

QM

Holzheizwerke

QMstandard

Q-Leitfaden

QMstandard®

Ruedi Bühler
Hans Rudolf Gabathuler
Andres Jenni

Arbeitsgemeinschaft QM Holzheizwerke

Schweiz: Holzenergie Schweiz

Baden-Württemberg: KEA –
Klimaschutz- und Energieagentur
Baden-Württemberg GmbH

Bayern: C.A.R.M.E.N. e.V.

Rheinland-Pfalz: TSB – Transferstelle
für Rationelle und Regenerative
Energienutzung Bingen

Österreich: LandesEnergieVerein
Steiermark

Die Schweiz, Baden-Württemberg, Bayern, Rheinland-Pfalz und Österreich haben gemeinsam Qualitätsstandards für Holzheizwerke geschaffen und bieten diese unter der Bezeichnung **QM Holzheizwerke**[®] an. Im Zentrum stehen die fachgerechte Konzeption, Planung und Ausführung der Wärmeerzeugungsanlage und des Wärmenetzes. Wichtige Qualitätskriterien sind hohe Betriebssicherheit, präzise Regelung, gute lufthygienische Eigenschaften und eine wirtschaftliche Brennstofflogistik. Das Ziel ist ein energieeffizienter, umweltfreundlicher und wirtschaftlicher Betrieb der gesamten Anlage.

QM Holzheizwerke ist konzipiert für Warmwasser- und Heisswasserheizungsanlagen, welche zur Erzeugung von Wärme eingesetzt werden. Anlagen zur Stromerzeugung sind nicht berücksichtigt.

Im vorliegenden Q-Leitfaden wird der Ablauf des Standardverfahrens **QMstandard**[®] beschrieben, und es werden die Qualitätsforderungen festgelegt, die heute an die Erstellung eines Holzheizwerks gestellt werden müssen. Diese Qualitätsforderungen werden zu Beginn des Projekts in einem Q-Plan festgehalten (im Anhang dieses Q-Leitfadens). Bei vorgegeben Meilensteinen wird dann geprüft, ob Qualitätsabweichungen auftreten, und gegebenenfalls werden Gegenmassnahmen ergriffen. Grosser Wert wird auf eine saubere Betriebsoptimierung gelegt. Nach einem Betriebsjahr muss der Nachweis erbracht werden, dass die realisierte Anlage tatsächlich die im Q-Plan festgelegten Qualitätsforderungen erfüllt.

Daneben hat QM Holzheizwerke in einem eigenen Q-Leitfaden auch noch das Verfahren **QMmini**[®] für kleinere monovalente Anlagen definiert (nicht Gegenstand diese Q-Leitfadens).

Das gesammelte Wissen wird als **Schriftenreihe QM Holzheizwerke** publiziert:

Band 1: Q-Leitfaden (mit Q-Plan)
ISBN 978-3-937441-91-7

Band 2: Standard-Schaltungen – Teil I *
ISBN 978-3-937441-92-4

Band 3: Muster-Ausschreibung Holzkessel *
ISBN 978-3-937441-93-1

Band 4: Planungshandbuch *
ISBN 978-3-937441-94-8

Band 5: Standard-Schaltungen – Teil II *
ISBN 978-3-937441-95-5

Band 6: Ratgeber zur Biomassekesselausschreibung
(Version Österreich) *
ISBN 978-3-937441-89-4

* Inkl. CD mit der elektronischen Version des Dokuments und weiteren Textvorlagen

Bezug über den Buchhandel oder direkt bei der Arbeitsgemeinschaft QM Holzheizwerke über die Internetadressen auf Seite 2. Auf diesen Websites sind auch weitere Dokumente und Software-Hilfsmittel zum Thema Holzenergie zu finden.

Schriftenreihe QM Holzheizwerke Band 1
erarbeitet von der Arbeitsgemeinschaft
QM Holzheizwerke

Q-Leitfaden

QMstandard®

Ruedi Bühler
Hans Rudolf Gabathuler
Andres Jenni

Dritte, erweiterte Auflage

C.A.R.M.E.N. e.V. Straubing 2011

Arbeitsgemeinschaft QM Holzheizwerke

Für die Schweiz:

Holzenergie Schweiz mit finanzieller Unterstützung
des Bundesamtes für Energie

www.qmholzheizwerke.ch

www.holzenergie.ch

Für Deutschland:

Baden-Württemberg: Wirtschaftsministerium

Bayern: C.A.R.M.E.N. e.V.

Rheinland-Pfalz: TSB – Transferstelle für Rationel-
le und Regenerative Energienutzung Bingen

www.qmholzheizwerke.de

Für Österreich:

LandesEnergieVerein Steiermark

www.qmholzheizwerke.at

www.qm-heizwerke.at

Auf diesen Websites sind Hinweise und Publikati-
onen zum Thema Holzenergie zu finden. Von hier
können auch weitere Dokumente und Software-
Hilfsmittel heruntergeladen werden.

© Arbeitsgemeinschaft QM Holzheizwerke 2004-
2011. Auszugsweiser Nachdruck unter Quellenan-
gabe gestattet.

QM Holzheizwerke® / QMstandard® / QMmini®
sind eingetragene Markenzeichen.

Team der Arbeitsgemeinschaft QM Holzheizwerke

Jürgen Good (Leitung), Verenum, CH

Daniel Binggeli, Bundesamt für Energie, CH

Helmut Böhnisch, Klimaschutz- und Energieagen-
tur Baden-Württemberg GmbH, DE

Ruedi Bühler, Umwelt und Energie, CH

Helmut Bunk, Holzenergie-Beratung Bunk Ltd., DE

Hans Rudolf Gabathuler, Gabathuler Beratung
GmbH, CH

Andres Jenni, ardens, CH

Gilbert Krapf, C.A.R.M.E.N. e.V., DE

Christian Leuchtweis, C.A.R.M.E.N. e.V., DE

Bernhard Pex, C.A.R.M.E.N. e.V., DE

Franz Promitzer, LandesEnergieVerein Steier-
mark, AT

Bernd Textor, Forstliche Versuchs- und For-
schungsanstalt Baden-Württemberg, DE

Joachim Walter, Transferstelle für Rationelle und
Regenerative Energienutzung Bingen, DE

Autoren

Ruedi Bühler, Umwelt und Energie

Hans Rudolf Gabathuler, Gabathuler Beratung GmbH

Andres Jenni, ardens GmbH

Die Autoren bedanken sich beim Team der Arbeitsge-
meinschaft QM Holzheizwerke für die konstruktive Kritik
und die wertvollen Beiträge.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in
der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Da-
ten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

ISBN 978-3-937441-90-0 Schriftenreihe QM Holzheizwerke
ISBN 978-3-937441-91-7 Band 1: Q-Leitfaden

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
Vorwort zur dritten, erweiterten Auflage	5
Kurze Einführung in QM Holzheizwerke	6
QM Holzheizwerke zählt sich aus	6
Aus den Fehlern anderer lernen	6
Der Q-Beauftragte	7
Die Meilensteine	7
Die Q-Forderungen	8
Die Betriebsoptimierung	8
Der Q-Plan	8
A Projektbeteiligte	9
A.1 Projekt	9
A.2 Verantwortliche für QM Holzheizwerke	9
A.3 Hauptplaner	9
A.4 Förderstelle	9
B Etablierung von QM Holzheizwerke	9
B.1 Aufgaben und Pflichten des Q-Beauftragten	9
B.2 Aufgaben und Pflichten des Hauptplaners	10
B.3 Aufgaben und Pflichten des Bauherrn	10
B.4 Empfehlungen für Förderstellen	11
C Projektablauf mit Meilensteinen	11
C.1 QMstandard®	13
C.2 Vereinfachte Version von QMstandard® mit nur 3 Meilensteinen	13
C.3 QMmini®	13
D Leistungen Bauherr	14
E Leistungen und Q-Forderungen Hauptplaner	15
E.1 Leistungen bei den einzelnen Meilensteinen	15
E.2 Q-Forderungen Situationserfassung	17
E.3 Q-Forderungen Wärmenetz	20
E.4 Q-Forderungen Wärmeerzeugung	22
E.5 Q-Forderungen Anlagedokumentation	24
E.6 Q-Forderungen Abnahme und Konzept für Betriebsoptimierung	25
E.7 Q-Forderungen Durchführung der Betriebsoptimierung	26
F Brennstoffdefinition	27
Glossar	30

Literatur.....	34
Schriftenreihe QM-Holzheizwerke	34
Sonstige Literatur und Downloads	34
Massgebende Regelwerke	35
Anhänge	37
Spezielle Regelungen für Österreich	37
Verluste der Wärmeverteilung	38
Strömungsgeschwindigkeiten gemäss ÖKL-Merkblatt Nr. 67 [23]	39
Spezifische Investitionskosten der Wärmeverteilung	39
Spezifische Investitionskosten der Wärmeerzeugung	40
Q-Forderungen Wärmeerzeugung.....	41
Minimale mittlere Tagesheizlast bei Schwachlastbetrieb	43
Checkliste Ablauf Meilenstein 1 (Startsitzung)	44
Checkliste Dokumente Meilenstein 2.....	48
Checkliste Dokumente Meilenstein 3.....	51
Checkliste Dokumente Meilenstein 4.....	55
Checkliste Dokumente Meilenstein 5 (Schlusssitzung)	58
Q-Plan (Haupt- und Zusatzdokument).....	60

Wichtiger Hinweis zur Verständigung: Da die verwendeten Begriffe in den drei Ländern oft sehr unterschiedlich sind, hat QM Holzheizwerke eigene Begriffe definiert, die möglichst für alle verständlich sind. Diese werden zusammen mit den länderspezifischen Begriffen im **Glossar** erklärt. Eine weitere Übersicht ist in **Tabelle 2** zu finden.

Vorwort zur dritten, erweiterten Auflage

In den letzten Jahren wurde der Bau vieler Holzheizungsanlagen durch das Qualitätsmanagementsystem **QM Holzheizwerke**[®] begleitet. Dabei konnten viele Erfahrungen gesammelt werden, die als verschiedene Ergänzungen und Verbesserungen in die vorliegende dritte Auflage aufgenommen wurden. Auch Fehler wurden selbstverständlich behoben. Hier die wichtigsten Änderungen:

- Das in diesem Q-Leitfaden beschriebene QM-Verfahren (inklusive der vereinfachten Version) wird in Zukunft **QMstandard**[®] genannt. In Ergänzung dazu hat QM Holzheizwerke das neue Verfahren **QMmini**[®] für kleinere monovalente Anlagen in einem eigenen Q-Leitfaden [7] definiert.
- Die bisherige Nummerierung der Kapitel A bis F wurde beibehalten, damit der Leitfaden auch für bisherige Projekte gültig bleibt. Neu sind die Abschnitte «A.4 Förderstelle» und «B.4 Empfehlungen für Förderstellen». Bei den Abschnitten C.1 bis C.3 bestand bisher ein Widerspruch zum Hauptdokument des Q-Plans, der behoben wurde.
- Die bisherige Tabelle 3 «Beschreibung der Projektphasen» wurde weggelassen. Stattdessen wird auf die erweiterten Checklisten im Anhang verwiesen.
- Neu ist Tabelle 14 «Spezielle Regelungen für Österreich». Wenn für Österreich abweichende Regelungen gelten, wird im laufenden Text auf diese Tabelle verwiesen.
- Die folgenden Tabellen und Abbildungen wurden überarbeitet:
 - Abbildung 15 «Verluste der Wärmeverteilung»
 - Tabelle 16 «Strömungsgeschwindigkeit gemäss ÖKL-Merkblatt Nr. 67»
 - Abbildung 17 «Spezifische Investitionen der Wärmeverteilung»
 - Abbildung 18 «Spezifische Investitionen der Wärmeerzeugung»
- Die bisherigen Tabellen 18 bis 20 mit Auslegungshinweisen und Qualitätsforderungen für die Wärmeerzeugung wurden übersichtlicher dargestellt und den neuesten Erkenntnissen angepasst (neu in einer einzigen Tabelle 19).
- Tabelle 20 «Minimale mittlere Tagesheizlast bei Schwachlastbetrieb» ist neu.
- Die bisherige Tabelle 21 «Vergleich von offerierten Leistungen» wurde weggelassen, weil diese Tabelle kaum je benutzt wurde.
- Die Checkliste zur Durchführung von Meilenstein 1 (Startsitzung) ist völlig neu, und die Checklisten für die Meilensteine 2 bis 5 wurden aufgrund der bisher gemachten Erfahrungen völlig überarbeitet und mit einer einheitlichen Nummerierung der Dokumente versehen.
- Neu aufgenommen wurden Qualitätsforderungen bzw. Empfehlungen betreffend:
 - Abgabe Dokumente an Dokumentationsstelle/Förderstelle (Abschnitt B.1.5)
 - Empfehlungen für Förderstellen (Abschnitt B.4)
 - Absicherung durch schriftliche Dokumente (Abschnitt D.2) bzw. Wärmelieferverträge (Abschnitt D.3)
 - Minimale Anschlussdichte (Abschnitt E.1.1)
 - Partikelabscheider (Abschnitt E.4.4)
 - Spezielle Hackschnitzel (Kapitel F)
 - Minimale mittlere Tagesheizlast bei Schwachlastbetrieb (Abschnitt E.4.4 und Tabelle 20)

November 2011

Kurze Einführung in QM Holzheizwerke

QM Holzheizwerke[®] ist ein projektbezogenes Qualitätsmanagementsystem. Es stellt sicher, dass in einem zeitlich begrenzten Projekt, an dem mehrere Unternehmen beteiligt sind, die geforderte Qualität festgelegt und geprüft wird. QM Holzheizwerke darf nicht mit dem unternehmensbezogenen Qualitätsmanagement (Zertifizierung nach ISO 9000) und der Prüfung von Warenmustern (Typenprüfung) verwechselt werden. QM Holzheizwerke kann aber selbstverständlich im Rahmen von unternehmensbezogenen zertifizierten QM-Systemen von Unternehmen, die am Projekt beteiligt sind, angewendet werden.

QM Holzheizwerke ist das Ergebnis einer grenzüberschreitenden Zusammenarbeit. Die Arbeitsgemeinschaft QM Holzheizwerke, die es entwickelt hat und es laufend verbessert, setzt sich aus Experten aus Deutschland, Österreich und der Schweiz zusammen. Die breite Erfahrung dieses Teams wird gebündelt und fließt in die Realisierung neuer Projekte ein. Die wichtigsten Qualitätsziele von QM Holzheizwerke sind

- zuverlässiger, wartungsarmer Betrieb,
- hoher Nutzungsgrad und niedrige Verteilverluste,
- geringe Emissionen in allen Betriebszuständen,
- präzise und stabile Regelung
- sowie ökologische und ökonomische Nachhaltigkeit.

QM Holzheizwerke zahlt sich aus

Die meisten Holzheizwerke bewegen sich an der Grenze der wirtschaftlichen Rentabilität. Die Investitionen sind hoch, die Amortisationszeit ist lang. Die Komplexität der Anlage birgt zahlreiche Risiken. QM Holzheizwerke hilft dem Investor, die Risiken zu mindern.

Oft ist die Wärmeerzeugungsanlage überdimensioniert oder die tatsächlich an die Wärmeabnehmer verkaufte Wärme bleibt hinter der geplanten zurück. Die Folge ist eine Anlage mit zu niedriger Auslastung. Für die Bauherrschaft eines Holzheizwerks hat dies unangenehme Folgen: technische Probleme, weniger Rendite oder sogar Verluste. Ein überdimensionierter Holzkessel kann im Nachhinein nicht mehr gegen einen kleineren ausgetauscht werden. Der Betreiber muss 20 Jahre oder mehr mit diesem Fehler und mit den damit verbundenen Konsequenzen leben. Wird die Überdimensionierung jedoch frühzeitig erkannt und korrigiert, spart sich der Bauherr eine Menge Geld und Ärger.

Die Investition in QM Holzheizwerke lohnt sich. Für 1...2 % der Investitionssumme wird sichergestellt, dass die geforderte Qualität bei Beginn des Projekts unmissverständlich festgelegt wird und der Bauherr später tatsächlich die Qualität bekommt, die er bestellt hat. Den Mehrkosten steht ein Vielfaches an Kosteneinsparpotenzialen bei Investitionen und Betriebskosten gegenüber – eine wichtige Voraussetzung für den ökonomisch erfolgreichen Betrieb der Anlage, die 20 Jahre und mehr Bestand haben soll.

Aus den Fehlern anderer lernen

Das Ziel jeder Planung eines Holzheizwerkes ist eine technisch machbare, wirtschaftlich tragfähige und ökologisch sinnvolle Wärmebereitstellung. In den vergangenen Jahren wurde in Deutschland, in Österreich und in der Schweiz eine grosse Zahl erfolgreicher Holzenergieprojekte realisiert. Neben etlichen Positivbeispielen finden sich aber immer wieder Anlagen, die deutliche Mängel aufweisen: überdimensionierte Wärmeerzeuger, zu grosse und falsch gestaltete Holzbrennstofflager, schwach ausgelastete Wärmenetze, fehlerhafte hydraulische und regelungstechnische Lösungen, unpräzise und instabile Regelung. Solche und ähnliche Fehlplanungen können teure Umbauten und Nachrüstungen, einen erhöhten Wartungsaufwand und mitunter gravierende wirtschaftliche Probleme des Holzheizwerkes verursachen. Sie wirken sich nicht zuletzt auch belastend auf das Gesamtbild der Bioenergie aus.

Untersuchungen in den genannten Ländern haben gezeigt, dass die meisten Fehler hätten vermieden werden können, wenn Planung und Ausführung mit mehr Sorgfalt erfolgt wären und der vielfältige Erfahrungsschatz genutzt worden wäre, der beim Bau ähnlicher Anlagen gesammelt wurde. Qualitätsorientierte Planung verbunden mit der Weitergabe von Erfahrungen aus ähnlichen Projekten hat nicht nur das Ziel, eine Anleitung zur Realisierung technisch und wirtschaftlich optimaler Lösungen zu sein, sie will auch dazu bei-

tragen, das begrenzte Bioenergiepotenzial durch möglichst hohe Nutzungsgrade und durch eine präzise Betriebsführung besser auszuschöpfen.

Der Q-Beauftragte

Neben dem Bevollmächtigten des Bauherrn und dem Hauptplaner der Anlage, führt QM Holzheizwerke einen weiteren Projektbeteiligten ein: den Q-Beauftragten. Er wird von der Bauherrschaft beauftragt. Von Beginn an begleitet er das Projekt. In Abstimmung mit der Bauherrschaft und dem Hauptplaner definiert er Qualitätsforderungen und legt diese im Q-Plan fest. Während der Planung und Realisierung des Holzheizwerkes prüft er, ob diese erfüllt sind. Stellt er Abweichungen fest, empfiehlt er der Bauherrschaft Korrekturmaßnahmen und berät sie bei deren Umsetzung. Nicht zuletzt liefert der Q-Beauftragte als versierter Experte mit breiter Erfahrung aus vielen anderen Projekten auch eine neutrale Zweitmeinung.

Die von der Arbeitsgemeinschaft QM Holzheizwerke zugelassenen Q-Beauftragten sind im Register «Q-Beauftragte der Arbeitsgemeinschaft QM Holzheizwerke» auf der Website vom QM Holzheizwerke zu finden (Internetadressen Seite 2).

Die Meilensteine

Abbildung 1 gibt eine allgemeine Übersicht über QM Holzheizwerke. Der Bauherr bestimmt seinen Bevollmächtigten, den Q-Beauftragten, der für die Umsetzung von QM Holzheizwerke verantwortlich ist, und den Hauptplaner, der für die Gesamtplanung der Anlage verantwortlich ist. Gemeinsam halten sie im Q-Plan die Qualitätsforderungen fest. Möglichst früh wird mit Meilenstein 1 QM Holzheizwerke etabliert, damit noch vor der Entwurfsplanung mit der Q-Planung begonnen werden kann. Die Meilensteine 2, 3 und 4 dienen dann der Q-Prüfung und Q-Lenkung während des Projektablaufs. Damit wird sichergestellt, dass Qualitätsabweichungen rechtzeitig erkannt und korrigiert werden. Den Abschluss von QM Holzheizwerke bildet Meilenstein 5 nach der Betriebsoptimierung.

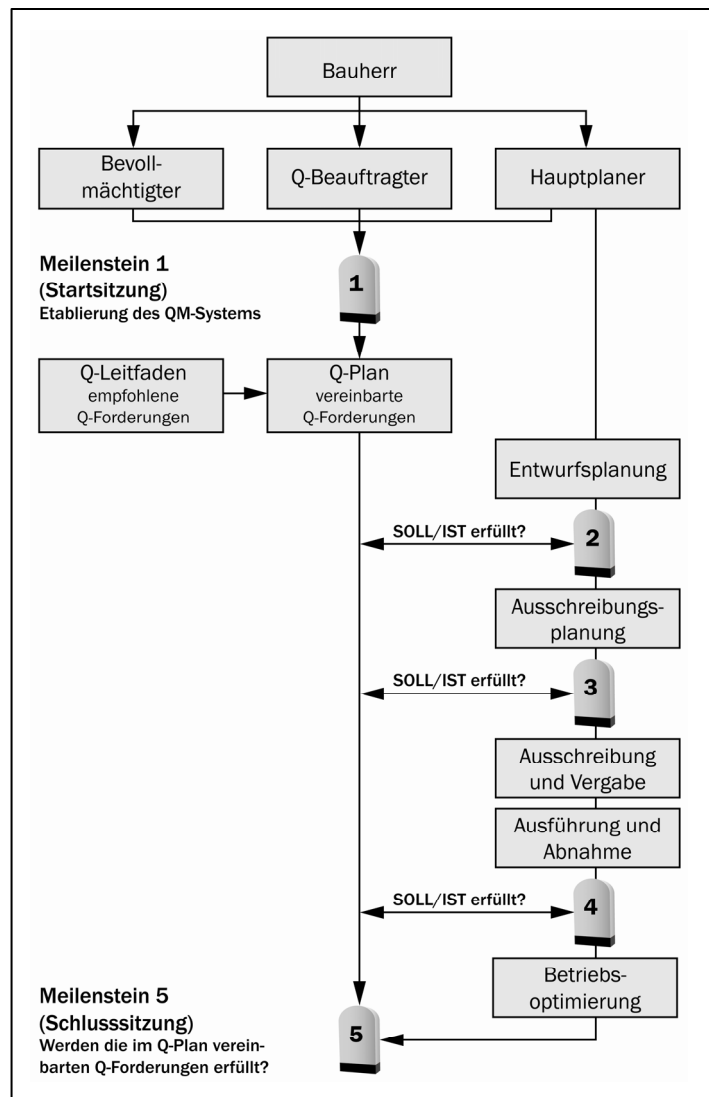


Abbildung 1

Die Q-Forderungen

Die Qualitätsforderungen (Q-Forderungen) an das Holzheizwerk werden zu Beginn des Projektes im Rahmen der Startsituation (Meilenstein 1) definiert. Diese Q-Forderungen sind im vorliegenden Q-Leitfaden von der Arbeitsgemeinschaft QM Holzheizwerke allgemein festgelegt worden. Im Q-Plan Hauptdokument werden sie dann projektspezifisch vereinbart.

Wichtige Q-Forderungen beziehen sich auf die Situationserfassung, auf das Wärmenetz, auf die Wärmezeugung und auf die Systemwahl. Aber auch Anforderungen an das Brennstoffsortiment, an die Anlagendokumentation und die Betriebsoptimierung werden festgelegt. Die Q-Forderungen decken somit wesentliche Teilbereiche des Holzenergieprojektes ab – von der Grundlagenermittlung bis zum Abschluss der Betriebsoptimierung, spätestens am Ende des zweiten Betriebsjahres.

Die Betriebsoptimierung

Nach der Inbetriebnahme der Anlage ist eine systematische Betriebsoptimierung zwingend notwendig. Hierfür müssen die wichtigsten Messgrößen aufgezeichnet und ausgewertet werden. Während mindestens je einer Woche werden im Winter, in der Übergangszeit und während des Sommerbetriebes (falls vorhanden) die wichtigsten Daten erfasst. Der Hauptplaner hat diese anschliessend auszuwerten und die Ergebnisse zu interpretieren. Die Aufzeichnungen im Rahmen der Betriebsoptimierung bilden die Grundlage für den Nachweis, dass die Anlage tatsächlich entsprechend den zu Beginn vereinbarten Q-Forderungen arbeitet.

Der Q-Plan

QM Holzheizwerke soll mit möglichst wenig Papier auskommen. Das zentrale Papier ist der Q-Plan, bestehend aus zwei Dokumenten (am Schluss des Anhangs zu finden):

- Hauptdokument, wird erstellt bei der Etablierung von QM Holzheizwerke in Meilenstein 1
- Zusatzdokument, wird erstellt bei jedem weiteren Meilenstein von QM Holzheizwerke

Integrierender Bestandteil des Q-Plans ist der vorliegende Q-Leitfaden. Er beschreibt einerseits den Ablauf von QM Holzheizwerke, und andererseits werden die Qualitätsforderungen detailliert beschrieben, die heute an die Planung und Ausführung eines Holzheizwerks gestellt werden sollten. Der Q-Leitfaden hat die gleiche Gliederung wie der Q-Plan, so dass beide Dokumente sehr einfach und praxisgerecht parallel verwendet werden können:

- A. Projektbeteiligte
- B. Etablierung von QM Holzheizwerke
- C. Projektablauf mit Meilensteinen
- D. Leistungen Bauherr
- E. Leistungen und Q-Forderungen Hauptplaner
- F. Brennstoffdefinition

A Projektbeteiligte

A.1 Projekt

Im Q-Plan sind Anlagebezeichnung und Anlageadresse sowie Bauherr und Adresse festzuhalten.

A.2 Verantwortliche für QM Holzheizwerke

Es sind diejenigen Personen aufzuführen, die für die Etablierung und für die ordnungsgemäße Durchführung von QM Holzheizwerke verantwortlich sind:

- Der **Bevollmächtigte des Bauherrn**. Er muss mit den notwendigen Vollmachten ausgestattet sein, um alle QM-relevanten Dokumente unterzeichnen zu können.
- Der **Q-Beauftragte**. Er stellt sicher, dass das Qualitätsmanagementsystem «QM Holzheizwerke» festgelegt, verwirklicht und aufrechterhalten wird. Der Q-Beauftragte trägt ausdrücklich keine Planungsverantwortung.

A.3 Hauptplaner

Für eine Projektierung nach QM Holzheizwerke muss im Q-Plan zwingend ein Hauptplaner für das Holzheizwerk bezeichnet sein. Er ist gegenüber dem Bauherrn im Rahmen der im Ingenieurvertrag festgelegten Planungsleistungen für die Qualität der Gesamtanlage verantwortlich.

Andere Unternehmen als der Hauptplaner, die für die Planung und Realisierung der Anlage verantwortlich sind, werden im Q-Plan nicht namentlich aufgeführt. Der Bauherr ist allein für vertragliche Vereinbarungen mit diesen Unternehmen verantwortlich.

A.4 Förderstelle

Falls Fördergelder beantragt werden, ist die Förderstelle anzugeben.

B Etablierung von QM Holzheizwerke

B.1 Aufgaben und Pflichten des Q-Beauftragten

B.1.1 Der Q-Beauftragte stellt sicher, dass das Qualitätsmanagementsystem «QM Holzheizwerke» festgelegt, verwirklicht und aufrechterhalten wird. Dies sind namentlich die folgenden Tätigkeiten:

- Alle administrative Arbeiten in Zusammenhang mit QM Holzheizwerke: Einrichtung des QM-Systems in Zusammenarbeit mit Bauherr und Hauptplaner, Organisation der notwendigen Sitzungen, erstellen der von QM Holzheizwerke geforderten Dokumente
- Qualitätsplanung: Unmissverständliche Festlegung der Qualitätsforderungen im Q-Plan in Zusammenarbeit mit Bauherr und Hauptplaner; sicherstellen, dass die im Q-Plan aufgeführten Q-Forderungen den anerkannten Regeln der Technik entsprechen und dass durch Förderstellen geforderte Qualitätsstandards eingehalten werden
- Qualitätslenkung: Sicherstellen, dass Qualitätsabweichungen rechtzeitig erkannt und korrigiert werden; wenn Qualitätsabweichungen festgestellt werden, muss der Q-Beauftragte zusammen mit Bauherr und Hauptplaner nach Möglichkeiten suchen, wie die Probleme gelöst werden können
- Qualitätsprüfung: Prüfung bei jedem Meilenstein, ob alle Unterlagen und Daten vorliegen, und ob die im Q-Plan vereinbarten Qualitätsforderungen innerhalb der vereinbarten Toleranz liegen

B.1.2 Der Q-Beauftragte trägt ausdrücklich keine Planungsverantwortung, er ist nur für QM Holzheizwerke gemäss B.1.1 verantwortlich. Er kann nur feststellen, dass Q-Forderungen nicht den Regeln der Technik entsprechen, durch Förderstellen geforderte Qualitätsstandards nicht eingehalten werden oder Qualitätsabweichungen bestehen und dem Bauherrn entsprechende Empfehlungen abgeben. Allein der Bauherr kann dann Projektänderungen verlangen, Schadenersatzforderungen stellen usw.

B.1.3 Der Q-Beauftragte kann (in Absprache mit dem Hauptplaner) dem Bauherrn Änderungen und Modifikationen des Q-Plans empfehlen. Bewilligte Änderungen und Modifikationen sind im Zusatzdokument zum jeweiligen Meilenstein festzuhalten.

B.1.4 Der Q-Beauftragte ist berechtigt, den Titel «Q-Beauftragter QM Holzheizwerke» zu führen, wenn er im Register «Q-Beauftragte der Arbeitsgemeinschaft QM Holzheizwerke» aufgeführt ist, welches im Internet veröffentlicht wird (Internetadressen Seite 2). Um ins Register aufgenommen zu werden, muss der Q-Beauftragte mindestens die folgenden Voraussetzungen erfüllen:

- Aktuell keine wirtschaftliche Verbindung mehr zu planenden oder ausführenden Firmen der Heizung-, Lüftungs- und Klima-Branche
- Planungserfahrung im Heizung-, Lüftungs- und Klima-Bereich
- Erfahrung mit der Realisierung von Holzheizwerken

AT: Es gilt die Sonderregelung gemäss Tabelle 14

B.1.5 Der Q-Beauftragte verpflichtet sich, alle ihm zur Verfügung gestellten Unterlagen und seine Erkenntnisse über den Zustand der Anlage streng vertraulich zu behandeln. Davon ausgenommen ist die Weitergabe einer Kopie des Q-Plans (Hauptdokument und Zusatzdokumente) an eine Dokumentationsstelle und/oder eine Förderstelle. Diese sind verpflichtet, die Daten vertraulich zu behandeln.

B.1.6 Die Vergütung des Q-Beauftragten wird im Meilenstein 1 «Etablierung QM Holzheizwerke und Q-Planung» festgelegt.

B.2 Aufgaben und Pflichten des Hauptplaners

B.2.1 Der Hauptplaner ist gegenüber dem Bauherrn im Rahmen der im Ingenieurvertrag festgelegten Planungsleistungen für die Qualität des Holzheizwerkes verantwortlich. Die geforderte Qualität wird im Q-Plan festgelegt (Kapitel E «Q-Forderungen Hauptplaner»).

B.2.2 Der Hauptplaner verpflichtet sich, den Q-Plan (Hauptdokument und Zusatzdokumente) nach erfolgter Genehmigung durch die Beteiligten als Zusatz zu seinem Ingenieurvertrag zu akzeptieren. Bei sich widersprechenden Vertragsbestandteilen gilt der Q-Plan.

B.2.3 Der Hauptplaner stellt (in Zusammenarbeit mit dem Bauherrn) sicher, dass auch Sub-Planer, ausführende Unternehmen und Lieferanten die Q-Forderungen einhalten.

Beispiele:

- *Sub-Planer: Leistungs- und Wärmebedarf potentieller Wärmeabnehmer*
- *Holzkesellieferant: Minimal- und Nennwärmeleistung des Holzessels mit Referenzbrennstoff*
- *Brennstofflieferant: Qualität des Brennstoffsortimentes*

B.2.4 Der Hauptplaner ist für die Aufstellung und Nachführung eines Terminplans verantwortlich. Änderungen im Terminplan sind dem Q-Beauftragten unverzüglich zu melden.

B.2.5 Falls nicht ausdrücklich abgemacht, gilt bei Qualitätsabweichungen eine Toleranz von 10% in Richtung schlechter Qualität. Bei witterungsabhängigen Grössen sind im Zweifelsfall diejenigen Werte massgebend, die mit Hilfe der Heizgradtagzahlen auf ein Durchschnittsjahr korrigiert wurden.

B.2.6 Der Hauptplaner stellt dem Q-Beauftragten die geforderten Pläne, Berechnungsunterlagen, Datenblätter usw. ohne Einschränkung zur Verfügung.

B.3 Aufgaben und Pflichten des Bauherrn

B.3.1 Der Bauherr bestimmt einen Bevollmächtigten. Der Bauherr gibt dem Bevollmächtigten die notwendigen Vollmachten, damit dieser alle QM-relevanten Dokumente unterzeichnen kann.

B.3.2 Die Leistungen, die der Bauherr erbringen muss, sind im Q-Plan festgelegt (Kapitel D «Leistungen Bauherr»).

B.3.3 Der Bauherr bestellt den Q-Beauftragten.

B.3.4 Der Bauherr bezeichnet einen Hauptplaner, der im Rahmen der im Ingenieurvertrag festgelegten Leistungen für die Qualität der Gesamtanlage verantwortlich ist.

Beispiele:

- Bei einem Auftragsverhältnis mit einem Planungsteam (Einzelverträge zwischen den Planern und dem Auftraggeber) ist der Hauptplaner in der Regel der HLK-Planer der Wärmeerzeugung
- Bei einem Auftragsverhältnis mit Planergemeinschaft (ein einziger Ingenieurvertrag mit der Planergemeinschaft) ist der Hauptplaner der Projektleiter der Planergemeinschaft
- Bei einem Auftragsverhältnis mit Generalplaner ist der Hauptplaner der Projektleiter des Generalplaners

B.3.5 Der Bauherr erstellt den Ingenieurvertrag mit dem Hauptplaner unter Berücksichtigung von QM Holzheizwerke.

B.3.6 Andere Unternehmen als der Hauptplaner (Sub-Planer, ausführende Unternehmen, Lieferanten), die für die Planung und Realisierung der Anlage verantwortlich sind, werden im Q-Plan nicht namentlich aufgeführt. Der Bauherr ist allein für vertragliche Vereinbarungen mit diesen Unternehmen verantwortlich.

B.3.7 Sanktionen bei Nichterfüllung der Qualität, die über die üblichen Rechtsbehelfe (Nachbesserung, Preisminderung, Wandlung) hinausgehen (z. B. Vertragsstrafe, Bonus-Malus-Abmachung), sind in den entsprechenden Verträgen festzuhalten.

B.3.8 Falls Änderungen und Modifikationen des Q-Plans im Zusatzdokument zum jeweiligen Meilenstein bewilligt werden, ist der Bauherr für notwendige Anpassungen der Ingenieur- und Werkverträge verantwortlich.

B.4 Empfehlungen für Förderstellen

Grundsätzlich sind Förderstellen in der Formulierung der technischen Vorgaben, der Bedingungen und Abläufe frei. Aufgrund der bisher gemachten Erfahrungen sollten jedoch folgende Empfehlungen für eine Förderung mit Begleitung von **QMstandard**[®] (siehe Kapitel C) beachtet werden:

B.4.1 Allgemein sollte gefordert werden, dass der Q-Plan immer vollständig zu erstellen ist, bei Meilenstein 1 das Hauptdokument, bei Meilenstein 2 bis 5 je ein Zusatzdokument, und mit dem Bau der Anlage sollte nicht begonnen werden, bevor Meilenstein 3 (bei der vereinfachten Version Meilenstein 2) erfüllt ist.

B.4.2 Bei der Auszahlung des Förderbeitrages sollte beachtet werden, dass der Hauptanteil erst ausbezahlt wird, wenn der vom Q-Beauftragten unterzeichnete Q-Plan von Meilenstein 3 (bei der vereinfachten Version Meilenstein 2) eingereicht worden ist und darin der Q-Beauftragte bestätigt, dass die Situationserfassung und die Systemwahl den Q-Forderungen von QM Holzheizwerke entsprechen. Die Schlusszahlung sollte erst erfolgen, wenn der Q-Plan von Meilenstein 5 eingereicht worden ist und darin der Q-Beauftragte bestätigt, dass eine Betriebsoptimierung durchgeführt worden ist.

AT: Förderbedingungen gemäss Tabelle 14

C Projektablauf mit Meilensteinen

Die in der Schweiz, in Deutschland und in Österreich gültigen Regelwerke verwenden unterschiedliche Begriffe und auch die Planungsabläufe weisen Unterschiede auf. Deshalb wurde ein für QM Holzheizwerke optimaler Projektablauf mit den notwendigen Meilensteinen festgelegt. **Tabelle 2** gibt einen Überblick.

<u>Schweiz</u> SIA-Ordnung 108 [36] Ausgabe 2001 Phasen und Teilphasen	<u>Deutschland</u> HOAI [38] 2., überarb. Aufl. 2002 Leistungsphasen	<u>Österreich</u> Allg. Geschäftsbedingungen der Techn. Büros – Ingenieurbüros Österreichs [41]	<u>QM Holzheizwerke</u> Projektphasen	Meilen- steine ↓
1 Strategische Planung 11 Bedürfnisformulierung, Lösungsstrategien	1. Grundlagenermittlung			
2 Vorstudien 21 Projektdefinition, Mach- barkeitsstudie 22 Auswahlverfahren	2. Vorplanung (Projekt- und Planungsvorbereitung)	1. Vorplanung (Projekt- und Planungsvorbereitung)	1. Vorstudie Ergebnis = Variante, die den Anforderungen am bes- ten entspricht	1
3 Projektierung 31 Vorprojekt	3. Entwurfsplanung (Sys- tem- und Integrationspla- nung)	2. Entwurfsplanung (Sys- tem- und Integrationspla- nung)	2. Entwurfsplanung Ergebnis = Festlegung der technischen Lösung	2
32 Bauprojekt 33 Bewilligungsverfahren, Auflageprojekt	4. Genehmigungsplanung 5. Ausführungsplanung	3. Bewilligungsplanung (Ein- reichplanung) 4. Ausführungsplanung	3. Ausschreibungs- planung Ergebnis = Ausschrei- bungsprojekt	3
4 Ausschreibung 41 Ausschreibung, Offert- vergleich, Vergabeantrag; hier: Erstellen der Aus- schreibungsunterlagen		5. Vorbereitung der Vergabe 6. Mitwirken bei der Verga- be	4. Ausschreibung und Vergabe Ergebnis = Werkverträge	
5 Realisierung 51 Ausführungsprojekt 52 Ausführung 53 Inbetriebnahme, Ab- schluss	8. Objektüberwachung (Bauüberwachung) [Das Ausführungsprojekt wird unverändert aus «5. Ausführungsplanung» übernommen]	7. Fachbauaufsicht (Bau- überwachung) Abnahme Rechnungsprüfung [Das Ausführungsprojekt wird unverändert aus «Aus- führungsplanung» über- nommen]	5. Ausführung und Ab- nahme Der Hauptplaner ist ver- pflichtet, Änderungen ge- genüber dem Ausschrei- bungsprojekt zu melden Ergebnis = Abnahmeprotokolle	4
6 Bewirtschaftung 61 Betrieb; hier: Betriebsoptimierung 62 Erhaltung	9. Objektbetreuung und Do- kumentation	8. Objektbetreuung und Do- kumentation	6. Betriebsoptimierung Ergebnis = BO-Dokumente	5

Meilensteine



Etablierung QM Holzheizwerke und Q-Planung

jeweils am Ende



Q-Prüfung und Q-Lenkung auf Stufe Entwurfsplanung

der Projektphase



Q-Prüfung und Q-Lenkung auf Stufe Ausschreibungsplanung*



Q-Prüfung und Q-Lenkung auf Stufe Abnahme*



Q-Prüfung und Abschluss QM Holzheizwerke frühestens nach einem Betriebsjahr

* Entfallen bei der vereinfachten Version (siehe Abschnitt C.2)

Tabelle 2

C.1 QMstandard®

Im vorliegenden Q-Leitfaden wird das standardmässig angewendete QM-System **QMstandard®** beschrieben. In **Tabelle 2** ist angegeben, an welcher Stelle die einzelnen Meilensteine im Projektablauf abgeschlossen werden. In den Checklisten im Anhang wird detailliert beschrieben, welche Dokumente zu den einzelnen Meilensteinen vom Hauptplaner dem Q-Beauftragten abgeliefert werden müssen. Der Hauptplaner ist für die Besorgung der dazu notwendigen Unterlagen vom Bauherrn verantwortlich.

Wichtig ist dabei:

- Voraussetzung für die Begleitung mit QM Holzheizwerke ist die Durchführung einer Startsituzung bei Meilenstein 1 mit allen Beteiligten (Bevollmächtigter des Bauherrn, Hauptplaner und Q-Beauftragter); auf die Schlussitzung bei Meilenstein 5 sollte nur in Ausnahmefällen verzichtet werden.
- Die Prüfung zu einem Meilenstein kann erst durchgeführt werden, wenn alle notwendigen Dokumente vollständig vorliegen.
- Der Meilenstein ist erfüllt, wenn der Q-Plan (das Hauptdokument in Meilenstein 1 oder das jeweilige Zusatzdokument in den Meilensteinen 2 bis 5) unterschrieben vorliegt.
- Grundsätzlich wird davon ausgegangen, dass Ausführungsprojekt = Ausschreibungsprojekt ist. Falls dies nicht der Fall ist, ist der Hauptplaner verpflichtet, Änderungen sofort dem Q-Beauftragten zu melden. Letzterer entscheidet dann, ob Meilenstein 3 wiederholt werden muss (Honorierung zusätzlich).

C.2 Vereinfachte Version von QMstandard® mit nur 3 Meilensteinen

Normalerweise umfasst QM Holzheizwerke alle 5 Meilensteine. Bei der vereinfachten Version können die Meilensteine 3 und 4 entfallen. Bedingung dazu ist allerdings, dass

- bei Meilenstein 2 eine Standard-Schaltung gewählt wird (diese Bedingung kann nur dann entfallen, wenn die vom Planer gewählte hydraulische und regelungstechnische Lösung im gleichen Detaillierungsgrad beschrieben wird wie die Standard-Schaltungen und diese Lösung bei Meilenstein 2 komplett vorliegt),
- Leistungen, Durchflüsse und Temperaturen bereits in Meilenstein 2 festgelegt sind,
- die Situationserfassung in Meilenstein 2 bereits alle Q-Forderungen von Meilenstein 3 erfüllt (durch Hauptplaner sicherzustellen).

Die Meilensteine 3 und 4 werden zwar nicht durch den Q-Beauftragten kontrolliert, sie sind aber durch den Hauptplaner trotzdem sinngemäss zu erfüllen. Fehlende Dokumente sind dem Q-Beauftragten in Meilenstein 5 nachzureichen.

Das vereinfachte Verfahren kommt zur Anwendung bei monovalenten oder bivalenten, Einkessel- oder Mehrkesselanlagen

- ohne Wärmenetz bis maximal 500 kW,
- mit Wärmenetz bis maximal 200 kW Wärmeabnehmerleistung.

AT: Es gilt die Sonderregelung gemäss Tabelle 14

C.3 QMmini®

In Ergänzung zu **QMstandard®**, welches im vorliegenden Q-Leitfaden beschrieben wird, hat QM Holzheizwerke in einem eigenen Q-Leitfaden [7] das Verfahren **QMmini®** für kleinere monovalente Anlagen definiert. Auf **QMmini®** wird im vorliegenden Q-Leitfaden nicht weiter eingegangen.

D Leistungen Bauherr

Der Bauherr bestimmt einen Bevollmächtigten. Der Bauherr gibt dem Bevollmächtigten die notwendigen Vollmachten, damit dieser alle QM-relevanten Dokumente unterzeichnen kann. Die Leistungen, die durch den Bauherrn bzw. dessen Bevollmächtigten für jeden Meilenstein erbracht werden müssen, sind in **Tabelle 3** zusammengestellt.

Nr.	Bezeichnung	Leistungen, die der Bauherr erbringen muss
D.1	Leistungen, die anlässlich Meilenstein 1 erbracht sein müssen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bestimmung des Hauptplaners. ■ Die folgenden Fragen sollten intern abgeklärt sein: <ul style="list-style-type: none"> – Wer soll die Trägerschaft sein? – Wie soll die Rechtsform der Trägerschaft sein? – Wie soll die Gründung der Trägerschaft erfolgen? – Wer ist für die Finanzen verantwortlich? – Wer ist später für den Betrieb verantwortlich? – Wie werden diese Verantwortlichen in den Planungsprozess einbezogen? – Wurde die Konkurrenzsituation im Wärmemarkt des Versorgungsgebiets abgeklärt? – Wer ist für die kompetente Marktbearbeitung und die spätere Kundenbetreuung verantwortlich? – Wo soll der Standort Heizzentrale/Heizwerk sein (inkl. rechtliche Sicherstellung)? – Wie sind die Rahmenbedingungen für die spätere Baubewilligung? – Wie ist das Verfahren bezüglich Baubewilligung und Durchleitungsrechte? – Wie sind die Rahmenbedingungen für die Ausschreibung («Beschaffungswesen»)? – Wie sollen die Anschlussverträge gestaltet werden? – Wie wird die Finanzierung der weiteren Projektphasen sichergestellt? ■ Entscheid, dass es Sinn macht, eine Entwurfsplanung für ein Holzheizwerk durchzuführen.
D.2	Leistungen, die anlässlich Meilenstein 2 erbracht sein müssen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Resultat der Abklärungen zur Organisation und Rechtsform der Trägerschaft. ■ Resultat der Abklärungen, ob und unter welchen Bedingungen das vorgesehene Holzheizwerk eine Baubewilligung erhält. ■ Resultat der Abklärungen, ob und unter welchen Bedingungen Grundeigentümer bereit sind, für das Wärmenetz Durchleitungsrechte zu gewähren. ■ Evaluation möglicher Wärmeabnehmer, unter Annahme der aus der Vorstudie sich ergebenden kommerziellen Anschlussbedingungen: <ul style="list-style-type: none"> – Wer hat eine zuverlässige Absichtserklärung abgegeben und ist bereit, Vertragsverhandlungen aufzunehmen? – Wer ist interessiert, unter gewissen Bedingungen anzuschliessen, was sind die Bedingungen (Zeit, Wirtschaftlichkeit usw.)? – Wie sind die zukünftigen Anschlussabsichten weiterer interessanter, im Versorgungsgebiet liegenden Objekte zu beurteilen? ■ Liste der Wärmeabnehmer mit Angabe des Anschlusszeitpunktes und des Status («Vertrag unterzeichnet», «offen» usw.). Mindestens 70% des Jahreswärmebedarfes müssen durch schriftliche Dokumente gesichert sein. <i>AT: Es gilt die Sonderregelung gemäss Tabelle 14</i> ■ Abklärungen bezüglich Brennstoff: <ul style="list-style-type: none"> – Welche Brennstoffsortimente kommen in Frage? – Wie wird die Brennstoffbeschaffung gestaltet? – Welcher Brennstoffpreis soll in die Wirtschaftlichkeitsrechnung eingesetzt werden? ■ Einholen eines Richtangebotes für die Brennstofflieferung. ■ Abklärungen bezüglich Finanzierung: <ul style="list-style-type: none"> – Welche Förderbeiträge können erwartet werden? – Wie und zu welchen Bedingungen kann die weitere Finanzierung erfolgen? <i>AT: Es gilt die Sonderregelung gemäss Tabelle 14</i> ■ Wirtschaftlichkeitsnachweis nach der Annuitätsmethode; für Anlagen mit Wärmenetz wird bereits hier ein Businessplan empfohlen. ■ Entscheid für die Ausführungsplanung.

Tabelle 3

Nr.	Bezeichnung	Leistungen, die der Bauherr erbringen muss
D.3	Leistungen, die anlässlich Meilenstein 3 erbracht sein müssen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Endgültige Regelung von Organisation und Rechtsform der Trägerschaft. ■ Erwirken der Baubewilligung. ■ Sicherung der Durchleitungsrechte. ■ Klärung der Versicherungsfragen für Bau und Betrieb. ■ Sicherstellen, dass ein Angebot für die Brennstofflieferung vorliegt, das auf die projektierte Anlage abgestimmt ist (Grösse des Brennstofflagers, Lieferrhythmus, Zufahrt usw.). ■ Evaluation möglicher Wärmeabnehmer als Planungsgrundlage (Fortsetzung von Meilenstein 2); speziell die Beantwortung der folgenden Fragen: <ul style="list-style-type: none"> – Welche Wärmeabnehmer haben inzwischen einen Wärmeliefervertrag unterzeichnet? – Von welchen Wärmeabnehmern ist anzunehmen, dass sie bis zur Inbetriebnahme einen Vertrag unterzeichnen werden? – Welche Baugebiete können in welcher Zeit angeschlossen werden? – Für welche Wärmeabnehmer ist der Bauherr bereit das Risiko zu tragen, dass sie dann möglicherweise doch nicht anschliessen werden? ■ Liste der Wärmeabnehmer mit Angabe des Anschlusszeitpunktes und des Status («Vertrag unterzeichnet», «offen» usw.). Bei Baubeginn müssen mindestens 60% des Jahreswärmebedarfes durch unterzeichnete Wärmelieferverträge gesichert sein. <i>AT: Es gilt die Sonderregelung gemäss Tabelle 14</i> ■ Erstellen des Wärmeliefervertrags mit Technischen Anschlussvorschriften und Allgemeinen Geschäftsbedingungen. ■ Überarbeiteter Wirtschaftlichkeitsnachweis nach der Annuitätsmethode; für Anlagen mit Wärmenetz ist hier ein Businessplan mit Planbilanz und Planerfolgsrechnung für 20 Jahre zwingend erforderlich. ■ Nachweis, dass die Finanzierung gesichert ist. <i>AT: Es gilt die Sonderregelung gemäss Tabelle 14</i> ■ Abstimmung der Ausschreibungsplanung mit anderen Beteiligten und Betroffenen. ■ Entscheid für die Ausführung.
D.4	Leistungen, die anlässlich Meilenstein 4 erbracht sein müssen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bewilligung des Betriebsoptimierungs-Konzeptes (inkl. Auftrag zur Durchführung). ■ Liste der Personen, die für den Betrieb verantwortlich sind. ■ Übernahme der Anlage und Implementierung der Betriebsorganisation.
D.5	Leistungen, die anlässlich Meilenstein 5 erbracht sein müssen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Erstellen einer Kostenzusammenstellung und Vergleich mit den Planzahlen. <i>AT: Es gilt die Sonderregelung gemäss Tabelle 14</i> ■ Erstellen einer Jahresbilanz und Erfolgsrechnung für das erste Betriebsjahr und Vergleich mit den Planzahlen.

Tabelle 3 (Fortsetzung)

E Leistungen und Q-Forderungen Hauptplaner

E.1 Leistungen bei den einzelnen Meilensteinen

Bei den einzelnen Meilensteinen muss der Hauptplaner die Leistungen gemäss **Tabelle 4** erbringen und die damit verbundenen Q-Forderungen erfüllen. Die Beschreibung bezieht sich auf die nachfolgenden Abschnitte E.2 bis E.7. Für den Genauigkeits- und Detaillierungsgrad in den einzelnen Projektphasen – insbesondere für die Bereiche «Situationserfassung», «Wärmenetz» und «Wärmeerzeugung» – gelten die Honorarordnungen des betreffenden Landes.

Nr.	Bezeichnung	Leistungen und damit verbundene Q-Forderungen, die der Hauptplaner bei den einzelnen Meilensteinen erbringen muss
E.1.1	Leistungen, die anlässlich Meilenstein 1 erbracht sein müssen	<p>■ Beantwortung der Frage: Sind die vertraglichen Voraussetzungen erfüllt, dass der Hauptplaner als Auftragnehmer des Bauherrn die Vereinbarungen zu QM Holzheizwerke im Q-Plan unterzeichnen kann?</p> <p>■ Zusammen mit dem Bauherrn und dem Q-Beauftragten Zielwerte festlegen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Wärmeverlust Wärmenetz → Abbildung 15 – Minimale Anschlussdichte <ul style="list-style-type: none"> • Ganzjahresbetrieb 2,0 MWh/a pro Trassenmeter • Heizperiode ohne Warmwasserbereitung 1,0 MWh/a pro Trassenmeter – Spezifische Investitionskosten Wärmenetz → Abbildung 17 – Spezifische Investitionskosten Wärmeerzeugung → Abbildung 18 <p><i>AT: Es gilt die Sonderregelung gemäss Tabelle 14</i></p>
E.1.2	Leistungen, die anlässlich Meilenstein 2 erbracht sein müssen	<p>E.2 Situationserfassung</p> <p>■ Die Situationserfassung wurde entsprechend E.2.1 – E.2.6 durchgeführt.</p> <p>E.3 Wärmenetz</p> <p>■ Es sind die Qualitätsforderungen E.3.1 – E.3.6 zu erfüllen.</p> <p><i>AT: Es gilt zusätzlich die Sonderregelung gemäss Tabelle 14</i></p> <p>E.4 Wärmeerzeugung</p> <p>■ Es sind die Qualitätsforderungen E.4.1 – E.4.8 und E.4.11 zu erfüllen.</p> <p>F. Brennstoffsortiment</p> <p>■ Das Brennstoffsortiment wurde anlässlich der Etablierung von QM Holzheizwerke bei Meilenstein 1 festgelegt. Als Teil der Entwurfsplanung ist zusammen mit dem Bauherrn überprüft worden,</p> <ul style="list-style-type: none"> – ob das vorgesehene Brennstoffsortiment in der Region in genügender Menge zu dem in der Wirtschaftlichkeitsrechnung vorgesehenen Preis bezogen werden kann, – ob eine genügende Versorgungssicherheit angenommen werden kann, um das Silo gemäss der Anforderung von E.4.5 zu dimensionieren. <p>■ Eventuell muss das Brennstoffsortiment angepasst werden.</p> <p>Wirtschaftlichkeitsberechnung</p> <p>■ Der Hauptplaner hat dem Bauherrn die notwendigen Planungsdaten zur Erstellung der Wirtschaftlichkeitsberechnung zu liefern und bei der Kostenberechnung und Kostenschätzung mitzuwirken, entsprechend den Vorgaben in der Honorarordnung des betreffenden Landes. Soll vom Hauptplaner ein detaillierter Wirtschaftlichkeitsnachweis erstellt werden, so ist dies im Ingenieurvertrag zu vereinbaren.</p> <p>Vereinfachte Version von von QMstandard® mit nur 3 Meilensteinen</p> <p>■ <i>Damit die Meilensteine 3 und 4 übersprungen werden können, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>Es wurde eine Standard-Schaltung gewählt oder die gewählte Schaltung wurde im gleichen Detaillierungsgrad wie eine Standard-Schaltung dokumentiert und vom Q-Beauftragten für geeignet erklärt</i> – <i>Leistungen, Durchflüsse und Temperaturen sind bereits festgelegt</i> – <i>Die Situationserfassung erfüllt bereits alle Q-Forderungen von Meilenstein 3</i> – <i>Die Meilensteine 3 und 4 werden zwar nicht durch den Q-Beauftragten kontrolliert, sie sind aber durch den Hauptplaner trotzdem sinngemäss zu erfüllen</i> <p><i>AT: Es gilt die Sonderregelung gemäss Tabelle 14</i></p>
E.1.3	Leistungen, die anlässlich Meilenstein 3 erbracht sein müssen	<p>E.2 Situationserfassung</p> <p>■ Die Situationserfassung wurde entsprechend E.2.1 – E.2.6 durchgeführt.</p> <p>E.3 Wärmenetz</p> <p>■ Es sind die Qualitätsforderungen E.3.1 – E.3.6 zu erfüllen.</p> <p>E.4 Wärmeerzeugung</p> <p>■ Es sind die Qualitätsforderungen E.4.1 – E.4.11 zu erfüllen.</p> <p>F. Brennstoffsortiment</p> <p>■ Das Brennstoffsortiment ist zusammen mit dem Bauherrn zu überprüfen. Als Ergebnis dieser Prüfung liegt ein Angebot für das im Ausschreibungsprojekt vorgesehene Brennstoffsortiment vor. Mit diesem Angebot können die Bedingungen bezüglich Lieferrhythmus (bestimmende Grösse für die Silodimensionierung) erfüllt werden. Der in der Wirtschaftlichkeitsberechnung angenommene Brennstoffpreis stützt sich auf das Lieferangebot ab.</p>

Tabelle 4

Nr.	Bezeichnung	Leistungen und damit verbundene Q-Forderungen, die der Hauptplaner bei den einzelnen Meilensteinen erbringen muss
E.1.3	Leistungen, die anlässlich Meilenstein 3 erbracht sein müssen (Fortsetzung)	<p>Wirtschaftlichkeitsberechnung</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Der Hauptplaner hat dem Bauherrn die notwendigen Planungsdaten zur Erstellung der Wirtschaftlichkeitsberechnung zu liefern und bei der Kostenberechnung und Kostenschätzung mitzuwirken, entsprechend den Vorgaben in der Honorarordnung des betreffenden Landes. Soll vom Hauptplaner ein detaillierter Wirtschaftlichkeitsnachweis erstellt werden, so ist dies im Ingenieurvertrag zu vereinbaren. <p>Hinweis: Auch bei Eigenversorgung wird empfohlen, eine Kalkulation der Kosten und Wirtschaftlichkeit durchzuführen.</p> <p>Nachlieferung Ausschreibung Wärmeerzeugungsanlage</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Die Ausschreibung der Wärmeerzeugungsanlage liegt normalerweise beim Meilenstein 3 noch nicht vor, es kann aber deren Nachlieferung an den Q-Beauftragten vereinbart werden. <u>Eine inhaltliche Prüfung durch den Q-Beauftragten ist zusätzlich nach Aufwand zu honorieren.</u>
E.1.4	Leistungen, die anlässlich Meilenstein 4 erbracht sein müssen	<p>E.2 Situationserfassung</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Die Situationserfassung wurde kontrolliert. <p>E.6 Abnahme und Konzept Betriebsoptimierung</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Die Abnahme wurde gemäss E.6.1 und E.6.2 durchgeführt. ■ Die Betriebsoptimierung wurde im Ingenieurvertrag vereinbart. ■ Die Betriebsoptimierung ist gemäss E.6.3 zu konzipieren. <p>F. Brennstoffsortiment</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Der Brennstoffliefervertrag liegt vor. Mit diesem Vertrag können die Bedingungen bezüglich Lieferrhythmus (bestimmende Grösse für die Silodimensionierung) erfüllt werden. Der Brennstoffpreis der Wirtschaftlichkeitsberechnung stimmt mit den Angaben im Liefervertrag überein. <p><i>AT: Es gilt die Sonderregelung gemäss Tabelle 14</i></p>
E.1.5	Leistungen, die anlässlich Meilenstein 5 erbracht sein müssen	<p>E.2 Situationserfassung</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Aktuelle Situationserfassung der Wärmeabnehmer gemäss E.2.1 – E.2.6. <p>E.5 Anlagedokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Die Anlagedokumentation wurde gemäss E.5.1 – E.5.3 erstellt. Dem Q-Beauftragten ist das Inhaltsverzeichnis der Anlagedokumentation abzugeben mit Unterschrift, dass es vollständig und nachgeführt ist. Falls eine Schlussitzung durchgeführt wird, ist an diese Sitzung die vollständige Anlagedokumentation mitzubringen. <p>E.7 Durchführung der Betriebsoptimierung</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Die Betriebsoptimierung wurde gemäss E.7.1 – E.7.3 durchgeführt. <p>Vereinfachte Version von von QMstandard® mit nur 3 Meilensteinen</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Die fehlenden Dokumente der ausgelassenen Meilensteine sind dem Q-Beauftragten nachzureichen, insbesondere diejenigen aus Meilenstein 4: <ul style="list-style-type: none"> – Brennstoffliefervertrag (falls externer Brennstofflieferant) – Wärmeliefervertrag (falls Wärmeverkauf) – Vertrag Holzkessel – Abnahmeprotokolle – Konzept Betriebsoptimierung <p><i>AT: Es gilt die Sonderregelung gemäss Tabelle 14</i></p>

Tabelle 4 (Fortsetzung)

E.2 Q-Forderungen Situationserfassung

Der Hauptplaner hat eine Situationserfassung vorzulegen, welche die Q-Forderungen gemäss **Tabelle 5** erfüllt. Für E.2.1...E.2.6 steht eine EXCEL-Tabelle «Situationserfassung» zur Eintragung der geforderten Angaben und zur Plausibilitätskontrolle zur Verfügung. Die EXCEL-Tabelle «Situationserfassung» und das dazugehörige Manual [8] stehen als kostenlose Downloads zur Verfügung (Internetadressen Seite 2).

Wichtiger Hinweis: Die Tabelle ist zwar kein Planungsinstrument zur Bestimmung des Wärmeleistungsbedarfs und des Wärmebedarfs der einzelnen Wärmeabnehmer, aber für die Ermittlung des Wärmeleistungsbedarfes der Gesamtanlage (Lastkennlinie) und der Auslegung des Holzkessels bei einer bivalenten Anlage kann die EXCEL-Tabelle als Planungsinstrument eingesetzt werden. Massgebend ist immer die Berechnung des Hauptplaners.

Nr.	Bezeichnung	Q-Forderungen
E.2.1	Jahreswärmebedarf für jeden Wärmeabnehmer	<p>Neubauten Berechnung des Jahres-Heizwärmebedarfs gemäss gültigen Regelwerken: <i>CH: Berechnung nach EN ISO 13790 [28] in Verbindung mit SIA-Norm 380/1 [29]</i> <i>DE: Berechnung nach EN ISO 13790 [28] in Verbindung mit DIN V 4108-6 [31] und DIN V 4701-10 [32]</i> <i>AT: Berechnung nach EN ISO 13790 [28] in Verbindung mit OIB-Leitfaden von 2007 [34]</i> Berechnung des Wärmebedarfs Warmwasser aufgrund Standardnutzung gemäss gültigen Regelwerken: <i>CH: SIA-Norm 380/1 [29]</i> <i>DE: EnEV, Anhang 1, Kapitel 2.2, Richtwerte für Wohnbauten [33]</i> <i>AT: ÖNORM H 5056-1 [35]</i> In Absprache mit dem Bauherrn sind Abweichungen von der Standardnutzung möglich.</p> <p>Bestehende Bauten Durch Erhebungen vor Ort wird der derzeitige mehrjährige Endenergieverbrauch ermittelt und der Nutzungsgrad der bisherigen Wärmeerzeugung abgeschätzt. Daraus wird, unter Berücksichtigung zukünftiger Sanierungen, Erweiterungen und Nutzungsänderungen, der zukünftige Wärmebedarf ermittelt. Die Ermittlung soll nachvollziehbar und plausibel sein. Wenn keine zuverlässigen Daten über den bisherigen Verbrauch vorliegen oder keine zuverlässige Aufteilung Heizwärmebedarf, Wärmebedarf Warmwasser und Prozesswärme möglich ist, sind detaillierte Messungen über eine genügend lange Zeitperiode erforderlich (insbesondere grosse Verbraucher und Prozesswärme).</p> <p>Baugebiet Berechnung aus geschätzter Energiebezugsfläche und spezifischem Wärmebedarf der örtlich geltenden Vorschriften. Spezifischer Heizwärmebedarf 10...20% unter dem vorgeschriebenen Wert in die Rechnung einsetzen, spezifischer Wärmebedarf Warmwasser gemäss Standardnutzung. <i>CH: SIA-Norm 380/1 [29]</i> <i>DE: EnEV, Anhang 1, Kapitel 2.2, Richtwerte für Wohnbauten [33]</i> <i>AT: ÖNORM H 5056-1 [35]</i></p> <p>Geforderte Angaben</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Heizwärmebedarf [kWh/a] ■ Jahreswärmebedarf Warmwasser [kWh/a] ■ Jahreswärmebedarf Prozesswärme [kWh/a] ■ Energiebezugsfläche [m²] (siehe Glossar)
E.2.2	Wärmeleistungsbedarf für jeden Wärmeabnehmer	<p>Neubauten Berechnung des Wärmeleistungsbedarfs (Heizlast) gemäss gültigen Regelwerken: <i>CH: Berechnung nach EN 12831 [25] in Verbindung mit SIA-Norm 384/201 [26]</i> <i>DE: Berechnung nach EN 12831 [25]</i> <i>AT: Berechnung nach EN 12831 [25] in Verbindung mit ÖNORM H 7500 [27]</i></p> <p>Bestehende Bauten Die genaueste Methode ist die Bestimmung der Lastkennlinien mit Hilfe von Messungen (insbesondere empfohlen bei grossen Verbrauchern und bei Prozesswärme). Näherungsmethode durch Abschätzung aus E.2.1:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Maximaler Wärmeleistungsbedarf Raumwärme: Division des Wärmebedarfs durch eine geeignete Vollbetriebsstundenzahl (abhängig von der Jahresdauerlinie am Standort, der Heizgrenze und der Grösse des nicht witterungsabhängigen Anteils) – Mittlerer Wärmeleistungsbedarf Warmwasser: Division des Wärmebedarfs durch die Heizstundenzahl (Winterbetrieb) bzw. 8760 Stunden (Ganzjahresbetrieb) – Mittlerer Wärmeleistungsbedarf Prozesswärme: Division des Wärmebedarfs durch die Betriebsstunden pro Jahr (geschätzt oder gemäss Betriebsstundenzähler) <p>Baugebiet Abschätzung aus E.2.1 analog zum Vorgehen für bestehende Bauten.</p> <p>Geforderte Angaben</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Max. Wärmeleistungsbedarf Raumwärme [kW] ■ Max. Wärmeleistungsbedarf Warmwasser [kW] ■ Max. Wärmeleistungsbedarf Prozesswärme [kW]

Tabelle 5

Nr.	Bezeichnung	Q-Forderungen
E.2.3	Temperaturbedarf für jeden Wärmeabnehmer	<p>Neubauten Gemäss Auslegung Wärmeabgabe, Warmwasserbereitung usw.</p> <p>Bestehende Bauten Abschätzung aufgrund der bestehenden Wärmeabgabe, Warmwasserbereitung usw. Unklare Fälle: Messung über eine genügend lange Zeitperiode.</p> <p>Baugebiet Abschätzung aufgrund der zu erwartenden Wärmeabnehmer.</p> <p>Geforderte Angaben</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Max. Vorlauftemperatur [°C] (mit Wärmetauscher: Primär- und Sekundärtemperaturen) ■ Max. Rücklauftemperatur [°C] (mit Wärmetauscher: Primär- und Sekundärtemperaturen) <p>Mit Wärmetauscher: in der EXCEL-Tabelle «Situationserfassung» sollten die Primärtemperaturen eingesetzt werden (massgebend für Hauptvorlauf- und Hauptrücklauftemperatur).</p>
E.2.4	Plausibilitätskontrolle für jeden Wärmeabnehmer (als Hilfe steht die EXCEL-Tabelle «Situationserfassung» zur Verfügung)	<p>Geforderte Kennzahlen</p> <p>Der Hauptplaner berechnet aus E.2.1 und E.2.2 für jeden Wärmeabnehmer die folgenden Kennzahlen (erfolgt mit EXCEL-Tabelle «Situationserfassung» automatisch):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Vollbetriebsstundenzahl Raumwärme [h/a] ■ Vollbetriebsstundenzahl Warmwasser [h/a] ■ Vollbetriebsstundenzahl Prozesswärme [h/a] ■ Spezifischer Heizwärmebedarf [kWh/(m²a)] ■ Spezifischer Wärmeleistungsbedarf Raumwärme [W/m²] ■ Spezifischer Energiebedarf Warmwasser [kWh/(m²a)] <p>Die Kennzahlen werden durch den Q-Beauftragten mit Angaben aus der Literatur (u. a. aus dem Planungshandbuch [4]) und eigenen Erfahrungswerten verglichen.</p>
E.2.5	Gesamtanlage	<p>Geforderte Angaben</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Klimastation ■ Raumtemperatur [°C] ■ Heizgrenze [°C] ■ Norm-Aussentemperatur [°C] ■ Nicht witterungsabhängiger Anteil Wärmeleistungsbedarf Raumwärme [%] ■ Verlustleistung Fernleitung [kW] ■ Jahres-Wärmeverlust Fernleitung [kWh/a] ■ Max. Hauptvorlauftemperatur [°C]
E.2.6	Plausibilitätskontrolle für die Gesamtanlage (als Hilfe steht die EXCEL-Tabelle «Situationserfassung» zur Verfügung)	<p>Geforderte Kennzahlen und Kennlinien</p> <p>Der Hauptplaner berechnet aus E.2.1 bis E.2.3 und E.2.5 die folgenden Kennzahlen und Kennlinien für die Gesamtanlage (erfolgt mit EXCEL-Tabelle «Situationserfassung» automatisch):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Max. Vorlauftemperatur Wärmeabnehmer [°C] (höchster vorkommender Wert) ■ Max. Hauptrücklauftemperatur [°C] (höchster Mittelwert Hauptrücklauf) ■ Vollbetriebsstundenzahl Raumwärme für die Gesamtanlage [h/a] ■ Vollbetriebsstundenzahl Warmwasser für die Gesamtanlage [h/a] ■ Vollbetriebsstundenzahl Prozesswärme für die Gesamtanlage [h/a] ■ Spezifischer Heizwärmebedarf für die Gesamtanlage [kWh/(m²a)] ■ Spezifischer Wärmeleistungsbedarf Raumwärme für die Gesamtanlage [W/m²] ■ Spezifischer Wärmebedarf Warmwasser für die Gesamtanlage [kWh/(m²a)] ■ Lastkennlinien in Abhängigkeit der Aussentemperatur als Summe dargestellt: <ul style="list-style-type: none"> – Wärmeleistungsbedarf Raumwärme witterungsabhängig [kW] – Wärmeleistungsbedarf Raumwärme nicht witterungsabhängig [kW] – Wärmeleistungsbedarf Warmwasser [kW] – Wärmeleistungsbedarf Prozesswärme [kW] – Verlustleistung Fernleitung [kW] ■ Jahresdauerlinie des Wärmeleistungsbedarfs berechnet aus den Lastkennlinien ■ Unabhängige Berechnung des Gesamt-Wärmebedarfs mit Hilfe der Jahresdauerlinie des Wärmeleistungsbedarfs zum Vergleich mit der Summe des durch den Hauptplaner angegebenen Wärmebedarfs <p>Die Kennzahlen und Kennlinien werden durch den Q-Beauftragten mit Angaben aus der Literatur (u. a. aus dem Planungshandbuch [4]) und eigenen Erfahrungswerten verglichen.</p>

Tabelle 5 (Fortsetzung)

E.3 Q-Forderungen Wärmenetz

Die Q-Forderungen von E.3 gelten nur für Projekte mit einem Wärmenetz (Nahwärmenetz oder Fernwärmenetz). Dies bedeutet, dass mindestens ein Wärmeabnehmer mit einer Fernleitung (und entsprechender Netzpumpe) mit Wärme versorgt wird. (Eine Anlage ohne Wärmenetz ist dadurch charakterisiert, dass alle Wärmeabnehmer direkt am Hauptverteiler der Heizzentrale angeschlossen sind.)

Folgende **Voraussetzungen** sind erfüllt:

- Die Situationserfassung wurde nach E.2 durchgeführt und der Bauherr hat festgelegt, welche Wärmeabnehmer bei der Planung zu berücksichtigen sind und wo der Standort der Heizzentrale ist
- Die Lage der Heizzentrale und der Leitungen wurde so gewählt (iteratives Verfahren), dass die Q-Forderungen bestmöglich erfüllt werden können

Bei der Projektierung des Wärmenetzes sind die in **Tabelle 6** aufgeführten Qualitätskriterien zu erfüllen.

Nr.	Bezeichnung	Q-Forderungen
E.3.1	Stand der Technik	<ul style="list-style-type: none"> ■ Das Wärmenetz ist gemäss dem Stand der Technik zu planen und auszuführen. Dabei sind insbesondere zu beachten: <ul style="list-style-type: none"> – Planungshandbuch [4] – Arbeitsblatt FW 401 [20]
E.3.2	Auslegung des Wärmenetzes	<ul style="list-style-type: none"> ■ Die nachfolgenden Auslegungsgrundsätze setzen ausdrücklich voraus, dass Jahreswärmebedarf und Wärmeleistungsbedarf gemäss den Q-Forderungen in Kapitel E.2 «Situationserfassung» berechnet wurden und die errechneten Kennzahlen plausibel sind. ■ Die maximale Rücklauftemperatur soll möglichst tief sein (siehe E.3.6). ■ Die Temperaturdifferenz zwischen Vorlauf und Rücklauf soll so gross wie technisch machbar sein und im Endausbau mindestens 30 K betragen. ■ Es muss eine zuverlässige Druckverlustberechnung erstellt werden. Empfehlungen: <ul style="list-style-type: none"> – Durchflussberechnung aufgrund Wärmeleistungsbedarf ohne Sicherheitszuschläge – Hydraulische Rohrrauigkeit gemäss [22] max. 0.01 mm – Mittlerer Druckabfall in der massgebenden Leitung (siehe Glossar «Wärmenetz») 150...200 Pa/m – Die sich ergebenden Strömungsgeschwindigkeiten sollten im Bereich der in Tabelle 16 (Anhang) angegebenen Werte liegen ■ Für jeden einzelnen Wärmeabnehmer ist der maximale Wärmeleistungsbedarf und die maximal zulässige Rücklauftemperatur vertraglich festzulegen.
E.3.3	Ermitteln der Kennzahlen für das Wärmenetz	<ul style="list-style-type: none"> ■ Verluste Wärmenetz: <ul style="list-style-type: none"> – Zielwert 10% (bezogen auf die dem Wärmenetz zugeführte Wärme) – Grenzwert nach Vereinbarung <p>Unter Umständen kann ein höherer Grenzwert als der Zielwert sinnvoll sein. Der für das Projekt geltende Grenzwert ist in Meilenstein 1 im Q-Plan festzuhalten. Wenn dieser über dem Zielwert liegt, ist dies im Q-Plan zu begründen.</p> <p><i>AT: Es gilt die Sonderregelung gemäss Tabelle 14; Verlustberechnung Rohrnetz [14]</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Anschlussdichte und spezifische Investitionskosten Wärmenetz: <ul style="list-style-type: none"> – Aufgrund des vereinbarten Grenzwertes für die Verluste des Wärmenetzes kann aus Abbildung 15 im Anhang der zugehörige Wert für die minimale Anschlussdichte ermittelt werden (in Abhängigkeit der Betriebsweise des Netzes) – Abbildung 17 im Anhang zeigt die Zielwerte der spezifischen Investitionskosten des Wärmenetzes; sie sollten in der Regel nicht um mehr als 25% überschritten werden <p>Die für das Projekt geltenden Werte der spezifischen Investitionskosten, der Wärmeverluste und der Anschlussdichte sind in Meilenstein 1 im Q-Plan festzuhalten. Wird für die spezifischen Investitionskosten ein Wert vereinbart, der mehr als 25 % über dem Zielwert liegt, ist dies im Q-Plan zu begründen.</p> <p><i>AT: Es gilt die Sonderregelung gemäss Tabelle 14</i></p>
E.3.4	Hydraulische Auslegung u. MSR-Lösung Wärmenetz	<ul style="list-style-type: none"> ■ Die hydraulische Auslegung und MSR-Lösung hat den Vorgaben der Standard-Schaltungen [2] [5] zu entsprechen.
E.3.5	Schnittstelle Wärmelieferant – Wärmeabnehmer	<ul style="list-style-type: none"> ■ Die Schnittstelle Wärmelieferant – Wärmeabnehmer ist im Wärmeliefervertrag bzw. in den dazugehörigen Allgemeinen Geschäftsbedingungen und Technischen Anschlussvorschriften zu definieren. <p><i>CH: Mustervertrag Wärmelieferung [15]</i> <i>DE: Muster-Wärmeliefervertrag und Leitfaden des AGFW e.V. [16] [17]</i> <i>AT: Siehe österreichische Website (Internetadresse Seite 2)</i></p>
E.3.6	Hydraulische Auslegung und MSR-Lösung der Wärmeabnehmer	<ul style="list-style-type: none"> ■ Die hydraulischen Schaltungen der Wärmeabnehmer sind gemäss den Standard-Schaltungen [2] [5] auszuführen. ■ Die Wärmeabnehmer dürfen keinerlei Einrichtungen besitzen, die den Rücklauf mit heissem Vorlaufwasser erwärmen. Folgende Einrichtungen sind zu vermeiden: <ul style="list-style-type: none"> – Einspritzschaltungen und Umlenkschaltungen mit Dreiwegeventilen – Vierwegemischer – Hydraulische Weichen – Bypässe aller Art – Überströmregler – Verteiler mit grosser wärmeübertragender Verbindungsfläche (Rohr in Rohr, Vierkant)

Tabelle 6

E.4 Q-Forderungen Wärmeerzeugung

Folgende **Voraussetzungen** sind erfüllt:

- Die Situationserfassung nach E.2 und die Auslegung des Wärmenetzes (falls vorhanden) nach E.3 ist durchgeführt
- Energiebedarf und Wärmeleistungsbedarf für den Zeitpunkt der Inbetriebnahme und für den Endausbau sind bekannt
- Vorlauf- und Rücklauftemperaturen des Wärmenetzes in Funktion der Aussentemperatur sind bekannt, die maximal zulässige Rücklauftemperatur ist festgelegt
- Die in der Auslegung zu berücksichtigenden Brennstoffe bzw. Brennstoffsortimente sind definiert

Für die Projektierung und den Bau der Wärmeerzeugung müssen die Qualitätskriterien gemäss **Tabelle 7** erfüllt sein.

Nr.	Bezeichnung	Q-Forderungen
E.4.1	Stand der Technik	<ul style="list-style-type: none"> ■ Die Wärmeerzeugung ist gemäss dem Stand der Technik zu planen und auszuführen. Dabei sind insbesondere die Ausführungen des Planungshandbuchs [4] zu beachten. ■ Der Aufstellungsplan (Heizraum, Brennstofflager) ist mit möglichen Brennstoff- und Kessellieferanten zu diskutieren.
E.4.2	Ausbaumöglichkeiten der Wärmeerzeugung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Dem Bauherrn ist aufzuzeigen, wie sich die Berücksichtigung der verschiedenen Ausbaustufen des Wärmenetzes auf die Auslegung der Wärmeerzeugung auswirkt. ■ Zusammen mit dem Bauherrn ist festzulegen, welche Wärmeabnehmer für die Dimensionierung der Wärmeerzeugung berücksichtigt werden sollen: <ul style="list-style-type: none"> – Wärmeabnehmer angeschlossen bei der Inbetriebnahme – Wärmeabnehmer angeschlossen beim Endausbau <p>Dabei sind die Forderungen möglicher Förderprogramme zu berücksichtigen.</p>
E.4.3	Für die Projektierung massgebender Wärme-, Wärmeleistungs- und Temperaturbedarf	<ul style="list-style-type: none"> ■ Basierend auf den Ergebnissen der Situationserfassung ist festzulegen, welcher Leistungs-, Wärme- und Temperaturbedarf für die Planung der Wärmeerzeugung massgebend ist: <ul style="list-style-type: none"> – Zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme – Im Endausbau <p>Diese Basisdaten für die Dimensionierung und Auslegung sind dem Bauherrn zur Genehmigung vorzulegen.</p>
E.4.4	Systemwahl der Wärmeerzeugung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Massgebend für die Systemwahl ist der Leistungsbedarf der Wärmeerzeugung. Entsprechend Tabelle 19 im Anhang ist eines der dort aufgeführten Systeme zu wählen. Dabei müssen die angegebenen Bedingungen erfüllt sein. Bei bivalenten Systemen ist mit Hilfe der Jahresdauerlinie die Aufteilung der Wärmeproduktion zwischen Holzkessel und fossiler Wärmeerzeugung darzulegen. ■ Wird ein von den Tabellen abweichendes System gewählt, ist dies zu begründen. Dies muss mit dem Bauherrn diskutiert und von ihm genehmigt werden. ■ Minimale mittlere Tagesheizlast bei Schwachlastbetrieb entsprechend Tabelle 20. ■ Wahl des Feuerungssystems. Massgebende Kriterien sind: Brennstoffsortiment, Kesselleistung, Betriebsweise (Bandlast, häufiger Schwachlastbetrieb usw.). ■ Falls Partikelabscheider eingesetzt werden, sind diese nach dem Stand der Technik auszuwählen und auszulegen (Anzahl, Bauart, Betriebsweise, Funktionsbeschreibung mit Mess- und Regelkonzept).
E.4.5	Dimensionierung des Brennstofflagers	<p>Hackschnitzzellager</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Dimensionierung: <ul style="list-style-type: none"> – Nettovolumen für Bedarf von 5 bis 7 Tagen bei Nennwärmeleistung + 1 Containerfüllung (je nach Vollbetriebsstundenzahl und Leistung des Holzkessels entspricht dies ungefähr 5...10% des Jahreswärmebedarfes) – Füllgrad netto > 70 % – Unterflursilo: Verhältnis von Höhe zu Breite zwischen 1 und 1.5 <p>Diese Dimensionierung setzt eine langfristige Absicherung durch Lieferverträge voraus. In Ausnahmefällen (Lieferengpässe infolge Holzknappheit, schneereiche Region, keine Lieferung über Weihnacht/Neujahr usw.) können grössere Lagerkapazitäten erforderlich sein.</p>

Tabelle 7

Nr.	Bezeichnung	Q-Forderungen
E.4.5	Dimensionierung des Brennstofflagers (Fortsetzung)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gestalt und Grösse des Lagers mit den potentiellen Holzbrennstofflieferanten besprechen (Grösse Liefercontainer, Kipphöhe Lieferfahrzeug usw.). ■ Maximale Schütthöhe beachten, um Selbstentzündung sicher auszuschliessen. ■ Belüftung von Zylinder- und Lagerraum: Ansammlung von Gärgasen vermeiden; Abführen des Wasserdampfes sicherstellen. <p>Pelletslager</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Dimensionierung: Das Lagervolumen soll das Transportvolumen des Silowagens und das maximale Verbrauchsvolumen zwischen Pelletsbestellung und -lieferung nicht unterschreiten. ■ Neueste Vorschriften und Empfehlungen bezüglich der Verhinderung von Personengefährdung durch Kohlenstoffmonoxid (CO) beachten.
E.4.6	Hydraulische Auslegung und MSR-Lösung der Wärmeerzeugung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Es ist die der Systemwahl entsprechende Standard-Schaltung [2] [5] zu verwenden. ■ Wenn für das gewählte System der Wärmeerzeugung keine Standard-Schaltung vorliegt, sind folgende Dokumente vorzulegen: <ul style="list-style-type: none"> – Hydraulikschema der Wärmeerzeugung – Regelschema der Wärmeerzeugung – Funktionsbeschreibung – Auslegung – Zusatz zum Abnahmeprotokoll <p>Diese Dokumente sind entsprechend Vorgabe Standard-Schaltungen [2] [5] zu gestalten. AT: Es gilt die Sonderregelung gemäss Tabelle 14</p>
E.4.7	Logistik der Ascheentsorgung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Wahl des geeigneten Transport- und Containersystems. Massgebende Kriterien: Räumliche Situation, Aschequalität, Menge, Entsorgungsvariante. ■ Bei der Verwertung und Beseitigung der Holzasche müssen die rechtlichen Rahmenbedingungen beachtet werden (AT: Siehe Tabelle 14).
E.4.8	Sicherheit der Wärmeversorgung bei monovalenten Anlagen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Die maximal zulässige Ausfallzeit muss vom Bauherrn festgelegt und im Betreiberkonzept festgehalten werden. ■ Es müssen Anschlussstutzen für eine Notheizung vorgesehen werden.
E.4.9	Ausschreibung Holzkessel	<ul style="list-style-type: none"> ■ Es kann die Muster-Ausschreibung Holzkessel [3] (bzw. für AT [6]) verwendet werden. CH: Die Verwendung der Muster-Ausschreibung Holzkessel [3] ist Pflicht. ■ Die Anforderungen an die messtechnische Ausrüstung inkl. Datenexportschnittstelle sind in der verwendeten Ausschreibung festzulegen.
E.4.10	Wahl des Holzkessel-Lieferanten	<ul style="list-style-type: none"> ■ Es ist ein systematischer, neutraler Vergleich der angebotenen Leistungen und der eingeholten Referenzen zu erstellen. ■ Vor der Auftragserteilung an den Kessellieferanten ist sicherzustellen, dass dieser den eingebauten Wärmezähler (Teil der Standard-Schaltung) für die Überprüfung der Kesselleistung akzeptiert.
E.4.11	Spezifische Investitionskosten	<ul style="list-style-type: none"> ■ In Abbildung 18 im Anhang sind die spezifischen Investitionskosten der Wärmeerzeugung in Abhängigkeit der Leistung angegeben. Die dort angegebenen Zielwerte sollen nicht um mehr als 25% überschritten werden. ■ Der für das Projekt geltende Wert für die spezifischen Investitionskosten der Wärmeerzeugung ist bei der Etablierung von QM Holzheizwerke im Q-Plan festzuhalten.
E.4.12	Überwachung der Ausführung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Der Hauptplaner hat dafür zu sorgen, dass die Unternehmer die Ausführung nach den Regeln der Technik durchführen, insbesondere auch, was in den Planungsunterlagen nicht detailliert beschrieben wird: <ul style="list-style-type: none"> – Durchgehende Wärmedämmung – Schalldämmung: Die Anlage muss so ausgeführt sein, dass deren Betrieb nicht zu einer erheblichen Belästigung anderer Personen führt; die gültigen Lärmschutzverordnungen sind zu beachten – Entlüftungen, Entleerungen – Bezeichnungsschilder – Zugänglichkeit für Revision – Unfallverhütung

Tabelle 7 (Fortsetzung)

E.5 Q-Forderungen Anlagedokumentation

Folgende **Voraussetzungen** sind erfüllt:

- Wärmenetz und Wärmeerzeugung erfüllen die Q-Forderungen von Kap. E.3 und E.4
- Die Abnahme erfüllt die Q-Forderungen von E.6

Die Anlagedokumentation muss die in **Tabelle 8** aufgeführten Qualitätskriterien erfüllen.

Nr.	Bezeichnung	Q-Forderungen
E.5.1	Anlagedokumentation Wärmeerzeugung	<p>■ Die Anlagedokumentation Wärmeerzeugung hat die folgenden Dokumente mit den entsprechenden Kapiteln zu enthalten:</p> <p>1. Betreiberdokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> – Liste mit Adressen, Telefon, E-Mail der Planer, Unternehmer, Lieferanten – Allgemeine Anlagebeschreibung – Betriebsanleitung und Wartungskonzept mit allgemeinen Bedienungshinweisen – Vorgehen zur Störungsbehebung – Organisation Telealarm – Schliessplan (ordnet die Schlüssel den Schliesszylindern zu, auch elektronische Systeme) <p>2. Technische Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> – Hydraulikschema der Wärmeerzeugung mit Leistungen, Temperaturen, Durchflüssen gemäss Standard-Schaltungen [2] [5] – Regelschema der Wärmeerzeugung – Funktionsbeschreibung der hydraulischen und regelungstechnischen Lösung gemäss Standard-Schaltungen [2] [5] – Zusatz zum Abnahmeprotokoll gemäss Standard-Schaltungen [2] [5] – Aufzeichnungen Betriebsoptimierung gemäss Standard-Schaltungen [2] [5] – Dokumentation Holzheizungsanlage mit Fördersystem gemäss Muster-Ausschreibung Holzessel [3] – Softwaredokumentation mit Anweisungsliste, Datenpunktliste, Telealarm usw. – Elektroschemata – Datenblätter von allen wichtigen Anlagekomponenten – Inbetriebsetzungsprotokolle – Abnahmeprotokolle – Weitere Prüfprotokolle (Emissionsmessberichte usw.) – Installationspläne <p>■ Alle Dokument müssen auf den aktuellen Stand nachgeführt sein.</p>
E.5.2	Anlagedokumentation Wärmenetz (Nur für Anlagen mit Wärmenetz)	<p>■ Die Anlagedokumentation Wärmenetz hat die folgenden Dokumente zu enthalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Dokumentation Fernleitungspumpe und Druckdifferenzregelung gemäss Standard-Schaltungen [2] [5] – Dokumentation der eingesetzten Fernleitungsrohre – Dokumentation des Lecküberwachungssystems – Elektroschemata – Abnahmeprotokolle – Pläne <ul style="list-style-type: none"> • Leitungsplan mit Armaturen (Absperrarmaturen, Entlüftungen, Entleerungen) • Längenprofil • Detailpläne (Schächte, Fixpunkte, Schweissnahtpläne, Isometrien der Hausanschlüsse) • Netzüberwachungsplan – Datenblätter von allen wichtigen Anlagekomponenten <p>■ Alle Dokument müssen auf den aktuellen Stand nachgeführt sein.</p>
E.5.3	Anlagedokumentation Wärmeabnehmer	<p>■ Die Anlagedokumentation Wärmeabnehmer hat die folgenden Dokumente zu enthalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Liste der Wärmeabnehmer mit Adresse und technischen Anschlussdaten – Übersichtsplan mit Zentrale, Fernleitung und Wärmeabnehmern – Normschemata aller eingesetzten Übergabestationen – Abnahmeprotokolle – Datenblätter von allen wichtigen Anlagekomponenten (insbesondere Pumpen, Wärmezähler, Druckdifferenzregler und Regelventile) <p>■ Alle Dokumente müssen auf den aktuellen Stand nachgeführt sein.</p>

Tabelle 8

E.6 Q-Forderungen Abnahme und Konzept für Betriebsoptimierung

Voraussetzung ist, dass die Anlagekomponenten vertragsgemäss in Betrieb genommen sind.

Die Abnahme muss die in **Tabelle 9** aufgeführten Qualitätskriterien erfüllen.

Nr.	Bezeichnung	Q-Forderungen
E.6.1	Abnahme von Wärmeerzeugung, Wärmenetz und Wärmeabnehmer	<ul style="list-style-type: none"> ■ Teilabnahmen sollten nur unter dem Vorbehalt erfolgen, dass diese Anlageteile bis zur Abnahme der Gesamtanlage in der Obhut des Unternehmers bleiben. ■ Die Abnahmeprüfung der Gesamtanlage erfolgt entsprechend den Normen und Vorschriften in den einzelnen Ländern. Nach erfolgter Abnahme geht die Anlage in den Besitz des Bauherrn über. <i>CH: SIA-Norm 118 [37] Art. 157 - 164</i> <i>DE: VOB/B [39] § 8</i> <i>AT: ÖNORM A 2060 [42]</i> ■ Für die Beurteilung der Holzkessel-Nennleistung(en) mit Referenzbrennstoff sollte eine Leistungsmessung über 1 Stunde im stationären Betrieb vorliegen (falls notwendig mit temporärem Wärmetauscher zur Wärmeabfuhr).
E.6.2	Zusatz zum Abnahmeprotokoll	<ul style="list-style-type: none"> ■ Als zusätzliches Dokument ist bei der Abnahme die Tabelle «Zusatz zum Abnahmeprotokoll» zu erstellen und vom Kessellieferanten, dem Hauptplaner und dem Bauherrn zu unterzeichnen (diese Tabelle ist in jeder Standard-Schaltung [2] [5] aufgeführt).
E.6.3	Betriebsoptimierungskonzept	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mit der Abnahme und Übergabe der Anlage an den Bauherrn ist das Betriebsoptimierungskonzept abzuliefern, das folgende Elemente enthält: <ul style="list-style-type: none"> – Auftragnehmer für die Betriebsoptimierung – Bereinigte Messstellenliste gemäss Standard-Schaltungen [2] [5] – Angabe, welche Betriebszustände gemessen werden – Angaben zu den vorgesehenen Auswertungen – Angaben zu vorhandenen Optimierungsmöglichkeiten und -potentialen – Termine

Tabelle 9

E.7 Q-Forderungen Durchführung der Betriebsoptimierung

Voraussetzung ist, dass die Q-Forderungen von E.6 erfüllt sind.

Die Betriebsoptimierung muss die in **Tabelle 10** aufgeführten Qualitätskriterien erfüllen.

Nr.	Bezeichnung	Q-Forderungen
E.7.1	Überprüfung der Funktionsweise	<ul style="list-style-type: none"> ■ Während mindestens einer Heizperiode ist mittels Auswertung der Betriebsdaten die Funktionsweise der Anlage zu überprüfen, insbesondere bei den vereinbarten Betriebszuständen. ■ Wenn Mängel auftreten, sind diese unverzüglich bei den Verantwortlichen zu rügen und Massnahmen zur schnellen Mängelbehebung in die Wege zu leiten. ■ Für die Beurteilung der Holzkessel-Nennleistung(en) mit Referenzbrennstoff sollte eine Leistungsmessung über 1 Stunde im stationären Betrieb vorliegen (falls notwendig mit temporärem Wärmetauscher zur Wärmeabfuhr). ■ Für die Beurteilung der Emissionen des/der Holzkessel(s) muss ein entsprechendes Messprotokoll vorliegen.
E.7.2	Optimierung des Betriebs	<ul style="list-style-type: none"> ■ Aus der Überprüfung der Funktionsweise ergebenden sich Optimierungsmassnahmen. In erster Linie sind zu optimieren: <ul style="list-style-type: none"> – Hydraulischer Abgleich – Sollwerte, Reglerparameter – Zeitprogramme
E.7.3	Abschluss der Betriebsoptimierung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zum Abschluss der Betriebsoptimierung hat der Hauptplaner eine schriftliche Beurteilung der Datenaufzeichnungen vorzulegen und Aussagen darüber machen, <ul style="list-style-type: none"> – ob die Anlage wie vorgesehen funktioniert, – wo allenfalls noch Mängel oder offene Fragen bestehen und – wann und wie allfällige Mängel behoben und offene Fragen beantwortet werden.

Tabelle 10

F Brennstoffdefinition

Der Referenzbrennstoff ist gemäss den Forderungen in **Tabelle 11** zu vereinbaren. Der Hauptplaner hat dann dafür zu sorgen, dass der vereinbarte Referenzbrennstoff in den Werkvertrag des Holzkessellieferanten aufgenommen wird und der Brennstoffliefervertrag so abgefasst wird, dass die zu liefernde Brennstoffqualität mindestens die Qualität des Referenzbrennstoffes erreicht.

Nr.	Bezeichnung	Q-Forderungen
F.1	Angabe der Brennstoffe	<ul style="list-style-type: none"> ■ In der Muster-Ausschreibung Holzkessel [3] und im Brennstoffliefervertrag ist anzugeben, wie die Brennstoffe zur Verbrennung gelangen: <ul style="list-style-type: none"> – Verbrennung der einzelnen Brennstoffe gemischt gemäss Anteil am jährlichen Bedarf – Einzelne Verbrennung der Brennstoffe – Kombinationen einzelner Brennstoffe ■ Mischbrennstoffe sind detailliert aufzuführen, wobei auch zu definieren ist, mit welchen Sortimenten der Schwachlastbetrieb erfolgen soll.
F.2	Klassifizierung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Für die Klassifizierung der Brennstoffe ist Tabelle 13 massgebend. <i>AT: Es gilt zusätzlich die Sonderregelung gemäss Tabelle 14</i>
F.3	Wassergehalt	<ul style="list-style-type: none"> ■ Je nach eingesetzter Feuerungstechnik (Rost-/Unterschubfeuerung) dürfen bestimmte Wassergehalte im Brennstoff nicht überschritten werden (siehe [3] und [4]). ■ Die Brennstoffmenge einer Brennstoffprobe zur Bestimmung des Wassergehaltes beträgt mindestens 1 kg. ■ Die Bedingung bezüglich Wassergehalt eines Brennstoffes (z. B. W50) ist dann erfüllt, wenn der Wassergehalt jeder gezogenen Brennstoffprobe den angegebenen Bereich (z. B. 20–50%) nicht unter- oder überschreitet. ■ Eine Wiederbefeuchtung (z. B. durch Regen, Schnee, Kondenswasser), die zu einem Wassergehalt führt, der erheblich höher ist als der im laufenden Trocknungsprozess erreichte, ist nicht zulässig. Eine Wiederbefeuchtung erkennt man durch optische Beurteilung des Querschnittes der Brennstoffteile. Die äussere Schicht der Brennstoffteile ist dann in der Regel deutlich dunkler als der Kern. ■ Zur Vermeidung der Wiederbefeuchtung ist insbesondere bei Anlagen bis 500 kW auf eine ordnungsgemässe Zwischenlagerung unter Schutzdächern und einen ordnungsgemässen Transport in abgedeckten Containern zu achten (im Brennstoffliefervertrag zu vereinbaren). ■ Der Wassergehalt im Brennstoff hat eine homogene Verteilung aufzuweisen, sowohl über den Querschnitt der einzelnen Brennstoffteile wie auch über die gesamte Brennstofflieferung. Die Abweichung darf maximal 15% betragen. ■ Werden einzelne Brennstoffe mit unterschiedlichem Wassergehalt zu einem Mischbrennstoff aufbereitet, so hat der Mischbrennstoff eine gleichmässige homogene Verteilung des Wassergehaltes aufzuweisen. Der Wassergehalt verschiedener gezogener Brennstoffproben darf folgende Abweichungen vom Mittelwert aufweisen: <ul style="list-style-type: none"> – Bei Anlagen mit einer Kesselleistung bis 2 MW maximal $\pm 10\%$ – Bei Anlagen mit einer Kesselleistung grösser 2 MW maximal $\pm 15\%$
F.4	Brennstoffaufbereitung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Die Brennstoffaufbereitung kann durch folgende Verfahren erfolgen: <ul style="list-style-type: none"> – Schneidendes Verfahren mit scharfen Werkzeugen (Trommel- oder Scheibenhacker) für die Produktion von Hackschnitzeln (gutes Fliessverhalten, homogener Brennstoff) – Brechendes Verfahren mit stumpfen Werkzeugen (langsamlaufende Hacker mit Reisszähnen, Hammernmühlen, Schneckenhacker usw.) für die Produktion von geschreddertem Brennstoff (verkeilt sich leicht, schlechtes Fliessverhalten, inhomogen) ■ Das Brennstoffaufbereitungsverfahren ist bei der Brennstoffdefinition in der Muster-Ausschreibung Holzkessel [3] und im Brennstoffliefervertrag zu vereinbaren.
F.5	Holzfehler	<ul style="list-style-type: none"> ■ Die Sortimente und Qualitäten des Energieholzes sollen gesundes Holz enthalten. Geringe Faulflecken und Rotfäule beim Nadelholz und leichte Erstickungen beim Laubholz werden toleriert. Faules, brüchiges, zersplittertes und ersticktes Holz sowie Hölzer mit Weissfäule sind jedoch als Sondersortiment zu behandeln.

Tabelle 11

Brennstoffmischungen in Abhängigkeit der vereinbarten Kesselleistung (Beispiel)				
Leistungsbereich	Sortimentsanteil			
	Wald- und Sägerestholz w = 40–50%	Rinde w = 40–60%	Altholz w = 10–20%	Sägespäne w = 40–50%
30–100%	100%	–	–	–
30–100%	50%	–	50%	–
30–100%	80%	–	–	20%
30–100%	–	60%	40%	–
50–70%	–	100%	–	–
30–70%	–	–	100%	–
Schwachlastbetrieb	100%	–	–	–
	–	–	100%	–

Tabelle 12

Mischbrennstoffe

Durch Mischen von einzelnen Brennstoffen entsteht ein Mischbrennstoff. In Mischbrennstoffen können auch Brennstoffe mit ungünstigen Eigenschaften verwendet werden. Rinde mit hohem Wassergehalt kann beispielsweise mit trockenem Restholz vermischt werden, zu Verschlackung neigendes Landschaftspflegeholz kann mit aschearmen Waldhackschnitzeln vermischt werden.

Um einen reibungslosen Betrieb zu gewährleisten, muss die Kesselleistung mit jedem Brennstoff oder jeder Brennstoffmischung mit dem Kesselhersteller vereinbart werden. Ein Beispiel zeigt

Tabelle 12.

Spezielle Hackschnitzel

Qualischnitzel (Schweiz) sind ausgesiebte und getrocknete Hackschnitzel mit einem Wassergehalt $W < 18\%$. Sie weisen einen geringen Feinanteil auf, sind staubfrei und lassen sich wie Pellets in den Vorratsraum pumpen. Qualitätsbezeichnung: WS-P45-W18 Q.

Premium-Hackschnitzel (Deutschland) sind abgesiebte, entstaubte und getrocknete Hackschnitzel mit einem Wassergehalt $W < 20\%$, einem Aschegehalt $< 1\%$ (Gewichts-%, absolut trockener Brennstoff) und einer Stückigkeit P16, P45 oder P63. Sie lassen sich mit einem Spezialpumpwagen in den Lagerraum einblasen.

Klassifizierung von Brennstoffen und deren Energieinhalte									
Brennstoffe	Kurzbezeichnung	P Stückigkeit mm (siehe unten)	W Wassergehalt ³⁾ Gew.-% feuchter Brennstoff	N Stickstoffgehalt Gew.-% absolut trockener Brennstoff	na Nadel-, Laubanteil Gew.-% feuchter Brennstoff	A Aschegehalt mit Feinanteil Gew.-% absolut trockener Brennstoff	gehackt schneidendes Werkzeug	geschreddert brechendes Werkzeug	Energieinhalt bezüglich H _{u, feucht} Schwankungs- bereich ⁴⁾ kWh/Stm
Hackschnitzel aus Waldrestholz (WS) ¹⁾ und Industrierest- holz (IS) ^{1) 2)}	WS-P45-W35 IS-P45-W35	45	20-35	< N0.5	< 10	< A3.0	X	-	WH: 600-800 HH: 900-1100
	WS-P45-W50 IS-P45-W50	45	30-50	< N0.5	< 10	< A3.0	X	-	WH: 550-750 HH: 850-1050
	WS-P45-W60 IS-P45-W60	45	30-60	< N0.5	< 10	< A3.0	X	-	WH: 500-700 HH: 800-1000
	WS-P63-W35 IS-P63-W35	63	20-35	< N0.5	< 10	< A3.0	X	-	WH: 550-750 HH: 850-1050
	WS-P63-W50 IS-P63-W50	63	30-50	< N0.5	< 10	< A3.0	X	-	WH: 500-700 HH: 800-1000
	WS-P63-W60 IS-P63-W60	63	30-60	< N0.5	< 10	< A3.0	X	-	WH: 450-650 HH: 750-950
	WS-P100-W50 IS-P100-W50	100	30-50	< N0.5	< 10	< A3.0	X	-	WH: 450-650 HH: 750-950
WS-P100-W60 IS-P100-W60	100	30-60	< N0.5	< 10	< A3.0	X	-	WH: 400-600 HH: 700-900	
Pappeln und Weiden aus Wald und Landschaft	PWW	45 100	30-60	< N0.5	< 10	< A6.0	X	-	450-700 350-600
Pappeln und Weiden aus Kurzum- triebsflächen	PWK	45 ⁵⁾ 100 ⁵⁾	30-60	< N3.0	< 20	< A10.0	X	-	400-650 300-500
Holz aus Landschaftspflege	LH ¹⁾	45 100	30-60	< N3.0	< 20	< A10.0	n.V.	n.V.	400-800 300-700
Durchforstungsrestholz von Nadel- und Laubbäumen Ø <80 mm und Kronenholz	DH	45 45 100 100	30-60	< N3.0	< 20	< A10.0	X	-	WH: 400-650 HH: 650-900 WH: 300-550 HH: 550-800
Sägespäne	SP	< 4	35-50	< N0.5	-	< A3.0	X	-	WH: 450-550 HH: 650-750
Rinde zerkleinert	Rz	100	30-60	< N3.0	-	< A10.0	-	X	WH: 650-800 HH: 900-1100
Rinde unzerkleinert	Ruz	n.V.	30-60	< N3.0	-	< A10.0	-	-	
Restholz aus der Holzverarbeitung	RHH	n.V.	n.V.	n.V.	-	n.V.	n.V.	n.V.	
Altholz ⁶⁾	AH	100	< 30	< N3.0	-	< A10.0	-	X	500-700
Pellets ⁷⁾	PEL	n.V.	-	-	-	-	-	-	
Die Klassifizierung basiert soweit als möglich auf der Brennstoffnorm CEN/TS 14961 [43]. Abweichungen sind erwähnt ¹⁾ Darf, soweit nicht vertraglich vereinbart, keine Pappeln und Weiden enthalten; Rindenanteil anhaftend an den Hackschnitzeln maximal 20 Gewichts-% wasserfrei ²⁾ Gemäss CEN/TS 14588 [44] Holz hackschnitzel, die als Nebenprodukt der Holz verarbeitenden Industrie hergestellt werden, mit oder ohne Rinde ³⁾ Wassergehaltklassifizierung entspricht nicht der Brennstoffnorm CEN/TS 14961 [43] ⁴⁾ Schwankungsbereich wird durch unterschiedliche Schüttdichte bestimmt: - Hacken von Stammholz ab Polter ergibt eine höhere Schüttdichte als das Hacken von ganzen Bäumen mit Ästen - Die Grössenverteilung der Hackschnitzel im Hauptanteil von 80% beeinflusst die Schüttdichte (ein höherer Anteil an feinen Hackschnitzeln erhöht die Schüttdichte) - Das Brennstoffaufbereitungsverfahren Hacken oder Schreddern hat einen grossen Einfluss auf die Schüttdichte (geschredderter Brennstoff weist eine niedrigere Schüttdichte auf als gehackter Brennstoff) ⁵⁾ Feinanteil kleiner 1 mm < 10% ⁶⁾ DE: Altholzkategorie A I und A II AT: Altholz Branchenkonzeptholz Q3 und Q4 CH: Altholz gilt nicht als Holz brennstoff (Luftreinhalte-Verordnung: Anhang 5, Ziffer 3, Absatz 2, Buchstabe a) ⁷⁾ Länderspezifische Pelletsnormen beachten n.V. Nach Vereinbarung, wird fallweise festgelegt Weichholz WH Nadelholz: Fichte, Tanne, Kiefer, Douglasie, Lärche Weichlaubholz: Ahorn, Kirsche, Erle Hartholz HH Hartlaubholz: Eiche, Buche, Ulme, Edelkastanie, Esche, Robinie, Hainbuche (Hagebuche), Hasel, Birke, Nuss, Obstbäume (ausser Kirsche) Für alle Brennstoffe gilt: H _u > 1.5 kWh/kg _{feucht}									
Brennstoff- Stückigkeit	Anforderungen an die Stückigkeit in Gew.-%, feucht; Maschenweiten [mm] für Gittersiebe und Lochbleche gemäss DIN ISO 3310								
	Hauptanteil: min. 80%	Feinanteil: max. 5%	Überlängen: max. 1%	Maximale Länge	Maximale Diagonale im Querschnitt				
P45	8.0 mm bis 45mm	kleiner 1 mm	grösser 63 mm	125 mm	25 mm				
P63	8.0 mm bis 63mm	kleiner 1 mm	grösser 100 mm	200 mm	30 mm				
P100	11.2 mm bis 100mm	kleiner 1 mm	grösser 200 mm	250 mm	35 mm				

Tabelle 13

Glossar

Wichtige Vorbemerkung: Die Beschreibungen folgen grundsätzlich der Definition von QM Holzheizwerke. Wo dies notwendig erscheint, sind darunter länderspezifische Angaben zu finden.

Abnahme a) Einordnung im Projektablauf: Die Abnahme erfolgt nach der Fertigstellung und Inbetriebsetzung der Anlage, also gegen Ende der Projektphase «Ausführung und Abnahme».

CH Entspricht der «Planung und Durchführung der Abnahmen» gemäss SIA-Ordnung 108 [36] in Teilphase 53 «Inbetriebnahme, Abschluss»

DE Entspricht der «fachtechnischen Abnahme» gemäss HOAI [38] in Leistungsphase 8 «Objektüberwachung (Bauüberwachung)»

AT Allg. Geschäftsbedingungen der Techn. Büros – Ingenieurbüros Österreichs [41]: «Abnahme»

b) Juristische Bedeutung: Wenn der Auftragnehmer die Fertigstellung der Anlage meldet, hat der Auftraggeber die Abnahme innerhalb einer bestimmten Frist 1 durchzuführen. Wenn der Auftraggeber die Anlage in Gebrauch nimmt, gilt möglicherweise eine andere Frist 2. Wenn diese Fristen verpasst werden, gilt die Anlage als stillschweigend abgenommen. Mit der Abnahme der Anlage beginnt die Gewährleistungsfrist und die Verantwortung für die erstellte Anlage wird vom Auftragnehmer an den Auftraggeber übertragen. Wegen wesentlicher Mängel kann die Abnahme bis zur Beseitigung verweigert werden.

CH SIA-Norm 118 [37], Art. 157-164 (Frist 1 = 30 Tage, Frist 2 nicht vorgesehen)

DE VOB/B [39] § 12 (Frist 1 = 12 Werkstage, Frist 2 = 6 Werkstage)

AT ÖNORM A 2060 [42]

Annuitätsmethode Die in der VDI-Richtlinie 2067 [40] beschriebene Annuitätsmethode gestattet es, einmalige Zahlungen und Investitionen sowie laufende Zahlungen mit Hilfe eines Annuitätsfaktors während eines bestimmten Betrachtungszeitraumes zusammenzufassen.

Anschlussdichte (Wärmedichte) [(MWh/a)/Trm] Summe des Jahres-Wärmebedarfs der Wärmeabnehmer am Netz [MWh/a] dividiert durch Trassenlänge [Trm].

Ausführung und Abnahme Projektphase, in der die Realisierung der Anlage erfolgt.

CH Entspricht SIA-Ordnung 108 [36] Phase 5 «Realisierung»

DE Entspricht HOAI [38] Leistungsphase 8 «Objektüberwachung (Bauüberwachung)»

AT Allg. Geschäftsbedingungen der Techn. Büros – Ingenieurbüros Österreichs [41]: «Fachbauaufsicht (Bauüberwachung)», «Abnahme» und «Rechnungsprüfung»

Ausführungsprojekt Projekt, welches die Basis für die Ausführung der Anlage bildet.

CH Entspricht SIA-Ordnung 108 [36] Teilphase 51 «Ausführungsprojekt»

DE Keine Unterscheidung zwischen Ausschreibungsprojekt und Ausführungsprojekt (kommt in der HOAI [38] nur in der Leistungsphase 5 «Ausführungsplanung», aber nicht mehr in der Leistungsphase 8 «Objektüberwachung (Bauüberwachung)» vor)

AT Allg. Geschäftsbedingungen der Techn. Büros – Ingenieurbüros Österreichs [41]: Keine Unterscheidung zwischen Ausschreibungsprojekt und Ausführungsprojekt

Ausschreibung und Vergabe Projektphase, in der das Ausschreibungsprojekt ausgeschrieben und vergeben wird.

CH Entspricht in der SIA-Ordnung 108 [36] Phase 4 «Ausschreibung» ohne «Erstellen Ausschreibungsunterlagen» in Teilphase 41

DE Entspricht HOAI [38] Leistungsphase 6 «Vorbereitung der Vergabe» und Leistungsphase 7 «Mitwirken bei der Vergabe»

AT Allg. Geschäftsbedingungen der Techn. Büros – Ingenieurbüros Österreichs [41]: «Vorbereitung der Vergabe» und «Mitwirken bei der Vergabe»

Ausschreibungsplanung Projektphase in der (ggf. über mehrere Planungsstufen) das Ausschreibungsprojekt erstellt wird.

CH Entspricht in der SIA-Ordnung 108 [36] den Teilphasen 32 «Bauprojekt», 33 «Bewilligungsverfahren, Auflageprojekt» und «Erstellen Ausschreibungsunterlagen» in Teilphase 41

DE Entspricht in HOAI [38] den Leistungsphasen 4 «Genehmigungsplanung» und 5 «Ausführungsplanung»

AT Allg. Geschäftsbedingungen der Techn. Büros – Ingenieurbüros Österreichs [41]: «Bewilligungsplanung (Einreichplanung)» und «Ausführungsplanung»

Ausschreibungsprojekt Projekt, welches die Basis für das Erstellen der Ausschreibung bildet.

CH Entspricht SIA-Ordnung 108 [36] «Erstellen Ausschreibungsunterlagen» in Teilphase 41

DE Entspricht HOAI [38] Leistungsphase 5 «Ausführungsplanung» (keine Unterscheidung zwischen Ausschreibungsprojekt und Ausführungsprojekt)

AT Allg. Geschäftsbedingungen der Techn. Büros – Ingenieurbüros Österreichs [41]: «Ausführungsplanung» (keine Unterscheidung zwischen Ausschreibungsprojekt und Ausführungsprojekt)

Betriebsoptimierung Mit der Betriebsoptimierung wird nach der Übergabe der Anlage an den Bauherrn die Funktionsweise der Anlage systematisch überprüft und optimiert. Die Betriebsoptimierung gehört bei QM Holzheizwerke in den Verantwortungsbereich der ausführenden Unternehmen, unter der Leitung des Hauptplaners.

CH Entspricht SIA-Ordnung 108 [36] «Betriebsoptimierung» in Teilphase 61

DE Nicht explizit beschrieben, am ehesten HOAI [38] Leistungsphase 9 «Objektbetreuung und Dokumentation» zuzuordnen

AT Allg. Geschäftsbedingungen der Techn. Büros – Ingenieurbüros Österreichs [41]: Am ehesten «Objektbetreuung und Dokumentation» zuzuordnen

Bivalente Wärmeerzeugung Wärmeerzeugung mit zwei Wärmeträgern, z. B. Holz und Öl.

Businessplan Grundlegendes Dokument zur Beurteilung der Erfolgs-Chancen eines Unternehmens (hier der Bau eines Holzheizwerkes). Der Businessplan dient als Entscheidungsgrundlage für Personen und Firmen, die sich am Unternehmen beteiligen wollen. Er liefert Informationen zum Aufbau des Unternehmens, zur Marktsituation, zum Finanzbedarf, zu den Gewinnaussichten, zu den Risiken usw.

Energiebezugsfläche Summe aller ober- und unterirdischen Geschossflächen, für deren Nutzung ein Beheizen oder Klimatisieren notwendig ist. Die Energiebezugsfläche wird brutto berechnet, d. h. aus den äusseren Abmessungen einschliesslich begrenzender Wände und Brüstungen. Näherungsweise kann die beheizte Bruttogeschossfläche als Energiebezugsfläche angenommen werden.

CH SIA-Norm 416/1 «Kennzahlen für die Gebäudetechnik» [30]; alle Korrekturfaktoren der alten SIA-Empfehlung 180/4 «Energiekennzahl» wurden abgeschafft

DE Entspricht etwa der «Gebäudenutzfläche» der Energiesparverordnung [33]

AT OIB-Leitfaden «Energietechnisches Verhalten von Gebäuden» [34]

Entwurfsplanung Projektphase in der die technische Lösung des Projekts festgelegt wird.

CH Entspricht SIA-Ordnung 108 [36] Teilphase 31 «Vorprojekt»

DE Entspricht HOAI [38] Leistungsphase 3 «Entwurfsplanung (System- und Integrationsplanung)»

AT Allg. Geschäftsbedingungen der Techn. Büros – Ingenieurbüros Österreichs [41]: «Entwurfsplanung (System- und Integrationsplanung)»

Grenzwert Wert, der nicht über- oder unterschritten werden darf (vgl. auch «Zielwert»).

Hauptplaner Planer, welcher gegenüber dem Bauherrn für die Qualität der Gesamtanlage verantwortlich ist. Für eine Projektierung nach QM Holzheizwerke muss im Q-Plan immer ein Hauptplaner bezeichnet sein.

Jahresdauerlinie der Aussentemperatur Summenhäufigkeit des Tagesmittelwertes der Aussentemperatur, dargestellt in Abhängigkeit eines Jahres. Die Fläche unter der Jahresdauerlinie (Summenhäufigkeit der Differenz Raumtemperatur – Aussentemperatur) entspricht den Heizgradtagen. Diese können für verschiedene Heizgrenzen und Raumtemperaturen bestimmt werden.

Jahresdauerlinie des Wärmeleistungsbedarfes Summenhäufigkeit des Wärmeleistungsbedarfes, dargestellt in Abhängigkeit eines Jahres. Die Fläche unter der Jahresdauerlinie entspricht dem Jahres-Wärmebedarf. Diese Fläche kann in verschiedene Wärmeabnehmer, Arten der Wärmeabnahme oder Wärmeerzeuger aufgeteilt werden.

Jahreswärmebedarf (Jahres-Energiebedarf) [kWh/a] oder [MWh/a] Jährlicher Wärmebedarf eines Wärmeabnehmers, eines Wärmenetzes usw. für Raumheizung, Warmwasser und Prozesse.

CH Berechnung nach EN ISO 13790 [28] in Verbindung mit SIA-Norm 380/1 [29]

DE Berechnung nach EN ISO 13790 [28] in Verbindung mit DIN V 4108-6 [31] und DIN V 4701-10 [32]

AT Berechnung nach EN ISO 13790 [28] in Verbindung mit OIB-Leitfaden «Energietechnisches Verhalten von Gebäuden» [34]

Lastkennlinie Wärmeleistungsbedarf der Wärmeabnehmer, dargestellt in Abhängigkeit der Aussentemperatur. Verschiedene Wärmeabnehmer oder Arten der Wärmeabnahme können darin gestapelt dargestellt werden.

Meilensteine QM Holzheizwerke setzt 5 Meilensteine zur Qualitätssicherung am Ende der wichtigsten Projektphasen:

1. Etablierung QM Holzheizwerke und Q-Planung als Abschluss von Projektphase 1
2. Q-Prüfung und Q-Lenkung auf Stufe «Entwurfsplanung» als Abschluss von Projektphase 2
3. Q-Prüfung und Q-Lenkung auf Stufe «Ausschreibungsplanung» als Abschluss von Projektphase 3
4. Q-Prüfung und Q-Lenkung auf Stufe «Abnahme» als Abschluss von Projektphase 5
5. Q-Prüfung und Abschluss QM Holzheizwerke nach mindestens einem Betriebsjahr als Abschluss von Projektphase 6

Monovalente Wärmeerzeugung Wärmeerzeugung mit einem einzigen Wärmeträger, z. B. Holz.

Muster-Ausschreibung Holzkessel [3] Ausschreibungsunterlagen gemäss Standard QM Holzheizwerke.

AT Ratgeber zur Biomassekesselausschreibung (Version Österreich) [6]

Nennleistung (Nennwärmeleistung) Bei QM Holzheizwerke wird unter «Nennleistung» generell die maximale Holzkessel-Dauerleistung mit dem vereinbarten Referenzbrennstoff verstanden.

Projektbezogenes Qualitätsmanagement (PQM) Stellt sicher, dass in einem zeitlich begrenzten Projekt, an dem mehrere Unternehmen beteiligt sind, die geforderte Qualität festgelegt und geprüft wird. Ein PQM darf nicht mit dem unternehmensbezogenen Qualitätsmanagement (Zertifizierung nach ISO 9000) und der Prüfung von Warenmustern (Typenprüfung) verwechselt werden. Ein PQM kann aber selbstverständlich im Rahmen von unternehmensbezogenen zertifizierten QM-Systemen von Unternehmen angewendet werden, die am Projekt beteiligt sind. (QM Holzheizwerke ist ein PQM.)

Projektphasen QM Holzheizwerke unterteilt den Projektablauf in die folgenden 6 Projektphasen:

1. Vorstudie
2. Entwurfsplanung
3. Ausschreibungsplanung
4. Ausschreibung und Vergabe
5. Ausführung und Abnahme
6. Betriebsoptimierung

CH/DE/AT Siehe unter den einzelnen Stichworten (oder Zusammenfassung in **Tabelle 2**)

QM Holzheizwerke[®] Projektbezogenes Qualitätsmanagement-System für Holzheizwerke, erarbeitet von der Schweiz, Baden-Württemberg, Bayern, Rheinland-Pfalz und Österreich im Rahmen eines länderübergreifenden Projekts. Im Zentrum stehen die fachgerechte Konzeption, Planung und Realisierung der Wärmeerzeugungsanlage und des Wärmenetzes. Wichtige Qualitätskriterien sind hohe Betriebssicherheit, präzise Regelung, gute lufthygienische Eigenschaften und eine wirtschaftliche Brennstofflogistik. Das Ziel ist ein energieeffizienter, umweltfreundlicher und wirtschaftlicher Betrieb der gesamten Anlage.

QMmini[®] In Ergänzung zu QMstandard[®] entwickeltes Verfahren für kleinere monovalente Anlagen, welches in einem eigenen Q-Leitfaden [7] beschrieben wird.

QMstandard[®] Standardmässig angewendetes Verfahren, welches im vorliegenden Q-Leitfaden beschrieben wird. Normalerweise umfasst QMstandard[®] alle 5 Meilensteine. Bei der vereinfachten Version von QMstandard[®] können die Meilensteine 3 und 4 unter bestimmten Bedingungen entfallen (siehe Abschnitt C.2).

Qualität Verhältnis der realisierten Beschaffenheit eines materiellen oder immateriellen Gegenstandes (hier: des Holzheizwerkes) zur Qualitätsforderung (in der Regel aus einer Summe von Einzelforderungen bestehend). Gute Qualität bedeutet hier also, dass das realisierte Holzheizwerk alle im Q-Plan vereinbarten Qualitätsforderungen innerhalb der vereinbarten Toleranzen erfüllt.

Qualitätsforderungen (Q-Forderungen) In QM Holzheizwerke sind dies die Einzelforderungen, die an die Beschaffenheit eines Holzheizwerkes gestellt werden. Die Qualitätsforderungen an ein Holzheizwerk sind im Q-Leitfaden detailliert formuliert, und sie werden für das zu realisierende Holzheizwerk im Q-Plan festgelegt.

Qualitätslenkung (Q-Lenkung) Festlegung von Massnahmen im Projektablauf, welche sicherstellen, dass Qualitätsabweichungen rechtzeitig erkannt und korrigiert werden.

Qualitätsmanagement (QM) Alle Tätigkeiten, welche die Qualitätsforderungen und die Verantwortlichkeiten festlegen und diese durch Qualitätsplanung, Qualitätslenkung und Qualitätsprüfung verwirklichen.

Qualitätsplanung (Q-Planung) Unmissverständliche Festlegung der Qualitätsforderungen inkl. Verantwortlichkeit, Instrumentierung, Messmethode und Toleranz in einem Q-Plan. Sicherstellen, dass die im Q-Plan aufgeführten Einzelforderungen den anerkannten Regeln der Baukunst und dem aktuellen Stand der Technik entsprechen.

Qualitätsprüfung (Q-Prüfung) Laufende Prüfung während des Projektablaufs und insbesondere beim Abschluss (Schlussprüfung), ob die im Q-Plan vereinbarten Qualitätsforderungen innerhalb der vereinbarten Toleranz liegen.

Q-Beauftragter Stellt sicher, dass das Qualitätsmanagementsystem «QM Holzheizwerke» festgelegt, verwirklicht und aufrechterhalten wird. Seine Tätigkeiten sind: Qualitätsplanung, Qualitätslenkung und Qualitätsprüfung.

Q-Leitfaden [1] (vorliegend) Integrierender Bestandteil des Q-Plans mit detaillierter Beschreibung der Qualitätsforderungen gemäss Standard QM Holzheizwerke inkl. Verfahrens- und Arbeitsanweisungen.

Q-Plan Dokument in welchem vor der Realisierung der Anlage die Qualitätsforderungen (inkl. Instrumentierung, Messmethode und Toleranz) und die Verantwortlichkeiten festgelegt werden. Bei QM Holzheizwerke ist dies das Hauptdokument, erstellt bei der Etablierung von QM Holzheizwerke in Meilenstein 1. Die Qualitätslenkung und die Qualitätsprüfung erfolgt dann mit Zusatzdokumenten (maximal 4), erstellt bei jedem weiteren Meilenstein von QM Holzheizwerke.

Schüttraummeter [Srm] Schüttevolumen des Hackgutes / der Hackschnitzel in Kubikmeter.
CH Schnitzelkubikmeter [Sm³]

Standard-Schaltungen [2] [5] Praxisbewährte Lösungen für monovalente oder bivalente Wärmeenergieerzeugungsanlagen für einen oder zwei Holzkessel, ohne oder mit Speicher. Auch für die Wärmeabnehmer-Seite werden zahlreiche Lösungen zur Raumheizung und Warmwasserbereitung beschrieben. Wenn eine Standard-Schaltung gewählt wird, ist die Auslegung und Funktionsbeschreibung der Anlage besonders einfach: Berechnungen erfolgen in vorbereiteten Tabellen und Fragen zum Anlagekonzept können durch einfaches Ankreuzen beantwortet werden.

Trassenlänge [Trm] Summe aller Trassen-Teilstücke des Wärmenetzes, inkl. in Gebäuden geführte Trassen (siehe auch «Wärmenetz»).

Vereinfachte Version von QMstandard® Normalerweise umfasst QMstandard® alle 5 Meilensteine. Bei der vereinfachten Version von QMstandard® können die Meilensteine 3 und 4 unter bestimmten Bedingungen entfallen (siehe Abschnitt C.2).

Vollbetriebsstundenzahl der Wärmeabnehmer Kennzahl berechnet aus dem Jahreswärmebedarf der Wärmeabnehmer [kWh/a] dividiert durch den maximalen Wärmeleistungsbedarf der Wärmeabnehmer [kW] (beides Auslegedaten). Diese Kennzahl kann auch für einzelne Wärmeabnehmer oder für verschiedene Arten der Wärmeabnahme (Raumwärme, Warmwasser, Prozesswärme usw.) bestimmt werden.

Vollbetriebsstundenzahl des Holzkessels Kennzahl berechnet aus Wärmeproduktion [kWh/a] (gemäss Wärmezähler) dividiert durch Nennleistung des Holzkessels [kW] mit Referenzbrennstoff.

Vorstudie Projektphase, in welcher diejenige Projektvariante ermittelt wird, die den gestellten Anforderungen am besten entspricht.

CH Entspricht SIA-Ordnung 108 [36] Phase 2 «Vorstudien»

DE Entspricht HOAI [38] Leistungsphase 2 «Vorplanung (Projekt- und Planungsvorbereitung)»

AT Allg. Geschäftsbedingungen der Techn. Büros – Ingenieurbüros Österreichs [41]: «Vorplanung (Projekt- und Planungsvorbereitung)»

Wärmeleistungsbedarf (Heizlast) [kW] Wärmeleistungsbedarf eines Wärmeabnehmers, eines Wärmenetzes usw. für Raumheizung, Warmwasser und Prozesse.

CH Berechnung nach EN 12831 [25] in Verbindung mit SIA-Norm 384/201 [26]

DE Berechnung nach EN 12831 [25]

AT Berechnung nach EN 12831 [25] in Verbindung mit ÖNORM H 7500 [27]

Wärmenetz Dieses setzt sich zusammen aus:

- Stammleitung(en)
- Zweigleitungen
- Hausanschlussleitungen

Die Trassenlänge des Wärmenetzes ergibt sich aus der Summe aller Trassen-Teilstücke dieser Leitungen. Zur Berechnung des mittleren spezifischen Druckabfalls ist die Rohrleitungslänge (Vorlauf + Rücklauf) der ungünstigsten Strecke massgebend, also

ungünstigste Stammleitung + ungünstigste Zweigleitung + ungünstigste Hausanschlussleitung.

In der Regel ist dies der Weg zum entferntesten Wärmeabnehmer.

Wärmenetzplan Zeigt die Lage der Heizzentrale und die Leitungsführung des Wärmenetzes.

Warmwasserbereiter Einrichtung zur Erwärmung von Warmwasser (Trinkwarmwasser). Dies kann ein Speicher sein (Speicher-Wassererwärmer, Boiler) oder ein Durchlauferhitzer.

Warmwasserbereitung Erwärmung von Warmwasser (Trinkwarmwasser).

Zielwert Wert, der bei vergleichbaren, erfolgreichen Projekten nachgewiesen wurde. Wenn bei einer Q-Forderung ein Zielwert angegeben wird, bedeutet dies, dass dieser Wert angestrebt werden sollte. Es kann aber gute Gründe geben, um von diesem Zielwert abzuweichen; Abweichungen sollen jedoch begründet werden. (Im Gegensatz dazu darf ein Grenzwert nicht über- oder unterschritten werden.)

Literatur

Schriftenreihe QM-Holzheizwerke

- [1] Ruedi Bühler, Hans Rudolf Gabathuler, Andres Jenni: Q-Leitfaden. Straubing: C.A.R.M.E.N. e.V., 3., erweiterte Auflage 2011. ISBN 978-3-937441-91-7. (Schriftenreihe QM Holzheizwerke, Band 1)
- [2] Hans Rudolf Gabathuler, Hans Mayer: Standard-Schaltungen – Teil I. Straubing: C.A.R.M.E.N. e.V., 2., erweiterte Auflage 2010. ISBN 978-3-937441-92-4. (Schriftenreihe QM Holzheizwerke, Band 2)
- [3] Arbeitsgemeinschaft QM Holzheizwerke: Muster-Ausschreibung Holzkessel. Straubing: C.A.R.M.E.N. e.V., 2004 (in Überarbeitung). ISBN 978-3-937441-93-1. (Schriftenreihe QM Holzheizwerke, Band 3)
- [4] Arbeitsgemeinschaft QM Holzheizwerke: Planungshandbuch. Straubing: C.A.R.M.E.N. e.V., 2., leicht überarbeitete Auflage 2008. ISBN 978-3-937441-94-8 (Schriftenreihe QM Holzheizwerke, Band 4)
- [5] Alfred Hammerschmid, Anton Stallinger: Standard-Schaltungen – Teil II. Straubing: C.A.R.M.E.N. e.V., 2006. ISBN 978-3-937441-95-5. (Schriftenreihe QM Holzheizwerke, Band 5)
- [6] Bernhard Enzesberger, Johann Reinalter: Ratgeber zur Biomassekesselausschreibung (Version Österreich). Straubing: C.A.R.M.E.N. e.V., 2009. ISBN 978-3-937441-89-4. (Schriftenreihe QM Holzheizwerke, Band 6)

Sonstige Literatur und Downloads

- [7] Q-Leitfaden QMmini®. Steht als Download zur Verfügung (Internetadressen Seite 2).
- [8] Situationserfassung mit EXCEL-Tabelle. Sowohl die EXCEL-Tabelle wie das Manual stehen als kostenlose Downloads zur Verfügung (Internetadressen Seite 2).

-
- [9] EXCEL-Tabelle zum Q-Plan. Steht als kostenloser Download zur Verfügung (Internetadressen Seite 2).
- [10] Kurzversionen der Standardschaltungen WE1 bis WE8 und WE11 bis WE16. Stehen als kostenloser Download zur Verfügung (Internetadressen Seite 2).
- [11] Merkblätter zu den Standardschaltungen WE1 bis WE6. Stehen als kostenloser Download zur Verfügung (Internetadressen Seite 2).
- [12] Häufig gestellte Fragen (FAQ). Probleme, die öfters auftreten, werden jeweils möglichst schnell als FAQ erfasst und ins Internet gestellt. Diese können dann als Einzel-FAQ oder als komplette FAQ-Sammlung kostenlos heruntergeladen werden (Internetadressen Seite 2).
- [13] Empfehlung Standard-Schnittstellen. Sowohl die Empfehlung wie eine Liste der Holzkessel- und Regelgerätehersteller, die diese Standard-Schnittstellen anbieten, stehen als kostenlose Downloads zur Verfügung (Internetadressen Seite 2).
- [14] Verlustberechnung Rohrnetz (Maximaler Wärmeverlust im Auslegungsfall) aus spezifischen Verlustangaben [W/m] oder aus Angaben zum Wärmedurchgangskoeffizienten [W/mK]. Die beiden EXCEL-Tabellen stehen als kostenlose Downloads zur Verfügung (siehe österreichische Website, Internetadressen Seite 2).
- [15] Holzenergie Schweiz: Mustervertrag Wärmelieferung – Automatische Holzfeuerungen. Inhalt: Wärmelieferungsvertrag; Allgemeine Geschäftsbedingungen (AGB); Technische Anschlussvorschriften (TAV); Tarifblatt. Grundversion: Oktober 1997. Letzte Überarbeitung: Mai 2002.
- [16] AGFW – Der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e. V.: Muster-Fernwärmeversorgungsvertrag. Frankfurt am Main: AGFW, 2009.
- [17] AGFW – Der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e. V.: Leitfaden zur Bildung und Änderung von Fernwärmepreisen. Frankfurt am Main: AGFW, 2009
- [18] AGFW – Der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e. V.: Muster-Betreibervertrag. Frankfurt am Main: AGFW, 2006.
- [19] AGFW – Der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e. V.: Muster-Satzung. Frankfurt am Main: AGFW, 2006.
- [20] Arbeitsblatt FW 401 – Teil 1-18: Verlegung und Statik von Kunststoffmantelrohren (KMR) für Fernwärmenetze. AGFW – Der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e. V., 2007.
- [21] Verordnung über allgemeine Bedingungen für die Versorgung mit Fernwärme (AVBFernwärmeV) vom 20. Juni 1980 (BGBl. I S. 742). Letzte Änderung: Artikel 5 des Gesetzes vom 4. November 2010 (BGBl. I S. 1483).
- [22] W. Winter, F. Promitzer, R. Klasinc und I. Obernberger: Hydraulische Rohrrauhigkeit von Stahlmediumrohren für Fernwärmenetze. In: Euroheat & Power, Heft 5, Jahrgang 2000, S. 24 ff.
- [23] ÖKL-Merkblatt Nr. 67: Technisch-wirtschaftliche Standards für Biomasse-Fernheizwerke. Wien: ÖKL, 2. Auflage 2009.
- [24] Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Hrsg.): Richtlinie für den sachgerechten Einsatz von Pflanzenaschen zur Verwertung auf land- und forstwirtschaftlich genutzten Flächen. H. Holzner, Landwirtschaftskammer Steiermark, und I. Obernberger, TU Graz, 2010. Bezugsquellen: Lebensministerium oder österreichische Website (Internetadressen Seite 2).

Massgebende Regelwerke

- [25] EN 12831 : 2003: Heizungsanlagen in Gebäuden – Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast. Brüssel: Europäisches Komitee für Normung (CEN), 2003.
- [26] SIA-Norm 384.201 : 2003: Heizungsanlagen in Gebäuden – Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast. Zürich: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein, 2003. (Nationale Ergänzung zu EN 12831; ersetzt SIA-Norm 384/2 : 1982)

-
- [27] ÖNORM H 7500: Heizungssysteme in Gebäuden Heizlast von Gebäuden – Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast. Wien: Österreichisches Normungsinstitut, 2006. (Nationale Ergänzung zu EN 12831)
- [28] EN ISO 13790 : 2008: Energieeffizienz von Gebäuden – Berechnung des Energiebedarfs für Heizung und Kühlung. Brüssel: Europäisches Komitee für Normung (CEN), 2008. (Ersatz für EN 832)
- [29] SIA-Norm 380/1 : 2009: Thermische Energie im Hochbau. Zürich: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein, 2009. (Nationale Ergänzung zu EN ISO 13790)
- [30] SIA-Norm 416/1 : 2007: Kennzahlen für die Gebäudetechnik – Bauteilabmessungen, Bezugsgrößen und Kennzahlen für Bauphysik, Energie- und Gebäudetechnik. Zürich: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein, 2007. (Ersetzt SIA-Empfehlung 180/4 «Energiekennzahl»)
- [31] DIN V 4108-06 : 2003-06: Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden – Teil 6: Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs.
- [32] DIN V 4701-10 : 2003-08: Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen – Teil 10: Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung.
- [33] Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung – EnEV) vom 24. Juli 2007 (BGBl. I S. 1519). Letzte Änderung: Verordnung vom 29. April 2009 (BGBl. I S. 954).
- [34] OIB-300.6-039/07: Leitfaden Energietechnisches Verhalten von Gebäuden. Österreichisches Institut für Bautechnik, April 2007.
- [35] ÖNORM H 5056-1: Energiebedarf von Heizungsanlagen mit und ohne Warmwasserbereitung. Wien: Österreichisches Normungsinstitut.
- [36] SIA-Ordnung 108 : 2003: Ordnung für Leistungen und Honorare der Maschinen- und der Elektroingenieure sowie der Fachingenieure für Gebäudeinstallationen. Zürich: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein, 2003.
- [37] SIA-Norm 118 : 1977: Allgemeine Bedingungen für Bauarbeiten. Zürich: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein, 1977 (Neudruck 1991 mit redaktionellen Präzisierungen).
- [38] Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI). Ausgabe 1996. Text mit Amtlicher Begründung und Anmerkungen. Herausgegeben von Franz Hermann Depenbrock und Oskar Vogler. 2., überarbeitete Auflage 2002. In: Bundesanzeiger, 14.12.2001.
- [39] Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil B: Allgemeine Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen (VOB/B). Fassung 2002. In: Bundesanzeiger 29.10.2002.
- [40] VDI-Richtlinie 2067: Wirtschaftlichkeit gebäudetechnischer Anlagen. Berlin: Beuth Verlag, 2000.
- [41] Wirtschaftskammer Österreich, Fachverband Technische Büros – Ingenieurbüros: Allgemeine Geschäftsbedingungen der Technischen Büros – Ingenieurbüros Österreichs. Wien: Fachverband Technische Büros – Ingenieurbüros, o.J.
- [42] ÖNORM A 2060: Allgemeine Vertragsbestimmungen für Leistungen. Werkvertragsnorm. Wien: Österreichisches Normungsinstitut, 1995.
- [43] Technische Spezifikation CEN/TS 14961: Feste Biobrennstoffe – Brennstoffspezifikation und -klassen. Brüssel: Europäisches Komitee für Normung (CEN), 2006.
- [44] Technische Spezifikation CEN/TS 14588: Feste Biobrennstoffe – Terminologie, Definitionen und Beschreibungen. Brüssel: Europäisches Komitee für Normung (CEN), 2003.

Anhänge

Spezielle Regelungen für Österreich

Das im vorliegenden Q-Leitfaden beschriebene Qualitätsmanagementsystem QM Holzheizwerke® wird in Österreich unter dem Namen *qm heizwerke* geführt. In welchen Punkten *qm heizwerke* vom Q-Leitfaden abweicht, wird in **Tabelle 14** beschrieben.

Die zuständige Bundesförderstelle für die Abwicklung der Umweltförderung im Inland ist in Österreich die Kommunalkredit Public Consulting GmbH. Deren Richtlinien sind zu berücksichtigen. Aktuelle Informationen zu den geltenden Richtlinien sind auf der Website von *qm heizwerke* zu finden (Internetadresse Seite 2).

Kap.	Spezielle Regelungen für Österreich
B.1.4	Als Qualitätsbeauftragte sind Inhaber bzw. Mitarbeiter von technischen Büros oder Zivil-Ingenieurbüros zugelassen, sofern sie an der von <i>qm heizwerke</i> organisierten «Ausbildung zum Qualitätsbeauftragten» erfolgreich teilgenommen haben und auf der Liste der Qualitätsbeauftragten auf der Website von <i>qm heizwerke</i> namentlich aufgeführt sind (Internetadresse Seite 2). Der Qualitätsbeauftragte darf in keiner wirtschaftlichen Abhängigkeit zum Hauptplaner stehen.
B.4	Für den Erhalt der Umweltförderung im Inland oder der Förderung als Massnahme des Österreichischen Programms zur Entwicklung des ländlichen Raumes ist das Durchlaufen von <i>qm heizwerke</i> verpflichtend. Es kommt beim Neubau und beim Ausbau zur Anwendung, wenn die Summe der Nennleistungen der Wärmeerzeuger (bezogen auf Referenzbrennstoff), welche mit Biomasse betrieben werden, den Wert von 400 kW erreicht oder überschreitet und/oder die Trassenlänge (inklusive Objektanschluss-Trassen) 1000 Trm erreicht oder überschreitet. Der vollständige Abschluss von Meilenstein 2 ist die Voraussetzung für die Anrechenbarkeit von Investitionskosten und Grundlage für die Förderbeurteilung. Der Abschluss von Meilenstein 4 ist Voraussetzung für die Endabrechnung der Förderung. Eine festgesetzte Pauschale wird erst nach vollständigem Abschluss des Projekts (Meilenstein 5 inklusive alle Betriebsberichte seit Inbetriebnahme) ausbezahlt. Das Qualitätsmanagement ist über die Online-Datenbank der Website von <i>qm heizwerke</i> abzuwickeln (Internetadresse siehe Seite 2).
C.2 E.1.2 E.1.5	Die vereinfachte Version von QMstandard® darf nur auf reine Netzausbauten (Netzausbauten bei welchen gleichzeitig keine massgebliche Veränderungen an der Heizanlage vorgenommen wird oder bei nur Netzbetrieb, d. h., wenn die Netzbetreiber Wärme extern von einer anderen Betreibergesellschaft zukaufen) angewendet werden und ist unabhängig von der Anlagenleistung. Es sind alle 5 Meilensteine zu durchlaufen, aber die Anzahl der geforderten Dokumente bei Meilenstein 3 und Meilenstein 4 ist reduziert (siehe Informationen auf der Website von <i>qm heizwerke</i>).
D.2	Für den Abschluss von Meilenstein 2 ist gemäss Förderbedingungen der Umweltförderung im Inland eine detaillierte Liste der Wärmeabnehmer gemäss Formblatt vorzulegen. Für mindestens 75% der in der beantragten Ausbaustufe verkauften Wärmemenge müssen Wärmelieferverträge (mindestens 50%) bzw. Absichtserklärungen (Rest) vorliegen. Für den Abschluss von Meilenstein 2 ist laut gültigen Förderrichtlinien die Vorlage des Formblattes „Bericht Kreditinstitut“ unterfertigt vom Kreditinstitut (Hausbank) verpflichtend. Der Bericht des Kreditinstitutes gibt Auskunft über Unternehmenskennzahlen und -beteiligungen, die Eigentümerstruktur, die Bonität des antragstellenden Unternehmens und die geplante Finanzierung der beantragten Maßnahme. Die Angaben sind vom Kreditinstitut (Hausbank) zu bestätigen und auch dann vorzulegen, wenn zur Finanzierung des Vorhabens kein Kredit in Anspruch genommen wird.
D.3/4	Die definitive Liste der Wärmeabnehmer ist bei Meilenstein 4 gemeinsam mit der Endabrechnung zu erstellen.
D.4/5	Die tatsächlichen Projektkosten müssen bereits bei Meilenstein 4 im technisch-wirtschaftlichen Datenblatt zur Endabrechnung aufgelistet werden. Belege und Rechnungen sind im Original an die Förderstelle (Kommunalkredit Public Consulting) zu übermitteln.
E.1.1 E.3.3	Fördervoraussetzungen für den Erhalt der Umweltförderung im Inland: – Wärmeverlust des Wärmenetzes maximal 20% der ins Netz abgegebenen Wärmemenge (entspricht dem maximalen Wärmeverlust im Auslegungsfall im Ganzjahresbetrieb, Berechnung siehe [14]) – Mindestanschlussdichte 0,9 MWh/a pro Trassenmeter

Tabelle 14 (gilt nur für Österreich!)

Kap.	Spezielle Regelungen für Österreich
E.1.2	Für den Meilenstein 2 ist ein detaillierter Netzplan zu erstellen. Dieser beinhaltet zumindest die eindeutige Bezeichnung der Heizzentrale und der Wärmeabnehmer (übereinstimmende Zuordnung der Nummern sowie der Anschlussleistung mit der Abnehmerliste). Der Verlauf von Haupt- und Anschluss-Trassen ist darzustellen und die Rohrdimensionen sind kenntlich zu machen. Ausbaustufen sind farblich unterschiedlich darzustellen. Darüber hinaus ist eine Legende mit Massstab, Nordpfeil, Datum, Projektbezeichnung und Name des Erstellers enthalten. (Diese Forderungen sind auch in Checkliste 2 bei Dokument 203 zu beachten.)
E.1.4	Für den Abschluss von Meilenstein 2 ist laut gültigen Förderrichtlinien die Vorlage eines Brennstoffversorgungskonzepts inkl. Lieferverträge bzw. -vereinbarungen zur langfristigen Sicherstellung der Brennstoffversorgung verpflichtend.
E.4.6	Fördervoraussetzung ist die Umsetzung der Mindestanforderung gemäss Formblatt «Messtechnischen Heizwerksausrüstung» in der jeweils aktuell gültigen Version. Das Informationsblatt kann von der Website <i>qm heizwerke</i> heruntergeladen werden (Internetadresse Seite 2).
E.4.7	Die rechtlichen Rahmenbedingung zur Verwertung und Beseitigung von Holzasche in Österreich können [24] entnommen werden.
E.4.9	Die Verwendung des «Ratgebers zur Biomassekesselausschreibung (Version Österreich)» [6] ist nicht verpflichtend, wird jedoch empfohlen. Die Anforderungen an die messtechnische Ausrüstung inklusive Datenexportschnittstelle sind in der verwendeten Ausschreibung festzulegen.
F.2	Klassifizierung von Brennstoffen (Tabelle 13): Laut den Richtlinien der Umweltförderung im Inland (UFI) wird der Standardförderungssatz für Biomassenahwärmanlagen, Biomasse-KWK-Anlagen und Wärmeverteilungsanlagen von 25% um 5% erhöht, wenn nachweislich 80% regional aufgebracht Waldhackgut (Einzugsbereich bis 50 km) als Brennstoff eingesetzt wird. Um den Anteil von Waldhackgut am gesamten Brennstoffeinsatz transparent erfassen zu können, wurden entsprechende Adaptierungen in der Brennstoffklassifizierung vorgenommen. Eine Übersicht ist von der Website <i>qm heizwerke</i> herunterladbar (Internetadresse Seite 2).

Tabelle 14 (Fortsetzung, gilt nur für Österreich!)

Verluste der Wärmeverteilung

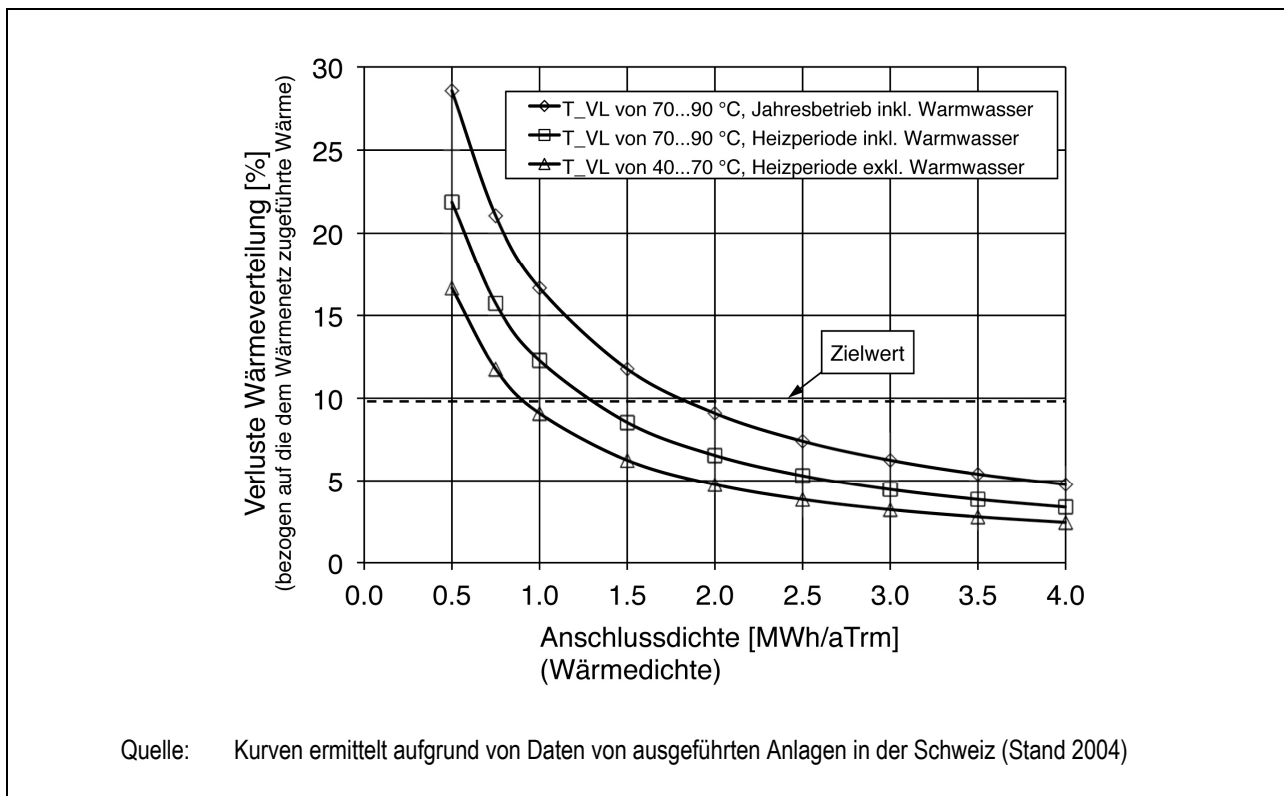


Abbildung 15

Strömungsgeschwindigkeiten gemäss ÖKL-Merkblatt Nr. 67 [23]

Haupt- und Zweigleitungen

DN	Innendurchmesser	Strömungsgeschwindigkeit	Volumenstrom	übertragbare Leistung bei $\Delta T = 30\text{ K}$
	D_i	v	V_s	P
	[mm]	[m/s]	[m³/h]	[kW]
20	22.3	0.6	0.8	29
25	28.5	1.0	2.3	80
32	37.2	1.1	4.3	150
40	43.1	1.2	6.3	220
50	54.5	1.4	11.8	410
65	70.3	1.6	22.4	780
80	82.5	1.8	34.6	1'200
100	107.1	1.9	61.6	2'150
125	132.5	2.0	99.3	3'400
150	160.3	2.5	181.6	6'300
200	210.1	3.3	411.9	14'000
250	263.0	3.9	762.7	26'000
300	312.7	4.3	1188.8	40'000
350	344.4	4.6	1542.7	50'000
400	393.8	5.0	2192.4	76'000

Objektanschlussleitungen

DN	Innendurchmesser	Strömungsgeschwindigkeit	Volumenstrom	übertragbare Leistung bei $\Delta T = 30\text{ K}$
	D_i	v	V_s	P
	[mm]	[m/s]	[m³/h]	[kW]
20	22.3	0.5	0.7	24
25	28.5	0.6	1.4	48
32	37.2	0.8	3.1	110
40	43.1	1.0	5.3	180
50	54.5	1.4	11.8	410
65	70.3	1.6	22.4	780
80	82.5	1.8	34.6	1'200
100	107.1	1.9	61.6	2'150

Tabelle 16

Spezifische Investitionskosten der Wärmeverteilung

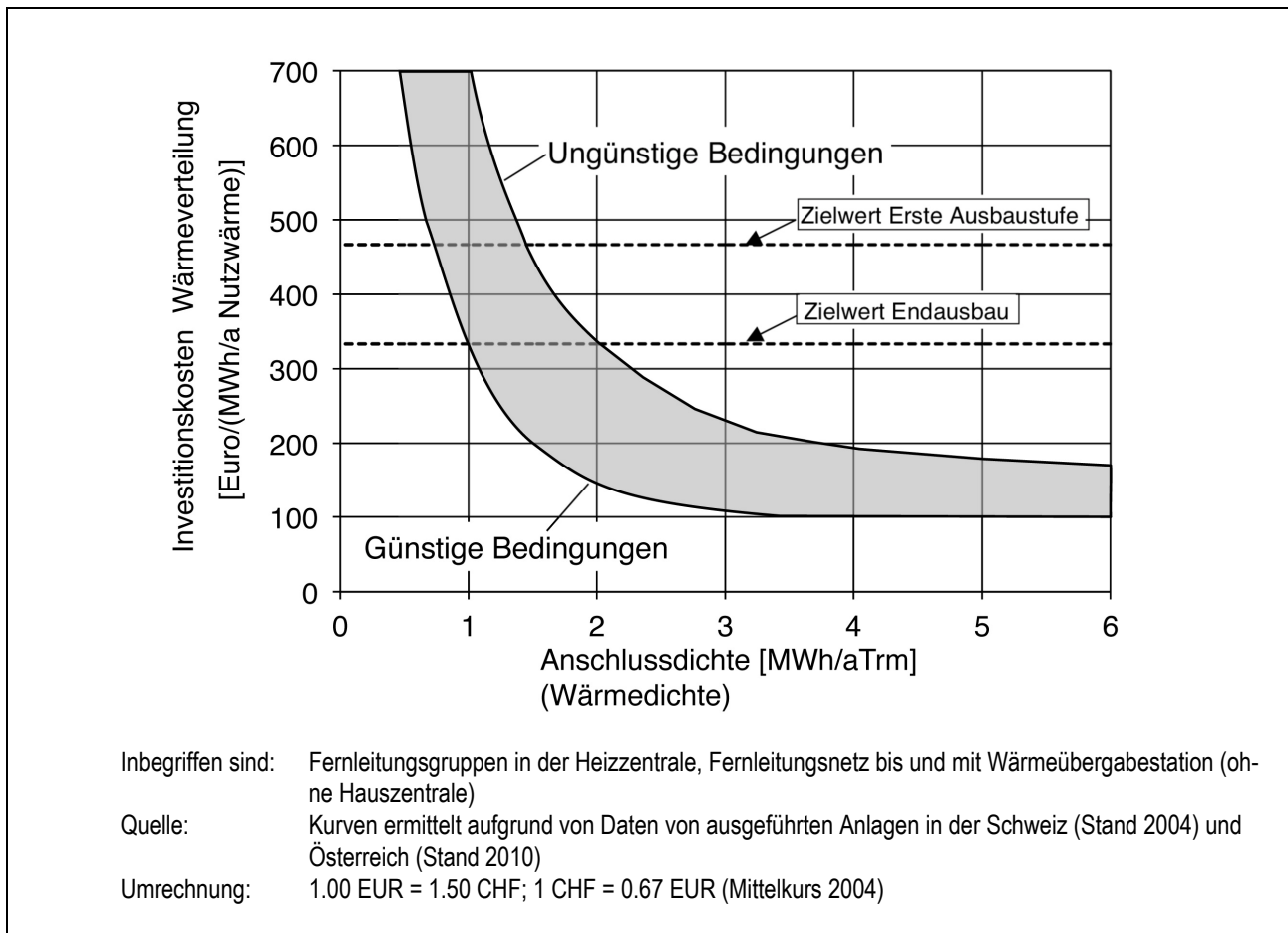
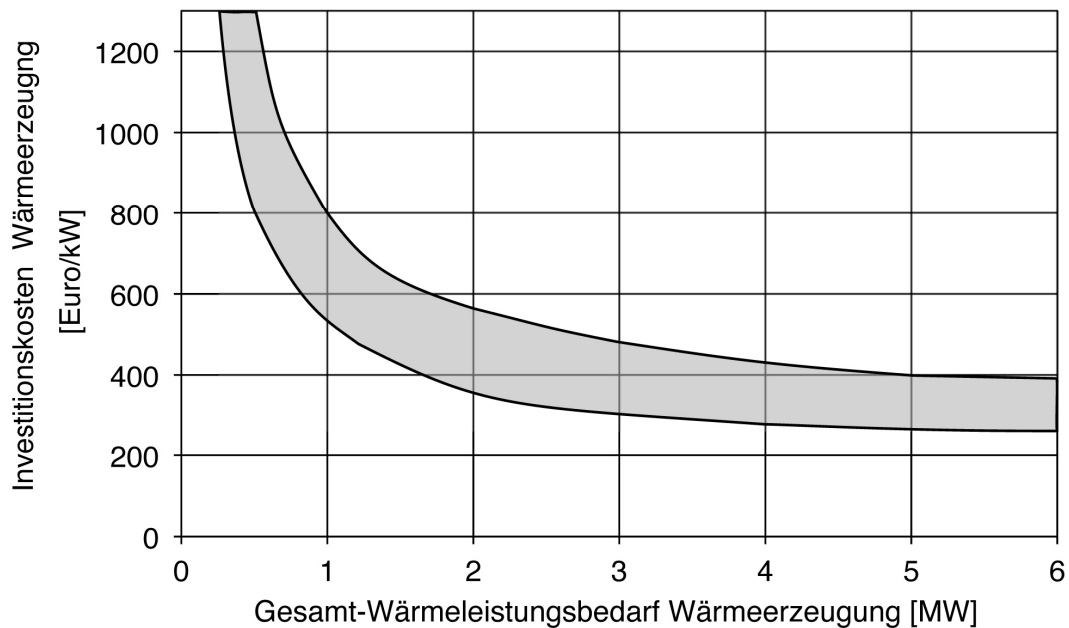


Abbildung 17

Spezifische Investitionskosten der Wärmeerzeugung



Inbegriffen sind: Wärmeerzeuger, Partikelabscheider (ab 500 kW), Heizraum, Schornstein, hydraulische Einbindung, Steuerung/Regelung sowie Brennstofflagerung mit Austragung für mono- oder bivalente Holzheizung mit oder ohne Speicher. Die Dimensionierung erfüllt die Q-Forderung E.4.

Wichtiger Hinweis: Die Kurve basiert auf Erfahrungswerten von realisierten Anlagen in der Schweiz (Stand 2004) und in Österreich (Stand 2010). Zu beachten ist: Bei der Raumwärme werden keine generellen Aufheizspitzen berücksichtigt; die Vollbetriebsstundenzahl für Raumwärme liegt daher bei ca. 2000 h/a. Bei Berücksichtigung der Aufheizspitzen ergeben sich kleinere Vollbetriebsstundenzahlen und ein höherer Gesamt-Wärmeleistungsbedarf. Wenn bei bivalenten Anlagen der Holzkessel bei beiden Varianten (mit bzw. ohne Berücksichtigung der Aufheizspitzen) auf die gleiche Vollbetriebsstundenzahl ausgelegt wird (z. B. 3000 h/a), ergeben sich bei beiden Varianten ungefähr die gleichen Investitionskosten. Die spezifischen Investitionskosten sind bei Berücksichtigung der Aufheizspitzen aber tiefer. Bei der Festlegung des Zielwertes für die spezifischen Kosten (im Q-Plan bei Meilenstein 1) muss dies berücksichtigt werden.

Umrechnung: 1.00 EUR = 1.50 CHF; 1 CHF = 0.67 EUR (Mittelkurs 2004)

Abbildung 18

Q-Forderungen Wärmeerzeugung

Schaltung	Beschreibung	Gesamt-Wärmeleistungsbedarf		
		100...500 kW	501...1000 kW	> 1000 kW
1 Holzessel ohne Speicher WE1 (WE11)	Jahreswärmeprod. mit Holz	100%		
	Auslegung Holzesselleistung	100% mit Lastspitzen		
	Vollbetriebsstundenzahl Holzessel	> 1500 h/a		
	Schwachlastbetrieb	Sommerbetrieb möglich, wenn genügend Sommerlast gemäss Tabelle 20		
	Automatische Zündung?	Ja		
	Brennstoff	Max. P45; bei autom. Zündung $W \leq 45\%$		
	Ausbaureserve	Wegen Schwachlastproblematik nur in Ausnahmefällen möglich		
1 Holzessel mit Speicher WE2 (WE12)	Jahreswärmeprod. mit Holz	100%		
	Auslegung Holzesselleistung	100% ohne Lastspitzen		
	Vollbetriebsstundenzahl Holzessel	> 2000 h/a		
	Schwachlastbetrieb	Sommerbetrieb möglich, wenn genügend Sommerlast gemäss Tabelle 20		
	Automatische Zündung?	Ja		
	Brennstoff	Max. P45; bei autom. Zündung $W \leq 45\%$		
	Ausbaureserve	Wegen Schwachlastproblematik nur in Ausnahmefällen möglich		
1 Holzessel + 1 Öl-/Gaskessel ohne Speicher WE3 (WE13/15 mit 1 Holzessel)	Jahreswärmeprod. mit Holz	80...90%		
	Auslegung Holzesselleistung	60...70%*		
	Auslegung Öl-/Gaskesselleistung	Min. auf 70%, max. auf 100%		
	Vollbetriebsstundenzahl Holzessel	> 2500 h/a Ziel 4000 h/a		
	Schwachlastbetrieb	Wenn Tabelle 20 nicht erfüllt durch Öl-/Gaskessel		
	Automatische Zündung?	Ja		
	Brennstoff	Max. P45; bei autom. Zündung $W \leq 45\%$	Keine Einschränkung; bei autom. Zündung $W \leq 45\%$	
Ausbaureserve	Durch Öl-/Gaskessel möglich (mit entsprechender Reduktion des Holz-Deckungsgrades)			
1 Holzessel + 1 Öl-/Gaskessel mit Speicher WE4 (WE14/16 mit 1 Holzessel)	Jahreswärmeprod. mit Holz	80...90%		→ Bei Anlagen ohne Sommerbetrieb kann möglicherweise auch über 1000 kW nur 1 Holzessel + 1 Öl-/Gaskessel sinnvoll sein
	Auslegung Holzesselleistung	50...60%*		
	Auslegung Öl-/Gaskesselleistung	Min. auf 70%, max. auf 100%		
	Vollbetriebsstundenzahl Holzessel	> 3500 h/a Ziel 4000 h/a		
	Schwachlastbetrieb	Wenn Tabelle 20 nicht erfüllt durch Öl-/Gaskessel		
	Automatische Zündung?	Ja		
	Brennstoff	Max. P45; bei autom. Zündung $W \leq 45\%$	Keine Einschränkung; bei autom. Zündung $W \leq 45\%$	
Ausbaureserve	Durch Öl-/Gaskessel möglich (mit entsprechender Reduktion des Holz-Deckungsgrades)			
Speicherkapazität	≥ 1 h bezogen auf Nennleistung des Holzessels			

* Richtwert für Anlagen mit vorwiegend Raumwärme

Tabelle 19

Schaltung	Beschreibung	Gesamt-Wärmeleistungsbedarf		
		100...500 kW	501...1000 kW	> 1000 kW
2 Holzkessel ohne Speicher WE5	Jahreswärmeprod. mit Holz	→ Realisierung eines monovalenten Sommerbetriebs evtl. nur mit zwei Holzkesseln möglich	100%	
	Auslegung Holzkesselleistung 1		33% mit Lastspitzen	
	Auslegung Holzkesselleistung 2		67% mit Lastspitzen	
	Vollbetriebsstundenzahl Holzkessel 1+2		> 1500 h/a	
	Schwachlastbetrieb		Einhaltung von Tabelle 20 mit dem kleinen Holzkessel in der Regel möglich	
	Automatische Zündung?		Für den kleinen Holzkessel	
	Brennstoff		Max. P45; bei autom. Zündung $W \leq 45\%$	Keine Einschränkung; bei autom. Zündung $W \leq 45\%$
	Ausbaureserve		Mit entsprechend hohen Investitionskosten möglich (teure Holzkessel)	
2 Holzkessel mit Speicher WE6	Jahreswärmeprod. mit Holz	→ Realisierung eines monovalenten Sommerbetriebs evtl. nur mit zwei Holzkesseln möglich	100%	
	Auslegung Holzkesselleistung 1		33% ohne Lastspitzen	
	Auslegung Holzkesselleistung 2		67% ohne Lastspitzen	
	Vollbetriebsstundenzahl Holzkessel 1+2		> 2000 h/a	
	Schwachlastbetrieb		Einhaltung von Tabelle 20 mit dem kleinen Holzkessel in der Regel möglich	
	Automatische Zündung?		Für den kleinen Holzkessel	
	Brennstoff		Max. P45; bei autom. Zündung $W \leq 45\%$	Keine Einschränkung; bei autom. Zündung $W \leq 45\%$
	Ausbaureserve		Mit entsprechend hohen Investitionskosten möglich (teure Holzkessel)	
2 Holzkessel + 1 Öl-/Gaskessel ohne Speicher WE7 (WE13/15 mit 2 Holzkesseln)	Jahreswärmeprod. mit Holz			80...90%
	Auslegung Holzkesselleistung 1			20...23%*
	Auslegung Holzkesselleistung 2			40...47%*
	Auslegung Öl-/Gaskesselleistung			Min. 100% – kl. Holzkessel, max. auf 100%
	Vollbetriebsstundenzahl Holzkessel 1+2			> 2500 h/a Ziel 4000 h/a
	Schwachlastbetrieb			Einhaltung von Tabelle 20 mit dem kleinen Holzkessel oder Öl-/Gaskessel
	Automatische Zündung?			Für den kleinen Holzkessel
	Brennstoff			Keine Einschränkung; bei autom. Zündung $W \leq 45\%$
2 Holzkessel + 1 Öl-/Gaskessel mit Speicher WE8 (WE14/16 mit 2 Holzkesseln)	Jahreswärmeprod. mit Holz			80...90%
	Auslegung Holzkesselleistung 1			17...20%*
	Auslegung Holzkesselleistung 2			33...40%*
	Auslegung Öl-/Gaskesselleistung			Min. 100% – kl. Holzkessel, max. auf 100%
	Vollbetriebsstundenzahl Holzkessel 1+2			> 3000 h/a Ziel 4000 h/a
	Schwachlastbetrieb			Einhaltung von Tabelle 20 mit dem kleinen Holzkessel oder Öl-/Gaskessel
	Automatische Zündung?			Für den kleinen Holzkessel
	Brennstoff			Keine Einschränkung; bei autom. Zündung $W \leq 45\%$
Ausbaureserve			Durch Öl-/Gaskessel möglich (mit Reduktion des Holz-Deckungsgrades)	
	Speicherkapazität		≥ 1 h bezogen auf Nennleistung grosser Holzkessel	

* Richtwert für Anlagen mit vorwiegend Raumwärme

Tabelle 19 (Fortsetzung)

Minimale mittlere Tagesheizlast bei Schwachlastbetrieb

Feuerungsart → Ohne/mit Speicher Empfehlungen ↓	Rostfeuerung					Unterschubfeuerung		
	mit autom. Zündung		mit Glutbettunterhalt			mit autom. Zündung		mit Glutbettunterhalt
	w ≤ 35%	w > 35% w ≤ 45%	w ≤ 35%	w > 35% w ≤ 50%	w > 50%	w ≤ 35%	w > 35% w ≤ 45%	w ≤ 50%
Ohne Speicher	20%	25%	20%	25%	40%	15%	20%	20%
Mit Speicher	15%	20%	15%	20%	30%	10%	15%	15%
Wichtiger Hinweis: Je nach Holzkesselhersteller können die Werte etwas abweichen. Massgebend sind immer die Werte und Empfehlungen des Holzkesselherstellers.								

Tabelle 20

Beispiel: Holzkessel-Maximalleistung = 1000 kW; Wärmebedarf im Sommerbetrieb = 1500 kWh pro Tag; Speicher- und Fernleitungsverluste im Sommerbetrieb = 1000 kWh pro Tag.

Minimallast = $(1500 \text{ kWh} + 1000 \text{ kWh}) / (24 \text{ h} \times 1000 \text{ kW}) = 0,10 = 10\%$

Bei Verwendung von trockenen Schnitzeln ($w \leq 35\%$) von guter Qualität sollte bei dieser Anlage ein Sommerbetrieb mit Unterschubfeuerung möglich sein, wenn eine automatische Zündung und ein Speicher vorhanden sind.

Bei Anlagen ohne Sommerbetrieb muss der Betrieb in der Übergangszeit die gleichen Forderungen erfüllen. Oft ist es deshalb notwendig, bei Schwachlastbetrieb zunächst noch den Öl-/Gaskessel (falls vorhanden) bzw. den kleinen Holzkessel (bei monovalenten Anlagen) zu benutzen.

Hinweis: Diese Tabelle entspricht FAQ 12 in [12], Stand 2011. Die aktuellste Version kann vom Internet heruntergeladen werden (Internetadressen Seite 2)

Checkliste Ablauf Meilenstein 1 (Startsitzung)

- Voraussetzung: Projektphase 1 «Vorstudie» abgeschlossen
- Zweck: Etablierung QM Holzheizwerke und Q-Planung
- Form: Startsitzung zwingend notwendig, Unterschriftenrunde sofort oder evtl. später per Post
- Dokumente: Der Q-Beauftragte bekommt die wichtigsten zu diesem Zeitpunkt verfügbaren Projektunterlagen und organisiert die Startsitzung mit Bauherr und Hauptplaner
- Q-Plan Hauptdokument: Es wird festgehalten, wie QM Holzheizwerke ins Projekt integriert und welcher Qualitätsstandard vereinbart werden soll; grundsätzlich entscheidet der Bauherr, der Q-Beauftragte sorgt jedoch dafür, dass die Regeln der Technik und die von der Förderstelle geforderte Qualitätsstandards berücksichtigt werden
- Ziel: Q-Plan Hauptdokument unterzeichnet durch Bauherr, Hauptplaner und Q-Beauftragter
- Hinweis: Diese Checkliste dient dem Q-Beauftragten als Hilfe zur Durchführung der Startsitzung; rechtlich massgebend ist einzig das Hauptdokument

Kapitel	Beschreibung	Übertrag Hauptdokument
	<p>Kurze Einführung</p> <p style="font-size: small;">Meilenstein 1 (Startsitzung) Etablierung des QM-Systems</p> <p style="font-size: small;">Meilenstein 5 (Schlusssitzung) Werden die im Q-Plan vereinbarten Q-Forderungen erfüllt?</p>	<input type="checkbox"/> Der grundsätzliche Ablauf von QM Holzheizwerke ist bekannt
A	<p>Projektbeteiligte</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Der Bauherr hat entschieden, das Projekt durch einen Q-Beauftragten von QM Holzheizwerke begleiten zu lassen. <input type="checkbox"/> Der Bevollmächtigte des Bauherrn ist bestimmt und an der Startsitzung anwesend; er ist berechtigt, die Dokumente von QM Holzheizwerke zu unterzeichnen. <input type="checkbox"/> Der Hauptplaner ist bestimmt und an der Startsitzung anwesend; er ist berechtigt, die Dokumente von QM Holzheizwerke zu unterzeichnen. <input type="checkbox"/> Das Vorhaben wurde auf eventuelle Förderhilfen und die dazu gehörenden Förderkriterien diskutiert. 	<input type="checkbox"/> Alle Beteiligten mit Adressen usw. sind bekannt <input type="checkbox"/> Unterschriftsberechtigungen sind geklärt Förderhilfen? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein Wenn ja, welche?

Kapitel	Beschreibung	Übertrag Hauptdokument
B	<p>Etablierung von QM Holzheizwerke</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Vorstellung der Werkzeuge von QM Holzheizwerke → Literaturverzeichnis <input type="checkbox"/> Grundsätzliches zu QM Holzheizwerke: <ul style="list-style-type: none"> – Im Q-Leitfaden sind Qualitätsforderungen für Holzheizwerke entsprechend dem aktuellen Stand der Technik festgelegt – In Meilenstein 1 wird im Q-Plan festgelegt, welche Qualitätsforderungen beim vorliegenden Projekt eingehalten werden müssen – Welche Qualitätsforderungen gemäss Q-Leitfaden beim vorliegenden Projekt eingehalten werden müssen entscheidet allein der Bauherr – Falls staatliche Gesetze und Verordnungen oder eine Förderstelle spezielle Qualitätsforderungen stellen, sind diese zwingend einzuhalten (Hinweis: Förderprogramme können strengere Qualitätsforderungen vorschreiben als der vorliegende Q-Leitfaden) – In den Meilensteinen 2 bis 5 wird geprüft, ob die in Meilenstein 1 festgelegten Qualitätsforderungen eingehalten werden; wenn sich Abweichungen ergeben, wird lenkend eingegriffen <input type="checkbox"/> Aufgaben und Pflichten des Q-Beauftragten gemäss Q-Leitfaden, insbesondere: <ul style="list-style-type: none"> – Der Q-Beauftragte legt zusammen mit dem Bauherrn und dem Hauptplaner fest, welche Qualitätsforderungen gemäss Q-Leitfaden eingehalten werden müssen – Der Q-Beauftragte trägt ausdrücklich keine Planungsverantwortung – Wenn in den Meilensteinen 2 bis 5 Qualitätsabweichungen festgestellt werden, gibt der Q-Beauftragte Empfehlungen zu Händen des Bauherrn; ob diese umgesetzt werden oder nicht, entscheidet dann allein der Bauherr – Unterlagen und Erkenntnisse werden vertraulich behandelt <input type="checkbox"/> Vergütung des Q-Beauftragten. <input type="checkbox"/> Aufgaben und Pflichten des Hauptplaners gemäss Q-Leitfaden, insbesondere: <ul style="list-style-type: none"> – Der Hauptplaner akzeptiert die im Q-Plan festgelegten Qualitätsforderungen; er ist allein gegenüber dem Bauherrn für deren Einhaltung verantwortlich – Der Hauptplaner stellt dem Q-Beauftragten alle notwendigen Unterlagen zur Verfügung <input type="checkbox"/> Aufgaben und Pflichten des Bauherrn gemäss Q-Leitfaden, insbesondere: <ul style="list-style-type: none"> – Der Bauherr sorgt dafür, dass im Ingenieurvertrag mit dem Hauptplaner und in den Verträgen mit den Lieferanten QM Holzheizwerke berücksichtigt ist – Wenn in den Meilensteinen 2 bis 5 Qualitätsabweichungen festgestellt werden, entscheidet der Bauherr, ob die Empfehlungen des Q-Beauftragten umgesetzt werden oder nicht 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Werkzeuge vorgestellt <input type="checkbox"/> Grundsätzliches bekannt <input type="checkbox"/> Aufgaben und Pflichten des Q-Beauftragten gemäss Q-Leitfaden <input type="checkbox"/> Offerte Q-Beauftragter vorhanden <input type="checkbox"/> Ausnahmen: <input type="checkbox"/> Aufgaben und Pflichten des Hauptplaners gemäss Q-Leitfaden <input type="checkbox"/> Ausnahmen: <input type="checkbox"/> Aufgaben und Pflichten des Bauherrn gemäss Q-Leitfaden <input type="checkbox"/> Ausnahmen:
C	<p>Projektlauf mit Meilensteinen</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> QMstandard® mit 5 Meilensteinen. <input type="checkbox"/> Vereinfachte Version von QMstandard® mit den Meilensteinen MS1 MS2 und MS5. AT: Es gilt die Sonderregelung gemäss Tabelle 14 <input type="checkbox"/> In den Checklisten für die Meilensteine 2 bis 5 wird detailliert beschrieben, welche Dokumente zu den einzelnen Meilensteinen vom Hauptplaner dem Q-Beauftragten abgeliefert werden müssen. Der Hauptplaner ist für die Besorgung der dazu notwendigen Unterlagen vom Bauherrn verantwortlich. 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> QMstandard® <input type="checkbox"/> Vereinfachte Version von QMstandard® Vorgesehene Meilensteine: <input checked="" type="checkbox"/> MS1 <input type="checkbox"/> MS2 <input type="checkbox"/> MS3 <input type="checkbox"/> MS4 <input checked="" type="checkbox"/> MS5
D.1	<p>Leistungen Bauherr anlässlich Meilenstein 1</p> <p>Folgende Punkte sollten intern hinreichend geklärt sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Trägerschaft (Gründung, Rechtsform, Finanzierung) <input type="checkbox"/> Verantwortlichkeiten für den Betrieb (inkl. Einbezug in Planungsprozess) <input type="checkbox"/> Verantwortlichkeiten für Marktbearbeitung und Kundenbetreuung (unter Berücksichtigung der Konkurrenzsituation im Wärmemarkt des Versorgungsgebiets) <input type="checkbox"/> Standort Heizzentrale/Heizwerk (inkl. rechtliche Sicherstellung) <input type="checkbox"/> Rahmenbedingungen für Baubewilligungen und Durchleitungsrechte <input type="checkbox"/> Rahmenbedingungen für die Ausschreibung <input type="checkbox"/> Abklärungen bezüglich Förderbeiträgen 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Alle Punkte sind intern hinreichend geklärt <input type="checkbox"/> Ausnahmen:

Kapitel	Beschreibung	Übertrag Hauptdokument
D.2	Leistungen Bauherr anlässlich Meilenstein 2 <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Liste der Wärmeabnehmer mit Angabe des Anschlusszeitpunktes und des Status («Vertrag unterzeichnet», «offen» usw.). Mindestens 70% des Jahreswärmebedarfes müssen durch schriftliche Dokumente gesichert sein (AT: Tabelle 14). <input type="checkbox"/> Richtangebot für die Brennstofflieferung. <input type="checkbox"/> Wirtschaftlichkeitsnachweis nach der Annuitätsmethode; für Anlagen mit Wärmenetz wird bereits hier ein Businessplan empfohlen. 	<input type="checkbox"/> Gemäss Q-Leitfaden unverändert <input type="checkbox"/> Ausnahmen:
D.3	Leistungen Bauherr anlässlich Meilenstein 3 <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Definitives Angebot für die Brennstofflieferung, das auf die projektierte Anlage abgestimmt ist (Grösse des Brennstofflagers, Lieferrhythmus, Zufahrt usw.). <input type="checkbox"/> Liste der Wärmeabnehmer mit Angabe des Anschlusszeitpunktes und des Status («Vertrag unterzeichnet», «offen» usw.). Bei Baubeginn müssen mindestens 60% des Jahreswärmebedarfes durch unterzeichnete Wärmelieferverträge gesichert sein (AT: Tabelle 14). <input type="checkbox"/> Wärmeliefervertrag mit Technischen Anschlussvorschriften und Allgemeinen Geschäftsbedingungen. <input type="checkbox"/> Überarbeiteter Wirtschaftlichkeitsnachweis nach der Annuitätsmethode; für Anlagen mit Wärmenetz ist hier ein Businessplan mit Planbilanz und Planerfolgsrechnung für 20 Jahre erforderlich. 	<input type="checkbox"/> Gemäss Q-Leitfaden unverändert <input type="checkbox"/> Ausnahmen:
D.4	Leistungen Bauherr anlässlich Meilenstein 4 <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Bewilligung des Betriebsoptimierungs-Konzeptes (inkl. Auftrag zur Durchführung). <input type="checkbox"/> Liste der Personen, die für den Betrieb verantwortlich sind. <input type="checkbox"/> Übernahme der Anlage und Implementierung der Betriebsorganisation. 	<input type="checkbox"/> Gemäss Q-Leitfaden unverändert <input type="checkbox"/> Ausnahmen:
D.5	Leistungen Bauherr anlässlich Meilenstein 5 <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Kostenzusammenstellung und Vergleich mit den Planzahlen. <input type="checkbox"/> Jahresbilanz und Erfolgsrechnung für das erste Betriebsjahr und Vergleich mit den Planzahlen. 	<input type="checkbox"/> Gemäss Q-Leitfaden unverändert <input type="checkbox"/> Ausnahmen:
E.1.1	Leistungen Hauptplaner anlässlich Meilenstein 1 <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Zusammen mit dem Bauherrn und dem Q-Beauftragten Zielwerte festlegen: <ul style="list-style-type: none"> – Standardschaltung ja/nein (evtl. noch nicht bekannt) – Wärmeverlust Wärmenetz → Abbildung 15 – Minimale Anschlussdichte <ul style="list-style-type: none"> • Ganzjahresbetrieb 2,0 MWh/a pro Trassenmeter • Heizperiode ohne Warmwasserbereitung 1,0 MWh/a pro Trassenmeter AT: Es gilt die Sonderregelung gemäss Tabelle 14 – Spezifische Investitionskosten Wärmenetz → Abbildung 17 – Spezifische Investitionskosten Wärmeerzeugung → Abbildung 18 <p>Falls staatliche Gesetze und Verordnungen oder eine Förderstelle spezielle Qualitätsforderungen stellen, sind diese zwingend einzuhalten (Hinweis: Förderprogramme können strengere Qualitätsforderungen vorschreiben als der vorliegende Q-Leitfaden).</p>	Standardschaltung? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> noch nicht bekannt Vereinbarte Kennzahlen: Wärmeverlust Wärmenetz % Minimale Anschlussdichte (MWh/a)/Trm Spez. Investition Netz EUR/(MWh/a) Spez. Investition WE EUR/kW
E.1.2 E.1.3	Leistungen Hauptplaner anlässlich Meilenstein 2 und Meilenstein 3 Meilenstein 2 und 3 sind ähnlich. Unterschiedlich ist vor allem der Projektfortschritt und damit der Wissensstand. Deshalb kann bei Meilenstein 2 ggf. auf Meilenstein 3 verwiesen werden, falls etwas noch nicht hinreichend bekannt ist (z. B. die detaillierte regelungstechnische Lösung). E.2 Situationserfassung <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Durchführung der Situationserfassung und Übergabe der Daten an den Q-Beauftragten in Form der EXCEL-Tabelle «Situationserfassung», insbesondere: <ul style="list-style-type: none"> – Jahreswärmebedarf für jeden Wärmeabnehmer aufgeteilt nach Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme – Wärmeleistungsbedarf für jeden Wärmeabnehmer aufgeteilt nach Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme – Temperaturbedarf für jeden Wärmeabnehmer – Energiebezugsfläche für jeden Wärmeabnehmer – Anschlusszeitpunkt («in der ersten Ausbaustufe», «im Endausbau») E.3 Wärmenetz <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Erfüllung der Qualitätsforderungen, insbesondere: 	<input type="checkbox"/> Gemäss Q-Leitfaden unverändert <input type="checkbox"/> Ausnahmen:

Kapitel	Beschreibung	Übertrag Hauptdokument
	<ul style="list-style-type: none"> – Temperaturdifferenz zwischen Vorlauf und Rücklauf mindestens 30 K – Wärmeverlust Wärmenetz → siehe E.1.1 – Anschlussdichte → siehe E.1.1 – Spezifische Investitionskosten Wärmenetz → siehe E.1.1 <p>E.4 Wärmeerzeugung</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Erfüllung der Qualitätsforderungen, insbesondere: <ul style="list-style-type: none"> – Wenn immer möglich ist eine Standardschaltung zu wählen – Systemwahl entsprechend Wärmeleistungsbedarf → Tabelle 19 – Minimale mittlere Tagesheizlast bei Schwachlastbetrieb → Tabelle 20 – Falls Partikelabscheider eingesetzt werden: Forderungen abklären – Spezifische Investitionskosten Wärmeerzeugung → siehe E.1.1 <p>F. Brennstoffsortiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Zusammen mit dem Bauherrn muss überprüft werden, <ul style="list-style-type: none"> – ob das in Meilenstein 1 festgelegte Brennstoffsortiment in der Region in genügender Menge zu dem in der Wirtschaftlichkeitsrechnung vorgesehenen Preis bezogen werden kann, – ob eine genügende Versorgungssicherheit angenommen werden kann, um das Silo gemäss Q-Leitfaden zu dimensionieren. <p>Eventuell muss das Brennstoffsortiment angepasst werden.</p> <p>Wirtschaftlichkeitsberechnung</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Der Hauptplaner hat dem Bauherrn die notwendigen Planungsdaten zur Erstellung der Wirtschaftlichkeitsberechnung zu liefern und bei der Kostenberechnung und Kostenschätzung mitzuwirken. <p>Nachlieferung Ausschreibung Wärmeerzeugungsanlage</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Die Ausschreibung der Wärmeerzeugungsanlage liegt normalerweise beim Meilenstein 3 noch nicht vor, es kann aber deren Nachlieferung an den Q-Beauftragten vereinbart werden. <u>Eine inhaltliche Prüfung der Ausschreibung durch den Q-Beauftragten ist zusätzlich nach Aufwand zu honorieren.</u> <p>Hinweis: Falls die vereinfachte Version von QMstandard® gewählt wurde, müssen bereits bei Meilenstein 2 alle Forderungen von Meilenstein 3 erfüllt sein.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Nachlieferung der Ausschreibung Wärmeerzeugung vereinbart <input type="checkbox"/> Keine inhaltliche Prüfung <input type="checkbox"/> Inhaltliche Prüfung nach Aufwand
E.1.4	<p>Leistungen Hauptplaner anlässlich Meilenstein 4</p> <p>E.2 Situationserfassung</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Kontrolle und ggf. Aktualisierung der Situationserfassung. <p>E.6 Abnahme und Konzept Betriebsoptimierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Abnahme (inkl. Leistungsmessung Holzkessel). <input type="checkbox"/> Erstellen des Betriebsoptimierungskonzeptes, insbesondere: <ul style="list-style-type: none"> – Verantwortlichkeiten – Bereinigte Messstellenliste gemäss gewählter Standard-Schaltung – Definition der Darstellung der Messdaten (Trends) – Definition der Betriebszustände die gemessen und analysiert werden sollen <p>F. Brennstoffsortiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Überprüfung, ob die im Brennstoffliefervertrag festgelegten Bedingungen erfüllt werden, und ob der in der Wirtschaftlichkeitsberechnung angenommene Brennstoffpreis stimmt. 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Gemäss Q-Leitfaden unverändert <input type="checkbox"/> Ausnahmen:
E.1.5	<p>Leistungen Hauptplaner anlässlich Meilenstein 5</p> <p>E.2 Situationserfassung</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Aktualisierung der Situationserfassung. <p>E.5 Anlagedokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Erstellen der Anlagedokumentation. <p>E.7 Durchführung der Betriebsoptimierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Durchführung der Betriebsoptimierung, insbesondere ist zu beachten: <ul style="list-style-type: none"> – Automatische Datenaufzeichnung zwingend – Messstellen gemäss Messstellenliste Standardschaltung <p>Vereinfachte Version von QMstandard®: Fehlende Dokumente der ausgelassenen Meilensteine sind dem Q-Beauftragten nachzureichen (AT: Siehe Tabelle 14).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Gemäss Q-Leitfaden unverändert <input type="checkbox"/> Ausnahmen:
F	<p>Brennstoffdefinition</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Festlegung des Referenzbrennstoffs entsprechend dem Kenntnisstand von Meilenstein 1. 	Referenzbrennstoff:

Checkliste Dokumente Meilenstein 2

- Voraussetzung: Projektphase 2 «Entwurfsplanung» abgeschlossen
- Zweck: Q-Prüfung/Q-Lenkung auf Stufe «Entwurfsplanung»
- Form: Schriftlich, Sitzung nur bei Bedarf
 → Eine Sitzung mit dem Q-Beauftragten ist zusätzlich nach Aufwand zu honorieren
- Dokumente: Der Bauherr übergibt dem Hauptplaner die notwendigen Unterlagen, damit dieser die geforderten Dokumente zuhanden des Q-Beauftragten erstellen kann
- Q-Plan Zusatzdokument: Der Q-Beauftragte erstellt auf Basis der ihm vom Hauptplaner vorgelegten Unterlagen das Zusatzdokument MS2 mit:
 - Allfälligen Abweichungen im Projektablauf
 - Resultat der Q-Prüfung
 - Empfehlungen an den Bauherrn
- Ziel: Q-Plan Zusatzdokument MS2 mit Entscheid des Bauherrn, welche Empfehlungen des Q-Beauftragten umzusetzen sind, unterzeichnet durch Bauherr, Hauptplaner und Q-Beauftragter
- Hinweis: Diese Checkliste dient dem Hauptplaner dazu, die notwendigen Dokumente zusammenzutragen und dem Q-Beauftragten abzuliefern; sie ist mit Ankreuzungen versehen den Unterlagen beizulegen
- Gewähltes Verfahren:
 - QMstandard® mit allen 5 Meilensteinen
 - QMstandard® mit MS1, MS3, MS4 und MS5 (MS2 zeitlich nicht mehr möglich)
 - Vereinfachte Version von QMstandard® mit Meilensteinen MS1, MS2 und MS5
 → Voraussetzung: Bei MS2 müssen alle Forderungen von MS3 erfüllt sein

Nr. Zusatzdokument	Beschreibung der Dokumente	Forderungen Kapitel A bis F	<input checked="" type="checkbox"/> Bemerkungen
201	Allgemeine Anlagebeschreibung Sie soll dem Aussenstehenden einen schnellen Überblick geben bezüglich: <ul style="list-style-type: none"> – Zweck der Anlage – Betriebszeiten (ganzjährig, nur Heizsaison usw.) – Leistung der Wärmeerzeugung, Leistung der einzelnen Kessel 		<input type="checkbox"/> Wie gefordert vorliegend
202	Liste der Wärmeabnehmer Für jeden Wärmeabnehmer muss angegeben werden: <ul style="list-style-type: none"> – Anschlusszeitpunkt – Status («Vertrag unterzeichnet», «offen» usw.) – Jahreswärmebedarf Mindestens 70% des Jahreswärmebedarfes müssen durch schriftliche Dokumente gesichert sein (AT: Tabelle 14). → Bei der vereinfachten Version von QMstandard® gilt die Forderung von MS3: Bei Baubeginn müssen mindestens 60% des Jahreswärmebedarfes durch unterzeichnete Wärmelieferverträge gesichert sein (AT: Tabelle 14). Minimale Anschlussdichte für Abnehmer, die durch schriftliche Dokumente (MS3: Wärmelieferverträge) gesichert sind: <ul style="list-style-type: none"> – Ganzjahresbetrieb 2,0 MWh/a pro Trassenmeter – Heizperiode ohne Warmwasserbereitung 1,0 MWh/a pro Trassenmeter AT: Es gilt die Sonderregelung gemäss Tabelle 14	D.2 Evaluation möglicher Wärmeabnehmer E.1.1 Abmachungen MS1	<input type="checkbox"/> Dokument Bauherr vorliegend <input type="checkbox"/> Dokument Hauptplaner vorliegend
203	Wärmenetz (falls vorhanden) <ul style="list-style-type: none"> – Wärmenetzplan mit Lage der Heizzentrale und Leitungsführung des Wärmenetzes – Netzverlustberechnung 	E.3 Wärmenetz AT: Tabelle 14	<input type="checkbox"/> Kein Wärmenetz <input type="checkbox"/> Wie gefordert vorliegend
204	Situationserfassung Es ist die EXCEL-Tabelle «Situationserfassung» [8] zu verwenden. Die Situationserfassung ist entsprechend dem Wissensstand von Meilenstein 2	E.2 Situationserfassung	<input type="checkbox"/> Wie gefordert vorliegend

Nr. Zusatzdokument	Beschreibung der Dokumente	Forderungen Kapitel A bis F	<input checked="" type="checkbox"/> Bemerkungen
	<p>zu machen. Spätestens bei Meilenstein 3 sind alle Angaben erforderlich (bei der vereinfachten Version alle Angaben bereits hier).</p> <ul style="list-style-type: none"> – Jahreswärmebedarf für jeden Wärmeabnehmer aufgeteilt nach Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme – Wärmeleistungsbedarf für jeden Wärmeabnehmer aufgeteilt nach Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme – Temperaturbedarf für jeden Wärmeabnehmer – Energiebezugsfläche für jeden Wärmeabnehmer – Anschlusszeitpunkt («in der ersten Ausbaustufe», «im Endausbau») <p>Für die wesentlichen Wärmeabnehmer ist anzugeben, wie die Daten ermittelt wurden (bisheriger Brennstoffverbrauch, Berechnung nach einer bestimmten Norm, Messung über einen bestimmten Zeitraum, Abschätzung aufgrund der Energiebezugsfläche usw.).</p>		
205	<p>Systemwahl Wärmeerzeugung Die getroffene Systemwahl ist darzulegen. Die folgenden Hauptelemente der Wärmeerzeugung sind zu beschreiben:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Monovalente oder bivalente Anlage – Anzahl Holzkessel und deren Minimalwärmeleistung und Nennwärmeleistung mit Referenzbrennstoff (inkl. Abgaskondensation) – Gewähltes Feuerungssystem für den Holzkessel (Unterschubfeuerung, Rostfeuerung, Pelletsfeuerung) – Anzahl sonstiger Wärmeerzeuger und deren Minimalwärmeleistung und Nennwärmeleistung (inkl. Abgaskondensation) – Mit oder ohne Wärmespeicher (gegebenenfalls mit Speichervolumen) – Winterbetrieb oder Ganzjahresbetrieb (Schwachlastbetrieb) – Falls Partikelabscheider eingesetzt werden, sind diese nach dem Stand der Technik auszuwählen und auszulegen (Anzahl, Bauart, Betriebsweise, Funktionsbeschreibung mit Mess- und Regelkonzept) 	<p>E.4.1 Stand der Technik E.4.2 Ausbaumöglichkeiten E.4.3 Wärme-, Leistungs-, Temperaturbedarf E.4.4 Systemwahl Tabelle 19</p>	<p><input type="checkbox"/> Wie gefordert vorliegend</p>
206	<p>Hydraulikschema der Wärmeerzeugung Zu den einzelnen Bauelementen soll angegeben sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Leistungen – Temperaturen – Durchflüsse 	<p>E.4.6 Hydraulik u. MSR-Lösung</p>	<p><input type="checkbox"/> Wie gefordert vorliegend</p>
207	<p>Hydraulische und regelungstechnische Lösung Bei Meilenstein 2 kann eine unvollständige Beschreibung der hydraulischen und regelungstechnischen Lösung akzeptiert werden, spätestens bei Meilenstein 3 ist jedoch die definitive Lösung vorzulegen. Wenn möglich ist eine Standardschaltung [2] [5] zu verwenden, deren Beschreibung wie folgt aussieht:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Titelblatt vom Hauptplaner unterzeichnet – Kapitel der gewählten Wärmeerzeugung – Kapitel 9 für die Beschreibung des Wärmenetzes (falls vorhanden) <p>Wenn keine Standard-Schaltung verwendet wird, muss die Beschreibung der hydraulischen und regelungstechnischen Lösung bezüglich Inhalt und Detaillierungsgrad der Beschreibung der Standard-Schaltungen [2] [5] entsprechen. Insbesondere wird gefordert:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Titelblatt mit den wichtigsten Angaben vom Hauptplaner unterzeichnet – Auslegung der Wärmeerzeugung – Hydraulikschema mit Leistungen, Durchflüssen und Temperaturen – Regelschema (kann im Hydraulikschema integriert sein) – Funktionsbeschreibung der Wärmeerzeugung – Beschreibung der Datenaufzeichnung zur Betriebsoptimierung – Beschreibung des Wärmenetzes (falls vorhanden) <p><input type="checkbox"/> Die hydraulische und regelungstechnische Lösung liegt erst bei Meilenstein 3 vor → Bei der vereinfachten Version von QMstandard® nicht möglich</p>	<p>E.4.6 Hydraulik u. MSR-Lösung</p>	<p><input type="checkbox"/> Wie gefordert vorliegend</p>

Nr. Zusatzdokument	Beschreibung der Dokumente	Forderungen Kapitel A bis F	☑ Bemerkungen
208	Angebot für Brennstofflieferung (falls externer Brennstofflieferant) Mit definiertem Brennstoff und Angabe des Lieferrhythmus.	D.2 Einholen Richtangebot E.1.2 Überprüfung Angebot F Brennstoffdefinition	<input type="checkbox"/> Kein externer Brennstofflieferant <input type="checkbox"/> Dokument Bauherr vorl. <input type="checkbox"/> Dokument Hauptplaner vorliegend
209	Aufstellungsplan Heizzentrale Inklusive Brennstofflager und Einrichtung für den Aschentransport aus der Heizzentrale.	E.4.5 Brennstofflager E.4.7 Ascheentsorgung E.4.12 Ausführung	<input type="checkbox"/> Wie gefordert vorliegend
210	Disposition Brennstofflager Das Brennstofflager sollte mindestens in «209 Aufstellungsplan Heizzentrale» eingezeichnet sein. <input type="checkbox"/> Die Disposition des Brennstofflagers liegt erst bei Meilenstein 3 vor → Bei der vereinfachten Version von QMstandard® nicht möglich	E.4.5 Brennstofflager	<input type="checkbox"/> Wie gefordert vorliegend
211	Entwurf Wärmeliefervertrag (falls Wärmeverkauf) Falls bereits ein Entwurf des Wärmeliefervertrages vorliegt, soll dieser beigelegt werden. <input type="checkbox"/> Der Entwurf des Wärmeliefervertrags liegt erst bei Meilenstein 3 vor → Bei der vereinfachten Version von QMstandard® nicht möglich AT: Es gilt die Sonderregelung gemäss Tabelle 14	E.3.5 Schnittstelle Wärmelieferant – Wärmeabnehmer	<input type="checkbox"/> Kein Wärmeverkauf <input type="checkbox"/> Dokument Bauherr vorl. <input type="checkbox"/> Dokument Hauptplaner vorliegend
212	EXCEL-Tabelle zum Q-Plan Die EXCEL-Tabelle zum Q-Plan [9] ist vollständig ausgefüllt einzureichen.	Tabelle 21 E.4.5 Brennstofflager E.4.11 Spez. Investitionskosten	<input type="checkbox"/> Wie gefordert vorliegend
213	Wirtschaftlichkeitsnachweis Der Hauptplaner hat dem Bauherrn die notwendigen Planungsdaten zur Erstellung der Wirtschaftlichkeitsberechnung zu liefern und bei der Kostenberechnung und Kostenschätzung mitzuwirken, entsprechend den Vorgaben in der Honorarordnung des betreffenden Landes. Soll vom Hauptplaner ein detaillierter Wirtschaftlichkeitsnachweis erstellt werden, so ist dies im Ingenieurvertrag zu vereinbaren. Bei Meilenstein 2 gilt: – Wirtschaftlichkeitsnachweis nach der Annuitätsmethode in jedem Fall erforderlich – Für Anlagen mit Wärmenetz wird bereits hier die Erstellung eines Businessplanes empfohlen	D.2 Leistungen Bauherr E.1.2 Leistungen Hauptplaner	<input type="checkbox"/> Dokument Bauherr vorliegend <input type="checkbox"/> Dokument Hauptplaner vorliegend
214	Terminplan Der Terminplan sollte mindestens folgende Angaben enthalten: – Abschluss der Ausschreibungsplanung (Meilenstein 3) – Beginn der Ausführung – Inbetriebsetzung und Abnahme der Anlage (Meilenstein 4)		<input type="checkbox"/> Wie gefordert vorliegend

Checkliste Dokumente Meilenstein 3

- Voraussetzung: Projektphase 3 «Ausschreibungsplanung» abgeschlossen
- Zweck: Q-Prüfung/Q-Lenkung auf Stufe «Ausschreibungsplanung»
- Form: Schriftlich, Sitzung nur bei Bedarf
 → Eine Sitzung mit dem Q-Beauftragten ist zusätzlich nach Aufwand zu honorieren
- Dokumente: Der Bauherr übergibt dem Hauptplaner die notwendigen Unterlagen, damit dieser die geforderten Dokumente zuhanden des Q-Beauftragten erstellen kann
- Q-Plan Zusatzdokument: Der Q-Beauftragte erstellt auf Basis der ihm vom Hauptplaner vorgelegten Unterlagen das Zusatzdokument MS3 mit:
 – Allfälligen Abweichungen im Projektablauf
 – Resultat der Q-Prüfung
 – Empfehlungen an den Bauherrn
 → Eine inhaltliche Prüfung der Ausschreibung der Wärmeerzeugungsanlage durch den Q-Beauftragten ist zusätzlich nach Aufwand zu honorieren
- Ziel: Q-Plan Zusatzdokument MS3 mit Entscheid des Bauherrn, welche Empfehlungen des Q-Beauftragten umzusetzen sind, unterzeichnet durch Bauherr, Hauptplaner und Q-Beauftragter
- Hinweis: Diese Checkliste dient dem Hauptplaner dazu, die notwendigen Dokumente zusammenzutragen und dem Q-Beauftragten abzuliefern; sie ist mit Ankreuzungen versehen den Unterlagen beizulegen
- Gewähltes Verfahren: QMstandard® mit allen 5 Meilensteinen
 QMstandard® mit MS1, MS3, MS4 und MS5 (MS2 zeitlich nicht mehr möglich)
 Vereinfachte Version von QMstandard® mit MS3 anstatt MS2

Nr. Zusatzdokument	Beschreibung der Dokumente	Forderungen Kapitel A bis F	<input checked="" type="checkbox"/> Bemerkungen
301	Allgemeine Anlagebeschreibung Sie soll dem Aussenstehenden einen schnellen Überblick geben bezüglich: – Zweck der Anlage – Betriebszeiten (ganzjährig, nur Heizsaison usw.) – Leistung der Wärmeerzeugung, Leistung der einzelnen Kessel <input type="checkbox"/> Dokument 201 erfüllt die Forderungen und ist weiterhin gültig <input type="checkbox"/> Neues Dokument 301, weil sich Änderungen ergeben haben		<input type="checkbox"/> Wie gefordert vorliegend
302	Liste der Wärmeabnehmer Für jeden Wärmeabnehmer muss angegeben werden: – Anschlusszeitpunkt – Status («Vertrag unterzeichnet», «offen» usw.) – Jahreswärmebedarf Bei Baubeginn müssen mindestens 70% des Jahreswärmebedarfes durch unterzeichnete Wärmelieferverträge gesichert sein (AT: Tabelle 14). Minimale Anschlussdichte für die Abnehmer mit «Wärmeliefervertrag unterzeichnet» und «Wärmeliefervertrag wahrscheinlich bei Inbetriebnahme unterzeichnet»: – Ganzjahresbetrieb 2,0 MWh/a pro Trassenmeter – Heizperiode ohne Warmwasserbereitung 1,0 MWh/a pro Trassenmeter <input type="checkbox"/> Dokument 202 erfüllt die Forderungen und ist weiterhin gültig <input type="checkbox"/> Neues Dokument 302, weil sich Änderungen ergeben haben	D.3 Verträge, Absichtserklärungen E.1.1 Abmachungen MS1	<input type="checkbox"/> Dokument Bauherr vorliegend <input type="checkbox"/> Dokument Hauptplaner vorliegend
303	Wärmenetz (falls vorhanden) – Wärmenetzplan mit Lage der Heizzentrale und Leitungsführung des Wärmenetzes – Netzverlustberechnung <input type="checkbox"/> Dokument 203 erfüllt die Forderungen und ist weiterhin gültig <input type="checkbox"/> Neues Dokument 303, weil sich Änderungen ergeben haben	E.3 Wärmenetz	<input type="checkbox"/> Kein Wärmenetz <input type="checkbox"/> Wie gefordert vorliegend

Nr. Zusatzdokument	Beschreibung der Dokumente	Forderungen Kapitel A bis F	<input checked="" type="checkbox"/> Bemerkungen
304	<p>Situationserfassung</p> <p>Es ist die EXCEL-Tabelle «Situationserfassung» [8] zu verwenden. Spätestens jetzt sind folgende Angaben, ohne gegenteilige Abmachung in Meilenstein 1, zwingend erforderlich:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Jahreswärmebedarf für jeden Wärmeabnehmer aufgeteilt nach Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme – Wärmeleistungsbedarf für jeden Wärmeabnehmer aufgeteilt nach Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme – Temperaturbedarf für jeden Wärmeabnehmer – Energiebezugsfläche für jeden Wärmeabnehmer – Anschlusszeitpunkt («in der ersten Ausbaustufe», «im Endausbau») <p>Für die wesentlichen Wärmeabnehmer ist anzugeben, wie die Daten ermittelt wurden (bisheriger Brennstoffverbrauch, Berechnung nach einer bestimmten Norm, Messung über einen bestimmten Zeitraum, Abschätzung aufgrund der Energiebezugsfläche usw.).</p> <p><input type="checkbox"/> Dokument 204 erfüllt die Forderungen und ist weiterhin gültig</p> <p><input type="checkbox"/> Neues Dokument 304, weil sich Änderungen ergeben haben</p>	E.2 Situations- erfassung	<input checked="" type="checkbox"/> Wie gefordert vorliegend
305	<p>Systemwahl Wärmeerzeugung</p> <p>Die getroffene Systemwahl ist darzulegen. Die folgenden Hauptelemente der Wärmeerzeugung sind zu beschreiben:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Monovalente oder bivalente Anlage – Anzahl Holzkessel und deren Minimalwärmeleistung und Nennwärmeleistung mit Referenzbrennstoff (inkl. Abgaskondensation) – Gewähltes Feuerungssystem für den Holzkessel (Unterschubfeuerung, Rostfeuerung, Pelletsfeuerung) – Anzahl sonstiger Wärmeerzeuger und deren Minimalwärmeleistung und Nennwärmeleistung (inkl. Abgaskondensation) – Mit oder ohne Wärmespeicher (gegebenenfalls mit Speichervolumen) – Winterbetrieb oder Ganzjahresbetrieb (Schwachlastbetrieb) – Falls Partikelabscheider eingesetzt werden, sind diese nach dem Stand der Technik auszuwählen und auszulegen (Anzahl, Bauart, Betriebsweise, Funktionsbeschreibung mit Mess- und Regelkonzept) <p><input type="checkbox"/> Dokument 205 erfüllt die Forderungen und ist weiterhin gültig</p> <p><input type="checkbox"/> Neues Dokument 305, weil sich Änderungen ergeben haben</p>	E.4.1 Stand der Technik E.4.2 Ausbau- möglichkeiten E.4.3 Wärme-, Leistungs-, Temperaturbe- darf E.4.4 System- wahl Tabelle 19	<input type="checkbox"/> Wie gefordert vorliegend
306	<p>Hydraulikschema der Wärmeerzeugung</p> <p>Zu den einzelnen Bauelementen soll angegeben sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Leistungen – Temperaturen – Durchflüsse <p><input type="checkbox"/> Dokument 206 erfüllt die Forderungen und ist weiterhin gültig</p> <p><input type="checkbox"/> Neues Dokument 306, weil sich Änderungen ergeben haben</p>	E.4.6 Hydraulik u. MSR-Lösung	<input type="checkbox"/> Wie gefordert vorliegend
307	<p>Hydraulische und regelungstechnische Lösung</p> <p>Spätestens bei Meilenstein 3 ist die definitive Lösung vorzulegen. Wenn möglich ist eine Standardschaltung [2] [5] zu verwenden, deren Beschreibung wie folgt aussieht:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Titelblatt vom Hauptplaner unterzeichnet – Kapitel der gewählten Wärmeerzeugung – Kapitel 9 für die Beschreibung des Wärmenetzes (falls vorhanden) <p>Wenn keine Standard-Schaltung verwendet wird, muss die Beschreibung der hydraulischen und regelungstechnischen Lösung bezüglich Inhalt und Detaillierungsgrad der Beschreibung der Standard-Schaltungen [2] [5] entsprechen. Insbesondere wird gefordert:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Titelblatt mit den wichtigsten Angaben vom Hauptplaner unterzeichnet – Auslegung der Wärmeerzeugung – Hydraulikschema mit Leistungen, Durchflüssen und Temperaturen – Regelschema (kann im Hydraulikschema integriert sein) – Funktionsbeschreibung der Wärmeerzeugung 	E.3.2 Aus- legung Wärme- netz E.3.3 Kennzah- len Wärmenetz E.4.6 Hydraulik u. MSR-Lösung	<input type="checkbox"/> Wie gefordert vorliegend

Nr. Zusatzdokument	Beschreibung der Dokumente	Forderungen Kapitel A bis F	<input checked="" type="checkbox"/> Bemerkungen
	<ul style="list-style-type: none"> – Beschreibung der Datenaufzeichnung zur Betriebsoptimierung – Beschreibung des Wärmenetzes (falls vorhanden) <input type="checkbox"/> Dokument 207 erfüllt die Forderungen und ist weiterhin gültig <input type="checkbox"/> Neues Dokument 307, weil sich Änderungen ergeben haben 		
308	<p>Angebot für Brennstofflieferung (falls externer Brennstofflieferant) Mit definiertem Brennstoff und Angabe des Lieferrhythmus.</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Dokument 208 erfüllt die Forderungen und ist weiterhin gültig <input type="checkbox"/> Neues Dokument 308, weil sich Änderungen ergeben haben 	D.3 Angebot E.1.3 Überprüfung Angebot F Brennstoffdefinition	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Kein externer Brennstofflieferant <input type="checkbox"/> Dokument Bauherr vorl. <input type="checkbox"/> Dokument Hauptplaner vorliegend
309	<p>Aufstellungsplan Heizzentrale Inklusive Brennstofflager und Einrichtung für den Aschentransport aus der Heizzentrale.</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Dokument 209 erfüllt die Forderungen und ist weiterhin gültig <input type="checkbox"/> Neues Dokument 309, weil sich Änderungen ergeben haben 	E.4.5 Brennstofflager E.4.7 Ascheentsorgung E.4.12 Ausführung	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Wie gefordert vorliegend
310	<p>Disposition Brennstofflager Spätestens bei Meilenstein 3 ist die definitive Disposition des Brennstofflagers mit folgenden Angaben vorzulegen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Austragungssystem – Silodeckel – Verteilsystem – Bruttovolumen – Füllgrad <input type="checkbox"/> Dokument 210 erfüllt die Forderungen und ist weiterhin gültig <input type="checkbox"/> Neues Dokument 310, weil sich Änderungen ergeben haben oder die Disposition des Brennstofflagers bei Meilenstein 2 noch nicht vorlag 	E.4.5 Brennstofflager	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Wie gefordert vorliegend
311	<p>Entwurf Wärmeliefervertrag (falls Wärmeverkauf) Spätestens bei Meilenstein 3 ist der Entwurf des Wärmeliefervertrages mit folgenden zusätzlichen Bestandteilen vorzulegen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Allgemeine Geschäftsbedingungen (AGB) – Technische Anschlussvorschriften (TAV) <p><i>CH: Mustervertrag Wärmelieferung [15]</i> <i>DE: Muster-Wärmeliefervertrag und Leitfaden zur Bildung und Änderung von Fernwärmepreisen des AGFW e.V. [16] [17]</i> <i>AT: Siehe österreichische Website (Internetadresse Seite 2)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Dokument 211 erfüllt die Forderungen und ist weiterhin gültig <input type="checkbox"/> Neues Dokument 311, weil sich Änderungen ergeben haben oder der Entwurf des Wärmeliefervertrags bei Meilenstein 2 noch nicht vorlag 	D.3 Erstellung Wärmeliefervertrag E.3.5 Schnittstelle Wärmelieferant – Wärmeabnehmer	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Kein Wärmeverkauf <input type="checkbox"/> Dokument Bauherr vorliegend <input type="checkbox"/> Dokument Hauptplaner vorliegend
312	<p>EXCEL-Tabelle zum Q-Plan Die EXCEL-Tabelle zum Q-Plan [9] ist vollständig ausgefüllt einzureichen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Dokument 212 entspricht dem neuesten Stand und ist weiterhin gültig <input type="checkbox"/> Neues Dokument 312, weil sich Änderungen ergeben haben 	Tabelle 21 E.4.5 Brennstofflager E.4.11 Spez. Investitionskosten	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Wie gefordert vorliegend
313	<p>Wirtschaftlichkeitsnachweis Der Hauptplaner hat dem Bauherrn die notwendigen Planungsdaten zur Erstellung der Wirtschaftlichkeitsberechnung zu liefern und bei der Kostenberechnung und Kostenschätzung mitzuwirken, entsprechend den Vorgaben in der Honorarordnung des betreffenden Landes. Soll vom Hauptplaner ein detaillierter Wirtschaftlichkeitsnachweis erstellt werden, so ist dies im Ingenieurvertrag zu vereinbaren. Für Meilenstein 3 gilt:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Für Anlagen ohne Wärmenetz ist mindestens ein Wirtschaftlichkeitsnachweis nach der Annuitätsmethode erforderlich 	D.3 Leistungen Bauherr E.1.3 Leistungen Hauptplaner	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Dokument Bauherr vorliegend <input type="checkbox"/> Dokument Hauptplaner vorliegend

Nr. Zusatzdokument	Beschreibung der Dokumente	Forderungen Kapitel A bis F	<input checked="" type="checkbox"/> Bemerkungen
	– Für Anlagen <u>mit</u> Wärmenetz wird zwingend die Erstellung eines Businessplanes mit Planbilanz und Planerfolgsrechnung gefordert <input type="checkbox"/> Dokument 213 erfüllt die Forderungen und ist weiterhin gültig <input type="checkbox"/> Neues Dokument 313, weil sich Änderungen ergeben haben		
314	Terminplan Der Terminplan sollte mindestens folgende Angaben enthalten: – Beginn der Ausführung – Inbetriebsetzung und Abnahme der Anlage (Meilenstein 4) <input type="checkbox"/> Dokument 214 entspricht dem neuesten Stand und ist weiterhin gültig <input type="checkbox"/> Neues Dokument 314, weil sich Änderungen ergeben haben		<input type="checkbox"/> Wie gefordert vorliegend
315	Nachlieferung Ausschreibung Wärmeerzeugungsanlage Die Ausschreibung der Wärmeerzeugungsanlage liegt normalerweise beim Meilenstein 3 noch nicht vor, es kann aber deren Nachlieferung an den Q-Beauftragten vereinbart werden (siehe Q-Plan Hauptdokument). <u>Eine inhaltliche Prüfung der Ausschreibung der Wärmeerzeugungsanlage durch den Q-Beauftragten ist zusätzlich nach Aufwand zu honorieren.</u>	E.1.3 Leistungen Hauptplaner	<input type="checkbox"/> Es wurde keine Nachlieferung vereinbart <input type="checkbox"/> Die Nachlieferung erfolgt am:

Checkliste Dokumente Meilenstein 4

- Voraussetzung: Projektphase 4 «Ausschreibung und Vergabe» abgeschlossen
Projektphase 5 «Ausführung und Abnahme» abgeschlossen
- Zweck: Q-Prüfung/Q-Lenkung auf Stufe «Abnahme»
- Form: Schriftlich, Sitzung nur bei Bedarf
→ Eine Sitzung mit dem Q-Beauftragten ist zusätzlich nach Aufwand zu honorieren
- Dokumente: Der Bauherr übergibt dem Hauptplaner die notwendigen Unterlagen, damit dieser die geforderten Dokumente zuhanden des Q-Beauftragten erstellen kann
- Q-Plan Zusatzdokument: Der Q-Beauftragte erstellt auf Basis der ihm vom Hauptplaner vorgelegten Unterlagen das Zusatzdokument MS4 mit:
 - Allfälligen Abweichungen im Projektablauf
 - Resultat der Q-Prüfung
 - Empfehlungen an den Bauherrn
- Ziel: Q-Plan Zusatzdokument MS4 mit Entscheid des Bauherrn, welche Empfehlungen des Q-Beauftragten umzusetzen sind, unterzeichnet durch Bauherr, Hauptplaner und Q-Beauftragter
- Hinweis: Diese Checkliste dient dem Hauptplaner dazu, die notwendigen Dokumente zusammenzutragen und dem Q-Beauftragten abzuliefern; sie ist mit Ankreuzungen versehen den Unterlagen beizulegen
- Gewähltes Verfahren: QMstandard® mit allen 5 Meilensteinen
 QMstandard® mit MS1, MS3, MS4 und MS5 (MS2 zeitlich nicht mehr möglich)

Nr. Zusatzdokument	Beschreibung der Dokumente	Forderungen Kapitel A bis F	<input checked="" type="checkbox"/> Bemerkungen
404	Situationserfassung Die EXCEL-Tabelle «Situationserfassung» (Dokument 204 bzw. 304) ist auf den Zeitpunkt der Inbetriebsetzung und Abnahme der Anlage zu aktualisieren. Insbesondere der Anschlusszeitpunkt («angeschlossen», «Anschluss am...») ist für jeden Wärmeabnehmer zu konkretisieren. <input type="checkbox"/> Dokument 204 erfüllt die Forderungen und ist weiterhin gültig <input type="checkbox"/> Dokument 304 erfüllt die Forderungen und ist weiterhin gültig <input type="checkbox"/> Neues Dokument 404, weil sich Änderungen ergeben haben	E.2 Situations- erfassung	<input type="checkbox"/> Wie gefordert vorliegend
408	Brennstoffliefervertrag (falls externer Brennstofflieferant) Der definitive, zum Zeitpunkt der Inbetriebsetzung und Abnahme gültige Brennstoffliefervertrag ist vorzulegen. <input type="checkbox"/> Dokument 208 erfüllt die Forderungen und ist weiterhin gültig <input type="checkbox"/> Dokument 308 erfüllt die Forderungen und ist weiterhin gültig <input type="checkbox"/> Neues Dokument 408, weil sich Änderungen ergeben haben	E.1.4 Überprü- fung Angebot F Brennstoffde- finition	<input type="checkbox"/> Kein externer Brennstofflief. <input type="checkbox"/> Dokument Bauherr vorl. <input type="checkbox"/> Dokument Hauptplaner vorliegend
411	Wärmeliefervertrag (falls Wärmeverkauf) Der unterzeichnete Wärmeliefervertrag eines angeschlossenen Wärmeabnehmers mit den Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB), den Technische Anschlussvorschriften (TAV) und dem Tarifverzeichnis ist vorzulegen. <input type="checkbox"/> Dokument 211 erfüllt die Forderungen und ist weiterhin gültig <input type="checkbox"/> Dokument 311 erfüllt die Forderungen und ist weiterhin gültig <input type="checkbox"/> Neues Dokument 411, weil sich Änderungen ergeben haben	E.3.5 Schnitt- stelle Wärmelie- ferant – Wärme- abnehmer	<input type="checkbox"/> Kein Wärmeverkauf <input type="checkbox"/> Dokument Bauherr vorliegend <input type="checkbox"/> Dokument Hauptplaner vorliegend
412	EXCEL-Tabelle zum Q-Plan In der Regel sollten sich seit Meilenstein 3 keine Änderungen in der Kolonne «Planung» ergeben haben. Wenn dies doch der Fall sein sollte, muss dies dem Q-Beauftragten gemeldet werden. <input type="checkbox"/> Keine Änderungen <input type="checkbox"/> Neues Dokument 412, weil sich Änderungen ergeben haben	Tabelle 21	<input type="checkbox"/> Wie gefordert vorliegend

Nr. Zusatzdokument	Beschreibung der Dokumente	Forderungen Kapitel A bis F	<input checked="" type="checkbox"/> Bemerkungen
421	<p>Vertrag Holzkessel Kopie des Vertrages mit dem/den Lieferanten der/des Holzkessel(s). Es kann auch Vergleichbares vorgelegt werden, also z. B. der entsprechende Auszug aus den Ausschreibungsunterlagen. Daraus soll für jeden Holzkessel hervorgehen, mit welchem Brennstoffsortiment der Holzkessel inkl. Brennstofftransport zuverlässig funktioniert und welche Nennleistung mit dem vereinbarten Referenzbrennstoff erreicht wird.</p>	E.4.9 Ausschreibung E.4.10 Wahl des Lieferanten	<input type="checkbox"/> Wie gefordert vorliegend
422	<p>Abnahmeprotokolle Kopien der Abnahmeprotokolle der/des Holzkessel(s), der Heizungsinstallation und des Wärmenetzes. Für die Beurteilung der Holzkessel-Nennleistung(en) mit Referenzbrennstoff sollte eine Leistungsmessung über 1 Stunde im stationären Betrieb vorliegen (falls notwendig mit temporärem Wärmetauscher zur Wärmeabfuhr).</p>	E.6.1 Abnahme	<input type="checkbox"/> Wie gefordert vorliegend
423	<p>Zusatz zum Abnahmeprotokoll Alle wichtigen Einstellwerte der Wärmeerzeugungsanlage sind in einem «Zusatz zum Abnahmeprotokoll» festzuhalten. Wenn die hydraulische und regelungstechnische Lösung der Wärmeerzeugung mit Hilfe einer Standard-Schaltung realisiert wurde, ist bei der Abnahme der dazugehörige «Zusatz zum Abnahmeprotokoll» zu verwenden. Wird keine Standard-Schaltung verwendet, so ist ein Zusatz zum Abnahmeprotokoll zu erstellen, der analog dem Zusatz einer Standard-Schaltung aufgebaut ist.</p>	E.6.2 Zusatz zum Abnahmeprotokoll	<input type="checkbox"/> Wie gefordert vorliegend
424	<p>Konzept Betriebsoptimierung Aus dem Konzept muss ersichtlich sein, wann, von wem, welche Betriebsdaten erfasst und ausgewertet werden. Zusätzlich muss ersichtlich sein, dass die Betriebsoptimierung so durchgeführt wird, wie dies nachstehend gefordert wird. Das Konzept Betriebsoptimierung (inkl. Auftrag zur Durchführung) muss vom Bauherrn und dem Hauptplaner unterschrieben sein. <u>Anforderung an die Betriebsoptimierung:</u> Am Ende des ersten Betriebsjahres ist mit Hilfe der aufgezeichneten Daten zu zeigen, ob die Anlage in den unterschiedlichen Betriebszuständen während je einer Woche optimal betrieben werden konnte. Ein optimaler Betrieb umfasst, dass die Funktionen der Anlage gemäss Funktionsbeschreibung erfolgen, und dass die Regelparameter der einzelnen Regelkreise optimal eingestellt und aufeinander abgestimmt sind. Der Nachweis ist in Form von Wochendiagrammen und Tagesdiagrammen von ausgewählten Tagen für die nachfolgend beschriebenen Lastzustände zu erbringen. Zudem ist das Dokument «Zusatz zum Abnahmeprotokoll» nachzuführen. <u>Minimal zu erfassende Betriebszustände:</u> Monovalente Einkesselanlage: – Übergangszeit mit Schwachlastbetrieb – Hauptanteil Heizperiode, Aussentemperatur im Mittel 0...10°C – Kalte Heizperiode, im Mittel -5...-10°C Bivalente Zweikesselanlage: – Holzkesselbetrieb in der Übergangszeit – Hauptanteil Heizperiode Aussentemperatur im Mittel 0...10°C – Kalte Heizperiode, im Mittel -5...-10°C mit Kaskadenbetrieb des Öl-/Gaskessels. – Eventuell Sommerbetrieb mit Holzkessel Monovalente Zweikesselanlagen: – Holzkesselbetrieb in der Übergangszeit – Hauptanteil Heizperiode Aussentemperatur im Mittel 0...10°C mit Kaskadenbetrieb der Holzkessel – Kalte Heizperiode, im Mittel -5...-10°C mit Kaskadenbetrieb der Holzkessel – Eventuell Sommerbetrieb mit dem kleinen Holzkessel Mehrkesselanlagen bivalent: – Holzkesselbetrieb in der Übergangszeit</p>	D.4 E.6.3 BO-Konzept	<input type="checkbox"/> Wie gefordert vorliegend

Nr. Zusatzdokument	Beschreibung der Dokumente	Forderungen Kapitel A bis F	<input checked="" type="checkbox"/> Bemerkungen
	<ul style="list-style-type: none"> – Hauptanteil Heizperiode Aussentemperatur im Mittel 0...10°C mit Kaskadenbetrieb der Holzkessel – Kalte Heizperiode im Mittel -5...-10°C mit Kaskadenbetrieb der Holz- und Öl-/Gaskessel – Eventuell Sommerbetrieb mit dem kleinen Holzkessel <p>Die Auswahl der Betriebszustände bei Anlagen mit Prozesswärmebedarf ist analog zu den oben aufgeführten Kriterien vorzunehmen. Das heisst, dass folgende Betriebszustände nachzuweisen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Schwachlastbetrieb – Hauptsächliche Betriebsweise – Kaskadenbetrieb – Betrieb bei maximalem Wärmeleistungsbedarf – Ausserordentliche Betriebszustände (z. B. Sommerbetrieb, Anfahrphase Montag morgens usw.) 		
425	<p>Konzept Betriebsorganisation Beschreibung der Betriebsorganisation mit einer Liste der beteiligten Personen und Definition der Verantwortlichkeiten.</p>	D.4	<input type="checkbox"/> Wie gefordert vorliegend

Checkliste Dokumente Meilenstein 5 (Schlussitzung)

- Voraussetzung: Projektphase 6 «Betrieboptimierung» abgeschlossen
- Zweck: Q-Prüfung und Abschluss QM Holzheizwerke nach mindestens einem Betriebsjahr (Schlussprüfung)
- Form: Es ist möglichst eine Schlussitzung durchzuführen
- Dokumente: Der Bauherr übergibt dem Hauptplaner die notwendigen Unterlagen, damit dieser die geforderten Dokumente zuhanden des Q-Beauftragten erstellen kann
- Q-Plan Zusatzdokument: Der Q-Beauftragte erstellt auf Basis der ihm vom Hauptplaner vorgelegten Unterlagen das Zusatzdokument MS5 als Abschlussdokument von QM Holzheizwerke mit:
- Allfälligen Abweichungen im Projektablauf
 - Resultat der Q-Prüfung (insbesondere Erfolg der Betriebsoptimierung)
 - Empfehlungen an den Bauherrn über das weitere Vorgehen (insbesondere, wenn die im Q-Plan vereinbarten Qualitätsforderungen in wesentlichen Teilen nicht erreicht wurden)
- Eine inhaltliche Prüfung der Anlagedokumentation und/oder eine weitere Begleitung durch den Q-Beauftragten ist zusätzlich nach Aufwand zu honorieren
- Ziel: Q-Plan Zusatzdokument MS5 als Abschlussdokument mit Entscheid des Bauherrn, welche Empfehlungen des Q-Beauftragten umzusetzen sind, unterzeichnet durch Bauherr, Hauptplaner und Q-Beauftragter
- Hinweis: Diese Checkliste dient dem Hauptplaner dazu, die notwendigen Dokumente zusammenzutragen und dem Q-Beauftragten abzuliefern; sie ist mit Ankreuzungen versehen den Unterlagen beizulegen
- Gewähltes Verfahren:
- QMstandard® mit allen 5 Meilensteinen
 - QMstandard® mit MS1, MS3, MS4 und MS5 (MS2 zeitlich nicht mehr möglich)
 - Vereinfachte Version von QMstandard® mit Meilensteinen MS1, MS2 und MS5
→ Fehlende Dokumente der ausgelassenen Meilensteine sind nachzureichen
 - Vereinfachte Version von QMstandard® mit MS1, MS3 (anstatt MS2) und MS5
→ Fehlende Dokumente der ausgelassenen Meilensteine sind nachzureichen

Nr. Zusatzdokument	Beschreibung der Dokumente	Forderungen Kapitel A bis F	<input checked="" type="checkbox"/> Bemerkungen
504	Situationserfassung Die EXCEL-Tabelle «Situationserfassung» ist auf den Zeitpunkt der Schlussprüfung nach mindestens einem Betriebsjahr zu aktualisieren und in jedem Fall neu einzureichen. Es muss ersichtlich sein, welche Wärmeabnehmer an die Wärmeerzeugung aktuell angeschlossen sind. Bei den noch nicht angeschlossenen Wärmeabnehmern ist anzugeben, ob und wann ein Anschluss vorgesehen ist und ob dies vertraglich vereinbart ist.	E.2 Situations- erfassung	<input type="checkbox"/> Wie gefordert vorliegend
512	EXCEL-Tabelle zum Q-Plan Gegenüber den Angaben bei Meilenstein 4 dürfen in der Kolonne «Planung» keine Änderungen mehr vorgenommen werden. Bei Meilenstein 5 sind die Ergebnisse des ersten Betriebsjahres in die grau hinterlegten Eingabefelder der Kolonne «Ist, MS5» einzutragen. Beurteilung durch den Hauptplaner: Der Hauptplaner hat einen Vergleich der Daten «Planung» und «Ist, MS5» durchzuführen. Allfällige Abweichungen sind zu kommentieren. Dies betrifft auch die aus den Eingabedaten errechneten Kennzahlen.	Tabelle 21	<input type="checkbox"/> Wie gefordert vorliegend
513	Kostenzusammenstellung und Wirtschaftlichkeitsnachweis Es ist eine Kostenzusammenstellung und eine Wirtschaftlichkeitsrechnung des ersten Betriebsjahres einzureichen.	D.5 Leistungen Bauherr E.1.5 Leistungen Hauptplaner	<input type="checkbox"/> Dokument Bauherr vorl. <input type="checkbox"/> Dokument Hauptplaners vorliegend

Nr. Zusatzdokument	Beschreibung der Dokumente	Forderungen Kapitel A bis F	<input checked="" type="checkbox"/> Bemerkungen
523	Zusatz zum Abnahmeprotokoll Es ist der dem Istzustand entsprechende, nachgeführte «Zusatz zum Abnahmeprotokoll» einzureichen.	E.6.2 Zusatz zum Abnahmeprotokoll	<input type="checkbox"/> Wie gefordert vorliegend
531	Anlagedokumentation Dem Q-Beauftragten ist das Inhaltsverzeichnis der Anlagedokumentation abzugeben mit Unterschrift, dass es vollständig und nachgeführt ist. Falls eine Schlussitzung durchgeführt wird, ist an diese Sitzung die vollständige Anlagedokumentation mitzubringen. Es wird nur die Vollständigkeit der Anlagedokumentation geprüft; für eine inhaltliche Prüfung erfolgt die Honorierung des Q-Beauftragten zusätzlich nach Aufwand.	E.1.5 Anlagedokumentation E.5 Anlagedokumentation	<input type="checkbox"/> Wie gefordert vorliegend
532	Bericht Betriebsoptimierung Der Hauptplaner hat Aussagen darüber machen, <ul style="list-style-type: none"> – ob die Anlage wie vorgesehen funktioniert, – wo allenfalls noch Mängel oder offene Fragen bestehen und – wann und wie allfällige Mängel behoben und offene Fragen beantwortet werden. Der Hauptplaner hat insbesondere folgende Fragen zu beantworten: <ul style="list-style-type: none"> – Ist nachgewiesen, dass der Holzkessel die vertraglich vereinbarte Minimal- und Maximalleistung erbringt? – Arbeitet die Holzfeuerung im diskontinuierlichen Betrieb (Übergangszeit, Sommer) ohne Geruchsbelästigungen? – Wird die Feuerungsleistung entsprechend dem Bedarf erbracht, ohne dass die abgegebene Leistung schwingt? – Arbeitet die Leistungsregelung so, dass der Holzkessel immer auf dem tiefstmöglichen Leistungsniveau betrieben wird? – Für bivalente Anlagen: Wird der Öl/Gaskessel nur freigegeben, wenn wirklich Bedarf vorhanden ist und wird er auch raschest möglich wieder gesperrt? – Entsprechen die gemessenen Temperaturen den Planungswerten und ist das Zeitverhalten stabil? <u>Datenerfassung:</u> Damit die gemäss Betriebsoptimierungskonzept (Dokument 424) erfassten Daten interpretiert und beurteilt werden können, ist eine grafische Darstellung der Daten unerlässlich. Sie muss folgende Anforderungen erfüllen: <ul style="list-style-type: none"> – Darstellung des Wochenverlaufes – Darstellung des Tagesverlaufes von ausgewählten Tagen – Die wichtigsten Daten müssen auf einem einzigen Diagramm gemeinsam dargestellt werden können – Einteilung und Beschriftung der Zeitachse und y-Achse so, dass numerische Werte leicht herausgelesen werden können (z. B. für die Zeit 14.00, 16.00 usw.; für die Leistung 500, 550, 600 kW usw.; für die Temperaturen 40, 60, 80°C usw.) <u>Holzkessel-Nennleistung(en) mit Referenzbrennstoff:</u> Zur Beurteilung sollte eine Leistungsmessung über 1 Stunde im stationären Betrieb vorliegen (falls notwendig mit temporärem Wärmetauscher zur Wärmeabfuhr).	E.7 Durchführung Betriebsoptimierung	<input type="checkbox"/> Wie gefordert vorliegend
533	Emissionsmessung Holzkessel Es muss ein entsprechendes Messprotokoll vorliegen.	E.7.1	<input type="checkbox"/> Wie gefordert vorliegend
Nachreichung fehlender Dokumente	Falls die vereinfachte Version von QMstandard® durchgeführt wurde, sind die fehlenden Dokumente der ausgelassenen Meilensteine nachzureichen, insbesondere diejenigen von Meilenstein 4: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 408 Brennstoffliefervertrag (falls externer Brennstofflieferant) <input type="checkbox"/> 411 Wärmeliefervertrag (falls Wärmeverkauf) <input type="checkbox"/> 421 Werkvertrag Holzkessel <input type="checkbox"/> 422 Abnahmeprotokolle <input type="checkbox"/> 424 Konzept Betriebsoptimierung 		<input type="checkbox"/> Nicht zutreffend <input type="checkbox"/> Angekreuzte Dokumente wie gefordert vorliegend

Q-Plan (Haupt- und Zusatzdokument)

Hinweis: Die EXCEL-Tabelle zum Q-Plan, die im Zusatzdokument verlangt wird, kann vom Internet heruntergeladen werden (Internetadressen Seite 2). Tabelle 21 zeigt die EXCEL-Tabelle mit einem Zahlenbeispiel.

Projekt-Kurzbezeichnung oder Projekt-Nr.	Muster EUR			
		Planung	Ist, MS 5	
Wärmebedarf aller Wärmeabnehmer	MWh/a	398		
davon über das Wärmenetz	MWh/a	306		
Wärmeverluste Wärmenetz	MWh/a	30		
Gesamtwärmebedarf (inkl. Verluste Wärmenetz)	MWh/a	428	0	
Wärmeleistungsbedarf aller Wärmeabnehmer	kW	209		
davon über das Wärmenetz	kW	143		
Wärmeleistungsverluste Wärmenetz	kW	13		
Gesamt-Wärmeleistungsbedarf Wärmeerzeugung	kW	222	0	
Trassenlänge Wärmenetz (inkl. Hausanschlüsse)	Trm	224		
Nennleistung der/des Holzkessel(s) mit Referenzbrennstoff	kW	239		
Nennleistung der Wärmeerzeugung mit anderen Energieträgern:	kW	99		
Nennleistung der Wärmeerzeugung total	kW	338	0	
Anteil der mit Holzenergie produzierte Wärmemenge	%	87		
Mit Holzenergie produzierte Wärmemenge	MWh/a	372	0	
Silogrösse netto	m ³	76		
Füllgrad Silo	%	80		
Silogrösse brutto	m ³	95	#DIV/0!	
Energie-Inhalt pro Schüttraummeter	kWh/Srm	750		
Jährlicher Brennstoffverbrauch der/des Holzkessel(s)	Srm	584	#DIV/0!	
Kosten				
Investitionskosten Wärmeerzeugung	EUR	395'500		
Investitionskosten Wärmenetz	EUR	124'500		
Temperaturangaben im Auslegungspunkt				
Temperatur Hauptvorlauf Fernleitung	°C	80		
Temperatur Hauptrücklauf Fernleitung	°C	60		
Kennzahlen				
	vereinbarter Wert			
E.2.6 Vollbetriebsstundenzahl der Wärmeabnehmer	–	h/a	1'904	#DIV/0!
E.3.3 Anschlussdichte Wärmenetz		(MWh/a)/Trm	1.4	#DIV/0!
E.3.3 Wärmeverluste Wärmenetz (% des Wärmebedarfs der Abnehmer)		%	10	#DIV/0!
E.3.3 Wärmeverluste Wärmenetz (% der zugeführten Wärme)		%	9	#DIV/0!
Wärmeverteilungskosten pro Trm	–	EUR/Trm	556	#DIV/0!
E.3.3 Spezifische Investitionskosten Wärmenetz		EUR/(MWh/a)	407	#DIV/0!
E.4.10 Spezifische Investitionskosten Wärmeerzeugung		EUR/kW	1'782	#DIV/0!
E.4.4 Vollbetriebsstundenzahl der/des Holzkessel(s)		h/a	1'558	#DIV/0!
E.4.6 Vollbetriebsstundenzahl andere Wärmeerzeuger	–	h/a	562	#DIV/0!
E.4.5 Silogrösse: Abdeckung des Vollastbedarfs für Anzahl Tage (+30Srm)		Tage	5	#DIV/0!

Tabelle 21

Empfohlenes Vorgehen: 1) Gemeinsame Erstellung des Hauptdokuments von allen Beteiligten gemeinsam unter Leitung des Q-Beauftragten anlässlich der Startsitzen «Etablierung QM Holzheizwerke und Q-Planung» (Meilenstein 1). 2) Unterzeichnung von allen Beteiligten an der Sitzzen.

QM Holzheizwerke®, **QMstandard®** und **QMmini®** sind eingetragene Markenzeichen.

Integrierender Bestandteil	Q-Leitfaden für QM Holzheizwerke (gleiche Gliederung wie dieser Q-Plan) Version:
-----------------------------------	---

A Projektbeteiligte

A.1 Projekt	Anlage-Bezeichnung:
	Anlage-Adresse:
	Bauherrschaft:
	Adresse:
A.2 Verantwortliche für QM- Holzheizwerke	Bevollmächtigter des Bauherrn:
	Adresse:
	Telefon: Fax: E-Mail:
	Q-Beauftragter:
A.3 Hauptplaner	Firma:
	Adresse:
	Sachbearbeiter:
	Telefon: Fax: E-Mail:
A.4 Förderstelle	Bezeichnung:
	Adresse:

B Etablierung von QM Holzheizwerke

Die Unterzeichneten vereinbaren die Etablierung von QM Holzheizwerke wie folgt:

B.1 Aufgaben und Pflichten des Q-Beauftragten gemäss Q-Leitfaden

Ausnahmen:

Vergütung des Q-Beauftragten:

Offerte: Kostendach: Stundensatz:

B.2 Aufgaben und Pflichten des Hauptplaners gemäss Q-Leitfaden

Ausnahmen:

B.3 Aufgaben und Pflichten des Bauherrn gemäss Q-Leitfaden

Ausnahmen:

C Projektablauf mit Meilensteinen

Die Unterzeichneten vereinbaren den Projektablauf mit Meilensteinen wie folgt:

C.1 QMstandard® mit den Meilensteinen (ggf. ohne MS2, wenn dies zeitlich nicht mehr möglich ist)

MS1 MS2 MS3 MS4 MS5

C.2 Vereinfachte Version von QMstandard® mit den 3 Meilensteinen (ggf. MS3 anstatt MS2)

MS1 MS2 MS3 MS5

D Leistungen Bauherr

Der Bauherr verpflichtet sich, folgende Leistungen zu erbringen:

Kap.	Bereich	Gemäss Q-Leitfaden	
		unverändert	verändert mit folgenden Ausnahmen
D.1	Leistungen anlässlich Meilenstein 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D.2	Leistungen anlässlich Meilenstein 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D.3	Leistungen anlässlich Meilenstein 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D.4	Leistungen anlässlich Meilenstein 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D.5	Leistungen anlässlich Meilenstein 5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

E Leistungen und Q-Forderungen Hauptplaner

Der Hauptplaner verpflichtet sich, folgende Leistungen und damit verbundene Q-Forderungen zu erbringen:

Kap.	Bereich	Gemäss Q-Leitfaden		Termin Dokumente
		unverändert	verändert mit folgenden Ausnahmen	
E.1.1	Leistungen anlässlich Meilenstein 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Wird eine Standardschaltung verwendet? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> noch nicht bekannt Falls ja, welche? Zielwerte: Wärmeverluste Wärmenetz% Spez. Inv.-kosten WärmenetzEUR/(MWh/a) Minimale Anschlussdichte (MWh/a)/Trm Spez. Inv.-kosten Wärmeerzeugung EUR/kW			
E.1.2	Leistungen anlässlich Meilenstein 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
E.1.3	Leistungen anlässlich Meilenstein 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Nachlieferung Ausschreibung Wärmeerzeugung vereinbart <input type="checkbox"/> Keine inhaltliche Prüfung <input type="checkbox"/> Inhaltliche Prüfung nach Aufwand <input type="checkbox"/>	
E.1.4	Leistungen anlässlich Meilenstein 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
E.1.5	Leistungen anlässlich Meilenstein 5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

F Brennstoffdefinition

Der Hauptplaner sorgt dafür, dass das folgende Brennstoffsortiment in den Vertrag des Holzkessellieferanten und in den Brennstoffliefervertrag übernommen wird:

Massgebender Referenzbrennstoff für die Auslegung des Holzheizkessels:

Mögliche weitere Brennstoffe:

Mit den aufgeführten Vereinbarungen erklären sich einverstanden

Der Bevollmächtigte des Bauherrn	Der Hauptplaner	Der Q-Beauftragte (eingetragen im Register von QM Holzheizwerke)
Ort und Datum:	Ort und Datum:	Ort und Datum:
Unterschrift:	Unterschrift:	Unterschrift:

Empfohlenes Vorgehen: 1) Erstellung Zusatzdokument vom Q-Beauftragten anlässlich jeden Meilensteins, falls notwendig mit Rücksprache beim Hauptplaner. 2) Entscheide und Unterschrift des Bauherrn. 3) Kenntnisnahme und Unterschrift Hauptplaner. 4) Unterschrift des Q-Beauftragten.

QM Holzheizwerke®, **QMstandard®** und **QMmini®** sind eingetragene Markenzeichen.

G Eingereichte Dokumente

- Die Planungsdaten (in MS 5 auch Istwerte) wurden als EXCEL-Tabelle eingereicht
 - Alle übrigen geforderten Dokumente wurden eingereicht
 - Es fehlen folgende Dokumente:
-
-

H Prüfung des bisherigen Projektablaufs

- Der bisherige Projektablauf erfolgte gemäss Hauptdokument bzw. bisherigen Zusatzdokumenten
 - Der bisherige Projektablauf weicht ab (mit Beschreibung der Konsequenzen):
-
-

J Qualitätsprüfung aufgrund der eingereichten Dokumente

Die nachfolgenden Aussagen beziehen sich auf die eingereichten Dokumente und beruhen auf der Annahme, dass das Projekt tatsächlich gemäss diesen Unterlagen geplant bzw. gebaut ist (keine Prüfung vor Ort).

- Es wurden keine Abweichungen zur vereinbarten Qualität festgestellt
- Es wurden unwesentliche Abweichungen zur vereinbarten Qualität festgestellt
- Es wurden wesentliche Abweichungen zur vereinbarten Qualität festgestellt

Abweichungen zur vereinbarten Qualität werden nachfolgend festgehalten, und der Q-Beauftragte gibt Empfehlungen zum weiteren Vorgehen. Der Bauherr hat dann durch Ankreuzen zu entscheiden, ob die Empfehlungen umzusetzen sind.

Nummern	Beurteilung und Empfehlung des Q-Beauftragten	Entscheid Bauherr
201	Allgemeine Anlagebeschreibung	
201.1	Für die Beurteilung massgebende Dokumente: Beispieldokument 1	
201.2	Beispieldokument 2	
	Beurteilung: Beispieltext	
E201.1	Empfehlung 1: Beispieltext	Umsetzung <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
E201.2	Empfehlung 2: Beispieltext	Umsetzung <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
202	Liste der Wärmeabnehmer	
	Für die Beurteilung massgebende Dokumente:	
	Beurteilung:	
	Empfehlung:	
203	Wärmenetz (falls vorhanden)	
	Für die Beurteilung massgebende Dokumente:	
	Beurteilung:	
	Empfehlung:	

Nummern	Beurteilung und Empfehlung des Q-Beauftragten	Entscheid Bauherr
204	Situationserfassung Für die Beurteilung massgebende Dokumente:	
	Beurteilung:	
	Empfehlung:	
205	Systemwahl Wärmeerzeugung Für die Beurteilung massgebende Dokumente:	
	Beurteilung:	
	Empfehlung:	
206	Hydraulikschema der Wärmeerzeugung Für die Beurteilung massgebende Dokumente:	
	Beurteilung:	
	Empfehlung:	
207	Hydraulische und regelungstechnische Lösung Für die Beurteilung massgebende Dokumente:	
	Beurteilung:	
	Empfehlung:	
208	Angebot für Brennstofflieferung Für die Beurteilung massgebenden Dokumente:	
	Beurteilung:	
	Empfehlung:	
209	Aufstellungsplan Heizzentrale (falls externer Brennstofflieferant) Für die Beurteilung massgebende Dokumente:	
	Beurteilung:	
	Empfehlung:	
210	Disposition Brennstofflager Für die Beurteilung massgebende Dokumente:	
	Beurteilung:	
	Empfehlung:	
211	Entwurf Wärmeliefervertrag (falls Wärmeverkauf) Für die Beurteilung massgebende Dokumente:	
	Beurteilung:	
	Empfehlung:	
212	EXCEL-Tabelle zum Q-Plan Für die Beurteilung massgebende Dokumente:	
	Beurteilung:	
	Empfehlung:	
213	Wirtschaftlichkeitsnachweis Für die Beurteilung massgebende Dokumente:	
	Beurteilung:	
	Empfehlung:	
214	Terminplan Für die Beurteilung massgebende Dokumente:	
	Beurteilung:	
	Empfehlung:	

K Abschliessende Beurteilung durch den Q-Beauftragten

.....

.....

<p>Der Bevollmächtigte des Bauherrn bestätigt die Umsetzung der angekreuzten Empfehlungen, und er akzeptiert die sich daraus ergebenden Änderungen gegenüber früheren Vereinbarungen Ort und Datum:</p> <p>.....</p> <p>Unterschrift:</p> <p>.....</p>	<p>Der Hauptplaner bestätigt die Kenntnisnahme des Berichts, und er sorgt für die Realisierung der oben aufgeführten Änderungen Ort und Datum:</p> <p>.....</p> <p>Unterschrift:</p> <p>.....</p>	<p>Der Q-Beauftragte (eingetragen im Register von QM Holzheizwerke) bestätigt die korrekte Durchführung der Q-Prüfung entsprechend Q-Leitfaden Ort und Datum:</p> <p>.....</p> <p>Unterschrift:</p> <p>.....</p>
---	--	---



Klimaschutz- und
Energieagentur
Baden-Württemberg
GmbH



KEA

