlichkeit von Wurzelwachstum in andere Bereiche (z.B. Bettungs-  
218 bereich Leitungszone) verringert wird.

### 219 **Arbeitsanweisung für das ausführende Bauunternehmen:**

220 Während des Einbaus von Substraten ist insbesondere auf die Verdichtung zu achten. Sind  
221 Substrate zu stark verdichtet, finden Wurzeln nicht genügend Raum zum Wachsen. Bei über-  
222 bauten Pflanzgruben ist ein Verdichtungsgrad von maximal 95 % herzustellen, bei nicht über-  
223 bauten Pflanzgruben ein Verdichtungsgrad zwischen 83 und 87 %<sup>15</sup>

### 224 **Kommunikationshinweis zwischen Planungsbüro, 225 Fernwärmeversorgungsunternehmen und Grünflächenamt:**

226 Das Fernwärmeversorgungsunternehmen bzw. das Planungsbüro sollte die Auswahl des Sub-  
227 strates hinsichtlich Zusammensetzung und Eigenschaften mit dem örtlichen Grünflächenamt  
228 abstimmen.

### 229 **Hinweis für Ausschreibung und Vergabe:**

#### 230 Planungsleistungshinweis zur „Nutzung von Substraten zum gezielten Wurzelwachstum“:

231 Beim Einsatz von Substraten ist aufgrund eines geforderten Pflanzgrubenvolumens bei  
232 Neupflanzungen eine Mindestmenge von 12 m<sup>3</sup> erforderlich (vgl. FLL Empfehlungen für Baum-  
233 pflanzungen, Teil 2<sup>15</sup>). Je nach Standort und Bodenbeschaffenheit sind ggf. auch größere Men-  
234 gen erforderlich, dies ist mit dem Grünflächenamt abzustimmen.

235 Substrate können nur als qualitativ hochwertiger Wurzelraum genutzt werden, wenn sie fachge-  
236 recht eingebaut werden. Daher sind beim Einbau von Substraten u.a. Qualitätsstandards und  
237 Grenzwerte nach den Regelwerken der RAL<sup>16</sup> und FLL<sup>15</sup> einzuhalten. In der Praxis ist ein oft-  
238 mals auftretender Ausführungsfehler die zu starke Verdichtung des Substrates. Nach FLL<sup>15</sup> soll-  
239 ten folgende Verdichtungsgrade (in Abhängigkeit der Bauweise) eingehalten werden, um aus-  
240 reichend Wurzelraum zu gewährleisten:

- 241 • Nicht überbaute Pflanzgrube: Verdichtungsgrad 83 % - 87 %
- 242 • Überbaute Pflanzgrube: Verdichtungsgrad ≤ 95 %

---

<sup>15</sup> Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V. (FLL): Empfehlungen für Baumpflanzungen, Teil 2: Standortvorbereitungen für Neupflanzungen; Pflanzgruben und Wurzelraumerweiterung, Bauweisen und Substrate. Bonn, 2010.

<sup>16</sup> Gütegemeinschaft Substrate für Pflanzen e.V.: Gütebestimmungen Baumsubstrate für Pflanzgrubenbauweise 1 und 2. (RAL-GZ 250/7-1 bzw. -2)

---