

DELIVERABLE D.T3.5.1

Extension of the QM system

Version n° 03/2022





D.T3.5.1: Extension of the QM system

A.T3.5 Ensuring the quality of existing and new DH systems

Issued by: Partner n° 7 - Partner HEF
 Reviewed by: Partner n° 4 - Partner Solites
 Version date: 10.03.2022
 Version. Revision 1.0
 Circulation PU - Public

Document History

Date	Version	Description of Changes
19.12.2021	v 1.0	Document issued by PPn° 7

Partners involved



PPn° 4 - PP Solites



PPn° 7 - PP HEF



PPn° 8 - PP RVNA



Interreg CENTRAL EUROPE

Priority:	2. Cooperating on low-carbon strategies in CENTRAL EUROPE
Specific objective:	2.2 To improve territorial based low-carbon energy planning strategies and policies supporting climate change mitigation
Acronym:	ENTRAIN
Title:	Enhancing renewable heat planning for improving the air quality of communities
Index number:	CE1526
Lead Partner:	Ambiente Italia Ltd
Duration:	01.04.2019 31.03.2022

AMBIENTEITALIA
we know green



solites



Regionalverband
Oberzentrum



javne službe ptuj





Table of contents

1. EXECUTIVE SUMMARY (in English to be used for D.T3.5.2)	4
2. Anpassung und Übernahme des QM Systems für Erneuerbare Wärmenetze	6
2.1. Einleitung.....	6
2.2. Entwürfe und Umsetzungsstrategien.....	8
2.2.1. Ausgangssituation in Baden-Württemberg und der Zielregion Neckar-Alb.....	8
2.2.2. Top-Down: Q-Begleitung als Voraussetzung für den Abruf von Fördermitteln	9
2.2.3. Bottom-Up: Freiwilliges Qualitätsmanagement in Projektierung und Anlagenbetrieb.....	9
2.2.4. Aktivitäten und Ergebnisse	10
3. Zusammenfassung und Schlussfolgerungen	13



1. EXECUTIVE SUMMARY

Background and goal: QM Holzheizwerke is a project-related quality management system for wood heating plants for the production and distribution of space heating and hot water as well as process heat. In a defined project involving several companies, it intends to ensure quality requirements are specified and regularly checked. The system was developed by a transnational working group with partners from Switzerland, Austria and Germany and is being successively refined. The model for the dissemination of QM within the framework of ENTRAIN is the project partner country Austria, where the program is mandatory within the framework of environmental funding for all plants > 400 kW nominal boiler output or > 1,000 linear meters of network length. In the ENTRAIN partner region Friuli Venezia Giulia in Italy, the implementation of the QM system is well advanced. First Italian "Q-managers" are trained according to the Austrian model and APE FVG joined the QM working group. For Germany, there are currently contact persons for Q-supervision in Bavaria (C.A.R.M.E.N. e.V., Straubing) and in Baden-Württemberg (Rottenburg University of Forestry). The main objective of QM is a reliable, low-maintenance operation of wood-fired plants, a high degree of utilization and low distribution losses, low emissions in all operating states, precise control, and the sustainable economic efficiency of a heat network project. Therefore, the QM system defines requirements, e.g., for the determination of heat demand values for the creation of an annual duration or load characteristic curve, the minimum connection density to a network, a high utilization of the heat generator, the dimensioning of the fuel storage and the quality of the wood fuels in coordination with the plant technology. The QM Holzheizwerke system was originally developed for wood combustion plants > 100 kW. It defines important standards for this, but is not limited to it. In heating networks, RES are increasingly used in combination, such as wood energy and solar thermal energy. The defined Q-process or at least parts of it can and should also be applied here.

Top-Down approach: QM as a prerequisite for public subsidies. In the early days of RES technology market introduction during the 2000s, subsidies for the then very new technologies were at least partially tied to Q-supervision to ensure efficient plant operation and thus the desired effect of government support. At that time, the Ministry for Rural Areas (MLR BW) together with the Climate Protection and Energy Agency (KEA-BW) and the Forest Research Institute (FVA) were involved in the QM program for the state of Baden-Württemberg. Currently, Q-supervision during the construction or optimization of plants is voluntary and not linked to a possible subsidy from public funds. In 2014, the Rottenburg University of Applied Forest Sciences (HFR) joined the QM working group for the state of Baden-Württemberg. As another actor of the wood energy industry, the Holzenergie-Fachverband Baden-Württemberg (HEF) contributes practical experience to the QM system. In the Neckar-Alb target region, in addition to funding from federal programs, there is the possibility of receiving funding for heat network projects from the state funding program for energy-efficient heat networks in Baden-Württemberg (see D.T3.4.1 Local financing and support tools). Following the Austrian and Swiss model, a possible strategy for the nationwide implementation of quality management for RES heating network projects would be mandatory monitoring as a prerequisite for the retrieval of (state) funding. However, this requires the appropriate political framework conditions. The implementation of this "top-down" strategy does not currently appear promising for the Neckar-Alb target region.



Bottom-up approach: Voluntary quality management in project engineering and plant operation. In Germany, there are many positive examples of so-called bioenergy villages that supply themselves with renewable heat based on locally available biomass. The use of wood energy is also becoming increasingly attractive for the provision of climate-neutral process heat in industry. However, both municipalities and companies face challenges when investing in renewable energy technology. On the one hand, the general conditions are favorable; good subsidy quotas and CO2 pricing make the construction of new plants attractive. However, planning and operation of wood combustion plants, especially compared to the established supply based on natural gas or oil, are more demanding and other aspects have to be considered. A major risk for builders and investors is that mistakes in the planning can hardly be corrected afterwards and have a negative impact over the entire operating time. Examples include undesirable emissions/exceedance of limit values, increased maintenance costs, reduced efficiency and thus poorer cost-effectiveness. On the other hand, there are high investment sums and requirements for obtaining a building and operating permit (e.g. air pollution control). The introduction of a QM system as part of professional project management can help to overcome these challenges.

The primary goal during the ENTRAIN project was therefore to inform stakeholders in the Neckar-Alb region about the existing QM program and the available information materials and tools. Existing documents from the QM program were translated from German into English and are now available to a wider, international audience in the form of the ENTRAIN QM Toolbox. In addition, the focus was on demonstrating the benefits of voluntary Q-support for all project stakeholders. **Capacity building and dissemination activities** were carried out in the form of the Local Trainings with a dedicated session on the QM, targeted at multipliers from climate and energy agencies who consult municipalities and companies. Another workshop covering basic principles, application areas, quality requirements and advantages of QM support were held in December 2021 in cooperation with HFR. The target group were young professionals and engineering students.



2. Anpassung und Übernahme des QM Systems für Erneuerbare Wärmenetze

2.1. Einleitung

QM Holzheizwerke ist ein projektbezogenes Qualitätsmanagementsystem für Holzheizwerke zur Produktion und Verteilung von Raumwärme, Wärme zur Warmwasserbereitung und Prozesswärme. Es soll sicherstellen, dass in einem zeitlich begrenzten Projekt, an dem mehrere Unternehmen beteiligt sind, die geforderte Qualität festgelegt und geprüft wird. Das System wurde von einer länderübergreifenden Arbeitsgemeinschaft (ARGE) mit Partnern aus der Schweiz, Österreich und Deutschland erarbeitet und wird sukzessive weiterentwickelt. Vorbild für die Verbreitung von QM im Rahmen von ENTRAIN ist das Projektpartnerland Österreich, in dem das Programm als klimaaktiv QM Heizwerke im Rahmen der Umweltförderung für alle Anlagen > 400 kW Kesselnennleistung bzw. > 1.000 Trassenmeter Netzlänge verpflichtend ist. Im ENTRAIN-Partnerland Italien, in der Region Friaul-Julisch-Venetien, wird besonders intensiv an der Implementierung des QM-Systems gearbeitet. Die regionale Energieagentur (Agenzia per l'Energia del Friuli Venezia Giulia) wurde als Mitglied der internationalen ARGE QM Holzheizwerke aufgenommen. Erste italienische „Q-managers“ werden nach dem Vorbild von klimaaktiv QM Heizwerke Qualitätsbeauftragten ausgebildet. Für Deutschland gibt es Ansprechpersonen für eine Q-Begleitung momentan in Bayern (C.A.R.M.E.N. e.V., Straubing) und in Baden-Württemberg (Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg).



Abbildung 1: Logos der länderübergreifenden Arbeitsgemeinschaft QM Holzheizwerke, des klimaaktiv QM Heizwerke Programms in Österreich sowie der Mitglieder für Baden-Württemberg (Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg) und Bayern (C.A.R.M.E.N. e.V.)

Motivation für den Aufbau von QM Holzheizwerke war ein starker, durch gute Förderbedingungen unterstützter Zubau an Biomasseheizwerken um das Jahr 2000. Im Zuge dieses „Booms“ sollte sichergestellt werden, dass die öffentlichen Fördermittel für die Transformation der Wärmeversorgung sinnvoll eingesetzt werden. Erfahrungen aus der Praxis ließen vermuten, dass es bei vielen Anlagen noch großes Optimierungspotenzial gab. Beispielsweise stellte eine Evaluation bestehender Anlagen in Österreich im Jahr 2003 über eine große Bandbreite an technischen Anlagenkonzepten hinweg weit höhere Wärmegestehungskosten fest als erwartet. Experten waren sich einig, dass die Qualität der technischen Planung über den wirtschaftlichen Erfolg entscheidet und leiteten daraus die Empfehlung zur Erarbeitung eines standardisierten QM-Systems ab.

Ziele des Qualitätsmanagementsystems QM Holzheizwerke sind ein zuverlässiger, wartungsarmer Betrieb von Holzfeuerungsanlagen, ein hoher Nutzungsgrad und niedrige Verteilungsverluste, geringe Emissionen in allen Betriebszuständen, eine präzise Regelung sowie die nachhaltige Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetz-Projekts. Das QM-System definiert Anforderungen z. B. an die



Ermittlung der Wärmebedarfswerte für die Erstellung einer Jahresdauer- bzw. Lastkennlinie, die minimale Anschlussdichte an ein Netz, eine hohe Auslastung des Wärmeerzeugers, die Dimensionierung des Brennstofflagers und die Qualität der Holzbrennstoffe in Abstimmung zur Anlagentechnik. In einem definierten Ablauf (Abbildung 2) legt der Q-Beauftragte zusammen mit Bauherr und Planer fest, welche im Leitfaden empfohlenen Q-Anforderungen in einen zwischen den Parteien verbindlichen Q-Plan aufgenommen werden. Während der Umsetzung des Projektes überprüft der Q-Beauftragte an definierten Meilensteinen, ob die festgelegten Anforderungen eingehalten werden. Bei Abweichungen greift er lenkend ein. Das System QM Holzheizwerke wurde ursprünglich für Holzfeuerungsanlagen > 100 kW entwickelt. Hierfür definiert es wichtige Standards, ist aber nicht drauf beschränkt. In Wärmenetzen werden zunehmend erneuerbare Energieträger in Kombination eingesetzt, wie z. B. Holzenergie und Solarthermie. Der definierte Q-Prozess oder zumindest Teile davon können und sollten auch hier angewendet werden.

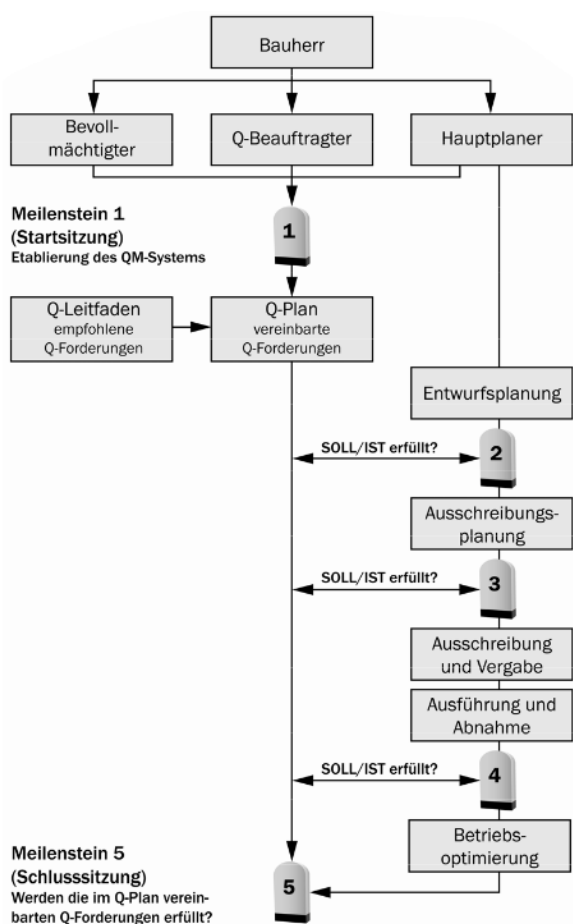


Abbildung 2: Ablaufschema QMstandard [ARGE QM Holzheizwerke]

Meilenstein 1: In einer Startsitzung legt der Q-Beauftragte gemeinsam mit dem Bevollmächtigten des Bauherrn und dem Hauptplaner die Qualitätsforderungen und die Verantwortlichkeiten in einem Q-Plan fest.

Meilenstein 2 und Meilenstein 3: Mit Vorliegen der Entwurfsplanung und später der Ausschreibungsplanung prüft der Q-Beauftragte jeweils die Qualität der Planung und nennt gegebenenfalls Empfehlungen, die der Bauherr akzeptieren oder ablehnen kann. Die Ergebnisse dieser Prüfung hält er jeweils in einem Zusatzdokument fest.

Meilenstein 4: Nach der regulären Inbetriebsetzung und Abnahme der Anlage durch Bauherr und Hauptplaner ist das Betriebsoptimierungskonzept zu erstellen und dem Q-Beauftragten vorzulegen.

Meilenstein 5: Die abschließende Prüfung durch den Q-Beauftragten erfolgt frühestens ein Jahr nach der Inbetriebsetzung der Anlage und nach der Durchführung der Betriebsoptimierung. Der Erbauer der Anlage muss nachweisen, dass die vereinbarten Qualitätsforderungen erfüllt sind.

Neben dieser umfassenden Q-Begleitung (QM Standard) gibt es für kleinere, monovalente Anlagen < 400 kW eine Begleitung durch QMmini. Bei Neuanlagen, die als Brennstoff Pellets oder Holzhackschnitzel nutzen, erfolgt eine Begleitung in zwei Phasen. Dies gilt auch bei Sanierungen und Kesslersatz. In Phase 1 wird die Auslegung der Anlage kontrolliert. In Phase 2 wird geprüft, ob die Anlage effizient und emissionsarm betrieben wird. Daneben bietet das QM-System umfassende Informationen in Form von Kursen, Handbuch und Leitfäden für Planungsbüros und Projektentwickler.



2.2. Entwürfe und Umsetzungsstrategien

2.2.1. Ausgangssituation in Baden-Württemberg und der Zielregion Neckar-Alb

Mit Einführung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) Anfang der 2000er-Jahre nahm das Bewusstsein in der Bevölkerung für die Energiegewinnung aus erneuerbaren Quellen zu. Subventionen für die damals neuen EE-Technologien waren wirtschaftlich notwendig und politisch gewollt. Die staatlichen Beihilfen für Holzenergieanlagen waren zumindest teilweise an eine Q-Begleitung gebunden, um einen effizienten Anlagenbetrieb und damit die gewünschte Wirkung der staatlichen Förderung sicherzustellen. Zu dieser Zeit waren das Ministerium für Ernährung und Ländlichen Raum (MLR BW) zusammen mit der Klimaschutz- und Energieagentur (KEA-BW) sowie der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt (FVA) für das Land Baden-Württemberg am QM-Programm beteiligt. Aktuell ist eine Q-Begleitung bei Bau oder Optimierung von Anlagen freiwillig und nicht mit einer möglichen Förderung aus öffentlichen Mitteln verknüpft.

Abbildung 3 fasst das Umfeld von Akteuren zusammen, die bisher bereits mit dem Thema QM zu tun hatten bzw. die von einer Anwendung und Verbreitung profitieren können.



Abbildung 3: Akteursumfeld für das Qualitätsmanagementprogramm QM Holzheizwerke in Baden-Württemberg

Die Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg (HFR) hat im Jahr 2014 die Mitgliedschaft in der ARGE QM für das Land Baden-Württemberg übernommen. An der HFR sollen das Wissen und die Erfahrungen aus QM Holzheizwerke in die Lehre einfließen und aktuelle Forschungsergebnisse sollen für die Weiterentwicklung der QM Holzheizwerke Literatur genutzt werden. Als weiterer Akteur der Holzenergie-Branche bringt der Holzenergie-Fachverband Baden-Württemberg (HEF) Erfahrungen aus der Praxis in das QM-System ein. Der HEF versteht sich als branchenübergreifende und überparteiliche Interessenvertretung über die gesamte Wertschöpfungskette der Holzenergie mit dem Fokus auf dem Einsatz energieeffizienter, erneuerbarer Technologien im Wärmesektor. Der Verband repräsentiert rund 50 Mitglieder,



darunter Kommunen, Hersteller von Feuerungsanlagen verschiedener Leistungsbereiche, Fachingenieure und Handwerksbetriebe, Contracting-Anbieter, Energieversorger, Betriebe der Säge- und Holzindustrie, Holzlieferanten, wissenschaftliche Partner, Verbände und mehr. Im Rahmen fachlichen Austauschs, z. B. in Form persönlicher Kontakte oder bei Veranstaltungen wie der jährlich stattfindenden Holzenergie-Tagung Baden-Württemberg bieten HFR und HEF einen geeigneten Rahmen zur Diskussion aktueller Herausforderungen, u. a. mit Ingenieur- und Planungsbüros sowie Anlagenbetreibern. QM als Ansatz, die Qualität in Planung und Bau von Holzenergieanlagen zu verbessern steht hierbei immer wieder im Fokus.

2.2.2. Top-Down: Q-Begleitung als Voraussetzung für den Abruf von Fördermitteln

In der Zielregion Neckar-Alb gibt es neben der Förderung aus Bundesprogrammen die Möglichkeit, für Wärmenetz-Projekte Mittel aus dem Landesförderprogramm für energieeffiziente Wärmenetze in Baden-Württemberg zu erhalten (siehe D.T3.4.1 Local financing and support tools). Nach dem Österreichischen und Schweizer Vorbild wäre eine mögliche Strategie zur flächendeckenden Implementierung eines Qualitätsmanagements für EE-Wärmenetzprojekte die verpflichtende Begleitung als Voraussetzung für den Abruf von (Landes-)Fördermitteln.

Voraussetzung hierfür sind jedoch die geeigneten politischen Rahmenbedingungen. Die Implementierung dieser „Top-Down“-Strategie erscheint für die Zielregion Neckar-Alb derzeit nicht aussichtsreich.

2.2.3. Bottom-Up: Freiwilliges Qualitätsmanagement in Projektierung und Anlagenbetrieb

Für die angestrebte Energie- und v. a. die Wärmewende gibt es nicht „die eine Lösung“. Für den Wandel zu einer umweltverträglichen, preiswerten und zukunftssicheren Energieversorgung müssen alle Optionen genutzt und lokal verfügbare Energieträger miteinander kombiniert werden. Die Holzenergie kann hierbei viel leisten. Aus der heimischen, regional verfügbaren und dezentral einsetzbaren Ressource können klimaneutral Wärme (und ggf. Strom) bereitgestellt werden. Holz ist ein chemischer Energiespeicher, mit dem Schwankungen anderer EE-Quellen (z. B. Solarenergie) ausgeglichen werden können. Dazu bringt die Holznutzung positive Synergieeffekte v. a. für den ländlichen Raum. Rohstoffbereitstellung und -verarbeitung schaffen regionale Wertschöpfung. Rohstoffquelle und Verbraucher liegen dort nah beieinander, dadurch sind die Transportwege kurz. Genau bei diesem Prinzip einer regenerativen, dezentralen Energieversorgung für ländliche Regionen setzt das Projekt ENTRAIN an.

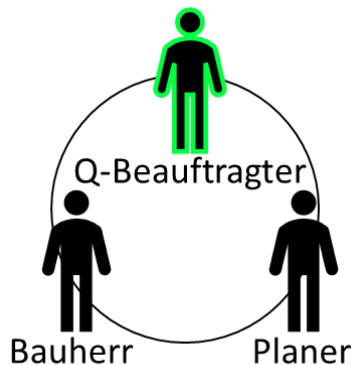


Abbildung 4: Q-Beauftragter als neutrale Instanz, die Vertrauen und Transparenz zwischen Bauherr und Planer aufbaut

In Deutschland gibt es viele positive Beispiele von sogenannten Bioenergiedörfern, die sich auf Basis der lokal verfügbaren Biomasse (Holzenergie und/oder Biogas) selbst mit erneuerbarer Wärme versorgen. Auch für die Bereitstellung von klimaneutraler Prozesswärme in der Industrie wird die Nutzung von Holzenergie zunehmend attraktiv. Sowohl Kommunen als auch Unternehmen stellt die Investition in Erneuerbare Energietechnik jedoch vor Herausforderungen. Einerseits sind die Rahmenbedingungen günstig, gute Förderquoten und die CO₂-Bepreisung machen den Bau von Neuanlagen attraktiv. Allerdings sind Planung und Betrieb von Holzfeuerungsanlagen, besonders im Vergleich zur etablierten Versorgung auf Basis von Erdgas oder Erdöl anspruchsvoller und es sind andere Aspekte zu beachten. Ein großes Risiko besteht für Bauherren und Investoren darin, dass Fehler in der Planung nachträglich kaum mehr behoben werden können und sich negativ über die gesamte Betriebszeit auswirken. Als Beispiele sind hier unerwünschte Emissionen/Grenzwertüberschreitungen, erhöhter Instandhaltungsaufwand, verminderte Effizienz und damit schlechtere Wirtschaftlichkeit zu nennen. Dem gegenüber stehen hohe Investitionssummen und Anforderungen für den Erhalt einer Bau- und Betriebsgenehmigung (z. B. Luftreinhaltung). Die Einführung eines QM-Systems als Teil eines professionellen Projektmanagements kann helfen, diese Herausforderungen zu meistern.

Beispielsweise schafft ein Q-Beauftragter als neutrale Instanz und ggf. Vermittler zwischen den beiden Parteien „Bauherr“ und „Planer“ Transparenz und baut so Vertrauen auf (Abbildung 4). Durch die strukturierte Vorgehensweise und Qualitätssicherung werden Risiken, z. B. hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit eines Projektes oder einem sicheren Anlagenbetrieb für beide Seiten gemindert. Primäres Ziel der Aktivitäten im Projekt ENTRAIN war es daher, die Stakeholder in der Region Neckar-Alb über das bestehende QM-Programm und die verfügbaren Informationsmaterialien und Tools zu informieren. Darüber hinaus lag der Fokus darauf, die Vorteile einer freiwilligen Q-Begleitung für alle Projektbeteiligten aufzuzeigen.

2.2.4. Aktivitäten und Ergebnisse

Capacity Building

Ein Schwerpunkt der Aktivitäten in ENTRAIN lag auf den Grundprinzipien und Anwendungsbereichen von QM Holzheizwerke. Das Local Training 2-4 wurde als fünftägiges Webinar „Erneuerbare und energieeffiziente Wärmenetze - Planung und Projektentwicklung“ im Februar 2021 durchgeführt. Am ersten Tag (05.02.2021) stellte der HEF das Qualitätsmanagementsystem QM Holzheizwerke vor. Die Session hatte das Ziel, die Teilnehmenden für die Vorteile einer Qualitätsbegleitung von EE-Wärmenetzprojekten zu sensibilisieren. Der Kreis der Teilnehmenden bestand überwiegend aus Mitarbeitenden von Energieagenturen in Baden-Württemberg, teilweise auch aus dem Bereich Projektentwicklung. Als erste Anlaufstelle für potenzielle Bauherren nimmt dieser Personenkreis eine wichtige



beratende Funktion ein und kann als Multiplikator für die Integration von QM-Prinzipien während Projektierung und Betrieb agieren.

Ein weiterer Workshop, der Grundprinzipien, Anwendungsbereiche, Qualitätsanforderungen und Vorteile einer QM-Begleitung behandelte, fand im Dezember 2021 in Kooperation mit der HFR statt. Zielgruppe waren junge, angehende Ingenieure.

Die Argumente für die Implementierung einer Q-Begleitung in Wärmenetzprojekten sind in Abbildung 5 zusammengefasst.

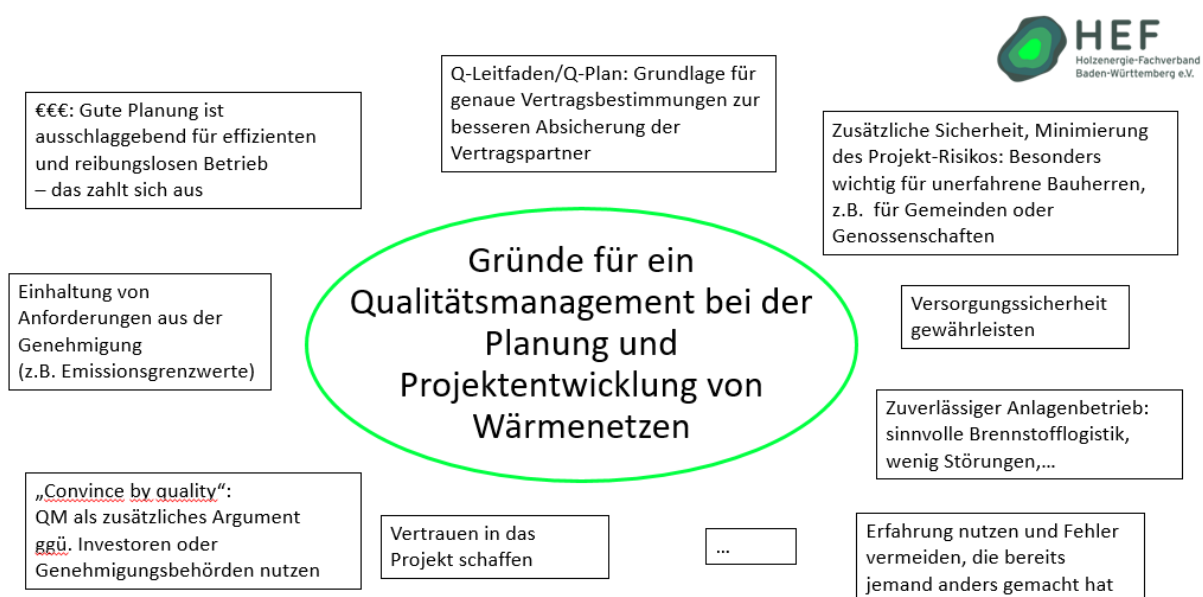


Abbildung 5: Vorteile eines Qualitätsmanagements bei der Planung und Projektentwicklung von Wärmenetzen [HEF, Präsentation beim Local Training 2-4, Verfügbar in der ENTRAIN-Training Toolbox]

QM-Toolbox

Durch das ENTRAIN Projekt konnten bestehende Werkzeuge und Dokumente aus dem QM Programm aus dem Deutschen ins Englische übersetzt werden. Dadurch wird die Internationalisierung des Systems gefördert und es wird einem breiteren, internationalen Publikum in Form der ENTRAIN QM Toolbox zugänglich gemacht. Tabelle 1 gibt einen Überblick zu verfügbaren Dokumenten und ihren Inhalten. Die Dokumente sind im Internet frei zugänglich und können unentgeltlich genutzt werden. Leitfäden (als PDF-Dokument) und Excel-Tools können auf den Internetseiten der [ARGE QM Holzheizwerke](#), des [Klimaaktiv QM Heizwerke-Programms](#) sowie der [ENTRAIN-Projektwebseite](#) heruntergeladen werden. Die länderspezifischen Planungsrichtlinien für Nahwärmenetze (D.T2.2) mit Schwerpunkt Baden-Württemberg bzw. Region Neckar-Alb sind im [Abschnitt zur ENTRAIN-Partnerregion](#) verfügbar.



Tabelle 1: Komponenten der QM-Toolbox. Deutschsprachige Dokumente basieren auf den Veröffentlichungen der ARGE QM Holzheizwerke und dem klimaaktiv QM Heizwerke Programm in Österreich. Übersetzung der Dokumente ins Englische im Rahmen von ENTRAIN.

Titel Deutsch	Titel Englisch	Inhalt
Q-Leitfaden	Q-Guidelines	Der Q-Leitfaden ist ein zentrales Dokument des QM-Systems, das die Definition des QM-Prozesses und die aktuellen Qualitätsanforderungen enthält, die gemäß QM Holzheizwerke erfüllt werden müssen.
Wirtschaftlichkeitsberechnung	Economic Profitability Calculation	Excel-Tool zur Durchführung einer dynamischen wirtschaftlichen Bewertung von Biomasse-Wärmenetzprojekten
Netzverlustberechnung	Heat losses DHN heat transfer coefficient	Excel-Tool zur Bewertung der Wärmeverluste des Wärmenetzes. Die Berechnung basiert auf der Eingabe der Gesamtrohrlängen und der Wärmeübergangskoeffizienten ([W/m/K]) pro Rohrdurchmesser sowie weiterer relevanter Daten wie der Netztemperatur.
	Heat losses DHN length specific	Excel-Tool zur Bewertung der spezifischen Wärmeverluste des Wärmenetzes. Die Berechnung basiert auf der Eingabe von Gesamtrohrlängen und längenspezifischen Rohrwärmeverlusten ([W/m]) pro Rohrdurchmesser und anderen relevanten Daten wie Netztemperaturen.
Infoblatt Messtechnische Heizwerks-ausrüstung	Info sheet Measurement equipment	Das Dokument enthält Informationen über die Mindestanforderungen an die Messeinrichtungen und die Datenerfassung von Biomasse-Anlagen, die nach QM Heizwerke erfüllt werden sollten.
Fragebogen Anschlussdaten eines Wärmeabnehmers	Questionnaire Customer Data	Das Dokument enthält in strukturierter Form die meisten der für die Planung eines Wärmenetzes erforderlichen Informationen über potenzielle Wärmeabnehmer.
Länderspezifische Planungsrichtlinien für Nahwärmenetze (ENTRAIN D. T2.2) Inklusive Anhang zur Wärmebedarfsabschätzung	Country-specific planning guidelines for small DH including heat demand annex	Die Planungsrichtlinien für Wärmenetze auf Basis von Biomasse und erneuerbaren Energien zielen darauf ab, einen Überblick über das Planungsverfahren von der Projektinitiierung bis zur Inbetriebnahme der Anlage zu geben. Sie basieren auf den Planungsrichtlinien von QM Holzheizwerke, den Erfahrungen der österreichischen und deutschen Projektpartner und anderen EU-Projekten mit Schwerpunkt Fernwärme aus erneuerbaren Energien. Zielgruppe des Leitfadens sind potenzielle Betreiber und Investoren von erneuerbaren Fernwärmesystemen.



3. Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Eine umfassende Q-Begleitung stellt einen gewissen Aufwand dar. Ohne Verpflichtung oder Bindung an Fördermöglichkeiten ist die breite Einführung des QM-Systems daher schwierig umzusetzen. Zentrale Botschaft der Aktivitäten im ENTRAIN-Projekt ist jedoch, dass sich QM in Wärmenetzprojekten dennoch lohnen kann. Eine strukturierte Herangehensweise und Maßnahmen zur Qualitätssicherung über das gesamte Projekt hinweg bieten Vorteile für alle Beteiligten in Form von vermindertem Risiko für Probleme in Betrieb und Finanzierung. Auch einzelne Elemente des QM-Systems können von Projektbeteiligten genutzt werden. Darunter fallen Weiterbildung durch Nutzung der Informations-Angebote, der definierte Q-Prozess als Vorbild für die Ausgestaltung des eigenen Vorhabens oder die Begleitung durch einen Q-Beauftragten als neutrale Instanz.