



Hans **Böckler**
Stiftung 

Mitbestimmung · Forschung · Stipendien

WORKING PAPER FORSCHUNGSFÖRDERUNG

Nummer 010, April 2016

Branchenanalyse SHK-Handwerk

Aktuelle Herausforderungen und Chancen

Peter Thomas



Der Autor

Dipl.-Ing. Peter Thomas ist Geschäftsführer der HATI GmbH,
der Gesellschaft für Handwerk, Technik und Innovation in Berlin.
Kontakt: info@hati.de

© 2016 Hans-Böckler-Stiftung
Hans-Böckler-Straße 39, 40476 Düsseldorf
www.boeckler.de

Alle Rechte vorbehalten. Dieses Werk einschließlich aller seiner Teile ist
urheberrechtlich geschützt.

Inhalt

0	Kurzfassung	5
1	Einleitung	9
2	Beschreibung der Arbeits- und Geschäftsfelder des Gebäudesystemtechnik-Handwerks	13
2.1	Anlagenmechaniker SHK	13
2.2	Solartechnik	16
2.3	Hausmeister	17
2.4	Facilitymanager – mehr als ein Diplom-Hausmeister	18
3	Datenlage	22
3.1	Branchen- und Konjunkturdaten	22
3.2	Beschäftigungsgrößenklassen	23
3.3	Soloselbstständige	24
3.4	Existenzgründungen	25
3.5	Ausbildung	26
3.6	Qualifikation der Beschäftigten	28
3.7	Soziodemografische Merkmale der Inhaber	29
3.8	Arbeitszeiten	30
3.9	Löhne	31
4	Trends in der SHK-Branche	35
4.1	Die globale Sichtweise: Nachhaltigkeitsziele der UN	37
4.2	Ressourceneffizienz im Bauwesen	39
4.3	Blue Responsibility – Nachhaltige Sanitärlösungen	41
4.4	Komplexität meistern	44
4.5	Nachhaltiges Bauen	45
4.6	Integrale Planung	53
4.7	SHK-Handwerk 4.0 – Der Installateur im Warenkorb	55
4.8	Auswahl von repräsentativen Beispielen	59
	Beispiel 1: SHK- und Schornsteinfeger-Handwerk: gemeinsamer Dienstleister für den Klimaschutz	60
	Beispiel 2: Brennstoffzellen	63
	Beispiel 3: Die grüne Hauswand produziert Biomasse	68
	Beispiel 4: Schließung von Energie- und Stoffkreisläufen im Berliner Botanischen Garten	70
	Beispiel 5: Plusenergiehaus	77
	Beispiel 6: Gebäudesystemtechnik	79
	Beispiel 7: Thermondo revolutioniert das Heizungsbauer-Handwerk	82

5 Herausforderungen	84
5.1 Bauen 4.0.....	86
5.2 Aus- und Weiterbildung.....	92
5.3 Umwelthandwerk?.....	93
5.4 Exkurs Fachkräfteproblematik im SHK-Handwerk	95
 6 Handlungsempfehlungen	 100
6.1 Ausbildung / Berufliche Kompetenzentwicklung	100
6.2 Politik.....	104
6.3 Schaffen von Nachfrage am Markt	105
 7 Literaturverzeichnis	 108
 8 Abbildungsverzeichnis	 116
 9 Tabellenverzeichnis	 120
 10 Abkürzungsverzeichnis	 121

0 Kurzfassung

Um den komplexen Anforderungen der Nachhaltigkeit in den handwerksrelevanten Arbeits- und Geschäftsfeldern der Gebäudetechnik umfassend gerecht zu werden, bleibt eine innovationsstrategische Daueraufgabe.

Tatsächlich ist in den vergangenen Jahren der Veränderungsdruck auf das SHK-Handwerk immer stärker geworden. Keine Frage, Nachhaltigkeit und insbesondere die Steigerung der Ressourceneffektivität von Gebäuden wird von dem "Umwelthandwerk", wie sich das SHK-Gewerk selbst bezeichnet, definitiv als berufsfeldbezogener Standard von immer mehr Kunden erwartet. Neben dem ganzheitlich-ökologischen Anspruch sind es jedoch auch andere Gründe, die sich aus den Änderungen der Rahmenbedingungen ergeben. Beispielhaft seien hier nur die Handwerksordnung und die seit Jahren fehlende Tarifbindung erwähnt.

In einer Pressemitteilung vom 11. März 2015 spricht das Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) davon, dass der SHK-Handwerksbranche ein "dramatischer Fachkräfteengpass droht". Bis zum Jahre 2030 werden laut BIBB-Berechnungen 460.000 qualifizierte Fachkräfte fehlen. Ähnlich sieht die zukünftige Entwicklung in den Elektroberufen aus. Hier wird das Fachkräftedefizit für 2030 mit 300.000 angegeben.

In der Vergangenheit konnte das Handwerk durch eine forcierte Ausbildung den Fachkräftebedarf kompensieren, der zum Beispiel durch die Abwanderung von kompetenten Installateurgesellen in die Industrie, in den Großhandel, zur Feuerwehr oder auch als Hausmeister entstanden ist. Bereits heute ist der Ausbildungsmarkt defizitär. Dennoch gibt es in dem zukunftsfähigen Dienstleistungsbereich der Gebäudetechnik-Gewerke einen breiten Spielraum für attraktive Arbeitsplätze und Beschäftigungschancen auch für die meist kleinbetrieblich strukturierten SHK-Handwerksbetriebe. Zweifellos, die arbeitsmarktpolitischen und qualifikatorischen Rahmenbedingungen sind heute andere als vor 30 oder gar 50 Jahren. Dazu zählen u. a.

- die Liberalisierung der Energiemärkte und der Preisanstieg bei den Ressourcen, steigende Umwelt- und Klimaschutzanforderungen zu deren Zielerreichung der Gebäudebereich einen überdurchschnittlichen Beitrag leisten muss,
- die Verfügbarkeit innovativer Technikkonzepte und neuer Systemtechnologien, die traditionelle berufliche Schneidungen in Frage stellen sowie
- der Markteintritt neuer professioneller Dienstleister, die insbesondere den typischen SHK-Handwerksbetrieben lukrative und zukunftssträchtige Arbeits- und Geschäftsfelder streitig machen.

In der vorliegenden Kurzstudie sind Erfahrung und Ergebnisse einer Branchenanalyse in der technischen Gebäudeausrüstung dargestellt und ihre möglichen Auswirkungen im Hinblick auf eine Sinn und Nutzen stiftende Dienstleistungsfacharbeit von SHK-Handwerkern beschrieben.

Die Darstellung der nuancenreichen Beispiele ist geeignet, Reflexions- und Veränderungsprozesse in Richtung Kompetenzerweiterung innerhalb von SHK-Betrieben, Aus- und Weiterbildungseinrichtungen und den Verbänden anzustoßen oder zu unterstützen.

Neue Produkte und Dienstleistungen, die den heutigen Geschäftsprozessen etwa von Energieversorgern, Stadtwerken, Energieberatern und Facilitymanagement-Unternehmen nahe liegen, haben ein großes Überschneidungspotenzial mit den traditionellen Aktivitäten des SHK-Handwerks. Trotzdem, zur Stärkung der Marktposition und Schaffung attraktiver Beschäftigungsmöglichkeiten bieten die nachhaltigen Gebäudesystemtechniken im Verbund mit der Nutzung moderner informations- wie auch kommunikationstechnik-basierter Dienstleistungssysteme substantielle Verbesserungen des kooperativen Wertschöpfungsprozesses zwischen Kunden und SHK-Handwerkern. Durch diese wertschöpfungsorientierte Organisationsgestaltung steigt gleichzeitig der Komplexitätsgrad der handwerklichen unternehmerischen Tätigkeiten.

Einerseits lassen sich durch diese systemischen und professionellen Umweltdienstleistungen nicht nur die qualitative Aufwertung der handwerklichen Tätigkeiten erreichen, wichtig ist, dass höhere Stundenverrechnungssätze dadurch generiert werden können und andererseits gehören zu Sinn und Nutzen stiftenden Arbeiten zwingend auch leistungsgerechte Entgeltregelungen, mehr noch, die SHK-Handwerksbranche muss umgehend zur Einführung der Grundprinzipien der Lohngerechtigkeit wieder zurückfinden.

Bezogen auf die Nachwuchsförderung steht das SHK-Handwerk vor der zentralen Herausforderung, ausreichend vielen jungen Menschen eine berufliche wie auch Lebensperspektive zu bieten. Um festzustellen, dass die Zukunftsfähigkeit und Nachwuchssicherung zu einem großen Teil von der Innovationsfähigkeit der Handwerksbranche abhängt und wie dieses Leitbild von nachhaltigen gebäudetechnischen Systemlösungen in der täglichen beruflichen Praxis umgesetzt wird, dazu bedarf es keines Blickes in die Glaskugel. Aufgrund des demografischen Wandels können sich die Jugendlichen heute den Arbeitgeber aussuchen. Von daher wird ein "Arbeitgeber mit Weitblick" seinerseits Alleinstellungsmerkmale kommunizieren, wie er Nachwuchskräfte gewinnen und qualifizierte Fachkräfte an den Betrieb binden bzw. ihnen eine attraktive Beschäftigung bieten kann.

Ein wesentlicher Grund, warum sich junge Menschen häufig gegen eine SHK-Ausbildung entscheiden, ist ein ganzheitlich-negatives Bild, das die Branche vermittelt. Der Beruf ist immer weniger ein "Lebensberuf", sondern wie soziale Medien, Foren und Blogs zeigen, die Entwicklung der Persönlichkeit führt in dem SHK-Gewerk häufig zu Brüchen und in Krisen.

Allzu oft wird der Beruf mit "Gas-Wasser-Scheiße" bezeichnet, herrscht die Vorstellung von Tätigkeiten auf Winterbaustellen und gemessen an den geringen Beschäftigtenzahlen von Frauen wird unterstellt, die Arbeit sei überwiegend körperlich schwer. Die schulische Vorbildung von Ausbildungsanfängern mit Hoch- oder Fachschulreife ist nur halb so hoch wie im Handwerk insgesamt.

Besonders schlecht schneidet der SHK-Beruf derzeit bei den Karriereperspektiven und Verdienstmöglichkeiten ab und die beginnen bereits bei den unterdurchschnittlichen Ausbildungsvergütungen, setzen sich fort durch ein hohes Maß an vorzeitig aufgelösten Ausbildungsverträgen, mit Durchfallquoten von über 20 Prozent bei den Gesellenprüfungen und letztlich geringen Übernahmequoten nach der Ausbildung.

Bei einem Bruttoarbeitsentgelt, das deutlich unter dem Lohnniveau der Gesamtwirtschaft liegt, und nur sehr wenigen beruflichen Weiterbildungsmöglichkeiten, die das SHK-Handwerk bietet, wer wollte es den Jugendlichen oder ihren Eltern verdenken, dass sie aus der Rückkopplung dieser vielen Einzelergebnisse der Arbeitswirklichkeit von Installateuren und Heizungsbauern ein Gesamtbild erkennen, das von ihrem Wissen und Verständnis in Bezug auf die zentralen Themenbereiche der Nachhaltigkeit – Ökologie, Ökonomie und Soziales – erheblich abweicht und Jugendlichen von daher weder eine berufliche Perspektive noch eine adäquate Persönlichkeitsentwicklung bietet.

Die Kurzstudie kann jedoch nur erste Empfehlungen geben und aufzeigen, in welchen Bereichen branchenspezifische Lösungsansätze zu entwickeln sind.

Um die ambitionierten ressourcen- und energiepolitischen Ziele der Bundesregierung einen nahezu klimaneutralen Gebäudebestand bis zum Jahre 2050 zu erreichen, müssen innovative und effektive Systeme deutlich schneller als dies in der Vergangenheit der Fall war in den Markt gelangen. Im SHK-Handwerk muss dazu ein umfassender Transformations- und Bildungsprozess einsetzen, damit die gesellschaftlich notwendige Ressourceneffektivität im Verbund mit der Umsetzung technikbasierter Dienstleistungen zur Optimierung bestehender Geschäftsmodelle beitragen und neue sowie zusätzliche Wertschöpfungsprozesse möglich werden. Der "Installateur von morgen" installiert nicht nur ein neues Bad oder einen modernen Heizkessel. Er muss vielmehr sein

umfassendes könnendes Wissen über integrale Gebäudesystemtechniken im Sinne effektiver und effizienter Kundenlösungen jeweils kompetent anwenden.

Gefragt sind daher nicht nur Reformen in einzelnen Handlungsfeldern, auch das System der beruflichen Bildung im SHK-Handwerk steht angesichts der Nachhaltigkeit im Bauwesen vor einem grundlegenden Wandel. Hinzu kommt, dass die Digitalisierung allgemein, die innovativen Ressourcen sparenden und netzdienlichen Gebäude- sowie Infrastrukturtechniken im Besonderen, zusätzlich neue Ausbildungsinhalte für die Arbeitswelten von SHK-Handwerkern notwendig machen.

Die digitale Transformation ist in Unternehmen längst Realität, nur so scheint es, sie ist beim SHK-Handwerk noch nicht angekommen. Herausforderungen durch Wettbewerber, die jahrzehntelang bewährte Geschäftsmodelle in Frage stellen, Konkurrenten, die aus anderen Branchen in die lukrativen Gebäudedienstleistungen drängen; es sind vor allem digitale Technologien, die die Interaktion mit den Kunden, operative Geschäftsprozesse und interne Arbeitsabläufe grundlegend verändern.

Die Ausrichtung, die die berufliche Aus- und Weiterbildung erhalten muss, um die individuellen, betrieblich-kollektiven Kompetenzen weiterzuentwickeln, sowie das Ansehen des Berufszweiges insgesamt zu stärken, erfordert die Vernetzung und Strategiebildung gemeinsam mit den Sozialpartnern.

1 Einleitung

"Wir können Zukunft: das SHK-Handwerk" so lautete das Motto des Zentralverbandes Sanitär Heizung Klima (ZVSHK) anlässlich des diesjährigen ISH-Messeauftritts, der Weltleitmesse in den Erlebniswelten: Bad, Gebäude-, Energie-, Klimatechnik und Erneuerbare Energien.

Spätestens seit der Rio-Konferenz für Umwelt und Entwicklung 1992 ist klar, die Gesellschaft und die Wirtschaft muss sich nachhaltiger orientieren. Heute steht die Transformation mit einem verantwortungsbewussten Umgang mit den Ressourcen im Fokus. Welche neuen Arbeitsaufgaben, Herausforderungen und Chancen sich aus dieser "Zukunft" für den einzelnen Beschäftigten, die Handwerksbetriebe und die ganze Branche ergeben, soll am Ende dieser Studie klarer sein.

Wir gehen dabei auch der Frage nach: Ist es berechtigt, vom SHK-Handwerk ein systemisches nachhaltiges berufliches Handeln als Standard zu erwarten? Hoffnungen auf Möglichkeiten zu einem nachhaltigen, humanen und ganzheitlichen Wirtschaften setzen; Hoffnungen, die durch entsprechende berufsstrategische Weichenstellungen zumindest ansatzweise eingelöst werden. Ist das SHK-Handwerk möglicherweise ein Labor für die zukunftsfähige Entwicklung professioneller Dienstleistungen in Richtung nachhaltige Gebäudesystemtechniken?

In Kapitel 2 wird der 2003 neu geordnete Beruf Anlagenmechanikerin/Anlagenmechaniker für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik (im Folgenden mit Anlagenmechaniker SHK abgekürzt)¹ beschrieben. Der Lehrberuf des Anlagenmechanikers SHK wird in immer mehr Fällen dazu genutzt, nach der abgeschlossenen Ausbildung in andere Berufe und Tätigkeitsbereiche zu wechseln. Anlagenmechaniker SHK sind prädestiniert für die Dienstleistung "Hausmeisterservice" oder sie übernehmen das Facilitymanagement für ganze Gebäude bzw. einen zusammenhängenden Gebäudekomplex. Mit einer Zusatzausbildung kann man sich darüber hinaus zum Solarteur qualifizieren.

Wie aus der Datenlage in Kapitel 3 hervorgeht, ist die Anzahl der Betriebe in den letzten Jahren annähernd gleich geblieben. Die Beschäftigtenzahl ist allerdings zurückgegangen. Es gibt eine große Zahl von Einzelunternehmern, fast 30 % sind Soloselbstständige. Die Beschreibung in Kapitel 3 lässt die Vermutung zu, dass die Branche nicht oder nur unzureichend auf die zukünftigen Arbeits- und Geschäftsfelder vorbereitet ist. Viele Handwerksbetriebe stehen im Sog der Industrie, haben

¹ Um die Lesbarkeit zu vereinfachen wird auf die zusätzliche Formulierung der weiblichen Form verzichtet. Wir möchten deshalb darauf hinweisen, dass die ausschließliche Verwendung der männlichen Form explizit als geschlechtsunabhängig verstanden werden soll. Anm. der Verfasser

deren Standards und Formen übernommen oder sie sind von verkrusteten Strukturen geprägt und reagieren lediglich auf Kundenaufträge und -anfragen. Der Zukunft des ressourceneffektiven Wirtschaftens stehen sie plan- bis orientierungslos gegenüber. Die meisten SHK-Handwerksunternehmen haben für den eigenen Betrieb kein (visionäres) Leitbild formuliert, an dem sie sich in ihrer Dienstleistungsfacharbeit strategisch ausrichten und sich somit auf die Zukunft vorbereiten.

Wenn Anlagenmechaniker SHK immer mehr an der Errichtung von "nachhaltigen Gebäuden" mitwirken, taucht im nächsten Schritt die Frage nach der Einbindung der Gebäudetechnik in die Infrastruktursysteme auf. Denn eine wichtige technische Voraussetzung etwa für eine funktionierende dezentrale Energieversorgung auf der Basis von Mikro-Power-Anlagen jeglicher Art ist eine netzdienliche Betriebsweise und damit ein gebäudeübergreifendes Lastmanagement, das bis in die Geräte und Anlagen der Haustechnik hineinreicht.

Wie in Kapitel 4 gezeigt wird, steigen die beruflichen Anforderungen beim Neubau wie auch im Bestand in Bezug auf Ökologie und Nachhaltigkeit ständig. Insbesondere die Transparenz der Prozesse sowie die Leistungsfähigkeit von Immobilien gewinnen in wirtschaftlicher Hinsicht deutlich an Relevanz.

Wie aus der Sicht des Gebäudesystemtechnik-Handwerks dafür gesorgt werden kann, dass die professionellen Dienstleistungen von Installateuren auf strategischer Ebene einen realen Wertzuwachs für den Immobilienbetreiber und die Gebäudenutzer liefern, wird in dieser Studie aufgezeigt. Schlüsselparameter sind in diesem Zusammenhang sicherlich die Strategien zur Lebensdauerverlängerung der Systeme der technischen Gebäudeausrüstung. Hier hätte es die SHK-Handwerksbranche in der Hand, Produkte und Systemkomponenten nicht nur nach der Höhe der Margen einzusetzen, sondern getreu dem ethischen Leitbild einer lebensdienlichen Handwerkswirtschaft u. a. auf Reparaturfreundlichkeit, Modularisierung, Modernisierung/Nachrüstung als die Grundprinzipien einer zukunftsfähigen, nutzenorientierten und systemkompetenten Umweltdienstleistung umzusetzen, die auf der individuellen (Sinn-)Ebene einen Beitrag zur Persönlichkeitsentwicklung leistet und gleichzeitig einen aktiven Anteil an der Weltgestaltung bewirkt.

Darüber hinaus wird eine breite Palette an unterschiedlichen Aspekten des nachhaltigen Bauens und auch der zukunftsfähigen systemischen Aufgaben während der Nutzungsphase aus verschiedenen handwerksadäquaten Blickwinkeln beleuchtet.

Ein besonderer Fokus liegt auf den Herausforderungen für die SHK-Branche, die sich aus innovativen und insbesondere ressourceneffektiven Stoffstrom- und Energielösungen ergeben.

Im Rahmen der Arbeit wurden politische Debatten verfolgt, neueste Forschungsarbeiten und Marktinnovationen kennen gelernt und die Umbrüche der Energielandschaft beobachtet. Daneben kamen u. a. Verbandsvertreter, Hersteller und Geschäftsführer von innovativen Handwerksbetrieben in persönlichen Gesprächen zu Wort.

Um es vorwegzunehmen, der Anspruch alle Informationen zu neuesten Entwicklungen in der Arbeitswirklichkeit von Anlagenmechanikern SHK liefern zu wollen, wäre sicherlich übertrieben.

Und dennoch, die vorliegende Studie bietet einen größtmöglichen Ausschnitt über verschiedene Entwicklungen in der SHK-Branche.

Die Studie lässt sich im Wesentlichen in drei Punkten zusammenfassen:

- Es wurde versucht, den Bogen etwas weiter zu spannen, schließlich ist das SHK-Handwerk kein Elfenbeinturm. In der jüngeren Vergangenheit hat sich im Umfeld der gebäudetechnischen Arbeits- und Geschäftsfelder eine Dynamik entwickelt, die es den kleinbetrieblich strukturierten Handwerkern immer schwerer macht, ein eigenständiges unverwechselbares Dienstleistungsprofil zu gewinnen.
- Wie die dokumentierten Beispiele zeigen, werden einerseits ständig berufsprägende Elemente aus dem SHK-Sektor heraus gebrochen und andererseits entstehen neue zukunftsfähige Dienstleistungen, die von den Handwerksverbänden und von den Ausbildungseinrichtungen im Sinne der ganzheitlichen zukunftsfähigen Berufsperspektive im Gebäudetechnikbereich nicht wahrgenommen oder gar ignoriert werden.
- Die energie- und ressourceneffiziente Gebäude- und Quartiersentwicklung ist solch ein vakantes Arbeits- und Geschäftsfeld, das bisher nur von Großbetrieben bearbeitet wird. Die innerhalb der Gebäude an Energie und stofflichen Ressourcen bisher ungenutzten Potenziale gilt es zu erkennen. Der Umbau der Infrastruktursysteme wird vor allem auch die Ebene des einzelnen Haushalts, des Gebäudes und auch die Quartiere betreffen und Konsequenzen für die Ausstattung und den langfristigen Betrieb der Gebäudetechnik haben.

Und auch das Thema Digitalisierung bekommt in der Sanitär-Heizung-Klima-Branche ein immer größeres Gewicht. Welche neuen Anforderungen sich daraus für die Handwerksunternehmen ergeben, wird in Kapitel 4 näher erläutert.

Bei der Vielzahl der Trends wäre es vermessen, den Verantwortlichen neben einer ganzheitlichen Übersicht über die aktuelle und zukünftige

Entwicklungen innerhalb des SHK-Handwerks auch aufzuzeigen, welche zukunftsfähigen Arbeits- und Geschäftsfelder sich im Umfeld der primären handwerklichen Tätigkeiten auftun und auch noch ein fertiges Konzept zur mehrdimensionalen Bewertung von möglichen Transformationsstrategien an die Hand zu geben.

Dazu bedarf es sicherlich einer separaten Vertiefung. Die Autoren sind sich dennoch sicher, dass die Studie für die betriebliche und berufliche Ebene zahlreiche Hinweise enthält, die kollektiven Stärken zur Sicherung der Beschäftigung in der einen oder anderen Richtung weiter auszubauen.

Es bleibt zu hoffen, dass die Verbände die mit den Herausforderungen verbundenen Chancen für das SHK-Handwerk erkennen und entsprechende branchenstrategische Impulse in das zukunftsfähige Gebäudesystemtechnik-Handwerk geben.

Das Motiv einen solchen Auftrag anzunehmen, begründet sich aus den bisherigen Arbeiten und Erkenntnissen der Gesellschaft für Handwerk, Technik und Innovation (HATI GmbH), die in einer Reihe von Forschungsprojekten immer wieder arbeits- und beschäftigungsrelevante Innovationen beleuchtet hat und dabei insbesondere die qualifikatorischen Auswirkungen im Sinne einer professionellen Umweltdienstleistung im Fokus hatte.

2 Beschreibung der Arbeits- und Geschäftsfelder des Gebäudesystemtechnik-Handwerks

Gut ausgebildete Mitarbeiter sind das Fundament für den Unternehmenserfolg. In diesem Kapitel geht es darum, unterschiedliche Berufsbilder zu beschreiben mit den wichtigsten Charakteristika der beruflichen Tätigkeit und deren Haupteinsatzfelder.

Handwerksberufe und handwerkliche Tätigkeiten gibt es auf der ganzen Welt. Dennoch gibt es in vielen Ländern weder den Begriff "Handwerk" noch etwas Sinnverwandtes. Aber auch in Ländern, die den Terminus "Handwerk" kennen, sind die Berufe und Handwerkstätigkeiten sehr unterschiedlich geregelt.

In Deutschland bildet das Gesetz zur Ordnung des Handwerks (die so genannte Handwerksordnung, abgekürzt mit HwO) die Grundlage für die Zugehörigkeit von Betrieben zum Handwerk. Die Pflichtzugehörigkeit zur Handwerkskammer besteht für Personen, nicht für Betriebe und Unternehmen.

Mitglieder der Handwerkskammern sind folglich selbstständige Handwerker, Inhaber handwerksähnlicher Betriebe sowie die Gesellen, andere Arbeitnehmer mit abgeschlossener Berufsausbildung und die Auszubildenden dieser Gewerbetreibenden. Gemäß der HwO ist ein Gewerbebetrieb ein Handwerksbetrieb, wenn er handwerksmäßig betrieben wird und ein Gewerbe umfasst, das in einem Verzeichnis der Gewerbe Anlage A (meister- bzw. zulassungspflichtige Handwerke) oder Anlage B (zulassungsfreie Handwerke und handwerksähnliche Gewerbe) zur HwO aufgeführt ist.

Die Studie konzentriert ihre Aufmerksamkeit auf den vergleichsweise typischen Bereich kleinerer und mittlerer handwerklicher Betriebe, die bestenfalls im lokalen und weniger im regionalen Raum tätig sind.

2.1 Anlagenmechaniker SHK

Der "Anlagenmechaniker für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik", wie der neu geordnete Handwerksberuf seit 2003 heißt, ist befähigt Sanitär-, Heizungs- und Klimasysteme nach Plänen von Architekten und Fachingenieuren zu erstellen sowie die gebäudetechnischen Anlagen während der Nutzungsphase instand zu halten, zu modernisieren und nachzurüsten.

Die Bandbreite der primären Installationstätigkeiten umfassen Trink-, Schmutz- und Regenwasseranlagen, Gasversorgungssysteme, Heizungs- und Lüftungsanlagen ferner den Einbau umweltschonender

Energiesysteme (z. B. Solartechnik, Wärmerückgewinnungsanlagen) und die Einrichtung moderner barrierefreier Bäder.

Um der Vielfalt der verschiedenen Arbeitsaufgaben und individuellen Interessen gerecht zu werden, wurde der Ausbildungsberuf in vier verschiedene Handlungsfelder unterteilt, die jeweils zum Ende der Ausbildung hin ihren Schwerpunkt erhalten:

- Wassertechnik,
- Lufttechnik,
- Wärmetechnik und
- Umwelttechnik/Erneuerbare Energien.

Die Ausbildungsdauer beträgt 3 ½ Jahre.

Das Metier dieser Spezialisten für Gebäude- und Energietechnik ist neben technisch-handwerklichen Fertigkeiten auch Kompetenzen im Bereich Umweltschutz und Energieeinsparung sowie Kundenberatung und Qualitätsmanagement. Mit erfolgreichem Abschluss der Gesellenprüfung erwirbt der Auszubildende gleichzeitig die Voraussetzung zur "Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten im SHK Handwerk". Das heißt, er ist befugt, innerhalb der SHK-Anlagentechnik zu arbeiten. Ein Anschluss an die Stromversorgung bleibt dem konzessionierten Elektroinstallationsbetrieb vorbehalten bzw. die Elektrofachkraft muss in das Installateurverzeichnis des Verteilungsnetzbetreibers eingetragen sein.

Durch die traditionelle berufliche Bindung zur Metalltechnik standen und stehen während der dreieinhalbjährigen dualen Ausbildung verschiedene Füge- und Verbindungstechniken wie zum Beispiel das Schweißen, das Hartlöten, das Weichlöten im Vordergrund, obwohl heute auf dem Bau Press-Verbindungen dominieren.

Ordnungsrecht

Gemäß der Handwerksordnung (HwO) ist der selbstständige Betrieb eines zulassungspflichtigen Handwerks nur den in der Handwerksrolle eingetragenen natürlichen und juristischen Personen oder Personengesellschaften gestattet.

Voraussetzung für die Eintragung in die Handwerksrolle ist der Nachweis der Qualifikation. Als Qualifikationsnachweis gilt der Meisterbrief für das entsprechende Handwerk oder gleichwertige Studienabschlüsse von Hoch- und Fachhochschulen.

Ziel der Novelle der HwO von 2004 war es, den Zuschnitt der Handwerke nach den Erfordernissen einer Erfolg versprechenden wirtschaftlichen Betätigung zu gestalten, d. h., der Gesetzgeber wollte Handwerke

mit erweiterten Beschäftigungsmöglichkeiten und einem breiteren Leistungsangebot "aus einer Hand" schaffen. Dieses Ziel sollte insbesondere durch die Zusammenfassung von Handwerken erreicht werden. Mit der Novelle der HwO wurde die Anzahl der "meisterpflichtigen" Handwerke von 94 auf 41 zulassungspflichtige Handwerke reduziert [HwO_1].

Die Anlage A zur HwO stellt ein Verzeichnis der Gewerbe dar, die als zulassungspflichtige Handwerke betrieben werden können.

Nr.	Gewerbe
2	Ofen- und Luftheizungsbauer
6	Wärme-, Kälte- und Schallschutzisolierer
12	Schornsteinfeger
18	Kälteanlagenbauer
24	Installateur und Heizungsbauer
25	Elektrotechniker

Tab. 01: Auszug aus der Anlage A; Verzeichnis der Gewerbe, die gemäß § 1 Abs. 2 HwO als zulassungspflichtige Handwerke betrieben werden können [HwO_2]

Die Anlage B zur HwO ist das Verzeichnis der Gewerbe, die als zulassungsfreie Handwerke (Abschnitt 1) und handwerksähnliche Gewerbe (Abschnitt 2) betrieben werden können.

Abschnitt 1:	
Nr.	Zulassungsfreie Handwerke
1	Fliesen-, Platten- und Mosaikleger
4	Behälter- und Apparatebauer
33	Gebäudereiniger
Abschnitt 2:	
Nr.	Handwerksähnliche Gewerbe
2	Bautrocknungsgewerbe
5	Fuger (im Hochbau)
13	Tankschutzbetriebe (Korrosionsschutz von Öltanks für Feuerungsanlagen ohne chemische Verfahren)
15	Rohr- und Kanalreiniger
16	Kabelverleger im Hochbau (ohne Anschlussarbeiten)

Tab. 02: Auszug aus der Anlage B; Verzeichnis der Gewerbe, die gemäß § 18 Abs. 2 HwO als zulassungsfreie Handwerke oder handwerksähnliche Gewerbe betrieben werden können [HwO_3]

In Tabelle 1 und Tabelle 2 sind auszugsweise die Gewerbe aufgeführt, die eine enge Affinität zum Anlagenmechaniker SHK besitzen. Anzu-

merken ist, dass die HwO für die traditionellen Bezeichnungen die Ausübungsberufe "Installateur und Heizungsbauer" sowie "Elektrotechniker" verwendet. Die drei dem früheren Elektrotechniker zugeordneten Ausbildungsberufe heißen seit 3. Juli 2003:

- Elektroniker/-in Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik,
- Elektroniker/-in Fachrichtung Automatisierungstechnik und
- Elektroniker/-in Fachrichtung Informations- und Telekommunikationstechnik.

Aufgabe der Studie kann nicht sein, die Abgrenzung der zulassungspflichtigen wie auch der zulassungsfreien Handwerke untereinander oder auch gegenüber den handwerksähnlichen Gewerben vorzunehmen. Diese ordnungspolitischen Konflikte haben seit der Novellierung der HwO im Jahre 2004 regelmäßig zugenommen.

Den Autoren ist es wichtig in diesem Zusammenhang auch auf "Hausmeisterdienste", den "Service rund ums Gebäude" sowie das "Facilitymanagement" hinzuweisen. In diesen wirtschaftlich bedeutsamen Arbeits- und Geschäftsfeldern kommt es häufig zu Überschneidungen zwischen verschiedenen handwerklichen Berufen und/oder handwerksähnlichen Gewerben.

2.2 Solarteur

Gemessen an den vielfältigen Arbeiten von öffentlich oder privat angestellten sowie freiberuflich tätigen "Hausmeistern" (siehe Kap. 2.3) ist die Abgrenzung der Tätigkeiten von Solarteuren relativ einfach, schließlich bauen deren zusätzlichen Ausbildungsinhalte auf das praktische Können u. a. von Anlagenmechanikern SHK auf: Fotovoltaik, Wärmepumpe oder Solarthermie. Als handwerkliche Multitalente und Experten für erneuerbare Energien müssen sie regelmäßig auf das berufsspezifische Wissen unterschiedlicher und zulassungspflichtiger Handwerksbranchen zurückgreifen.

Das Berufsbild "Solarteur" ist bisher nicht staatlich anerkannt und somit auch kein klassischer Ausbildungsberuf, sondern kann lediglich über eine Weiterbildung erlernt werden. Der Titel allerdings ist ein geschützter Begriff. Die Ausbildung erfolgt nach einheitlichen Maßstäben. Als Voraussetzung müssen angehende Solarteure eine abgeschlossene Gesellen- oder Meisterprüfung in einem einschlägigen Berufszweig, etwa aus dem Dachdecker-, SHK-, Elektrotechnik- oder Kälteanlagenbauer-Handwerk vorweisen können sowie mindestens zwei Jahre Berufspraxis mitbringen. Die Prüfung muss vor einer Handwerkskammer abgelegt werden.

Darüber hinaus werden außerhalb der Handwerksorganisationen solar-spezifische Ausbildungen und auch Zertifikate/Sachkundenachweise angeboten, die zur "guten fachlichen Praxis" bzw. Installation von Solaranlagen berechtigen. Anbieter sind u. a.

- der Technischen Überwachungs-Verein (TÜV) Rheinland
- die Solarschulen der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e. V. (DGS) und
- das Deutsche Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung (RAL Güteschutz Solar).

Als unabhängige Gutachter und Dienstleister bietet die DGS sowie die RAL Güteschutz Solar u. a. auch die Prüfungen von Solarwärme- und Solarstrom-Angeboten, Erstellung von Ertragsgutachten, Eigenverbrauchsanalysen sowie die fachliche Unterstützung bei der Abnahme von Solaranlagen an.

2.3 Hausmeister

Die Aufgaben von Service-Dienstleistern rund ums Gebäude bestehen im Wesentlichen darin, für Grundstückseigentümer die Betreuung der Immobilie zu übernehmen und in dem Zusammenhang für Sauberkeit, Sicherheit und Funktionstüchtigkeit der Einrichtungen und technischen Anlagen zu sorgen. Ein Hausmeister darf alle Aufsicht führenden und pflegerischen Arbeiten sowie einfache Instandsetzungsarbeiten durchführen, die nicht wesentliche zulassungspflichtige handwerkliche Tätigkeiten darstellen. Darunter fallen im Allgemeinen einfachere Arbeiten, die

- in kurzer Zeit (bis zu drei Monaten) erlernbar,
- nicht aus einem zulassungspflichtigen Handwerk entstanden oder
- für das Handwerk nebensächlich

sind. Im Wesentlichen beschränken sich die Hausmeistertätigkeiten darauf, Störungen und Schäden zu erkennen, zu beheben oder zu entscheiden, ob ein Handwerksbetrieb beauftragt werden muss.

AMEV

Unter den "Hausmeistern" nimmt der "Arbeitskreis Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen (AMEV)" eine Sonderrolle ein. Mit dem AMEV haben die Fachleute für technische Gebäudeausrüstung (TGA) in Bund, Ländern und Gemeinden ein Gremium zum Erfahrungsaustausch und zur Erarbeitung gemeinsamer Empfehlungen, die im gesamten öffentlichen Bauwesen angewendet werden.

Der AMEV hat die Aufgabe, die Liegenschafts- und Hochbauverwaltungen des Bundes, der Länder und der kommunalen Selbstverwaltungskörperschaften unter Beachtung der jeweiligen Eigenverantwortung bei der Planung und Durchführung ihrer Bauaufgaben sowie dem Betrieb ihrer Anlagen der technischen Gebäudeausrüstung zu unterstützen. Neben der gegenseitigen Unterrichtung über TGA-relevante Vorschriften und Regelwerke, dem Erfahrungsaustausch über den Betrieb und die Kostenentwicklung, der Aus- und Fortbildung von Fachkräften erarbeitet der AMEV Vorschläge für ein abgestimmtes Vergabewesen und entsprechende Vertragsgestaltung.

Im allgemeinen Sprachgebrauch wird ein Hausmeister zunehmend als Facilitymanager bezeichnet. Die beiden Berufsbilder unterscheiden sich jedoch formal nur in wenigen Bereichen. Ein Hausmeister hat in der Regel eine handwerkliche Ausbildung durchlaufen und sollte ein gewisses Einfühlungsvermögen für die Kommunikation mit den Nutzern des Gebäudes haben. So umfangreich die Aufgaben im Facilitymanagement sind, so breit ist auch das Spektrum der verschiedenen Beschäftigten in diesem Bereich: Sicherheitspersonal zur Bewachung eines Areals, über Gärtner und Reinigungspersonal bis hin zu Heizungsmonteuren und Elektrikern. Diese praktisch arbeitenden Mitarbeiter von Facilitymanagement-Unternehmen unterscheiden sich häufig nur durch ein einheitliches Erscheinungsbild in der Berufskleidung.

2.4 Facilitymanager – mehr als ein Diplom-Hausmeister

In der Vergangenheit wurden die Gebäude nur bis zur Fertigstellung von Planern und Handwerkern betreut. Heute weiß man, dass die größeren Kosten während der Nutzungsphase anfallen. Rückblickend muss man feststellen, dass es den Gebäudetechnik-Handwerkern nicht gelungen ist, das ressourcenoptimierte Verwalten von Gebäuden und/oder das Betreiben seiner technischen Anlagen als eine professionelle Dienstleistung zu etablieren.

Facilitymanagement (FM) ist inzwischen als Studiengang etabliert. Nach DIN EN 15221-1 ist FM ein ganzheitlicher, strategischer und lebenszyklusbezogener Managementansatz, um Gebäude, ihre Techniksysteme und Prozesse im Gebäude kontinuierlich bereitzustellen, funktionsfähig zu halten sowie an die wechselnden organisatorischen und marktgerechten Bedürfnisse anzupassen. Im Vordergrund steht die Optimierung des Betriebs, die Wirtschaftlichkeit, die Nutzung, die Vermarktung und die Werterhaltung der gesamten Liegenschaften und Einrichtungen.

Ziel der koordinierten Abwicklung von Managementprozessen ist, die Betriebs- und Bewirtschaftungskosten dauerhaft zu senken, die technische Verfügbarkeit der Anlagen zu sichern sowie den Wert von Gebäuden und technischen Anlagen langfristig zu erhalten.

In Deutschland kann FM sowohl an Universitäten als auch an Fachhochschulen in speziellen Studiengängen studiert, sowie als Vertiefungsfachrichtung im Bauingenieurwesen oder in der Architektur gewählt werden.

Die technischen Inhalte des FM werden auch in diversen Fortbildungsmaßnahmen gelehrt. Hierzu gehört u. a. die Seminarreihe zum "Fachwirt für Gebäudemanagement", die von mehreren Handwerkskammern angeboten wird. Daneben bieten auch private Akademien (z. B. Bauakademie Berlin; Gesellschaft für Forschung, Entwicklung und Bildung mbH; Technische Akademie Wuppertal e. V.; TÜV SÜD Akademie GmbH) zertifizierte Weiterbildungen zum "Fachwirt und Servicekraft Facilitymanagement" an.

Als Zugangsvoraussetzung für die Fortbildung benötigen Interessierte einschlägige Vorkenntnisse, beispielsweise in einem technischen Handwerksberuf.

Wenn auch im Detail die Lehrgangsinhalte je nach dem spezifischen Angebot der Weiterbildungseinrichtung variieren, so bewegen sich die Inhalte weitgehend in folgendem Ausbildungsbereichen:

- Gebäudetechnikanlagen wie Heizung, Lüftung und Sanitär betreiben, errichten und Instand halten;
- Gebäude- und technische Anlagenbewirtschaftung (Gebäudeautomation und Energiemanagement);
- Kaufmännisches Wissen in Rechnungswesen und Organisation;
- Grundstücksmanagement;
- Gebäudeoptimierung und Kostenmanagement;
- Unternehmenskonzept und
- Vermietung und Nutzungsinvestitionen.

Das Facilitymanagement hat sich in den letzten Jahren enorm entwickelt. In der Branche arbeiten nicht nur Kaufleute und Ingenieure im Businessdress. Die Mehrzahl der Mitarbeiter arbeitet im "Blaumann" oder entsprechender Berufsbekleidung.

Das Marktforschungsunternehmen Lünendonk GmbH hat sich auf systematische Branchenanalysen spezialisiert, die als Marktbarometer gelten. In der Lünendonk-Pressemitteilung vom 8. Juni 2015 heißt es; "Die Inlandsumsätze der 25 führenden FS-Anbieter [Facility Service, Anm.

der Verfasser] stiegen im Geschäftsjahr 2014 auf 10,2 Milliarden Euro – das bisher höchste von Lünendonk gemessene Umsatzvolumen [...]. Rund 250.000 Mitarbeiter trugen 2014 zu diesem Ergebnis bei. Auch die Gesamtumsätze (einschließlich der Auslandsumsätze) der führenden 25 Anbieter erreichten im Jahr 2014 Rekordhöhen: 12,7 Milliarden Euro betrug der kumulierte Umsatz. Davon entfielen 71 Prozent auf die Top 10 (9,0 Mrd. Euro)." [Lünendonk, S. 3]

Die Tabelle 03 zeigt eine Auswahl aus der Lünendonk®-Liste, konkret die 25 führenden Facility-Service-Unternehmen in Deutschland mit ihrem jeweiligen Inlands- und Gesamtumsatz sowie die Zahl der Mitarbeiter in Deutschland.

LÜNENDONK

Lünendonk®-Liste 2015: Die 25 führenden Facility-Service-Unternehmen in Deutschland 2014

Unternehmen	Umsatz in Deutschland in Mio. €		Gesamtumsatz in Mio. €		Mitarbeiter in Deutschland	
	2014	2013	2014	2013	2014	2013
1 Bilfinger SE Facility Service, Neu-Isenburg	1.241,0	1.187,0	2.042,0	1.733,0	12.570	11.840
2 Strabag Property and Facility Services GmbH, Frankfurt a.M. 1)	1.015,0	871,0	1.144,0	955,0	12.114	9.300
3 Wisag Facility Service Holding GmbH & Co. KG, Frankfurt a.M.	852,0	819,0	852,0	819,0	28.932	28.743
4 Dussmann Service Deutschland GmbH, Berlin *) 2)	830,0	785,0	1.571,0	1.447,0	24.600	23.350
5 Spie GmbH, Essen *)	690,0	650,0	732,0	730,0	5.070	4.300
6 Compass Group Deutschland GmbH, Eschborn	647,3	645,1	647,3	645,1	16.000	16.000
7 Cofely Deutschland GmbH, Köln 3)	528,0	463,0	543,0	479,0	2.150	1.905
8 Sodexo Beteiligungs B.V. & Co. KG, Heidelberg 4)	488,0	490,0	584,0	670,0	9.154	9.296
9 Piepenbrock Facility Management GmbH & Co. KG, Osnabrück 5)	450,6	435,4	454,6	441,4	25.601	25.337
10 Gegenbauer Holding SE & Co. KG, Berlin	435,4	429,8	450,5	442,8	14.751	15.020
11 Kötter Unternehmensgruppe, Essen 6)	418,0	383,0	418,0	383,0	16.700	15.500
12 Klüh Service Management GmbH, Düsseldorf 7)	396,7	403,1	630,8	658,5	16.496	16.836
13 Vinci Facilities Deutschland GmbH, Mannheim *) 8)	336,4	412,8	336,4	412,8	1.373	1.487
14 ISS Facility Services GmbH, Düsseldorf 9)	243,0	261,0	247,0	266,0	9.062	9.936
15 Götz-Management-Holding AG, Regensburg *) 10)	203,6	205,0	254,0	252,0	12.950	13.100
16 Caverion Deutschland GmbH, München 11)	174,7	163,6	174,4	163,6	918	872
17 Johnson Controls Global Workplace Solutions, Essen 12)	170,0	165,0	170,0	165,0	750	760
18 Sauter Deutschland Sauter FM GmbH, Augsburg	161,4	156,9	336,0	328,1	1.005	952
19 Dorfner Gruppe, Nürnberg 13)	156,0	155,0	227,0	226,0	9.650	9.650
20 RGM Holding GmbH, Dortmund 14)	146,5	163,4	155,3	170,9	1.371	1.385
21 Lattemann & Geiger Dienstleistungsgruppe GmbH, Dietmannsried *) 15)	138,8	119,2	189,3	181,3	6.822	7.040
22 Clemens Kleine Holding GmbH, Düsseldorf	138,0	132,0	138,0	132,0	9.670	10.000
23 Dr. Sasse AG, München	117,6	111,0	143,9	138,0	4.229	4.240
24 Hectas Facility Services Stiftung & Co. KG, Wuppertal	107,8	108,4	188,6	190,5	6.399	6.716
25 Gepe Gebäudedienste Peterhoff GmbH, Düren 16)	95,6	89,1	107,3	100,7	5.726	5.594

Aufnahmekriterien für diese Liste: Mindestens 50% des Umsatzes werden mit Facility Services erwirtschaftet, mindestens 66% des Umsatzes resultieren aus externen Aufträgen, mindestens 66% des Facility-Service-Umsatzes bestehen aus infrastrukturellem und technischem Gebäudemanagement. Bereinigt um Umsätze mit Servicegesellschaften und Organschaften.

Die Rangfolge der Übersicht basiert auf kontrollierten Selbstauskünften der Unternehmen und Schätzungen der Lünendonk GmbH über in Deutschland bilanzierte/erwirtschaftete Umsätze. COPYRIGHT: Lünendonk GmbH, Kaufbeuren 2015 - Stand 08.06.2015 (Keine Gewähr für Firmenangaben)

*) Umsatz und/oder Mitarbeiterzahlen teilweise geschätzt

1) - Inklusive vollständig konsolidiertem Umsatz der unterjährig erworbenen DIW-Instandhaltung Ltd. & Co. KG. - 2) - Exklusive Kulturkaufhaus und Kursana. Gesamtumsatz Dussmann Gruppe 2014: 1.982,0 Mio. Euro. - 3) - Inklusive Umsätze der Cofely Deutschland GmbH und Cofely Refrigeration GmbH. Umsatzveränderung wird u.a. mit Übernahme der H.G.S. GmbH & Co. KG begründet. - 4) - Gesamtumsatzrückgang wird u.a. mit Auslaufen einer Service-Gesellschaft im Gesundheitswesen begründet. Inlandsumsatz inkl. Service-Gesellschaften und Organschaften: 584,0 Mio. Euro. - 5) - Umsätze mit Industrieservice werden in der separat erscheinenden Industrieservice-Liste 2015 ausgewiesen. - 6) - Umsatzveränderung wird begründet zu je 50 Prozent mit organischem Wachstum und dem Erwerb der OSD Schäfer und der Übernahme von Teilen des Geschäftsfeldes "Security Services" der ISS in 2014. - 7) - Inlandsumsatz inkl. Service-Gesellschaften und Organschaften: 468,4 Mio. Euro. 8) - Umsatzrückgang wird mit Umstrukturierung und Ausgliederung von Geschäftseinheiten innerhalb des Konzernverbunds begründet. - 9) - Umsatzrückgang wird u.a. durch Verkauf von Anteilen des Geschäfts mit Sicherheitsdienstleistungen begründet. - 10) - Inlandsumsatz inkl. Service-Gesellschaften und Organschaften: 218,6 Mio. Euro. - 11) - Nur Umsätze mit Facility Services in Deutschland. - 12) - JC IFM Industrie GmbH & JC Industrial Services GmbH. 13) - Inlandsumsatz inkl. Service-Gesellschaften und Organschaften: 227,0 Mio. Euro. - 14) - Umsatzrückgang wird u.a. durch Beendigung eines Großauftrages begründet. - 15) - Inlandsumsatz inkl. Service-Gesellschaften und Organschaften (at equity): 185,1 Mio. Euro. - 16) - Inlandsumsatz inkl. Service-Gesellschaften und Organschaften: 107,3 Mio. Euro.

Tab. 03 Inlands- und Gesamtumsatz sowie die Zahl der Mitarbeiter in Deutschland der 25 führenden Facility-Service-Unternehmen in Deutschland 2014 [Lünendonk, S. 1]

"Der Blick in die Lünendonk-Liste der umsatzstärksten Facility Service Unternehmen in Deutschland ergibt: Bilfinger Facility Services führt mit einem Umsatz von 1.241 Mio. Euro das Feld an, gefolgt von Strabag Property and Facility Services (1.015 Mio. Euro), Wisag Facility Service (852 Mio. Euro), Dussmann Service (830 Mio. Euro) und Spie (690 Mio. Euro)." [Lünendonk, S. 3]

Wegen der wachsenden beschäftigungspolitischen Bedeutung des FM – "Jeder zehnte Erwerbstätige in Deutschland ist bereits im Facility-Service beschäftigt" [IG Metall_FM-01] – hat die IG Metall und das DGB-Bildungswerks NRW parallel zur FM-Fachmesse in Frankfurt zu einer "FM-Tagung Fair Miteinander" eingeladen. Hier trafen sich am 24. und 25. März 2015 Beschäftigte der FM-Branche, um sich über Arbeitsbedingungen und aktuelle Entwicklungen auszutauschen. Die Fachtagung hatte das Ziel, Betriebsräte gewerkschaftsübergreifend zusammenzubringen, sich zu vernetzen, um dann gemeinsam für bessere Arbeitsbedingungen in der Branche zu streiten.

3 Datenlage

9 % aller Handwerksunternehmen sind SHK-Handwerke. Dazu zählen die vier Berufe: Installateure und Heizungsbauer, Klempner, Ofen- und Luftheizungsbauer sowie Behälter- und Apparatebauer.

Als Standesorganisation vertritt der Zentralverband Sanitär Heizung Klima (ZVSHK) knapp 25.000 Betriebe, die Mitglied einer lokalen SHK-Innung sind.

Im Auftrag des ZVSHK hat das Volkswirtschaftliche Institut für Mittelstand und Handwerk an der Universität Göttingen (ifh) von September 2013 bis Dezember 2014 eine umfassende Strukturanalyse für das SHK-Handwerk durchgeführt, auf die sich, soweit nicht anders angegeben, die im Folgenden dokumentierten Strukturdaten beziehen.¹

3.1 Branchen- und Konjunkturdaten

"In reinen Zahlen gesehen lagen im Jahr 2014 Bad- und Heizungssanierungen bei den organisierten Betrieben noch gleichauf. Ein Innungsbetrieb hat im Durchschnitt 16 Bäder saniert – 6,5 Bäder davon altersgerecht. Dazu kamen im Durchschnitt 17 installierte Heizungsanlagen. Beim Auftragsvolumen lag das Bad mit durchschnittlich 15.000 bis 20.000 Euro vor der Heizungsanlage mit durchschnittlich 10.000 bis 12.000 Euro." [ZVSHK_01, S. 13]

Der seit dem Jahr 2009 anhaltende Aufwärtstrend der Konjunktur- und Umsatzentwicklung hat sich auch in 2014 fortgesetzt. Von 37,9 Mrd. Euro in 2013 wuchs der Umsatz im Jahre 2014 um ca. 2 % auf 38,7 Mrd. Euro. Diese Umsatzzahl ist der kumulierte Wert aller vier SHK-Gewerke.

Der ifh-Strukturanalyse der SHK-Handwerke liegen die Umsatzzahlen der (letzten) Handwerkszählung von 2011 zugrunde. Nach diesen Zahlen betrug der Umsatz der Installateur- und Heizungsbauer-Betriebe 33.573.154 Euro. Die Zahl der Beschäftigten in den Installations- und Heizungsbauerbetrieben wird für 2011 mit 307.693 angegeben. [vgl. ZVSHK_02, S. 25]

¹ Nicht bei allen Abbildungen war es möglich, die Daten nur für die hier im Vordergrund stehende Zielgruppe der Installateure und Heizungsbauer zu selektieren. Wenn im Folgenden von SHK-Handwerken die Rede ist, dann gehören dazu immer alle vier Berufsgruppen.

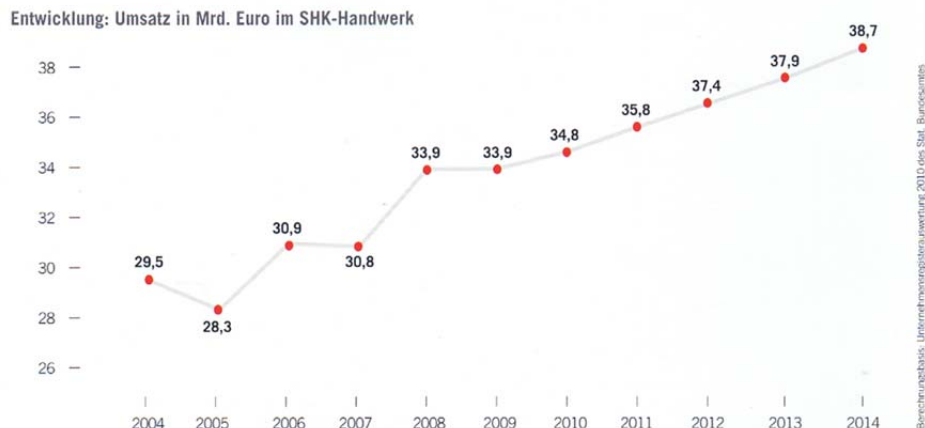


Abb. 01 Umsatzentwicklung in den SHK-Handwerken; [ZVSHK_01, Umschlag]

Die meisten Aufträge kommen von privaten Auftraggebern (61,3 Prozent), 16,5 % der Aufträge von Unternehmen, 13,2 % von Wohnungsbau-gesellschaften und 9 % von öffentlichen Auftraggebern. Das bedeutet aber auch, solange es den privaten Haushalten wirtschaftlich gut geht, profitiert auch das SHK-Handwerk davon bzw. die Nachfrage aus den anderen Kundengruppen muss durch Anreize gestärkt werden.

3.2 Beschäftigtengrößenklassen

Die Entwicklung der Beschäftigten und Unternehmen im SHK-Handwerk zwischen 2004 und 2014 lässt keine eindeutige Aussage über einen Trend zu. Im Jahr 2004 waren im Durchschnitt 7 Mitarbeiter im Unternehmen beschäftigt. 2014 waren es durchschnittlich 6,5 Mitarbeiter pro Unternehmen.



Abb. 02 Beschäftigte und Unternehmen im SHK-Handwerk; [ZVSHK_01, Umschlag]

"Bei den SHK-Handwerken handelt es sich vorwiegend um Kleinbetriebe. Fast zwei Drittel der Unternehmen weisen weniger als fünf Mitarbeiter aus. In einem Fünftel der Betriebe arbeiten fünf bis neun Personen und in einem Zehntel 10 bis 19 Personen. Größere Betriebe kommen relativ selten vor. 4,4 % haben 20 bis 49 Mitarbeiter und nur 1,0 % 50 und mehr." [ZVSHK_02, S. 20]

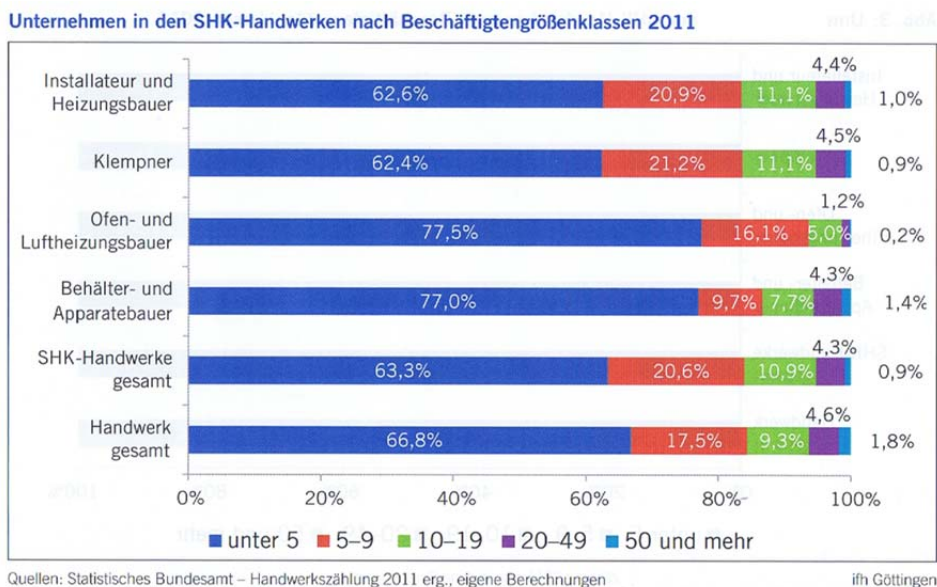


Abb. 03 Unternehmen in den SHK-Handwerken nach Beschäftigtengrößenklassen 2011; [ZVSHK_02, S. 21]

Der Umsatz der Installateur- und Heizungsbauer-Betriebe betrug im Jahre 2011 bei den Kleinstbetrieben unter 5 Beschäftigten rund 86.500 Euro pro Beschäftigten während der Umsatz in der Beschäftigtengrößenklasse 50 und mehr tätige Personen mit 161.453 Euro/Beschäftigten fast den doppelten Wert erreicht.

Generell lässt sich sagen, je mehr Beschäftigte ein Unternehmen hat, umso höher ist der Umsatz pro Beschäftigten. Darüber hinaus fällt auf, dass die Umsatzzahlen der SHK-Handwerker gegenüber dem Handwerk insgesamt höher liegen.

3.3 Soloselbstständige

Die Strukturanalyse des SHK-Handwerk widmet den Soloselbstständigen ein besonderes Augenmerk. Wie dargestellt ist es nach der Novellierung der HwO im Jahre 2004 möglich, in zulassungsfreien Berufen ein Gewerbe anzumelden. "Aufgrund einer Sonderauswertung des Statistischen Bundesamtes konnten zusätzliche Informationen darüber gewon-

nen werden, wie viele Unternehmen lediglich aus einer Person bestehen. [...] Inzwischen sind 42 Prozent der etwa 840.000 Handwerksunternehmen Soloselbstständige." [Müller, S. 10]

Ende 2011 waren es genau 11.775 Installateure und Heizungsbauer. In Relation zu der Gesamtzahl der Installations- und Heizungsbauunternehmen macht der Anteil der Soloselbstständigen 26,3 % aus.

"Für die Installateure und Heizungsbauer lassen sich zusätzlich die nichtumsatzsteuerpflichtigen Unternehmen, die sämtlich zu den Soloselbstständigen zählen dürften, ermitteln. Tut man dies, erhöht sich der Anteil der Ein-Personen-Unternehmen (EPU) auf 32,1 %." [ZVSHK_02, S. 23f]

Ein zentrales Ergebnis der Studie von Müller lautet: "Die EPU sind gerade im vielfältigen Handwerk nur zu einem relativ kleinen Teil Kümmerexistenzen, die als 'proletarisierte Unternehmer' am Rande des Existenzminimums leben. In den meisten Fällen liegen der Soloselbstständigkeit bewusste Entscheidungen zugrunde. [...] Zwar erfährt man dort (in mehr als 30 Kurzbiografien der Studie) auch von wirtschaftlichen Zwängen, die Soloselbstständigkeit beizubehalten, trotz unzureichender sozialer Absicherung und erschreckend niedrigem Einkommen. Andererseits berichten EPU von Erfolgen z. B. in einer Werkstattgemeinschaft, im Nebenerwerb am Feierabend oder als Zuverdienst zur Rente." [ZVSHK_03, S. 69]

3.4 Existenzgründungen

Nach den Berechnungen des ifh "gab es im Jahre 2013 genau 2.391 Existenzgründungen in den SHK-Handwerken von denen mit Abstand die meisten (1.908) Installateure und Heizungsbauer waren. [...] Durch die Novellierung der Handwerksordnung 2003 [...] hat sich die Zahl der Gründungen bspw. infolge der Betriebsleiterregelung, der neu eingeführten Altgesellenregelung und der Erleichterung der Eintragung bei Hochschulabschlüssen deutlich erhöht. Hier wurde im Jahre 2004 eine Zahl von ca. 4.000 Existenzgründungen erreicht. In den folgenden Jahren ist die Zahl allerdings kontinuierlich bis auf den Wert von etwa 2.400 im Jahre 2013 gefallen." [ZVSHK_02, S. 31]

Wie sich die Anzahl der Existenzgründungen weiter entwickeln wird, bleibt abzuwarten.

3.5 Ausbildung

Bei der Anzahl der Auszubildenden lässt sich eine rückläufige Tendenz erkennen. Im Jahre 1998 gab es in Deutschland noch 63.308 Auszubildende in den SHK-Handwerken. Bis 2014 sank die Zahl auf 33.316 Auszubildende. Noch deutlicher wird der Rückgang, wenn man die Zahlen nach alten und neuen Bundesländern differenziert. In den alten Bundesländern lag der Rückgang zwischen 1998 und 2014 bei 32 Prozent. In den neuen Ländern sank die Zahl der Auszubildenden im SHK-Handwerk im selben Zeitraum um 84 Prozent (siehe Abbildung 04).

"Setzt man die Zahl der Auszubildenden in Relation zu den Beschäftigten in dem jeweiligen Handwerkszweig insgesamt, so wird für die Installateure und Heizungsbauer ein durchschnittlicher Wert von 10,4 % ermittelt [...]. Dabei zeigen sich zwischen den neuen und alten Bundesländern erhebliche Unterschiede. In den alten Bundesländern wird im Vergleich zur Gesamtzahl der Beschäftigten wesentlich mehr ausgebildet (Durchschnittswert 11,8 %) im Gegensatz zu den neuen Ländern (4,7 %) [...]." [ZVSHK_02, S. 53]

"Stellt man die Zahl der Ausbildungsstätten der Zahl der Unternehmen gegenüber, so liegt die so gebildete Ausbildungsbetriebsquote im früheren Bundesgebiet mit ca. 38 % deutlich höher als im Osten Deutschlands (13 %)." [ZVSHK_02, S. 55]

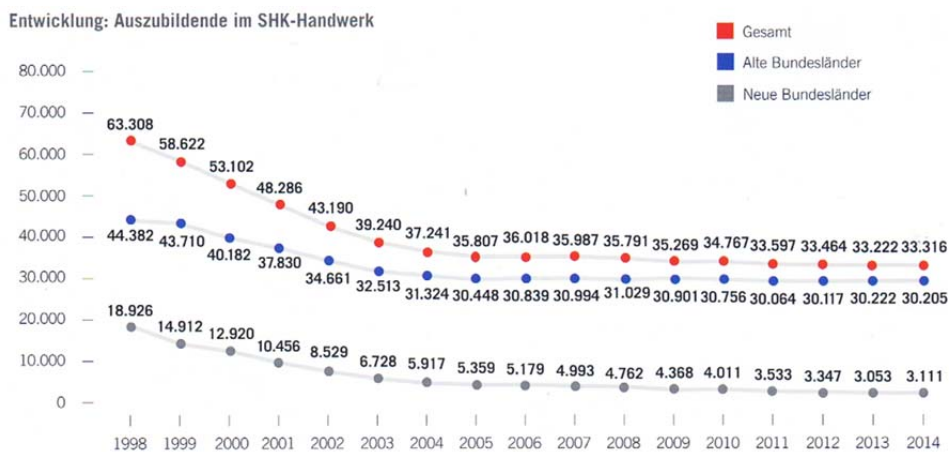


Abb. 04 Anzahl der Auszubildenden im SHK-Handwerk; [ZVSHK_01, Umschlag]

"Sieht man sich [...] die Ausbildungsbetriebsgröße nach einzelnen Unternehmensgrößenklassen [vgl. Abbildung 05, d. Verfasser] an, wird deutlich, dass von den Kleinstbetrieben bis fünf Beschäftigte nur ein sehr geringer Teil ausbildet [...]. Dieser Anteil steigt mit zunehmender

Betriebsgröße. Von den handwerklichen Großbetrieben mit 20 und mehr Beschäftigten bildet fast jeder Betrieb aus." [ZVSHK_02, S. 55]

Wenn man die Unterscheidung noch weiter differenziert, fällt auf, dass die meisten Ausbildungsbetriebe Mitglied einer Innung sind.

Anteil der Ausbildungsbetriebe an allen SHK-Handwerksbetrieben nach Beschäftigtengrößenklassen 2014 – nur Innungsbetriebe

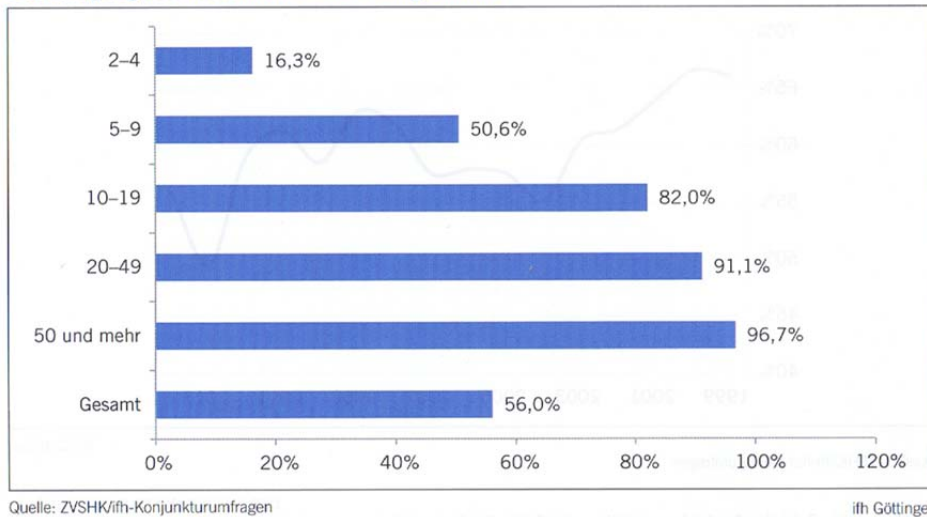


Abb. 05 Anteil der Ausbildungsbetriebe an allen SHK-Handwerksbetrieben nach Beschäftigtengrößenklassen 2014 – nur Innungsbetriebe; [ZVSHK_02, S. 56]

"Auch die schulische Vorbildung wird für die Ausbildungsanfänger erhoben. Insgesamt haben 55 % der SHK-Ausbildungsanfänger einen Hauptschulabschluss und knapp 37 % einen Realschulabschluss [...]. Demgegenüber fällt der Anteil der Abiturienten mit 4,6 % stark ab. [Zum Vergleich, im Handwerk insgesamt betrug im gleichen Jahr der Anteil der Ausbildungsanfänger mit Hoch-/Fachschulreife 9,3 %.; Anm. der Verfasser] Und auch der Anteil der Jugendlichen die keinen Hauptschulabschluss erreicht haben, ist mit 2,2 % recht gering." (Zahlen beziehen sich auf das Jahr 2013) [ZVSHK_02, S. 57]

"Im Jahre 2012 wurden in den SHK-Handwerken insgesamt 7.632 Gesellenprüfungen bestanden. Zu 94 % kamen die 'Junggesellen' aus dem Installateur- und Heizungsbauerhandwerk. [...] In den letzten Jahren ist die Zahl der bestandenen Gesellenprüfungen allerdings deutlich zurückgegangen. [...] Der Rückgang fand allerdings vor allem im Zeitraum von 1998 bis 2005 statt. Seitdem ist die Zahl der bestandenen Gesellenprüfungen mit kleineren Schwankungen etwa konstant geblieben." [ZVSHK_02, S. 60]



Abb. 06 Zahl der bestandenen Gesellenprüfungen in den SHK-Handwerken 1998 bis 2012; [ZVSHK_02, S. 60]

"Die Qualität der Berufsausbildung im Handwerk wird maßgeblich durch Gesellenprüfungen beeinflusst. Nicht ohne Grund heißt es: Die Prüfungsfragen sind der heimliche Ausbildungsplan. Sie sind aber auch ein wichtiger Qualitätsmesser: Schaffen viele die Gesellenprüfung nicht, stimmt was mit der Ausbildung im Betrieb nicht. [...] Die Prüfungsstatistik besagt, dass im Handwerk mehr Lehrlinge ihren Abschluss nicht schaffen als in anderen Ausbildungsbereichen. Im Durchschnitt aller Berufe fallen 8,5 Prozent bei der Prüfung durch. Im Handwerk sind es 10,5 Prozent." [DGB_akt, S. 20]

Die Durchfallquote in den Gesellenprüfungen der SHK-Handwerke liegt über Jahre hinweg bei über 20 %. Wenn man dann die Zahl der Meisterprüfungen anschaut, fällt auf, dass diese seit 1998 um etwa 62 % gesunken ist. Aus den Zahlen "lässt sich schließen, dass insgesamt weniger Gesellen später auch die Meisterprüfung ablegen als im Durchschnitt der anderen Handwerkszweige." [ZVSHK_02, S. 63]

3.6 Qualifikation der Beschäftigten

"Es zeigt sich, dass etwa die Hälfte der Mitarbeiter aus Gesellen bzw. technischen Fachkräften besteht [...]. Die zweitwichtigste Gruppe sind die Meister vor den kaufmännischen Fachkräften. Der Anteil der An- und Ungelernten ist mit 4,3 % bei den Installateuren und Heizungsbauern sehr gering, liegt allerdings bei den Klempnern mit knapp 18 % deutlich höher. Eine geringe Rolle spielen die Hoch- bzw. Fachschulabsolventen, deren Anteil bei den Installateuren und Heizungsbauern 3,6 % und bei den Klempnern 1,8 % liegt. Insgesamt zeigt sich, dass die Leistungen

der SHK-Handwerke auf einem qualifizierten Mitarbeiterstamm beruht." [ZVSHK_02, S. 65]

Qualifikation Beschäftigte 2013

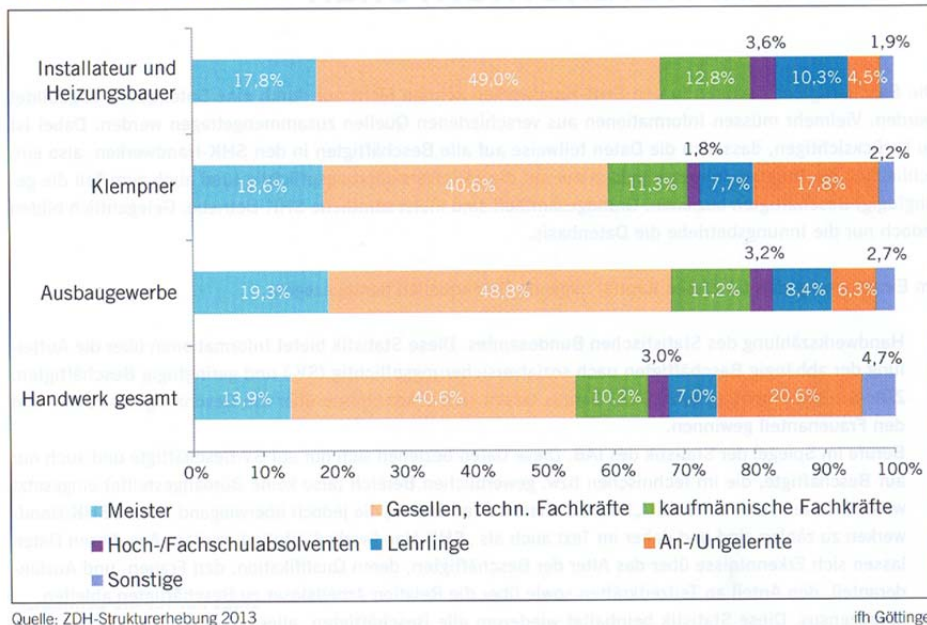


Abb. 07 Qualifikation der Beschäftigten in den SHK-Handwerken und im Handwerk insgesamt 2013; [ZVSHK_02, S. 66]

Aus den Zahlen geht deutlich hervor, dass im SHK-Handwerk mehr Meister und weniger An-/ Ungelernte als im Handwerk insgesamt beschäftigt sind.

3.7 Soziodemografische Merkmale der Inhaber

"Kleine und mittlere Unternehmen sind das viel gepriesene Rückgrat der deutschen Wirtschaft. Doch durch die demografische Entwicklung steht dieser Ruf auf dem Spiel." [Wessendorf]

"Aus der ZDH-Strukturerhebung [Zentralverband des Deutschen Handwerks, Anm. der Verfasser] geht hervor, dass etwa 30 % der Beschäftigten in den SHK-Handwerken älter als 50 Jahre sind [...]" [ZVSHK_02, S. 68]

Die Zahlen verdeutlichen, dass 8,1 % der Inhaber von SHK-Betrieben bereits über 65 Jahre alt sind. Zwischen 61 und 65 Jahre sind 11,1 % der Inhaber und zwischen 56 und 60 Jahre sind immerhin noch 13,7 %. In absoluten Zahlen ausgedrückt bedeutet dies: im Jahre 2013/14 waren 19.710 Inhaber von SHK-Betrieben 56 Jahre und älter.

Unterstellt, dass dies keine Kümmerbetriebe sind, sollte zumindest für diese Betriebe das Thema Nachfolgeregelung auf die Agenda.

3.8 Arbeitszeiten

Branchenspezifische Wochenarbeitszeiten konnten in Rahmen dieser Kurzstudie nicht ermittelt werden. Es liegen lediglich Daten aus der Konjunkturerhebung des ZVSHK vor, deren Ergebnisse wiederum nur für Innungsmitgliedsbetriebe gelten.

In 56 % der Fälle liegt die Arbeitszeit in den SHK-Handwerken zwischen 38 und 40 Wochenstunden. Mehr als 40 Wochenstunden arbeiten nur 14,6 % der Beschäftigten. Darüber hinaus lässt sich aus den Zahlen ableiten, dass Teilzeitarbeit in der SHK-Branche wenig verbreitet ist.

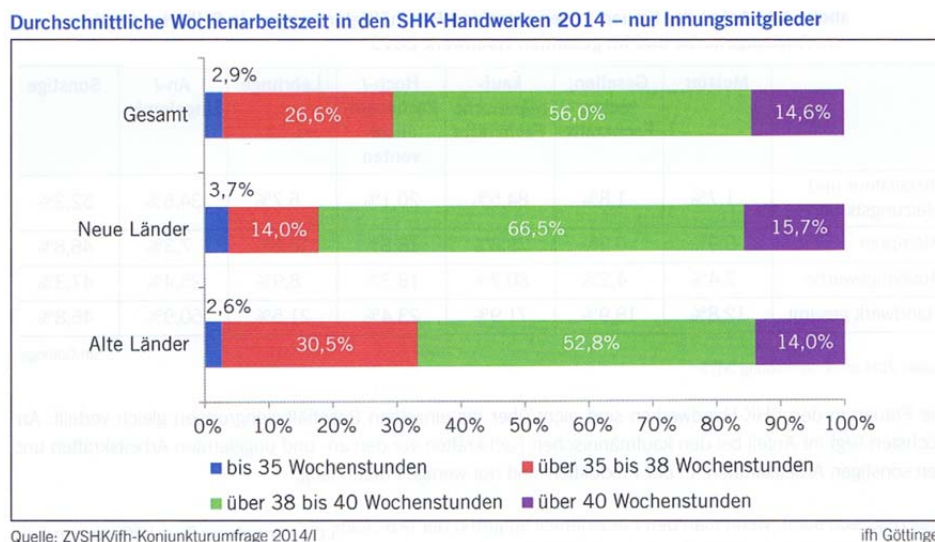


Abb. 08 Durchschnittliche Wochenarbeitszeit in den SHK-Handwerken 2014 – nur Innungsmitglieder; [ZVSHK_02, S. 74]

Wie diese Arbeitszeiten ermittelt wurden, erschließt sich den Autoren nicht. Arbeitszeiten von 7:00 Uhr bis 16:00 Uhr gehören für viele Installateure und Heizungsbauer schon lange der Vergangenheit an. Für sie ist es Alltag, dass sie auch "nach der Arbeitszeit" regelmäßig Rapportberichte und Emails schreiben, Bestellungen auslösen oder Anrufe abarbeiten.

Grundsätzlich soll hier unterstellt werden, dass die Beschäftigten im Handwerk bereit sind, sich auf die spezifischen betrieblichen Erfordernisse einzustellen. Die Zeitsouveränität von Gesellen wird auch dadurch erschwert, dass Kleinbetriebe personalpolitisch nur geringe Spielräume haben. Im Gegensatz zu Großbetrieben hat der typische Handwerksbe-

trieb kaum Möglichkeiten, etwa einen auftretenden Arbeitsausfall über Versetzungen und sogenannte Springer auszugleichen.

Nicht nur bezogen auf die SHK-Beschäftigten bzw. Branche bedarf es grundsätzlich in der gesamten Gesellschaft eines neuen Verständnisses von Arbeitszeit bzw. mehr Zeitsouveränität für alle Arbeitnehmer.

3.9 Löhne

"Betrachtet man [...] die Bruttostundenlöhne der Beschäftigten aus den Innungsbetrieben [...], so betragen diese je nach Qualifikation der Beschäftigten von 11,19 Euro (an- und ungelernte Helfer) bis zu 18,69 Euro (Jungmeister). Dazwischen liegen die Gesellen im ersten Gesellenjahr (12,48 Euro), die qualifizierten Gesellen (14,60 Euro) und die hoch qualifizierten Gesellen (16,38 Euro). Die Differenz zwischen den einzelnen Qualifikationsstufen beträgt jeweils 1,30 Euro bis 2,30 Euro." [ZVSHK_02, S. 77]

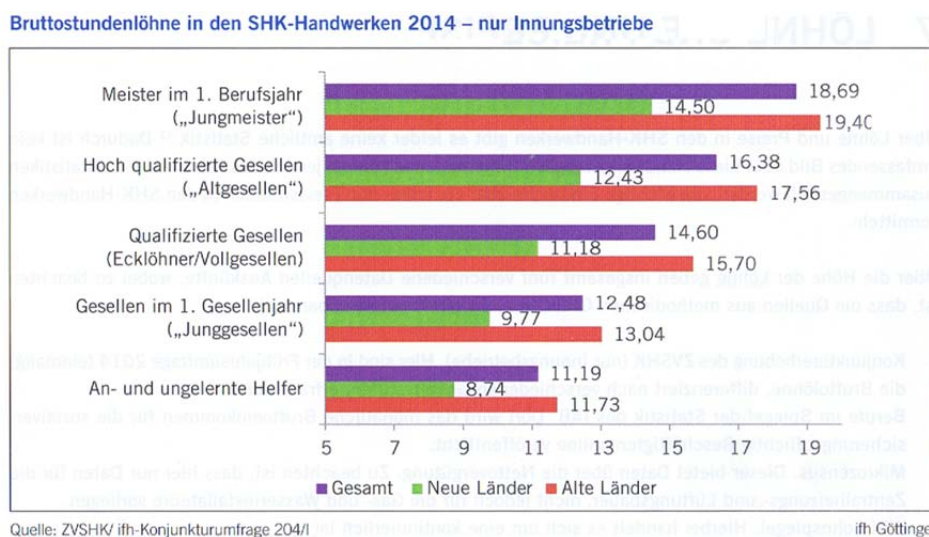


Abb. 09 Bruttostundenlöhne in den SHK-Handwerken 2014 – nur Innungsbetriebe; [ZVSHK_02, S. 78]

Wie aus Abbildung 09 deutlich wird, reißen die Löhne in den neuen Bundesländern den Durchschnittslohn nach unten.

Im Vergleich zu den Löhnen in den alten Bundesländern liegt das Lohnniveau in den neuen Bundesländern bei 70 bis 75 %.

"Das monatliche Bruttoarbeitsentgelt für Vollzeitbeschäftigte liegt bei den fachlichen SV-Beschäftigten [sozialversicherungspflichtigen Beschäftig-

ten, Anm der Verfasser] in den SHK-Handwerken bei 2.455 Euro." [ZVSHK_02, S. 78]

Damit liegt das monatliche Bruttoarbeitsentgelt rund 10 % unter dem Lohnniveau der Gesamtwirtschaft, wo der durchschnittliche Monatslohn bei ca. 2.700 Euro liegt.

Zwischen 1999 und 2010 hat sich das Bruttoarbeitsentgelt in den SHK-Handwerken um 13 % erhöht und liegt damit unter der Steigerungsrate der Gesamtwirtschaft mit 16,5 %.

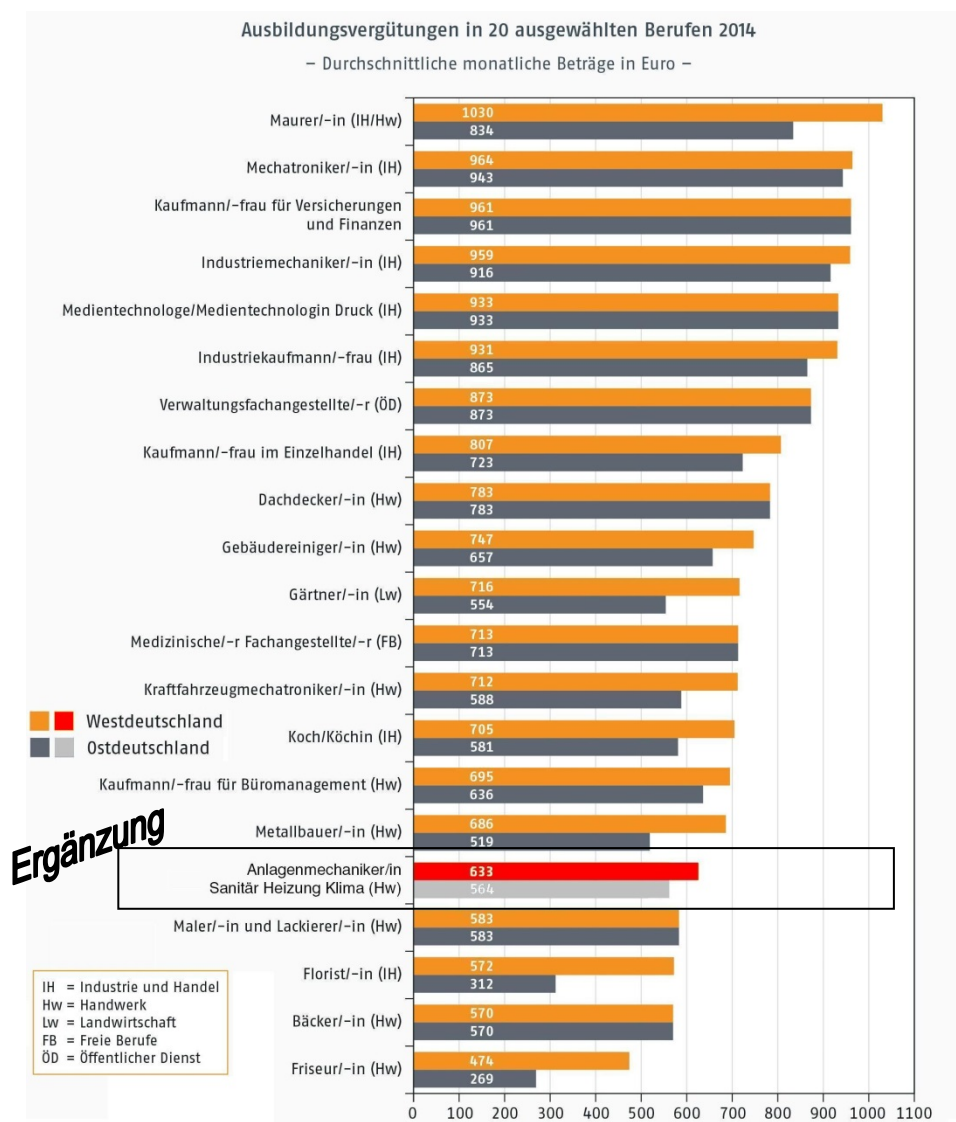


Abb. 10 Ausbildungsvergütungen in 20 bzw. 21 ausgewählten Berufen 2014, ergänzt um den Anlagenmechaniker/in SHK [Beicht]

"Gern wird bei Pressekonferenzen der SHK-Branche betont, dass die Branche mit die besten Löhne im Handwerk zahlt. [...] Schaut man sich die Ausbildungsvergütung für den Anlagenmechaniker SHK an, erweisen diese sich als unterdurchschnittlich." [SBZ 07/12, S. 24]

"Nur ca. 5 % der Ausbildungsvergütungen liegen unter dem Entgelt des Anlagenmechanikers SHK. Viele potenzielle Lehrlinge entscheiden sich deshalb für eine besser dotierte Ausbildung." [SBZ 07/12, S. 25]

In der aktuellen Übersicht des BIBB (Abbildung 10) taucht der Anlagenmechaniker SHK nicht auf. (Das BiBB wählt jedes Jahr 20 Berufe aus, für die es die durchschnittliche Ausbildungsvergütung darstellt.) Die Abbildung der Ausbildungsvergütungen von 2014 wurde daher von den Autoren um den Anlagenmechaniker SHK sowie die Beträge der Ausbildungsvergütungen ergänzt. Der Anlagenmechaniker SHK bekommt in den alten Bundesländern 633 Euro und in den neuen 564 Euro.

Insgesamt muss man jedoch feststellen, dass von dem "drohenden dramatischen Fachkräfteengpass in den Versorgungsberufen" [BIBB] in den Publikationen des ZVSHK bisher nichts zu finden ist.

Anders als das SHK-Handwerk hat sich das Schornsteinfegerhandwerk hierzu bereits vor Jahren klar positioniert.

Um die hohe Qualität der Berufsausbildung im Schornsteinfegerhandwerk aufrechtzuerhalten und verbindlich festzuschreiben, wurde eine so genannte Ausbildungskostenausgleichskasse im Schornsteinfegerhandwerk (AKS) eingerichtet. Dieses strategische Instrument einer Unterstützungskasse auf Gegenseitigkeit wurde in einem Tarifvertrag über die Förderung der beruflichen Ausbildung festgeschrieben. Mit der Unterstützung aller Schornsteinfegerbetriebe stellt die AKS die Förderung der ausbildenden Betriebe dieser Branche sicher und sorgt so für eine wettbewerbsgerechte Verteilung der Ausbildungskosten.

"Jeder Schornsteinfeger-Betrieb ist verpflichtet, 4,4 Prozent des Brutto Lohnes, mindestens aber 800 Euro, in die AKS zu zahlen. Ausbildungsbetriebe erhalten von der AKS im ersten Ausbildungsjahr eine Förderung in Höhe von 6.400 Euro, im zweiten von 5.100 Euro und im dritten Ausbildungsjahr von 3.400 Euro. [...]"

'Die AKS ist ein unverzichtbarer Beitrag zur Erhaltung unseres Berufsstandes', betont Hans-Günther Beyerstedt, Präsident des Bundesverbandes der Schornsteinfeger." [ASK]

Mit Datum vom 27. November 2014 hat das Bundesministerium für Arbeit und Soziales die Allgemeinverbindlicherklärung des Tarifvertrages über die gemeinsame Einrichtung für das Schornsteinfegerhandwerk bekannt gemacht.

Die Ausbildungskostenausgleichskasse im Schornsteinfegerhandwerk ist somit auch ein äußeres Zeichen der gelungenen Zusammenarbeit zwischen den Sozialpartnern, konkret dem Bundesverband des Schornsteinfegerhandwerks (ZIV) und dem Zentralverband Deutscher Schornsteinfeger (ZDS) e. V.

4 Trends in der SHK-Branche

„**Wir können Zukunft!**“, lautete das Motto, mit dem sich der ZVSHK auf der ISH 2015 präsentierte. Weiter heißt es in dem vom ZVSHK herausgegebenen Messereport "Demografie und Energie: Altersgerechtes Bauen und effizientes Heizen! Das sind Schlagworte, die die Geschäftsentwicklung des SHK-Handwerks in Zukunft ganz maßgeblich prägen werden. Denn als Experten für Nachhaltigkeit und Hersteller von Energieeffizienz sind die qualifizierten Fachbetriebe schon heute gefragt, jene Herausforderungen zu meistern, vor die Politik und Gesellschaft [...] gestellt sind." [ZVSHK_04, S. 4]

In diesem Kapitel wird der Frage nachgegangen, ob die Merkmale des Strukturwandels in der Bauwirtschaft allgemein und der Gebäudesystemtechnik im Besonderen und daraus abgeleitet, die strategische Ausrichtung des SHK-Handwerks auf die beiden derzeitigen primären Arbeits- und Geschäftsfelder "altersgerechtes Bauen" und "effizientes Heizen" für die Zukunftsbewältigung im Sinne einer angestrebten beruflichen Systemführerschaft ausreichend genau beschrieben werden.

Obwohl derzeit das sogenannte Betongold in neue Bäder und moderne Heizkessel investiert wird, bleiben die Erwartungen deutlich hinter dem Bedarf der energetischen Gebäudemodernisierung zurück. Die anhaltend gute Konjunktur im SHK-Handwerk bleibt nicht ohne Auswirkungen auf die mittelfristige Entwicklung der Branche. Wie in Kapitel 3 dargelegt, dokumentieren die Zahlen über den Rückgang der SHK-Handwerksbetriebe auch erhebliche Konzentrationsprozesse und Filialisierungstendenzen. Durch die Digitalisierung setzt auch in der SHK-Branche ein erheblicher Verdrängungswettbewerb ein. Insbesondere der traditionelle dreistufige Vertriebsweg (Hersteller – Großhandel – Handwerk) ist davon derzeit besonders stark betroffen.

Aber auch mit "Industrie 4.0" wird das Überleben für das SHK-Handwerk nicht einfacher. Ein Stichwort in dem Zusammenhang lautet "wirtschaftlich bei Losgröße 1". Das bedeutet, dass die Industrie künftig in Bereiche vordringen kann, wo das Handwerk bisher seine unverwechselbare Stärke hat: nämlich Einzelfertigung bzw. die Anpassung von industriell hergestellten Produkten an die kunden- und anlagenspezifischen Bedingungen. Auch wenn etwa der Heizkessel noch nicht nach dem individuellen Heizwärmebedarf eines Kunden konstruiert und gefertigt wird, so sind heute bereits Tendenzen zu erkennen, dass die Industrie, Energie- und auch Internet-Dienstleister daran interessiert sind, deutlich mehr Informationen über die Ausstattung und die Auslastung der gebäudetechnischen Anlagen der Handwerkskunden zu erhalten.

Insgesamt wird den SHK-Entscheidern auf Bundesebene wie auch in den Landesverbänden nicht entgangen sein, dass die gesamtwirtschaft-

liche Bedeutung des SHK-Handwerks unterm Strich seit mehr als 30 Jahren abgenommen hat. Wie in Kapitel 3 bereits beschrieben war die Reduzierung der meisterpflichtigen Gewerbe und die Einführung der zulassungsfreien Gewerbe auch für das SHK-Handwerk ein verhängnisvoller Schritt. Im Ergebnis wurden weder zukunftsfähige Betriebe noch Arbeits- und Ausbildungsplätze in nennenswerter Anzahl geschaffen. Bezogen auf die letzte Handwerkszählung aus dem Jahre 2011 gab es unter den 48.620 Installateuren und Heizungsbauern 32,1 % Soloselbstständige, also Betriebe ohne Beschäftigte. Im SHK-Handwerk haben sowohl die Kleinst- wie auch die Großbetriebe an Gewicht gewonnen, während die mittleren Beschäftigtengrößenklassen an Bedeutung verlieren.

Eine derartige Entwicklung ist nicht nur wirtschafts- sondern auch gesellschaftspolitisch verhängnisvoll. Einen soliden Mittelstand zu erhalten, ist nicht alleine die Aufgabe der Politik. Handwerksunternehmer zu sein bzw. zu werden, dazu bedarf es auf der individuellen Ebene eines eigenen, unverwechselbaren praxisorientierten Weges. Bei der Vielfalt der Entscheidungsmöglichkeiten gilt es insbesondere soziale Prozesse wieder zum Hauptgegenstand der Branche zu machen. Die Wertschätzung als Grundvoraussetzung für die Wertschöpfung bezieht sich nicht alleine nur auf die Behandlung des Einzelnen. Der wertschätzende Umgang mit den Beschäftigten und damit das soziale Miteinander in Handwerksunternehmen – vor allem dann, wenn es sich um eigenverantwortlich handelnde, kompetente Mitarbeiter handelt – ist die Voraussetzung für den ökonomischen Erfolg.

Insbesondere durch den Einzug von digitalen Arbeitsmitteln in die Dienstleistungsfacharbeit von Installateuren und Heizungsbauern werden die steigenden Lern- und Weiterbildungserfordernisse sichtbar. Mit der Zunahme der Zahl von Entscheidungssituationen sind höhere Anforderungen an soziale, kommunikative und auch methodische Kompetenzen verbunden. "Durch die digitalen Techniken und dem damit verbundenen Wandel von Arbeitsinhalten und Arbeitsformen generiert sich die Produktivität zunehmend im Kopf des Beschäftigten in Form von 'neuem Wissen' und weniger in zerlegten Routinetätigkeiten." [Volkholz, S. 437]

Den Handwerksunternehmen, denen es gelingt diese kompetenzbasierten Fähigkeiten und wertschätzende Behandlung ihrer Mitarbeiter bestmöglich zu aktivieren, sichern sich dauerhafte Vorteile im Wertschöpfungsprozess.

Ein wichtiger aktivierender Aspekt für die kreative und innovative Atmosphäre im Unternehmen ist die Vielfältigkeit der beruflichen Impulse, die in den Arbeits- und Innovationsprozesse einfließen. Die personelle Vielfalt der Belegschaft ist folglich auch ein Gradmesser für die Art der Un-

ternehmenskommunikation. Je vielfältiger die Mitarbeiter, umso vielfältiger generiert das individuelle Wissen zu einem kollektiven Wissen der Belegschaft und je besser die Beteiligung der Beschäftigten gelingt, desto größer ist die Chance, im Veränderungsprozess der Treiber und nicht der Getriebene zu sein.

4.1 Die globale Sichtweise: Nachhaltigkeitsziele der UN

Anlässlich des UN-Sondergipfels in New York (25.-27. September 2015) präsentierte die Bertelsmann Stiftung die weltweit erste Vergleichsstudie zu den neuen globalen Nachhaltigkeitszielen, die in dem Zeitraum von 2016 bis 2030 in den Entwicklungsländern und auch Industriestaaten umgesetzt werden sollen. Die Studie ist das Ergebnis der Zusammenarbeit von rund 100 internationalen Wissenschaftlern zur Messung der Zukunftsfähigkeit von Industriestaaten.

Die Studie untersucht, wie die einkommensstarken Länder derzeit bezüglich der 17 neuen Nachhaltigkeitsziele der UN aufgestellt sind. Sie liefert eine erste systematische Bewertung der Industriestaaten im Hinblick auf die globalen politischen Ziele der kommenden 15 Jahre, der erste "Stresstest" für die Industriestaaten bezüglich der Ziele für nachhaltige Entwicklung.

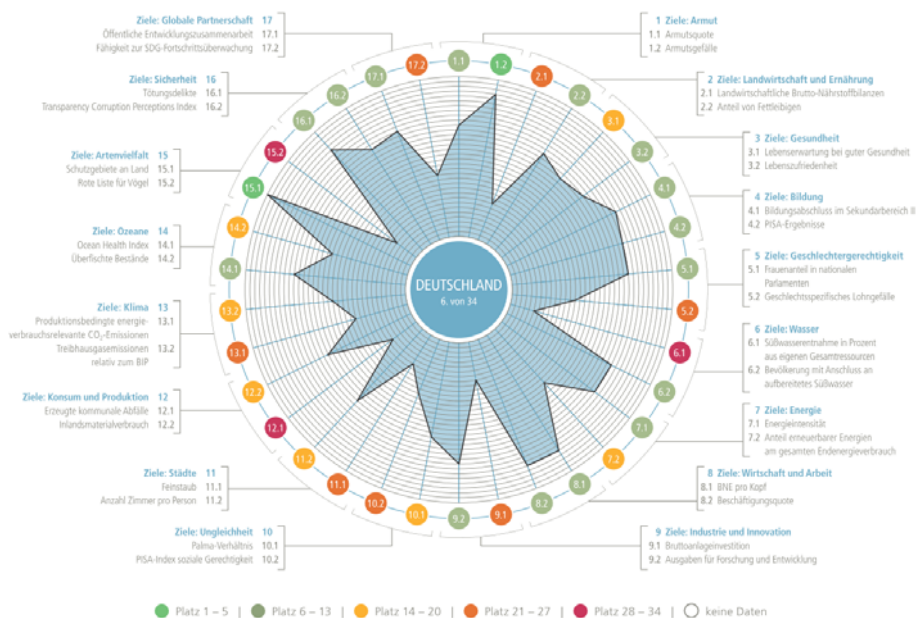


Abb. 11 Länderprofil Deutschland bezogen auf die nachhaltigen Entwicklungsziele der UN; [Kroll]

Dieser Stresstest "hat ergeben, das insbesondere Schweden, Norwegen und Dänemark, Finnland und die Schweiz als bereits für die SDGs [Sustainable Development Goals = Ziele für die nachhaltige Entwicklung; Anm. der Verfasser] betrachtet werden können. Diese Länder, die fünf stärksten, sind demnach gut aufgestellt, um die weiteren Verbesserungen im Bereich nachhaltige Entwicklung voranzutreiben. [...] Es kristallisieren sich erfolgreiche Maßnahmen heraus, die die Länder auf dem Weg zu einem neuen Modell, das die ehrgeizigen SDGs erfüllt, voneinander lernen können. Schweden beispielsweise ist es gelungen, seine ohnehin schon bemerkenswert niedrigen Treibhausgasemissionen bezogen auf das BIP seit 2006 um mehr als ein weiteres Drittel (35 Prozent) zu senken. Dieser enorme Fortschritt bei bereits sehr guten Werten stellt andere Länder weit in den Schatten und ist nachahmenswert. [...]

Deutschland steht bei allen Aspekten des SDG-Indexes insgesamt auf dem sechsten Platz von 34 Staaten. Bei zwölf der 34 Indikatoren dieser Studie landet es unter den ersten Zehn, schafft es aber nur zweimal unter die ersten Fünf. Deutschlands Fortschritte gehen in den unterschiedlichen Bereichen auseinander, bewegen sich jedoch im Mittelfeld. Bei sieben Kennwerten liegt das Land im unteren Drittel, jedoch nur zweimal unter den letzten Fünf. [...]

Der Einsatz von Stickstoff und Phosphor ist eine ernste Bedrohung für die Nachhaltigkeit der deutschen Landwirtschaft, wodurch das Land [Deutschland; die Verfasser] bei diesem Kennwert auf Platz 26 rutscht. Eine Überproduktion von 94 Kilogramm pro Hektar der gesamten landwirtschaftlich genutzten Fläche weist auf ein hohes Verschmutzungsrisiko für Boden, Wasser und Luft hin. Auch bei der Abfallmenge pro Kopf ist Deutschland nur auf Platz 28: Mit 614 Kilogramm liegt es weit über den ersten fünf Ländern, die zwischen 293 und 347 Kilogramm pro Kopf erzeugen. Bei der Nutzung der gesamten erneuerbaren Süßwasserressourcen landet Deutschland mit einer jährlichen Entnahme von 30,2 Prozent unter den letzten Fünf. [...] Besorgniserregend ist ebenfalls, dass viele Deutsche einer Luftverschmutzung durch Feinstaub ausgesetzt sind, die über den Grenzwerten der WHO liegt, sodass das Land in diesem Bereich auf Platz 27 steht." [Kroll]

Es bleibt abzuwarten, welchen Weg letztlich Politik und Wirtschaft einschlagen, um möglicherweise eine Spitzenreiterposition bezüglich der Ziele für die nachhaltige Entwicklung und damit der nationalen Zukunftsfähigkeit zu erreichen.

Bezogen auf die für die technische Gebäudeausrüstung in der Bertelsmann-Studie benannten markanten Defizite Deutschlands: Feinstaubbelastung (u. a. häufig ein Problem bei der Verbrennung von Festbrenn-

stoffen), Wasserverschwendung, Stickstoff- und Phosphorproblematik wäre die SHK-Branche insgesamt gut beraten, die weiteren Reformdebatten über Nachhaltigkeit auch im Sinne der beruflichen Weiterbildung und Sicherung von Beschäftigung, offensiv zu verfolgen, um, wie oben dargestellt, auf die Veränderungsprozesse bestmöglich vorbereitet zu sein oder durch Leuchtturmprojekte selbst Branchentrends zu setzen.

4.2 Ressourceneffizienz im Bauwesen

Weltweit gehört das Bauwesen zu den ressourcenintensiven Wirtschaftszweigen. "Alleine in Deutschland werden jährlich 550 Millionen Tonnen mineralischer Rohstoffe verbaut. Das entspricht 85 Prozent der gesamten inländischen Entnahme." [Keßler, S. 1] "Auch der jährliche Einsatz an Baustahl (5,5 Millionen Tonnen) und Zement (28 Millionen Tonnen) ist erheblich", [BMUB_ProgRess, S. 73] was in der Summe dazu führt, dass der deutsche "Gebäudebestand inzwischen schätzungsweise 100 Milliarden Tonnen Material umfasst." [Schulze-Darup, S. 5] "An Bau- und Abbruchabfällen fließen jährlich 192 Millionen Tonnen aus dem Baubereich ab, was 54 Prozent des deutschen Abfallaufkommens entspricht." [BMUB_ProgRess, S. 73] Aufgrund dieses enormen Rohstoffeinsatzes und der Langlebigkeit von Gebäuden beinhalten die Immobilien und in diesem Zusammenhang auch die urbanen Infrastruktursysteme riesige Einsparpotenziale, weshalb der Gebäudesystemtechnik eine zentrale Schlüsselrolle bei der Steigerung der Ressourceneffizienz zukommt.

Dabei soll hier Ressourceneffizienz sowohl als Energie- als auch Materialeffizienz verstanden werden. Wichtig ist an der Stelle festzuhalten, dass der Begriff 'Ressourceneffizienz' im engeren Sinne den Umgang mit natürlichen Ressourcen umfasst. Ressourceneffizienz ist somit ein Oberbegriff und bildet eine inhaltliche Klammer für diese drei Säulen der technischen Welt: Energie, Material und Umweltgüter. Dieser Hinweis ist notwendig, weil der effiziente Umgang mit Energie nicht immer auch gleichzeitig einen effizienteren Umgang mit kritischen Materialien bzw. Rohstoffen darstellt.

Aber auch auf einen weiteren fundamentalen Unterschied zwischen Energieressourcen und anderen Ressourcen gilt es hinzuweisen: Energierohstoffe, Metalle, nachwachsende Rohstoffe, Wasser, Boden, Luftgüte, Biodiversität, das alles sind ganz verschiedene Ressourcen. Für diese Stoffe gibt es keine universellen umweltrelevanten Messgrößen, wie Kilowattstunden oder CO₂-Äquivalente.

Das Thema Energieeffizienz wird in Form der energetischen Gebäudesanierung bereits intensiv diskutiert. "Etwa ein Drittel des deutschen

Endenergieverbrauchs wird für die Raumwärmeversorgung und Warmwasserbereitung benötigt." [BDEW, S. 10] Da sich der Energiebedarf aufgrund der langen Nutzungsdauern von Gebäuden über viele Jahre und Jahrzehnte aufsummiert, ist bei der energetischen Gebäudesanierung weiterhin dringender Handlungsbedarf gegeben, um den Energieverbrauch pro Quadratmeter Nutzfläche zu reduzieren.

Unter Ressourcengesichtspunkten ist die energetische Gebäudesanierung jedoch noch aus einem anderen Grund empfehlenswert: "Der Materialbedarf einer Sanierung ist um zwei Drittel geringer als der eines Neubaus." [UBA, S. 8] Daher sollte – wo immer möglich – die Sanierung gegenüber dem Neubau bevorzugt werden. Bei Neubaumaßnahmen auf der "grünen Wiese", ist im Hinblick auf die Nachhaltigkeit die zusätzliche Flächeninanspruchnahme und damit verbunden der Versiegelung sowie der zusätzliche Rohstoffverbrauch für neu zu errichtende Infrastruktursysteme (Straßen, Kanäle, öffentliche Einrichtungen etc.) zusätzlich negativ zu werten. Im Sinne eines ressourcenoptimierten Bauens sollte daher der Nutzung bereits erschlossener Gebiete durch Umnutzung von Brachflächen, Nachverdichtung und Aufstockungen Vorrang gegeben werden.

Weltweit wächst der Rohstoffbedarf während die natürlichen Vorkommen immer knapper werden. Für viele Materialien ist in wenigen Jahren mit Engpässen zu rechnen. Für Deutschland ist diese Situation besonders schwerwiegend, zumal vergleichsweise geringe eigene natürliche Rohstoffvorkommen vorhanden sind. Steigende Preise für Rohstoffe machen ein Recycling wirtschaftlicher.

Der Begriff "Urban Mining" bezieht sich in diesem Zusammenhang einerseits auf die primär in Städten bestehenden konzentrierten Stoffströme und andererseits auf die Nutzung brachliegender Gebäudebestände und städtischer Infrastruktursysteme, die partiell eine mögliche Antwort auf die steigende Rohstoffnachfrage darstellen.

"Zum Beispiel werden zur Herstellung von einer Tonne Primärkupfer 348 Tonnen abiotische Materialien verbraucht. Zur Herstellung von recyceltem Kupfer, also Sekundärkupfer, werden hingegen nur 2,4 Tonnen abiotische Materialien verbraucht. Auch aus energetischer Sicht ist die Einsparung bei vielen kreislaufwirtschaftlichen Verfahren enorm, dementsprechend sinken auch die CO₂-Emissionen. Der Primärenergieaufwand für Primärkupfer beispielsweise beträgt ca. 113 MJ/kg, für Sekundärkupfer beträgt der Energieaufwand infolge des Wegfalls von Abbau und Aufbereitung, jedoch unter Berücksichtigung des Sammel- und Sortieraufwands nur ca. 15 MJ/kg (Energieeinsparung ca. 85 Prozent)." [Geibler, S. 18]

Anders als in der industriellen Produktion (mehrere inspirierende Beispiele sind in BMU/IG Metall dokumentiert) werden die Potenziale zur Steigerung der Materialeffizienz im Bauwesen bisher selten thematisiert, obwohl, aufgrund der aufgezeigten Massenströme, ebenfalls große Effizienzpotenziale vorhanden sind. Die größten strategischen Hebel zur Steigerung der Ressourceneffizienz liegen bekanntlich am Ende der Wertschöpfungskette und damit in den traditionellen und (möglicherweise auch) zukünftigen Tätigkeitsfeldern von Installateuren und Heizungsbauern. So erzwingen beispielsweise quartiersbezogene Effizienzstrategien in den Bereichen Energie- und Wassersparen kleinere Rohrdimensionen, Pumpen, Behälter etc. und das nicht nur innerhalb der Gebäude sondern auch bezogen auf die leitungsgebundenen Netze, die die Ver- und Entsorgung von Siedlungen mit Strom, Wärme, Wasser sowie Abwasser sicherstellen.

Wie mehrere best-practice-Beispiele aus dem Energiebereich zeigen, haben umfassende Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz von Gebäuden einschließlich der dezentralen Stromerzeugung erheblichen Einfluss u. a. auf den Bestand und den Neubau von Nah- und Fernwärmenetzen. [vgl. Wolff]

Die aktuellen Instrumente einer nachhaltigen Entwicklung adressieren bislang vor allem die Energie- und CO₂-Problematik. Diese Schwerpunktsetzung beginnt sich zu verändern. Ausgelöst durch die Diskussionen um Rohstoffknappheit rücken seltene Erden, strategische Metalle oder allgemein mineralische, metallische und biologische Ressourcen in das Zentrum der Aufmerksamkeit von Wirtschaft und Politik.

4.3 Blue Responsibility – Nachhaltige Sanitärlösungen

"Der verantwortungsvolle Umgang mit Wasser gehört zu den wichtigsten Herausforderungen unserer Zeit. Um diesem Ziel gerecht zu werden, haben sich führende Unternehmen der deutschen Sanitärindustrie in der gemeinsamen Initiative 'Blue Responsibility'¹ zusammengeschlossen.

¹ "'Blue Responsibility – Nachhaltige Sanitärlösungen' ist eine Initiative, die 2009 durch den Fachverband Armaturen des VDMA und das IndustrieForum Sanitär (IFS) ins Leben gerufen wurde. Unter ihrem Dach informieren führende Unternehmen der deutschen Sanitärindustrie über die vielfältigen technischen Lösungen, die dem Anspruch eines nachhaltigen Umgangs mit der Ressource Wasser gerecht werden. Hinter 'Blue Responsibility – Nachhaltige Sanitärlösungen' stehen derzeit 19 Markenhersteller: Berluto, Burgbad, Dornbracht, Franke Aquarotter, Geberit, Honeywell, Ideal Standard, Kaldewei, Kemper, Keramag, Keuco, Kludi, Mepa, Neoperl, Oventrop, Sam, Sasserath, Schell und Viega. " [VDMA_01]

Kern der internationalen Initiative ist die Aufklärung und Information über Themen, Produkte und Lösungen im Bereich der nachhaltigen und verantwortungsbewussten Wassernutzung." [VDMA_ 01]

Wenn man, wie die Verfasser im Rahmen dieser Studie, Repräsentanten von SHK-Innungen hingegen fragt: "Brauchen wir in Deutschland nachhaltige Sanitärsysteme?", dann wird dies von vermeintlichen Branchenkennern häufig verneint.

Auch die Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) hat sich bereits im Jahre 2001 mit der Systemfrage befasst, ob das gegenwärtige Sanitärsystem zufrieden stellend auf die Folgen von demografischer Entwicklung, Klimawandel, steigenden Energie- und Rohstoffpreisen sowie Wassersparen anpassungsfähig reagieren kann. Wie eine mögliche Neuausrichtung der Infrastruktursysteme für Wasser und Stoffflüsse aussehen müsste, die sich an den zukunftsfähigen Leitbildern: Dezentralität, Vernetzung, Ressourcenintelligenz, Teilhabe und öffentlicher Daseinsvorsorge orientiert, dazu wurden 2008 die Ergebnisse einer vierjährigen Arbeit in dem Themenband "Neuartige Sanitärsysteme (NASS)" veröffentlicht. [vgl. DWA]

Nach dem Vorbild der Abfallwirtschaft "Vermindern – Wiederverwenden – Verwerten" basieren NASS-Systeme primär auf der getrennten Erfassung, Ableitung, Behandlung und nachhaltigen Nutzung oder Wiederverwertung von Stoff- und Wasserströmen im Sinne der Kreislaufwirtschaft. Ein weiteres wichtiges NASS-Teilziel ist die Weiterentwicklung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wasserwirtschaft.

Mit verschiedenen Techniken (z. B. wasserlose Urinale, Vakuumtoiletten, Grauwasseraufbereitung und Betriebswasserversorgung) setzen die NASS-Systeme einerseits innerhalb der Gebäude an und andererseits gehen sie, was die Finalprodukte aus den NASS-Systemen betrifft, weit über die traditionelle Klärwerkstechnik hinaus. "Häusliches Abwasser enthält pflanzenverfügbare Nährstoffe in signifikanten Mengen (Stickstoff, Phosphor, Kalium), [...] die als Düngemittel eingesetzt werden können. [...] Das Potenzial zur Substituierung von mineralischen Düngern durch NASS-Produkte liegt in Deutschland je nach Nährstoff zwischen 17 – 25 % (verglichen mit der derzeit verbrauchten Menge an mineralischen Düngern)." [DWA, S. 218f]

NASS-Systeme sind keine Zukunftsfantasien, sondern Stand der gegenwärtigen Sanitärtechnik mit vielen Projektbeispielen weltweit. Stellvertretend wird hier auf das TerraBoGa-Projekt im Berliner Botanischen Garten (Beispiel 4, S. 62) hingewiesen.

Der sinkende Wassergebrauch infolge abnehmender Bevölkerungszahlen sowie zurückgehender gewerblicher und industrieller Wasserbedarfe durch die Installation von Kreislaufsystemen führt vielerorts zu Unterauslastungen der siedlungswasserwirtschaftlichen Anlagen und Netze. Wo Überkapazitäten auftreten, sind diese mit enormen betriebstechnischen Problemen und auch Kosten verbunden. Die Anpassung der Kapazitäten ist allenthalben der einzig Erfolg versprechende Weg, um auch zukünftig Versorgungssicherheit zu gewährleisten und die Wasserqualität bei gleichzeitig bezahlbaren Preisen zu sichern.

Zentrale, über Jahrzehnte vergleichsweise stabile Rahmenbedingungen sind gegenwärtig erheblichen Veränderungen unterworfen. Auch die institutionellen Prämissen und organisatorischen Strukturen der Infrastruktur-Dienstleister sowie die ökonomischen Bedingungen haben sich in den letzten Jahren bereits stark verändert.

Gegenüber traditionellen Kanalisations-/Kläranlagensystemen versprechen NASS-Systeme eine höhere Flexibilität und Resilienz (Krisenfestigkeit), um insbesondere kritische urbane Infrastrukturen an sich ändernde Umstände wie demografischer Wandel, erhöhte Ansprüche an Gewässerschutz und die Folgen des Klimawandels anzupassen. Des Weiteren besteht die Möglichkeit zum sparsamen Umgang mit der Ressource Wasser, zur Nutzung der im Abwasser enthaltenden Energie und zur Rückgewinnung der knappen werdenden Ressource Phosphor.

Eine der größten Herausforderungen ist die stufenweise Umstellung der bestehenden Kanalisations-/Kläranlagensysteme auf NASS-Technologien. Deren zukunftsfähige Sanierung erfordert beträchtliche Investitionen. Nach DWA-Angaben "liegt der geschätzte Sanierungsbedarf für die öffentliche Kanalisation in Deutschland bei 50 bis 55 Milliarden Euro (DWA-Umfrage von 2004) – ein Betrag, der über die nächsten Jahre und Jahrzehnte ausgegeben werden muss, um den gegenwärtigen Investitionsstau zu beseitigen." [DWA, S. 264]

Und weiter heißt es: "Die gegenwärtigen Lenkungsformen in der Wasserwirtschaft sind auf die heutigen zentralen Systeme optimiert. Ein Übergang zu neuen technischen und organisatorischen Formen wird in vielen Fällen mit großen organisatorischen und technischen Schwierigkeiten und einem hohen zeitlichen Aufwand verbunden sein. Es muss ein Umdenken bei den verantwortlichen Trägern der Wasserwirtschaft stattfinden mit der Bereitschaft, die gewachsenen und erprobten Organisationsstrukturen sowie die Vielzahl an gesetzlichen Regelungen zur Abwasserentsorgung zu überarbeiten und ggf. die eigenen Einflussbereiche zu beschneiden. Mit den heute bestehenden Anschluss- und Benutzungszwang, den spezifischen Anforderungen an die Abwasserreinigung, den Überwachungsregelungen durch Behörden etc. sind die In-

tegration neuartiger Systeme starre und somit hemmende Grenzen gesetzt. Eine organisatorische Zusammenlegung von Abwasser-, Abfall- und Wasserversorgung sowie eine bessere Kooperation mit landwirtschaftlichen Nutzern von Sanitärprodukten können sich positiv auf die Integration neuartiger Sanitärsysteme auswirken." [DWA, S. 309]

Es bleibt daher abzuwarten, ob das Thema Nachhaltige Sanitärsysteme und damit die Möglichkeit überlebenswichtige Ressourcen lokal zu schonen bzw. innerhalb von Gebäuden zurück zu gewinnen (z. B. Energie, Stickstoff, Phosphor und auch Wasser) von den SHK-Innungen erstmals als Thema und in der Folge von der Mehrzahl der SHK-Handwerksbetriebe als zukunftsfähiges Arbeits- und Geschäftsbereich aufgegriffen und kompetent bearbeitet wird.

4.4 Komplexität meistern

Der Beitrag des Gebäudesektors zum Erreichen der Ressourcen- und Klimaschutzziele wird in den politischen und strategischen Publikationen immer wieder hervorgehoben. Um den vielfach zu hohen Treibhausgasausstoß pro Kopf auf ein dauerhaft und weltweit verträgliches Emissionsniveau zu senken, wird von den Gebäuden ein überdurchschnittliches Reduktionsziel gefordert.

Im Gebäudesektor gilt es zwei wesentliche Handlungsmöglichkeiten zur Steigerung der Ressourceneffizienz und insbesondere der CO₂-Reduktion:

- besserer baulicher Wärmeschutz zur Reduktion des Nutzwärmebedarfs und was häufig verkürzt als
- "Energiewende im Heizungskeller" (vgl. Beispiel 1, S. 53) bezeichnet wird, gilt erst recht als vollständiger Übergang von fossilen zu erneuerbaren Energien sowie zu einer um den Faktor fünf [vgl. Weizsäcker] erhöhten Energieeffizienz mit einer entsprechenden geringeren Energienachfrage.

Mit den steigenden Anforderungen an die Ressourceneffizienz von Gebäuden sind in den vergangenen Jahrzehnten immer leistungsfähigere Bau- und Dämmstoffe entstanden und neue Verarbeitungstechniken entwickelt worden. Die Wärmeverluste über die Außenbauteile infolge von Transmission und Winddichtigkeit sind seit den Bauten der Nachkriegszeit um ca. 80 % gesunken.

Größere Werte zur Steigerung der Ressourceneffizienz bei gleichzeitiger Optimierung der Ökobilanz wie auch der Lebenszykluskosten lassen sich in anderen Gewerken nicht realisieren. Herkömmliche Raumheizsysteme sind oft unzureichend an die Eigenschaften eines hoch wärme-

gedämmten (und zum Teil auch wenig wärmespeicherfähigen) Gebäudes angepasst, weil sie häufig zu träge auf die rasch wechselnden Wärmelasten im Gebäude reagieren.

Ein Beispiel für die mangelhafte Abstimmung zwischen der Bauart der Gebäudehülle mit den zugehörigen Raumheizsystemen wurde von Boer eindrucksvoll beschrieben: "Ein Gebäude leichter Bauart mit sehr hohem Wärmeschutz konnte in den Vormittagsstunden die passiven Solargewinne deshalb nicht nutzen, weil die großen Heizkörper mit ihrem großen, auf hohe Temperaturen aufgeheizten Wasserinhalt eine zu große Wärmespeicherfähigkeit aufwiesen. Die aufgeheizten Heizkörper haben auch dann noch ihre Restwärme an den Raum abgegeben, als kein Bedarf mehr bestand. Daher mussten die Fenster geöffnet oder beschattet werden, um eine Überhitzung des Raumes zu vermeiden." [Boer, S. 12]

Dieses einfache Beispiel macht deutlich, dass nur eine frühzeitige gegenseitige Abstimmung der Einzelsysteme und letztlich eine integrale Planung zu einer Steigerung der Energie- und Ressourceneffizienz führen kann.

Über die Verknüpfung von vorausschauenden metrologischen Daten für z. B. Sonnenstände und Windbelastungen mit den zentralen Regelungssystemen für Raumwärme und Lüftungssysteme ließen sich noch zusätzliche Ersparnisse bei den Energieverbräuchen erzielen.

4.5 Nachhaltiges Bauen

"Nachhaltiges Bauen, als einer der Megatrends unserer Zeit, braucht intelligente und energieeffiziente Gebäudekonzepte sowie den Mut zum Einsatz von modernen Werkstoffen in Verbindung mit einer ansprechenden architektonischen Umsetzung", [BMUB_LFNB, S. 5] schreibt Dr. Barbara Hendricks, Bundesministerin für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) im Vorwort des BMUB-Leitfadens "Nachhaltiges Bauen".

"Im Rahmen der Durchführung von Hochbauaufgaben des Bundes, muss der Leitfaden angewandt werden. Er bietet sich außerdem zur Anwendung für andere Bauherren an.

Für die öffentlichen Hochbaumaßnahmen der Länder und der Kommunen hat der Leitfaden einen empfehlenden Charakter. Baumaßnahmen der Privatwirtschaft können sich freiwillig am Leitfaden orientieren." [BMUB_LFNB, S. 12]

Der Bereich des Bauens ist aufgrund der Langlebigkeit von Gebäuden und ihrer Ver- und Entsorgung durch große Energie- und Stoffströme geprägt. Nachhaltiges Bauen strebt daher bereits im Planungsprozess

durch eine optimierte Auswahl von Bauteilen und Energieträgern eine Minimierung des Verbrauchs von Energie und anderen Ressourcen sowie geringere Umweltwirkungen während der Bau- und auch Nutzungsphase an.

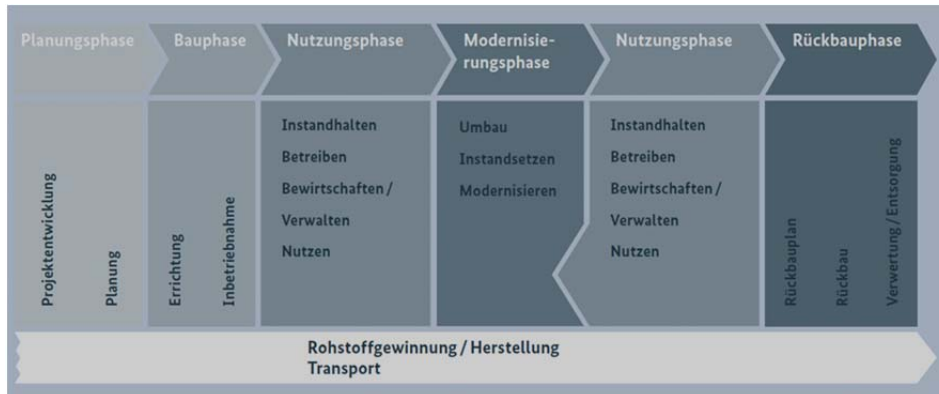


Abb. 12 Vereinfachte Darstellung des Lebenszyklus von Gebäuden;
[BMUB_LFNB, S. 24]

Die ökologische Qualität der Auswirkungen eines Gebäudes auf die Ressourceninanspruchnahme lassen sich durch die Energie- und Stoffströme, die über den Lebenszyklus des Gebäudes anfallen, beschreiben.

"Im Bauwesen ist der Schutz der natürlichen Ressourcen gezielt zu erreichen durch:

- geringe Flächeninanspruchnahme,
- Senkung des Ressourcenbedarfs bei der Erstellung und dem Betrieb von Gebäuden,
- Verlängerung der Nutzungsdauer von Produkten, Baukonstruktionen und Gebäuden,
- Reduzierung von Transportaufwendungen von Baustoffen und -teilen,
- Minimierung des Energiebedarfs in der Nutzungsphase,
- Einsatz regenerativer Energie,
- Nutzung von Regen- oder ggf. Grauwasser sowie Reduzierung des Frischwasserverbrauchs,
- Einsatz wieder verwendbarer oder verwertbarer Bauprodukte/ Baustoffe sowie
- gefahrlose Rückführung der Stoffe in den natürlichen Stoffkreislauf." [BMUB_LFNB, S. 25]

Zur Messung der Zielerreichung der ökologischen Qualität eines Gebäudes, hat man die Ökobilanz eingeführt. Dieses universelle Instrument dient zur quantitativen Berechnung der Umweltwirkungen von Systemen. Bezogen auf das Bauwesen kann das Instrument entweder aus einem einzelnen Produkt, einem Bauelement oder auch aus dem gesamten Gebäude bestehen. Derartige Ökobilanzen werden genutzt, um die Umweltwirkungen aus den Lebenszyklusphasen von Bauprodukten ausgehend von der Rohstoffgewinnung über den Herstellungsprozess, deren Verwendung bei der Errichtung des Bauwerks, das Verhalten während der Nutzungsphase bis hin zum Rückbau zu ermitteln.


Die Abbildung 13 (S. 48) zeigt das Deckblatt eines von über 40 Steckbriefen aus dem BNB-Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen für öffentliche Gebäude, Neubau – Büro und Verwaltungsgebäude zur Beurteilung des Trinkwasserbedarfs und des Abwasseraufkommens.

Für die einzelnen Bauprodukte sind Teilergebnisse meist von der Rohstoffgewinnung bis Auslieferung am Werkstor bereits in den Umwelt-Produktdeklarationen (EPD - Environmental Product Declaration) zusammengefasst. Diese werden in Deutschland u. a. durch das Institut für Bauen und Umwelt veröffentlicht.

Mit dieser seit Jahren erfolgreich praktizierten quantifizierenden Bewertung von Bauelementen bzw. Gebäuden wird eine hohe Qualitätsstufe bei der Entscheidungsfindung erreicht, etwa bei der Frage, ob in einer Schule wasserfreie Urinale oder jene mit Spülsystemen, die häufig zusätzlich eine Stromversorgung benötigen, installiert werden sollten. SHK-Betriebe, die ihre handwerkliche Dienstleistung primär über den Verkauf von Produkten alimentieren, werden sicherlich Argumente, Mittel und Wege finden, dieser "nachhaltigen Bauweise" auszuweichen.

Die Erfassung und Bewertung der Energie- und Stoffflüsse eines Gebäudes und die gezielte Beeinflussung dieser Umweltwirkungen über die Ökobilanzierung ist nur eine Seite der Medaille.

"International ist die Green-Building-Bewegung zu einem Trendsetter der Bau- und Immobilienbranche geworden. Die Global-Player verlangen auch am deutschen Markt immer häufiger fundierte Nachweise über die Performance von nachhaltigen Immobilien. In Deutschland hat sich im Jahre 2006 die Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen GmbH (DGNB) gemeinsam mit dem Bundesbauministeriums der Entwicklung eines 'Deutschen Gütesiegels Nachhaltiges Bauen' angenommen." [Thomas_02, Folie 13] Das Bewertungs- und Zertifizierungssystem wurde im Jahre 2008 ausführlich erprobt und 2009 zunächst für neu errichtete Bürogebäude eingeführt.

 Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung	Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB) Neubau Büro- und Verwaltungsgebäude	1.2.3
Hauptkriteriengruppe	Ökologische Qualität	
Kriteriengruppe	Ressourceninanspruchnahme	
Kriterium	Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen	
Relevanz und Zielsetzungen	<p>Ziel ist, den Wasserbedarf eines Gebäudes durch geeignete Maßnahmen zu verringern. Damit wird der Aufwand für die Trinkwassergewinnung sowie die Abwasseraufbereitung reduziert und die Störung des natürlichen Wasserkreislaufs vermindert.</p>	
	Trinkwasser	
	<p>Trotz des reichlichen Angebots an Wasser besteht ein Mangel an hochwertigem Trinkwasser. Das Rohwasser für die Trinkwasseraufbereitung stammt aus Grundwasser und Oberflächengewässern. Erst nach der aufwendigen Filterung, in der das Wasser von natürlich vorkommendem Eisen und Mangan, von Pestiziden und Nitraten aus der Landwirtschaft und anderen Schadstoffen befreit wird, kann es als Trinkwasser verwendet werden.</p>	
	Abwasser	
	<p>Die Aufbereitung des Abwassers in zentralen Kläranlagen erfordert hohe Aufwendungen, was durch den Transport im Kanalsystem sowie die Reinigung bedingt ist. Ein großer Teil der Verunreinigungen kann hier aus dem Abwasser entfernt werden, bevor dieses wieder in die natürlichen Kreisläufe zurückgeführt wird. Je konzentrierter das Schmutzwasser ist, desto effektiver kann eine Reinigung stattfinden.</p>	
Beschreibung	Niederschlagswasser	
	<p>Für Niederschlagswasser ist eine Versickerung oder ein Gebrauch (für Toilettenspülung oder Pflanzenwässerung) der bloßen Ableitung in das Abwassersystem vorzuziehen. Eine Versickerung trägt durch die Verdunstung zur Verbesserung des Mikroklimas bei und fördert besonders in trockenen Gebieten eine Stabilisierung des Grundwasserspiegels. Der Gebrauch beispielsweise für die Toilettenspülung ersetzt wertvolles Trinkwasser. Die Ableitung im Trenn- oder Mischsystem hat diese Vorteile nicht zu bieten und benötigt darüber hinaus eine größere Dimensionierung des vorhandenen Leitungsnetzes oder ein zusätzliches Leitungsnetz.</p>	
	Grauwasser	
	<p>Grauwasser ist fäkalienfreies, gering verschmutztes Abwasser, wie es etwa beim Duschen, Baden oder Hände waschen anfällt (Europäische Norm 12056-1). Grauwasser lässt sich (z. B. durch den Einsatz von Wasserrecycling-Systemen) für eine Zweitnutzung aufbereiten. Es kann z. B. für die Gebäudereinigung oder die Toilettenspülung eingesetzt werden.</p>	
	<p>In der Planung werden Voraussetzungen geschaffen, die unabhängig vom Nutzerverhalten den Wassergebrauch beeinflussen. Diese können anhand von festgelegten Annahmen zum Nutzerverhalten sowie des geplanten Umgangs mit Grau- und Regenwasser geprüft und bewertet werden.</p>	
	Systemgrenzen	
	<p>Für die Bewertung von Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen während der Nutzungsphase werden Maßnahmen betrachtet, die vom Planer beeinflusst werden können. Außerhalb der Systemgrenzen liegen:</p>	
	<ul style="list-style-type: none">• der Bedarf an Trinkwasser zum Trinken und der Nahrungszubereitung• die Bewässerung von Zimmerpflanzen und der Außenanlagen• der Wasserbedarf für die Fassaden- und Glasreinigung. Er liegt nach Auswertung der Pilotphase deutlich unter 1% des Gesamtwasserbedarfes und kann somit vernachlässigt werden.	
	<p>Eine selektive Betrachtung von Einzelkriterien ist nicht zulässig, da dies einer ganzheitlichen Bewertung widerspricht. So dürfen z. B. dezentrale Abwasseraufbereitungsanlagen sowie geplante Regen- oder Abwassernutzung nur in die Ermittlung</p>	

© BMVBS Version 2011 1

© BMVBS Version 2011_1

A1

Abb. 13 Deckblatt des BNB-Steckbriefes 1.2.3 zur Beurteilung der ökologischen Qualität der Ressourceninanspruchnahme, hier Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen; [BBR, S. 1]

Aus der Sicht der Gebäudetechnik sind neben dem Ressourcenverbrauch über den voraussichtlichen Gesamtlebenszyklus des Gebäudes insbesondere die Zuverlässigkeit der Komponenten und Systeme bei der Bilanzierung der geplanten Technik von entscheidender Bedeutung.

Bekanntlich schließt die Bewertungsmethode die Geld- und Informationsflüsse mit ein.

Das Alleinstellungsmerkmal des Deutschen Gütesiegels für nachhaltiges Bauen ist die Lebenszyklus-Kostenbetrachtung; ein Kriterium, das in den internationalen Green-Building-Rating-Systemen bisher nicht berücksichtigt wurde. Bei der Gebäudezertifizierung geht es folglich nicht nur darum, den Energie- und Ressourcenverbrauch zu minimieren, damit die Umweltbelastungen verringert werden. Durch die Integration ökonomischer Aspekte gilt es die Gesamtwirtschaftlichkeit über den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes zu optimieren.

Die ökonomische Qualität bzw. Werthaltigkeit wird anhand von bewertenden Kriterien beurteilt. Dazu zählen u. a. die Investitions- und die Betriebskosten, die Kosten der Instandhaltung, ggf. die Kosten einer mehrmaligen Nachrüstung sowie die Rückbaukosten.

Um die langfristige Wertstabilität zu beurteilen werden zusätzlich beschreibende Kriterien gefordert. Bezogen auf die Gebäudetechnik sind dies z. B. Kriterien, die die energetische Qualität inklusive der Nachrüstbarkeit bzw. der Anpassbarkeit der Haustechnik insgesamt beschreiben.

Ferner wird die Prozessqualität nicht alleine aufgrund der Ausführung bewertet. Immer häufiger werden auch Messungen bzw. ein Langzeitmonitoring zur Qualitätsbeurteilung herangezogen.

Neben den Messungen sind es insbesondere die gebäudespezifischen Dokumentationen, die die Gebäude-Prozessqualität auch und gerade in der Nutzungsphase beschreiben. Die Idee, bestimmte moderne, d. h. auch Internet gestützte Dokumente in einem solchen Prozess von Arbeiten und Lernen in einem lebenszyklusbezogenen Neubau- oder Sanierungsprozess zu entwickeln, entspricht in besonderer Weise dem ganzheitlichen integralen Planungsansatz sowie den Erfordernissen nach kohärenten Daten- bzw. Dokumentenstrukturen, die in der Nutzungsphase eines Gebäudes von unterschiedlichen Akteuren gebraucht werden.

Insbesondere dem ausführenden Handwerk kommt eine besondere Dokumentationspflicht und -aufgabe zu, sind doch Architekten und Fachingenieure während der Nutzungsphase, d. h. in der Bauunterhaltung und -bewirtschaftung meist nicht involviert. Als externe Berufsgruppe sind es ausschließlich Handwerker, die ein Gebäude und auch die darin installierte Technik instand halten, reparieren und modernisieren oder auch nachrüsten. Aber auch innerhalb des Handwerks haben sich in den vergangenen Jahrzehnten arbeitsteilige Strukturen entwickelt: nicht jeder Handwerker, der montiert oder installiert, ist bei den After-Sales-Dienstleistungen eingebunden. Wenn folglich der montierende/installierende Betrieb im besten Fall später auch die Instandhaltungsaufgaben eines Gebäudes übernimmt, so müssen auch innerbetrieblich Mittel und Wege

vorhanden sein, das anlagen- und kundenspezifische Errichtungs-Know-how auf die späteren Dienstleister zu übertragen.

Die Dokumentation insbesondere des fachlichen (berufs- und arbeitsfeldspezifischen) Erfahrungswissens birgt auch qualitätssichernde, kommunikationsfördernde und lernförderliche Komponenten, die dazu beitragen könnten, die aktuelle Strukturkrise im Handwerk zu überwinden.

Da die bauliche Sanierung insbesondere im bewohnten Zustand, immer stärker ein transdisziplinärer Planungs- und auch Ausführungsprozess ist, sind auch die handwerklichen Akteure darauf angewiesen, die dafür erforderliche soziale Kompetenz sich anzueignen, den arbeitsprozessbezogenen Teil der produkt- und fachspezifischen Informationen zu erweitern und insbesondere Erfahrungswissen unter Kollegen, d. h. berufsfeldübergreifend auszutauschen.

Im Rahmen der Prozessqualität werden u. a. auch die bereitgestellten Dokumente geprüft und bewertet. Dazu zählen nicht nur die ohnehin gemäß Verdingungsordnung für Bauleistungen (VOB) als Voraussetzung für die Bewirtschaftung zu übergebenden Dokumente (z. B. Objekt-/Systemdokumentation und Produktdokumentationen, Protokolle im Rahmen der Inbetriebnahme/Einregulierung/Einweisung, Instandhaltungsunterlagen) sondern auch die Bereitstellung von Dokumenten und Informationen für die Nutzer.



Abb. 14 Hinweise für Mieter: Bedienung des Heizkörper-Thermostatventils; [GISMO, S. 68]

Im Rahmen des GISMO-Projektes (Ganzheitliche Integration von Sanierung und Modernisierung) hat die HATI GmbH beispielhaft und prototy-

pisch elektronische Dokumente für die drei Zielgruppen: Mieter, Hausmeister und Handwerker entwickelt, die den jeweiligen Nutzern nach Abschluss der Sanierung – zum Teil auch als Printmedium – übergeben wurde. Die Abbildungen 14 bis 16 zeigen jeweils eine Bildschirmseite der Handlungsanleitungen für die Mieter, für den Hausmeister und die Fachhandwerker. [vgl. GISMO]

Wenn jeder Handwerksgeselle das, was er handwerklich praktisch realisiert, auch dokumentiert, lassen sich die Informationen über mehrere Phasen der Bauprozesskette zeitnah archivieren. Die gleichen Informationen auch unter speziellen Gesichtspunkten (etwa elektronische Gebrauchsanleitung oder Raumbuch/Gebäudemodell) aufbereitet, bieten dem Gesellen, dem Handwerksbetrieb und letztlich auch dem Kunden einen weiteren Nutzen.

Wenn beim nachhaltigen Bauen dem Faktor "Information" eine immer größere Bedeutung zukommt, müssen auch betriebliche Infrastrukturen und Rahmenbedingungen geschaffen werden, die auf den Einzelnen nicht als Begrenzung und Beschränkung wirken. Mit der Forderung "Jeder Leser ist Autor" stellen wir zunächst auf die Souveränität des Mitarbeiters ab und sehen in ihm nicht den "defizitären Lerner". Dies bedeutet auch einer Abkehr vom Defizitansatz traditioneller Weiterbildungssysteme hin zum Stärken- und Potenzialansatz.



Abb. 15 Hinweise für Hausmeister: Basisseite mit der Tätigkeitsbeschreibung in einem Popup-Fenster; [GISMO, S. 70]



Abb. 16 Hinweise für Handwerker/Professionals: Anleitung für den Umgang mit Kunden; [GISMO, S. 72]

Für Gebäude der öffentlichen Hand wurde das Bewertungssystem zwischenzeitlich weiterentwickelt und an die spezifischen Bedarfe angepasst. Dieses Gütesiegel trägt den Namen: Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB).

Inzwischen liegen vier Arbeitshilfen zur Zertifizierung von öffentlichen Gebäuden bzw. Liegenschaften vor:

- Büro- und Verwaltungsgebäuden,
- Außenanlagen von Bundesliegenschaften,
- Unterrichtsgebäude – Neubau und
- Laborgebäude – Neubau.

Seit 2011 existiert ein weiteres Qualitätssiegel für die Wohnungswirtschaft. Träger für die Vergabe des Qualitätssiegels ist der Verein zur Förderung der Nachhaltigkeit im Wohnungsbau e. V.

Dieses Qualitätssiegel Nachhaltiger Wohnungsbau (NaWoh) wird für neue Wohngebäude vergeben, die den Kriterien des Bewertungssystems entsprechen und die sich einer Prüfung unterzogen haben. Es erlaubt die Beschreibung und Bewertung der Qualität und Nachhaltigkeit neu errichtender Wohngebäude auf freiwilliger Basis. [vgl. NaWoh]

Die seit knapp einem Jahrzehnt nach der DGNB-Zertifizierungsmethode detailliert untersuchten und dokumentierten Neubau- wie auch Gebäudesanierungs-Beispiele belegen, es ist heute möglich, mit integralen Planungsmethoden, Gebäude mit signifikant niedrigen Umweltbelastungen zu bauen und zu betreiben. Die Gebäude sind nicht teurer, im Gegenteil, der Verzicht auf unnötige gebäudetechnische Anlagen führt bei professioneller Lebenszyklus-Kostenkontrolle zu geringeren Umwelteinwirkungen sowie kostengünstigen Systemlösungen.

4.6 Integrale Planung

Die Anforderungen an Gebäude und somit auch an Architekten und Fachingenieure haben sich in den letzten Jahren grundlegend geändert.

Beim traditionellen Planungsablauf werden die Gebäudetechnikplaner erst hinzugezogen, nachdem der Architekt das Gebäudekonzept erstellt hat. Dadurch kann das Erfahrungswissen der Fachingenieure über die Auswirkungen der Vorgaben des Bauherrn in Bezug auf die Nutzung und den Komfort der technischen Gebäudeausrüstung, deren Beschaffungs- und Betriebskosten nicht ausreichend genutzt werden, um den baulichen Entwurf zu optimieren. Dieses serielle Vorgehen ist oft die Ursache dafür, dass eine Spirale von Sicherheitszuschlägen in Gang gesetzt wird. Eine überdimensionierte Gebäudetechnik, hohe Investitionen und später zu hohe Betriebskosten sind oft die Folge.

Die konventionelle Planung beschränkte sich bisher auf die Betrachtung von Einzelaspekten (z. B. ein Passivhaus), ohne mögliche Wechselwirkungen zu berücksichtigen (z. B. die Ungleichzeitigkeit der Lebensdauer von Bauprodukten).

Bauherren verlangen heute in kürzester Zeit ganzheitliche Lösungen, die unterschiedlichen Ansprüchen gerecht werden: neben der Wirtschaftlichkeit und der Gestaltungsqualität erlangen Nutzungsqualität und Kosteneffizienz über den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes zunehmende Bedeutung. Die Bilanzierungsgrenzen werden sukzessive auf die Erfassung aller Material-, Stoff- und Energieströme für die Errichtung, die Nutzungsphase und auch den potenziellen Rückbau erweitert.

Zu den Herausforderungen des Immobilienmarktes kommen in Deutschland unzählige, sich häufig ändernde Normen und Verordnungen wie z. B. die Energieeinsparverordnung (EnEV) und das Kraftwärmekopplungs-Gesetz (KWKG-Gesetz) hinzu, was die Planungssicherheit nicht gerade erhöht.

Sehr ambitioniert fordert die novellierte "EU-Richtlinie zur Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden" bereits für das Jahr 2020 so genannte "Null-Energie-Gebäude": Neubauten müssen ab diesem Zeitpunkt die Energie, die sie verbrauchen, aus erneuerbaren Quellen selbst bereitstellen. [vgl. Richtlinie 2010/31/EU]

Zukünftig wird von der Gebäudeplanung eine integrierte Gesamtleistung völlig unterschiedlicher Fachrichtungen verlangt. Damit steht und fällt die Qualität der integralen Planung mit der Funktionsfähigkeit des mit der Planung betrauten Teams.

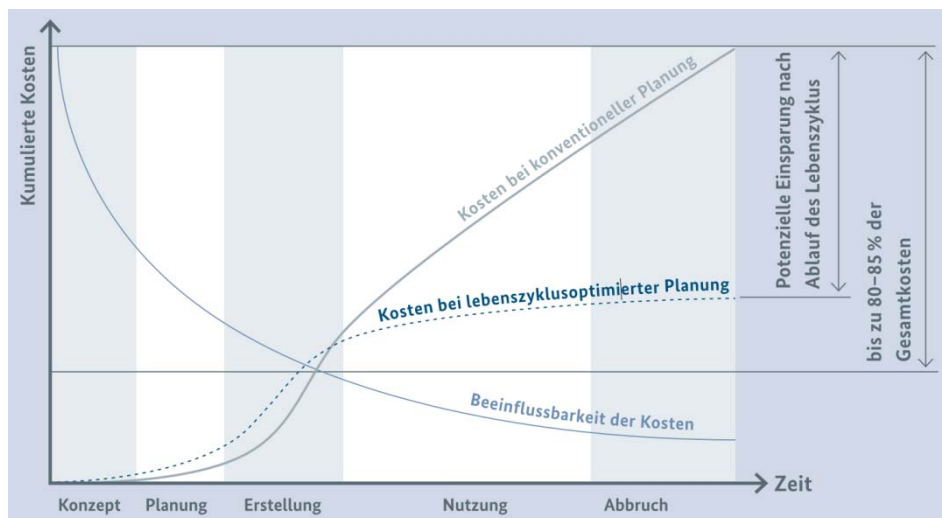


Abb. 17 Entwicklung der Lebenszykluskosten und deren Beeinflussbarkeit; [LaSalle]

Die simultane Vernetzung interdisziplinären Wissens unterschiedlicher Fachbereiche im integralen Planungsprozess gilt als zentraler Vorteil gegenüber der traditionellen Planung bei dem meist der Architekt eine konstruktiv-räumliche Lösung vorgibt und die Fachingenieurleistungen, meist getrennt, jeweils additiv ergänzt werden.

Nur im Team lassen sich z. B. die Forderungen nach nachhaltigen und energiesparenden Gebäuden mit der Forderung nach kostengünstigem Bau und Betrieb unter einen Hut bringen. Teamorientiertes Planen bedeutet aber mehr als nur gemeinsame Koordinationssitzungen zu bestreiten. Ein kollektives Planen ist eine gemeinsame, intensive Auseinandersetzung unter allen am Bauprozess Beteiligten mit deren unterschiedlichen Fachrichtungen, Aufgaben und Interessen.

Zur integralen Planen gehört folglich auch, das Erfahrungswissen von Praktikern in den Planungsprozess mit einfließen zu lassen. Diejenigen, die anderenorts mit der Gebäudesystemtechnik speziell in der Nutzungsphase vertraut sind, können am ehesten über eine vergleichende Betrachtung des Technikeinsatzes Auskunft geben, die immer auch in Verbindung mit der Behaglichkeit und dem Nutzerkomfort gesehen werden muss. Damit steigt die Entscheidungsqualität in der Planung, insbesondere in der frühen Projektphase, die den größten Einfluss auf Errichtungs- und Betriebskosten hat.

Zusammenfassend, können als Vorteile der integralen Planung die Reduktion von Zeit und Kosten durch weniger Änderungen und Minimierung von Fehlern, Steigerung der Gebäudequalität, Schaffung von kollektivem Wissen und lebenszyklischer Optimierung genannt werden.

In diesem integralen Planungsprozess sind Prinzipien des nachhaltigen Bauens meist ohne zusätzliche Kosten integrierbar, denn

- alles was gebaut wird, sollte so dauerhaft wie möglich sein;
- die Wiederverwendung und Kreislaufverwertung sollte oberstes Gebot sein;
- nicht wieder verwertbare Materialien sollten nicht zum Einsatz kommen sowie
- prinzipiell sollte alles Gebaute pfleglich genutzt und sorgsam instand gehalten werden.

Aus diesen Ausführungen wird deutlich, welche Aufgaben in näherer Zukunft auf das SHK-Handwerk zukommen. Die Frage ist aber auch, ab welcher Betriebsgröße man diesen zusätzlichen "Koordinierungsaufwand" im Vorfeld der montierenden Tätigkeiten leisten will und wie sich diese neue Qualität von handwerklichem Können einerseits bei den adäquaten Löhnen und andererseits in höheren Stundenverrechnungssätzen gegenüber den Kunden widerspiegelt.

4.7 SHK-Handwerk 4.0 – Der Installateur im Warenkorb

"Das sollte unsere SHK-Branche im Blick haben!!! Jedes nur denkbare Geschäftsmodell entsteht gerade irgendwo im Internet" [Klein, S. 3] lautet der Titel des Editorials des SHK-Reports vom Sommer 2015.

"Das Rad der Digitalität wird sich noch schneller drehen – denn jetzt steigen junge Leute in das Berufsleben ein, die das Leben ohne Internet, fast schon ohne mobiles Internet, gar nicht mehr kennen. Und vor allem dies schon im privaten Konsumverhalten hinweg nutzen. Eben echte 'Digital Natives' sind.

Gerade in der Haustechnik-Branche gilt [...] daher umso mehr: der digitale Wandel verändert ganze Wirtschaftszweige." [Klein, S. 3]

Informierte Kunden einerseits und andererseits sind es

- intelligente netzaktive Gebäude,
- Störungsmeldungen und Reparaturanleitungen, die auf das Tablet geschickt werden,
- Ersatzteile bestellt man online beim Großhändler,
- Rapportberichte werden ins Tablet eingegeben und
- Rechnungen im Hintergrund automatisch erstellt;

der Prozess der Digitalisierung ist eine riesige Herausforderung, die die Arbeitswirklichkeit gleichfalls von SHK-Handwerkern verändert.

Auch der moderne Handwerkskunde kann in seiner Wohnung oder seinem Einfamilienhaus die Rollläden, Heizung und Alarmanlage via App von unterwegs aus steuern. Viele dieser intelligenten Gebäudesystem-techniken ermöglichen, Ressourcen und Kosten einzusparen aber auch das Wohlbefinden sowie die persönliche Sicherheit des Nutzers zu erhöhen.

Die Digitalisierung macht nicht nur Gebäude intelligenter, sondern auch den Kunden informierter: der aufgeklärte Kunde weiß heute genau, was er kaufen will, welche Qualität das Produkt oder die handwerkliche Dienstleistung haben muss und welcher Preis gerechtfertigt ist – darüber hat er sich vorher im Internet informiert.

Traditionell ist die handwerkliche Dienstleistung eine lokale, maximal eine regionale, angebotene Dienstleistung. Sie verändert jedoch ihren Charakter, wird mobiler – selbst über Landesgrenzen hinweg – und wird dadurch handelbarer.

Wie gezeigt, viele der handwerklichen Dienstleistungen sind sehr viel komplexer geworden, so dass sie den so genannten wissensintensiven Dienstleistungen zuzurechnen sind. Insofern geraten Standard-Dienstleistungen wie zum Beispiel das Repowering, d. h. der Austausch eines alten Wärmeerzeugers gegen einen modernen effizienteren Heizkessel oder auch der Badumbau unter einen starken Preis- bzw. Kostendruck, da sich bei gleicher Qualität sich fast immer der attraktivste Preis durchsetzen wird.

Viele Handwerksbetriebe haben sich inzwischen darauf eingestellt und beschreiben stärker ihre Dienstleistungskompetenz sowie die Nutzen stiftenden Eigenschaften ihres ganzheitlichen Services und definieren sich seltener über die reine Montageleistung der jeweiligen Markenprodukte der Industrie.

Auch über das Internet können sich Handwerksbetriebe auf diesem Wege neue zusätzliche Kunden und Märkte erschließen. Allerdings bringt die Digitalisierung für das Handwerk nicht nur Chancen, sondern auch Schwierigkeiten mit sich.

Die wachsende Bedeutung des Internets als Marktplatz sowie Informations- und Kommunikationsplattform für Handwerksunternehmen wie auch für deren Kunden führt zu einem beschleunigten Wandel der Marktstrukturen durch neue internetbasierte Handelskanäle. Das SHK-Handwerk, dessen Wertschöpfung in weiten Bereichen auf Handelsaktivitäten beruht, ist von dieser Entwicklung im hohen Maße betroffen.

Der seit Jahrzehnten traditionelle dreistufige Vertriebsweg in der (Bau- und) SHK-Branche ist dabei, seine dominante Marktposition zu verlieren. Einerseits ist es der Einkauf im Baumarkt, der jahrelang in der SHK-Branche tabuisiert wurde und andererseits ist es das Internet, das einen Preisvergleich ermöglicht und somit die Margen des Handwerks für den Kunden weitgehend transparent macht.

"Das Klo-Kartell – Sanitärbranche im Zwielficht" lautet der Titel eines Beitrages in der die Zeitung DIE WELT vom 16. 03. 2013 über Durchsuchungen des Bundeskartellamtes bei SHK-Großhändlern, weil diese den Online-Händler Bernd Reuter in Mönchengladbach nicht beliefern. [DIE WELT_01]

"Wie eine Badewanne eingebaut und angeschlossen wird, weiß Bernd Reuter ganz genau. Schließlich hat der Mönchengladbacher vor knapp 30 Jahren mit einem eigenen Handwerksbetrieb ganz klassisch als Installateur angefangen. Doch vor zehn Jahren hatte Reuter offenbar den richtigen Riecher und begann als einer der ersten der Sanitärbranche mit dem Online-Verkauf von Duschköpfen, Waschbecken, WCs und Badewannen. Heute erzielt seine Firmengruppe mit knapp 300 Mitarbeitern Umsätze in Höhe von etwa 200 Millionen Euro. 'Und wir sind keine Verkäuferbude, sondern ein Fachhändler, bei dem der Kunde kompetente Beratung erhält', sagt der 53-jährige Handwerksmeister, der nach eigenen Angaben zwischen 30 und 50 Prozent günstiger ist als der traditionelle Sanitärfachhandel." [DIE WELT_02]

Nach der Meldung der Internetplattform Golem hat Amazon in den USA ein Portal "Home Services" zur Vermittlung von Handwerksdienstleistungen gestartet, das vor allem in den großen Städten lokale Dienstleister aus den Bereichen Sanitär- und Heizungstechnik, Garten- und Landschaftsbau, aber auch Reinigung, Computer- und Autoreparaturen sowie Elektrik vermitteln soll.

Am Ende der Golem-Nachricht steht: "Ob Home Services auch in Deutschland geplant sei, verriet Amazon noch nicht." [Golem_01]

Eine andere Meldung von Golem trägt den Titel: "Google will die Handwerker vorbeischicken." [Golem_02] Und weiter heißt es: "Wer nach Handwerkerdienstleistungen sucht, soll bald direkt bei Google fündig werden. Die Suchmaschine soll ohne Umweg über eine andere Website Dienstleister in der Umgebung heraussuchen und eine direkte Kontaktmöglichkeit bieten. [...] Dabei sollen wie bei der Flugsuche von Google Nutzer nach Dienstleistungen zum Beispiel von Elektrikern, Klempnern und vielem mehr suchen können, ohne den Umweg über eine andere Website zu gehen. Das wird die Konkurrenz nicht erfreuen, vermutlich aber den Nutzer, der sich nicht mit unterschiedlichen Oberflächen und

Abfragelogiken auseinandersetzen muss, sondern alles aus Googles Hand bekommt." [Golem_02]

Ohne Anspruch auf Vollständigkeit, die Abbildung 18 zeigt eine Marktübersicht der in Deutschland am meisten verbreiteten Onlineportale auf denen Handwerker ihre Dienste anbieten können.

Auftragsplattformen für Handwerker

www.handwerk-magazin.de

Auf diesen Onlineportalen können Handwerker ihre Dienste und Produkte anbieten. Marktführer ist eindeutig my-hammer. Nach anfänglicher Skepsis kooperieren inzwischen sogar Handwerksorganisationen mit den Portalen.

Anbieter	Auftragsvolumen	Kosten*	Besonderheiten
MyHammer www.my-hammer.de	50.000 Aufträge monatlich (eigene Angabe)	59,90 Euro monatlich	mehr als eine Million vermittelte Aufträge jährlich (eigene Angabe)
Blauarbeit www.blauarbeit.de	Keine Angaben	ab 20 Euro pro Monat	mehr als 100.000 angemeldete Handwerker (eigene Angabe)
Quotatis www.quotatis.de	mehr als 100.000 Aufträge in 2014	ab 14 Euro je Angebotsanfrage (mindestens zehn Einheiten monatlich)	zehn Millionen vermittelter Aufträge (eigene Angabe)
Auftragsportal Deutschland www.auftragsportal-deutschland.de	rund aktuell 50 laufende Ausschreibungen	9,90 Euro je Auftrag	Vergabe öffentlicher Aufträge
Works www.works.de	keine aktuell laufende Ausschreibung	Keine	kostenloser Brancheneintrag
Auftragspoker www.auftragspoker.de	aktuell 13 laufende Ausschreibungen	abhängig vom Einsatz der „PayPoki“	Aufträge werden in „Pokerrunden“ verteilt
Auftragsplanet www.auftragsplanet.de	aktuell rund 75 laufende Ausschreibungen	5 Euro Registrierungsgebühr für ein Jahr	Eintragung in eine Hauptbranche und bis zu drei Nebenbranchen
BesteArbeit www.bestearbeit.de	aktuell mehrere 100 laufende Ausschreibungen	je nach Vertragslaufzeit zwischen 19,99 und 39,99 Euro monatlich	Live-Listung von Inseraten

© 2015 Holzmann Medien *Stand: 17.06.2015

Abb. 18 Marktübersicht – Auftragsplattformen für Handwerker; [Holzmann-Medien]

Mit über einer halben Million Besucher pro Monat ist die Plattform MyHammer.de (zumindest in Europa) Marktführer unter den Internetportalen für Handwerks- und Dienstleistungsaufträgen. Das deutsche Portal hat 1,7 Mio registrierte Nutzer, davon sind 290.000 Handwerker und Dienstleister. Pro Monat finden auf dem Portal 50.000 neue Ausschreibungen statt und pro Tag werden 2.000 Neuanmeldungen registriert. [vgl. MyHammer]

Die Profile der Nutzer und ihre Kontaktdaten sind offen sichtbar. Qualifikationen (Meisterbrief, etc.) müssen bei der Anmeldung nachgewiesen werden.

Der Auftragnehmer hat zwei Möglichkeiten an den MyHammer-Auftrag heranzukommen. Die einfachste Art und Weise ist sicherlich der Kauf der Kontaktdaten über MyHammer.de, um im Nachgang mit dem Kunden das weitere Vorgehen abzusprechen. Viele Auftragnehmer meiden dieses finanzielle Risiko und warten ihrerseits darauf, dass der Kunde

sie aufgrund ihres Dienstleistungsprofils und der angegebenen Kundenbewertungen über ausgeführte Serviceleistungen anspricht. Die dritte Alternative, um an die Kundendaten zu gelangen, ist, ohne weitere Informationen, als die, die der Kunde auf dem Portal präsentiert hat, ein Preisangebot abzugeben.

Bei dieser unsicheren Suche nach Kunden bzw. Aufträgen rückt für die Dienstleister eine positive Bewertung in den Mittelpunkt ihrer ausführenden Tätigkeiten, da von einer veröffentlichten hohen Kundenzufriedenheit potenzielle Folgeaufträge und häufig die finanzielle Existenz abhängt.

Im Gegensatz zu Zeugnissen und/oder einem Meisterbrief sind Beurteilungen, wie zufrieden oder unzufrieden die Kunden waren, meist aussagekräftiger. Welche Folgen jedoch dieses Bewertungssystem von My-Hammer.de im Rahmen eines verschleierte Unterbietungswettbewerbs einerseits und der Kundenzufriedenheit als finales Qualitätskriterium andererseits für die Gruppe der Soloselbstständigen hat, wird von Philipp Lorig eindrucksvoll beschrieben. [vgl. Lorig]

4.8 Auswahl von repräsentativen Beispielen

Die folgenden Praxisbeispiele sollen die Breite der beruflichen Anforderungen verdeutlichen, die Installateure und Heizungsbauern derzeit bereits meistern.

Beispiel 1 beschreibt die neuen berufsfeldübergreifenden Dienstleistungen des SHK- und Schornsteinfeger-Handwerks für den Klimaschutz. Im zweiten Beispiel wird auf die Innovation Brennstoffzelle eingegangen. Eine Hauswand die Biomasse produziert wird in Beispiel 3 erläutert. Die Schließung von Energie- und Stoffstromkreisläufen am Beispiel des Botanischen Gartens Berlin (Beispiel 4) verdeutlicht einmal mehr die Herausforderungen im Hinblick auf die Steigerung der Ressourceneffizienz, vor denen SHK-Handwerksbetriebe heute bereits stehen. Beispiel 5, ein innovatives Plusenergiehaus, setzt den Schwerpunkt auf die dezentrale Energieerzeugung und effiziente -nutzung. Das Beispiel 6 geht auf die beruflichen Anforderungen der Gebäudesystemtechnik ein und erläutert die Qualifikationsanforderungen am Beispiel des Ökologiekonzeptes eines "EffizienzhausesPlus". Beispiel 7 beschreibt die "revolutionäre" Dienstleistung des Startup-Unternehmens Thermondo.

Beispiel 1: SHK- und Schornsteinfeger-Handwerk: gemeinsamer Dienstleister für den Klimaschutz

Handwerksbetriebe sind wichtige Akteure im Klimaschutz. Für die Hauseigentümer sind Betriebe aus dem SHK- und Schornsteinfeger-Handwerk oft die ersten Ansprechpartner bei der Erneuerung der Heizungstechnik. In Deutschland werden jährlich rund 600.000 Heizkessel modernisiert. Durch die entwickelten Dienstleistungen kann der Primärenergieverbrauch für Raumwärme reduziert und der Einsatz regenerativer Brennstoffe gesteigert werden.

In einer Pressemitteilung des BMUB vom 1. Sept. 2015 heißt es: "Innovative Klimaschutz-Dienstleistungen des Installateur- und Heizungsbau- sowie Schornsteinfeger-Handwerks werden derzeit mit Unterstützung des BMUB entwickelt und erprobt. Damit sollen Klimaschutz und Energieeffizienz bei der Wärmeerzeugung verbessert werden. Das BMUB finanziert das Projekt in den kommenden zweieinhalb Jahren mit insgesamt rund 640.000 Euro aus Mitteln der Nationalen Klimaschutzinitiative." [BMUB_PM_Nr. 212/15]

Im Rahmen des Projektes "PelletsCheck" und "HeizungsCheck" werden zunächst etwa 30 Betriebe der beiden Handwerksgewerbe sowie etwa 300 bis 350 Hauseigentümer in die Erprobungsphase einbezogen. Fünf Jahre nach Projektabschluss sollen schon mindestens 3.250 Betriebe (2.500 Betriebe des SHK-Handwerks und 750 des Schornsteinfegerhandwerks) die innovativen Dienstleistungen anbieten. In Zukunft sollen dann flächendeckend alle Hauseigentümer in Deutschland mit diesen Dienstleistungen erreicht werden. Die Förderung leistet damit einen Beitrag zur klimafreundlichen Wärmeerzeugung und zur Umsetzung des Aktionsprogramms Klimaschutz 2020.

Das Projekt wird vom Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung (IFAM) in enger Kooperation mit dem ZV-SHK sowie dem Bundesverband Schornsteinfegerhandwerk/Zentralinnungsverband (ZIV) e. V. umgesetzt.

Der HeizungsCheck

Der normierte HeizungsCheck (DIN EN 15378) ist ein schnelles und kostengünstiges, aber aussagekräftiges Verfahren, um die gesamte Heizungsanlage (Wärmeerzeugung, -verteilung und -übergabe) energetisch zu beurteilen. Dazu werden die einzelnen Anlagenkomponenten von einem Fachbetrieb durch die Kombination von Messungen (z. B. Abgas-, Oberflächen- und Ventilationsverluste des Kessels) und Beurteilungen (z. B. Regelung, Dämmung der Rohrleitungen, Hydraulischer Abgleich)

begutachtet und im Blick auf ihre energetische Qualität mit Punkten bewertet. Je höher die Punktezahl, desto mehr weicht der aktuelle Zustand vom wünschenswerten energetischen Sollzustand ab und desto höher ist das Energieeinsparpotenzial. Auf Basis des Ergebnisses können konkrete Empfehlungen mit Kostenschätzungen für Optimierungs- oder Modernisierungsmaßnahmen gegeben werden.

Die energetischen Schwachstellen des Heizungssystems werden beim HeizungsCheck in zehn Schritten aufgedeckt [vgl. FÖGES]:

Messungen am Wärmeerzeuger

1. Abgasverlust
2. Wärmeverlust über Kesseloberfläche
3. Wärmeverluste über das Abgassystem
4. Brennwertnutzung (ja/nein): Nutzung der in den Abgasen enthaltenen Wasserdampfwärme durch Kondensation
5. Dimensionierung des Kessels
6. Heizkesselregelung

Inspektion der Wärmeverteilung

7. Hydraulischer Abgleich: Systemabstimmung der Komponenten einer Heizungsanlage einschließlich des Rohrsystems und der Heizkörper
8. Dimensionierung der Heizungspumpe
9. Rohrleitungsdämmung

Inspektion der Wärmeübergabe

10. Regelungseinrichtung der Raumheizkörper bzw. der Fußbodenheizung.

Dieser HeizungsCheck nach DIN EN 15378 ist Grundvoraussetzung für Förderungen bei der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW). Während der HeizungsCheck z. B. für ein Einfamilienhaus ca. 200 Euro kostet, kann der speziell geschulte und gelistete Installateur 80 Euro direkt mit dem Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) abrechnen.

Der PelletCheck

Bereits im Frühjahr 2011 hat das Deutsche Pelletinstitut (DEPI) gemeinsam mit dem ZVSHK und den SHK-Fachverbänden Baden-Württemberg und Bayern eine Fortbildungskampagne "Fachbetrieb für Pellets und Biomasse-Heizanlagen" gestartet.

Die Teilnahme an einer Fachschulung ist neben Nachweisen über eine Mindestanzahl installierter Pelletfeuerungen sowie eine absolvierte Techniks Schulung die Voraussetzung für die SHK-Betriebe, um das Fach-

betriebs-Siegel drei Jahre lang führen zu dürfen und auf der beim Verbraucher beworbenen Internetseite www.pelletfachbetrieb.de als kompetenter Partner für den Einbau von Pellet- und Biomasseanlagen gelistet zu werden. Mittlerweile sind bereits über 1.500 Betriebe deutschlandweit gelistet.

Hier setzt das vorgenannte Förderprojekt "PelletsCheck" an. Wenn ein Heizungs-Check durchgeführt wurde, gilt es zu prüfen, ob die Wärmezeugung auf erneuerbare Brennstoffe wie Holzpellets umgestellt werden kann. Denn bei vielen potentiellen Kunden sind weder die kleinen Energiebündel aus Sägespänen bekannt, noch die Potenziale von modernen vollautomatischen Pelletzentralheizungen, die in Sachen Bedienkomfort ohne weiteres mit herkömmlichen Ölheizungen konkurrieren. Lediglich die Entleerung der Aschebox – in der Heizsaison meist in monatlichen Abständen – erfolgt von Hand.

Aus diesem Grund wird neben der Beratungskompetenz des Schornsteinfeger-Handwerks das könnende Wissen von Installateuren und Heizungsbauern benötigt, denn über die kompetente Beratung hinaus sind die SHK-Fachleute neben dem fachgerechten Einbau des neuen Pelletheizsystems auch für dessen Wartung verantwortlich.



Abb. 19 Strom und Wärme im Eigenheim auf Basis von Biomasse zu erzeugen ist mit dem Strom produzierenden Pelletkessel Pellematic Smart_e des Herstellers ÖkoFEN möglich; [ÖkoFEN_e, S. 10]

Beispiel 2: Brennstoffzellen

Die bekanntesten Strom erzeugenden Heizungen, wie zum Beispiel Dachs, EC Power und ecoPower basieren auf Verbrennungsmotoren. Den Microgen-Freikolbenstirling bietet bereits Viessmann, Remeha, SenerTec und Brötje als wandhängendes System an. Die Firma ÖkoFEN verwendet den baugleichen Microgen-Stirling in einem Pelletkessel (siehe Abbildung 19, S. 62).

Brennstoffzellen bieten allerdings als Technologie für Kleinst-KWK-Anlagen die größten ökologischen Vorteile. Bis zu ihrer Marktreife ist der Einsatz von Verbrennungs- oder Stirlingmotoren zur dezentralen Stromerzeugung als Übergangstechnologie für eine nach 2030 entstehende wasserstoffbasierte Energieversorgung sinnvoll. [vgl. Thomas_01, S. 122]

"Unter den für Mikro-KWK-Anlagen in Frage kommenden Techniken weisen Brennstoffzellen die höchste Stromkennzahl auf, das heißt: Sie produzieren je Mengeneinheit Wärme den meisten Strom. Bei gleich hoher Wärmeproduktion können sie also eine größere Menge Strom aus Großkraftwerken ersetzen als andere Mikro-KWK-Technologien." [EWE, S. 14]

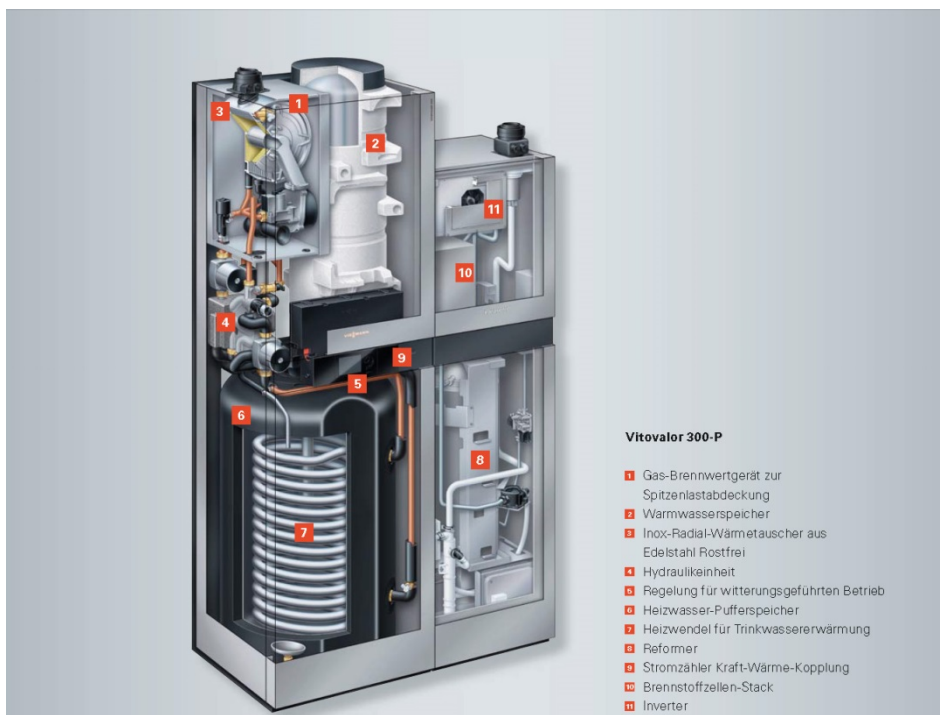


Abb. 20 Schnittzeichnung des Viessmann-Brennstoffzellenaggregats Vitavolar 300-P; [Viessmann]

Auf der ISH 2015 präsentierten fast alle führenden Heiztechnikhersteller diesen nächsten Evolutionsschritt im Heizungskeller, die neuen Brennstoffzellenheizungen.

Deren flächendeckende Einführung "in wenigen Jahren" wurde bereits in den 90er Jahren vollmundig versprochen. Doch die hierzulande staatlich geförderten Forschungsprojekte produzierten Anlagen waren regelmäßig nur neue Prototypen, die auf Messen oder als Feldtestgeräte werbewirksam vorgestellt wurden. In Deutschland existieren dadurch derzeit etwa 1.000 Feldtestanlagen.

Ganz anders lief die Entwicklung in Japan. Dort stand seit 2009 nicht mehr die Laborforschung im Vordergrund; gefördert wurde die Installation von Brennstoffzellenheizgeräten bei den Anwendern. Dadurch sind in Japan mittlerweile mehr als 100.000 Brennstoffzellen in Betrieb. Von daher ist es nicht verwunderlich, dass die auf der ISH 2015 präsentierten Brennstoffzellensysteme fast ausschließlich Panasonic- oder Toshiba-Systemkomponenten enthalten und im besten Fall die je nach Finalproduzent unterschiedlichen Geräteverkleidungen aus deutscher Produktion stammen.

Das Viessmann-Aggregat Vitavolar 300-P (Abbildung 20) baut auf den Panasonic-Brennstoffzellenmodul auf. Bei dem System handelt es sich um eine kompakte Energiezentrale mit einer zusätzlichen Spitzenlasttherme, Pufferspeicher und Warmwasserbereitung. Die Brennstoffzelle leistet 750 Watt elektrisch mit einem elektrischen Wirkungsgrad von 37 Prozent und einem Gesamtwirkungsgrad von 90 Prozent. Der aktuelle Listenpreis beträgt 19.500 EUR für das Gesamtsystem. Für die Brennstoffzelle verspricht Viessmann eine Lebensdauer von über 60.000 Stunden und bietet dem Fachhandwerk Garantieverträge mit bis zu 10 Jahren für rund 200 Euro pro Jahr an. Der lokale Handwerker könnte somit dem Endkunden einen Vollwartungsvertrag für rund 300 Euro anbieten.

Der mittlerweile ebenfalls zur Viessmann-Gruppe gehörende Brennstoffzellenhersteller Hexis setzt bei seinem Galileo 1000 N nicht wie die Vitavolar auf eine PEM-Brennstoffzelle, sondern auf die SOFC-Technik. Die Abkürzung SOFC steht für "Solid Oxide Fuel Cell", wobei diese Zellen im deutschsprachigen Raum auch als "Festoxid-Brennstoffzellen" bezeichnet werden. Die SOFC gehören zur Kategorie der Hochtemperatur-Brennstoffzellen, welche bei einer Betriebstemperatur von 650 bis 1.000 °C arbeiten. Im Gegensatz zu den PEM-Brennstoffzellen ermöglichen diese hohen Temperaturen die Verwertung von Erdgas.

"Solange noch kein (Bio-)Wasserstoff als Brennstoff zur Verfügung steht, sondern stattdessen fossiles oder biogenes Methan (Erdgas oder gar 'BioErdgas'), ist eine aufwändige und störungsanfällige Reformier-

Einheit erforderlich. Diese verwandelt das Methan in Wasserstoff zum direkten Betrieb der brennstoffzellenbasierten HyO-Anlage und in CO₂ als Abgas." [Wikipedia] Die Umwandlung von Erdgas zu Wasserstoff und Kohlenmonoxid findet dank der hohen Betriebstemperaturen direkt in der Brennstoffzelle zusammen mit der eigentlichen elektrochemischen Reaktion zur Stromerzeugung statt.

Von dem SenerTec Dachs InnoGen-Brennstoffzellensystem befinden sich derzeit etwa 50 Geräte im Feldtest. Von daher ist der Verkaufsstart erst für die zweite Jahreshälfte 2016 angekündigt. Für die Markteinführung steht dann möglicherweise auch die vierte Toshiba-Brennstoffzellengeneration zur Verfügung. Die Brennstoffzelle leistet 700 Watt elektrisch. Das Gesamtsystem besteht zusätzlich aus einem Brennwertheizkessel und einem Pufferspeicher mit Frischwasserstation zur Warmwasserbereitung. SenerTec gibt den InnoGen-Systempreis mit 28.000 EUR an.

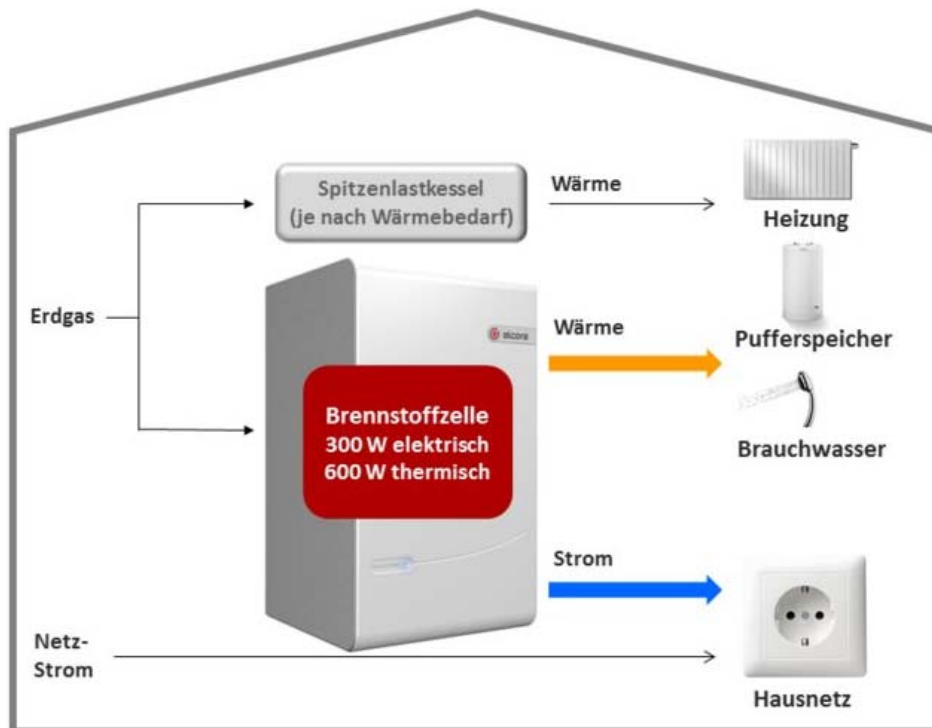


Abb. 21 Das Brennstoffzellenheizgerät Elcore 2400 lässt sich wie eine normale Gasterme einfach an der Wand montieren; [Elcore]

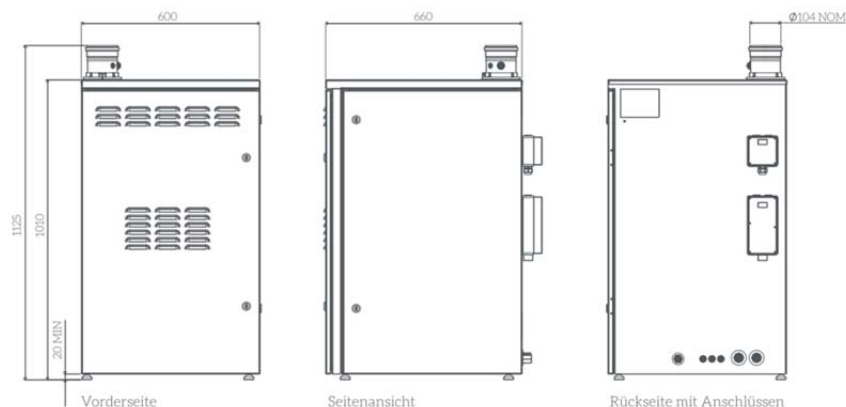
Bosch-Thermotechnik bzw. Buderus und Junkers haben auf der ISH nur Designstudien ihrer geplanten Brennstoffzellen vorgestellt. In den derzeit laufenden Feldtests sind Brennstoffzellen der japanischen Hersteller Aisin Seiki oder Kyocera enthalten. In beiden Fällen handelt es sich um

SOFC-Hochtemperatur-Brennstoffzellen. Die Markteinführung wurde für 2016 angekündigt.

Als weiterer Anbieter von PEM-Brennstoffzellen vertreibt seit etwa ein Jahr das Münchener Startup-Unternehmen Elcore GmbH seine Brennstoffzelle "Elcore 2400" mit einer elektrischen Leistung von 300 Watt und 700 Watt thermisch. Hierbei handelt es sich um eine Eigenentwicklung. Der Systempreis mit Therme, Pufferspeicher und Warmwasserbereitung gibt Elcore mit 18.000 EUR an.

Das zeichnet BlueGEN aus

Betriebsweise	Ganzjährig (ca. 8.700 Stunden), stromgeführt
Brennstoff	Erdgas, Bioerdgas (Methan)
Brennstoffzellentyp	SOFC (Festoxidbrennstoffzelle)
Brennstoffverbrauch ¹⁾	2,51 kW
Elektrischer Wirkungsgrad ¹⁾ (Leistung)	Bis zu 60 % (1,5 kW)
Thermischer Wirkungsgrad ¹⁾ (Leistung)	Bis zu 25 % (0,6 kW)
Gesamtwirkungsgrad ¹⁾	Bis zu 85 %
Erzeugte elektrische Energie pro Jahr ¹⁾	- 13.000 kWh _{el}
Erzeugte thermische Energie pro Jahr ¹⁾	- 5.220 kWh _{th}
Steuerung	Fernüberwachung und Steuerung über das Internet
Gewicht, Größe (H x B x T)	195 kg, 1.010 x 600 x 660 mm
Lärmpegel	< 47 db (A)
Serviceintervall ²⁾	12 Monate
Vollwartungsservice	Ja (120 Monate)
Förderung	Mehr Informationen zu Förderprogrammen erhalten Sie von Ihrem Kundenberater.



1) Bei maximalem elektrischen Wirkungsgrad, nominal 1,5 kW

2) Filterwechsel abhängig von der jeweiligen Wasser-, Luft- und Gasqualität

Abb. 22 Technische Daten EnGen-2500; [BlueGen]

In dem Zusammenhang darf hier der Hinweis auf die Entwicklung des "EnGen-2500" Brennstoffzellenheizgerät mit 2,5 kW elektrischer und 2 kW thermischer Leistung nicht fehlen. Nach Firmenangaben des in 2014 nach der Umbenennung des Unternehmens von SOFCpower in SOLIDpower sind derzeit etwa 100 Brennstoffzellenheizgeräte im Format eines Gefrierschranks bei Endkunden installiert (siehe Abbildung 22, S. 66). Für 2016 ist eine neue Gerätegeneration geplant. Damit ist u. a. die Erwartung verbunden, auch die Systemkosten für das Brennstoffzellenheizgerät auf 5.000 Euro je kW Leistung zu reduzieren.

Beispiel 3: Die grüne Hauswand produziert Biomasse

Hier wird unterstellt, der Markenname "Georg Fischer" ist allen älteren Installateuren/Heizungsbauern von der z-Maß-Methode her wohl bekannt. Die jüngeren SHK-Handwerker kennen eher das Markenzeichen "+GF+" von den Kunststoffrohrsystemen, die in der Gebäudetechnik für unterschiedlichste Fluide eingesetzt werden.

Weniger bekannt dürfte in der SHK-Fachwelt bisher sein, dass die transparenten Kunststoffrohre und Formteile aus dem Hause Georg Fischer seit knapp 10 Jahren auch für die Produktion von Algen, dem "Rohstoff der Zukunft", eingesetzt werden. Das innovative Rohrleitungssystem weist eine hohe UV-Beständigkeit auf und beschleunigt durch seine dauerhaft hohe Lichtdurchlässigkeit die Produktion von Biomasse durch Fotosynthese.

"Mit ihrem Gehalt an Zucker, Stärke, Ölen und Omega3-Fettsäuren besitzen bestimmte Algenarten eine siebenfach höhere Produktivität als Mais. Zudem binden die Organismen Kohlendioxid (CO₂), welches sie zum Wachstum benötigen. Geerntet können die Pflanzen zu Biomasse und Biokraftstoff verarbeitet werden. Die Biomasse ist sehr gefragt in der Kosmetik-Industrie und bei der Produktion von Lebensmitteln." [GF]

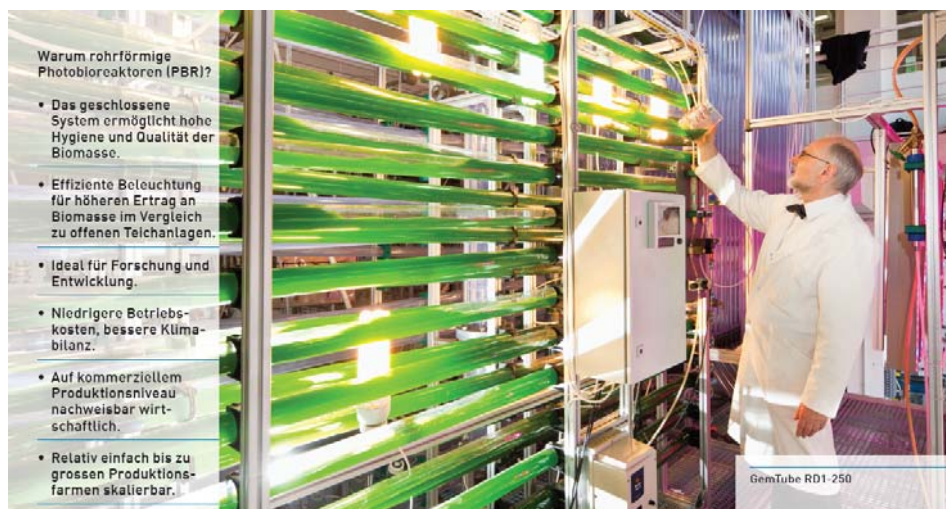


Abb. 23 Die Algenzucht in Bioreaktoren aus Kunststoffrohren wird bereits erfolgreich in Gewächshäusern praktiziert. Diese Laboranlage der Technische Fachhochschule Wildau dient u. a. der Erprobung von Outdoor- und Fassadenlösungen; [GF]

Die Energiebilanz für die Produktion (primär Umwälzen) und Ernten von Algen von ganzen Hausfassaden ist positiv. Um die Algen in Bewegung

zu halten genügt eine Pumpe mit kleiner Leistung. Periodisch werden CO₂-Luftblasen durch die Rohre geschickt. Diese sorgen dafür, dass die Algenlösung gut durchmischt wird bei gleichzeitiger Reinigung der Rohre von innen. Das CO₂ liefert meist eine Gastherme, deren Abgas die Algen für ihr Wachstum durch Fotosynthese nutzen. Die Nährstoffe, um die Algen zu düngen, liefert das installierte nachhaltige Sanitärsystem u. a. bestehend aus wasserlosen Urinalen.

Die Autoren dieser Studie haben nicht den Überblick über alle Veröffentlichungen zu "Algenfassaden". Soweit jedoch die SHK-Publikationen bekannt sind, besitzt bisher keine einzige branchenspezifische SHK-Aus- und Weiterbildungseinrichtung eine lebende Hauswand, die Biomasse produziert, bei der die Algen einerseits über ein sanitärtechnisches Stoffstrommanagement mit Nährstoffen und andererseits mit CO₂ aus dem Abgasstrom von Wärmeerzeugern versorgt werden.



Abb. 24 Das Bild zeigt die geplante Fassade eines Berliner Bürogebäudes auf dem EUREF-Campus mit Algen-Bioreaktoren; [GF]

Wer, wenn nicht Anlagenmechaniker SHK sind prädestiniert, die mit dieser intelligenten Algenbioreaktorfassade verbundenen beruflichen Zukunftsaufgaben kompetent zu meistern?

Beispiel 4: Schließung von Energie- und Stoffstromkreisläufen im Berliner Botanischen Garten

Wirtschaften nach dem Vorbild der Natur bedeutet, aus einem Entsorgungsproblem eine Versorgungslösung zu machen. Dieser so genannte Null-Emissions-Ansatz und das damit verbundene Konzept einer synergetischen Vernetzung von unterschiedlichen Kreisläufen wurden in Berlin im Botanischen Garten modellhaft im Rahmen eines anwendungsorientierten Forschungsprojektes umgesetzt.

Der Titel des im Zeitraum 2010 bis 2015 realisierten Vorhabens lautet: "Schließung von Kreisläufen durch Energie- und Stoffstrommanagement bei Nutzung der TerraPreta-Technologie im Hinblick auf Ressourceneffizienz und Klimaschutz – Modellprojekt 'urban farming' (terraBoGa)".

Der Berliner Botanische Garten beheimatet ca. 22.000 Pflanzenarten auf einer Fläche von 43 Hektar. Das jährliche Aufkommen von pflanzlichen Reststoffen liegt im Durchschnitt bei 2.000 m³ Biomasse. Diese pflanzlichen Abfälle setzen sich aus Grün-, Staudenrück-, Rasen- und Astschnitt sowie Stammholz, Laub- und Wiesenmähd zusammen.

Neben den vielen Pflanzenresten hinterlassen die jährlich ca. 250.000 Besucher und ca. 300 Mitarbeiter des Botanischen Gartens außerdem beträchtliche Mengen an Urin und Fäzes, die, ungeachtet ihres Kohlenstoff- und Nährstoffpotentials, bisher ungenutzt in das Berliner Kanalisations-/Kläranlagensystem geleitet wurden.

Im Rahmen des Vorhabens war die HATI GmbH mit der Entwicklung und Umsetzung des nachhaltigen Sanitärsystems sowie mit der Auswahl und der ingenieurtechnischen Begleitung des Prototypen eines "Holzkohle produzierenden Heizkessels" beauftragt. Die Holzkohle spielt für den Aufbau eines humusreichen Bodens, wie es TerraPreta ist, eine entscheidende Rolle, da die innere Oberfläche der Kohle als Depot Nährstoffe und auch Wasser dauerhaft bindet.

Darüber hinaus wurde in dem Vorhaben folgendes deutlich: ganzheitliche nachhaltige Handlungskompetenzen in ausführenden SHK-Betrieben aufzubauen und um komplexe dynamische Gebäudetechnik-Systeme zu installieren sowie zu steuern, bedarf es neben der synergetischen Arbeits- und Geschäftsfeldperspektive auch der Einsicht und Notwendigkeit, sich mit der spezifischen Thematik der Lernförderlichkeit von Baustellensituationen und der damit verbundenen Arbeitsorganisation intensiv zu befassen. Es wäre sicherlich eine irrige Annahme, dass sich ein derartiges Lernarrangement quasi aus sich heraus und von selbst vollzieht. Umgekehrt sind die situativen Bedingungen insbesondere in Hinblick auf den realitätsnahen Problemlösefähigkeiten in kei-

nem Bildungscurriculum verfügbar, sondern konnte nur in der Arbeit selbst erworben, aktualisiert und angewandt werden.

Für eine handwerksadäquate spezifische Gestaltung der Kompetenzentwicklung und gleichzeitig zur Bewältigung der komplexen Aufgaben- und Problemstellungen wurden folgende Maßnahmen durch den Inhaber initiiert, um eine Übertragbarkeit von Wissen, Erfahrungen und Know-how einzelner Spezialisten auf weitere Mitarbeiter zu gewährleisten:

- Einarbeitung der für die Ausführung vorgesehenen Gesellen und Auszubildenden durch Paten,
- regelmäßige Arbeitsbesprechungen im gesamten Team,
- Bereitstellung und Zirkulation von elektronischen Informationsmaterialien und
- Zusammenstellung einer elektronischen Dokumentation durch Auszubildende, um das Erfahrungswissen als Kompetenznachweis sowie als kollektives Wissen für weitere Mitarbeiter verfügbar zu machen.

Generell gilt jedoch, Kompetenz schafft Akzeptanz! Mit der zielgruppenspezifischen Dokumentation weist der Handwerksbetrieb u. a. auch nach, dass er im Objektgeschäft seine Monteure nicht einfach zu Kunden ausschwärmen lässt, um Stundenverrechnungssätze zu kassieren. Wenn der Monteur zu Stammkunden fährt, ist er über Art und Umfang der auszuführenden Arbeiten bestens präpariert. Eine überzeugendere Werbebotschaft, als eine umfassende Dokumentation der installierten Anlage, gerade um Aufträge für die Betreuung eines Gebäudes oder haustechnischer Systeme zu generieren, ist schwer vorstellbar.

Die objektspezifische Dokumentation durch die beteiligten Fachhandwerker leistet einen Beitrag zur Verbesserung der Ressourceneffizienz des Bauens. Darüber hinaus dient sie als Arbeitsinstrument, um die innerbetrieblichen Organisationsstrukturen für den ausführenden SHK-Betrieb zu verbessern. Im Rahmen der Lebenszyklusoptimierung spielt die objektspezifische Dokumentation eine herausragende Bedeutung. Ihre primäre Aufgabe erfüllt sie als Bauprodukt-/Systembestandteil dadurch, dass sie den Kundennutzen erhöht und gleichzeitig Kundenzufriedenheit erzeugt. Durch diese Zusatznutzen ist sie wie kein anderes Kommunikationsmittel prädestiniert, den Kunden langfristig an das ausführende Unternehmen zu binden; vorausgesetzt dieser ist zufrieden mit der ganzheitlichen Leistung des Handwerkers.

Im Folgenden ist nur eine kleine Auswahl von Bildschirmseiten enthalten, die die wesentlichen Systemkomponenten des im Botanischen Garten installierten NASS-System sowie der Karbonisierungsanlage und ihre Weiterverarbeitung zu einem TerraPreta-Substrat dokumentieren.

4.1 Die sparsamste Spültoilette ist gleichzeitig Umwelt und Ressourcen schonend

Handelsübliche Spültoiletten verbrauchen meist 6 Liter Wasser pro Benutzung.

Bei der Entwicklung des GreenGain-WC's wurden konsequent die systemischen Eigenschaften der Toiletten-/ Spülkastenkombination verbessert.

Ein neuartiges Verteilssystem gewährleistet eine hohe Spülleistung. Drei Zuläufe sorgen dafür, dass das Wasser zusätzlich zur zentralen Spülung parallel links und rechts in den vorderen Bereich des WCs gespült wird.

Das Ergebnis des intelligenten Systemdesigns ist das sparsamste WC, das ohne Umstellung der Nutzungsgewohnheiten nur noch 3,5 Liter für das Aus- und Fortschwemmen von Fäkalien benötigt und nur 2 Liter für das kleine Geschäft.

Ein geringerer Wasserverbrauch ermöglicht reduzierte Dimensionen bei den Wasserversorgungs- und auch Entwässerungssystemen.



Quelle: Villeroy & Boch

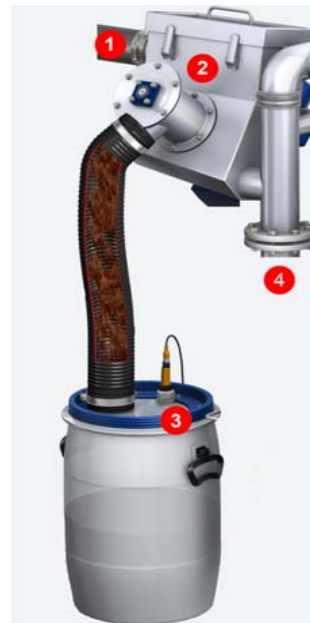
4.2 Fäkalienseparation

Für die Separierung der Fäkalien und des Toilettenpapiers hat sich eine Siebschnecke bewährt.

Partikel, deren Maß größer ist als die Spaltweite des Siebes werden durch die Förderschnecke aus dem Schwarzwasserstrom in ein Sammelfass gefördert. Wenn das Sammelfass voll ist, wird es gewechselt und zum Kompostplatz transportiert.

Die flüssige Phase, das sog. Filtrat, fließt aus dem geeigneten Siebkasten in die Kanalisation.

- 1: Schwarzwasser-Zufluss
- 2: Siebschnecke
- 3: Feststoffbehälter
- 4: Ablauf flüssige Phase



Quelle: TECE GmbH

4.3 Wasserfreie Urinale

Die heutigen Urinale sind meist aus Porzellan gefertigt und so ausgeformt, dass der Urin möglichst spritzfrei aufgefangen wird.

Die KERAMAG-Urinele verwenden keine Sperrflüssigkeit.

Damit keine Gerüche aus dem Entwässerungssystem austreten, dient hier als Verschluss ein sog. Schlauchventil; das ist ein aus einem speziellen Gummi vulkanisierter Schlauch (Membran).

Beim Durchfluss des Urins öffnet sich der untere Schlauchteil, so dass der Urin abfließen kann. Unmittelbar danach schließt der Schlauch wieder geruchsdicht.

Täglich werden die Urinale innen und außen mit einem feuchten, weichen Lappen gewischt.



Quelle: KERAMAG

4.4 Nährstoff erhaltende Urinsammlung – Aufbau

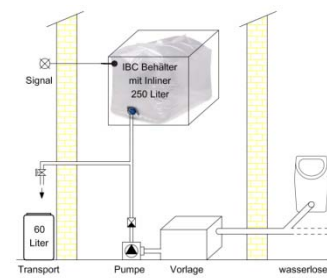
Aus den wasserlosen Urinalen wird der Urin gesammelt.

Eine Pumpe fördert den Urin in den flexiblen Sammelbehälter. Ein Vorlagebehälter sorgt dafür, dass die Pumpe nicht ständig läuft.

Der formgeschweißte flexible Tank wird von unten befüllt. Der Foliensack faltet sich nach oben auf. Bei einer Entleerung fällt er in sich zusammen.

Ein Sensor meldet die Vollfüllung des Tanks; gleichzeitig schaltet die Pumpe ab.

Bis zur Entleerung des Foliensacks fließt der Urin in die Kanalisation.



Komponenten der Nährstoff erhaltenden Urinsammlung

4.5 Planung, Bau und Betrieb einer Dendromasse-Karbonisierungsanlage

terraBoGa steht für ein nachhaltiges Management biogener Stoffströme im Berliner Botanischen Garten.

Das Projekt kombiniert stoffliche und energetische Verwertungswege mit dem Ziel, eines möglichst optimierten Zusammenwirkens von Nährstoff- und Kohlenstoff-Recyclings, Energiebereitstellung, CO₂-Reduzierung u. a. durch die Substitution fossiler Energieträger sowie der Einsparung von Kosten zu erreichen.

Zur Herstellung der Pflanzkohle eignen sich besonders organische Stoffe mit einem hohen Ligninanteil. Charakteristisch für den Botanischen Garten ist die Vielfalt der unterschiedlichsten Baum-, Busch- und Straucharten.

Zu der Lignin reichen Biomasse gehört auch das spezifische Potenzial von mehrjährigen Nicht-Holz-Pflanzen (z. B. Bambus). Im Projektzeitraum betrug diese Dendromasse durchschnittlich ca. 60 Tonnen / a.



Werkbild: BioMaCon GmbH

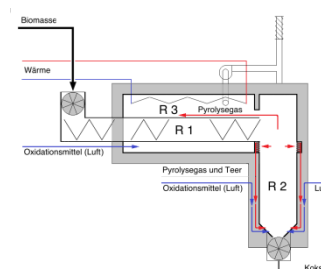
4.6 Mehrstufiges Dendromasse-Vergasungssystem durch Aufteilung in einzelne Reaktionskammern

Mehrstufige Karbonisierungssysteme sind die am häufigsten angewendeten Techniken, um feste Biomasse stofflich in eine nahezu schadstofffreie Pflanzkohle umzuwandeln bei gleichzeitiger effizienter energetischer Biomasseverwertung.

Über ein Schleusensystem transportiert eine Förderschnecke die Dendromasse in den Pyrolyse-Reaktor. Auf dem Weg dorthin wurde das Hackgut durch den von außen beheizten Spiralförderer getrocknet (**R 1**) und es bildet sich eine granulatartige Oberfläche. Anschließend fällt die Biomasse in den Vergasungsreaktor (**R 2**).

Von unten strömt das Vergasungsmedium (Luft; $\lambda < 1$) in den Reaktorraum. Das Produktgas wird oberhalb der Schüttung abgesaugt und zusammen mit der Luft erneut durch den Heißgasreformer geführt.

Für die Verbrennung des Pyrolysegases in einer separaten Brennkammer wird Luft ($\lambda > 1$) in den Reaktorraum (**R 3**) eingeblasen.



Blockfließbild der *terraBoGa*-Karbonisierungsanlage zur Herstellung von Holzkohle und Auskopplung von Heizwärme

Werkbild: HATI GmbH

R 1: Trocknungszone Biomasse

R 2: Festbett-Vergasungsreaktor

R 3: Pyrolysegas-Verbrennung

4.7 TerraPreta Technologie

Als TerraPreta (schwarze Erde) wird der 500 bis 2.000 Jahre alte Dauerhumus vom Amazonas-Gebiet bezeichnet.

Charakteristisch für Schwarzerde-Substrate ist der Anteil an Holzkohle-Grus.

Um ein kohlenstoffreiches Endsubstrat zu erhalten, werden organische Gartenabfälle zerkleinert und mit Holzkohlestaub in einem Fermentationsbehälter schichtweise eingebracht und verdichtet.

Nach ca. 3 – 4 Wochen der Fermentation kann man den Ansatz aufs Feld/Beet bringen.

Dort beginnt die Wurmvererdung; "die Lösung ist die Lösung". Wenn sich die Regenwürmer zurückziehen (nach ca. 6 Monaten) ist das TerraPreta-Substrat fertig.

Alternativ kann auch Schwarzerde-Kompost hergestellt werden.



Stoffstrom-Kreislauf vom Essen zum Essen

Quelle: Launching of the "Blue Responsibility Award: Manufacturing for a Sustainable TerraPreta Sanitation System" http://www.gcsn.eu/gcsn_award.html

4.8 TerraPreta Technologie – Effektive Mikroorganismen (EM)

Die Fäkalien werden gemeinsam mit anderen organischen Abfällen, Urin sowie effektiven Mikroorganismen (EM) und Pflanzenkohle vermischt.

EM sind Milchsäurebakterien, Hefepilze, Photosynthese-Bakterien und begleitende Arten, die überall in der Natur verbreitet sind.

Die effektiven Mikroorganismen können:

- die Fermentation beschleunigen und stabilisieren;
- das Volumen reduzieren sowie
- Fäulnisgerüche schnell und sicher beseitigen.



Zerkleinerter Grünschnitt und Laub wird mit Urin, Pflanzenkohle, Fäkalien und EM vermischt. Foto: Nadine König

4.9 TerraPreta Technologie – Milchsäurefermentation und Vererdung

Das Geheimnis der TerraPreta-Technologie basiert auf der Milchsäurefermentation/Silage unter Anwesenheit von Pflanzenkohle.

Als organisches Material ist alles geeignet: Küchen-/Gartenabfälle, Laub, Holzhäcksels, Stroh und auch menschliche Fäkalien.

Terra Preta-Böden entstehen in drei Schritten:

- milchsäure Fermentation von organischem Material;
- Vererdung durch Würmer und Bodenleben;
- Bodenbildung und Humus aufbauende Bewirtschaftung.



Die Verdichtung des Siliergutes ist sehr wichtig für einen erfolgreichen Gärverlauf. Je schneller der Sauerstoff aus dem Siliergut gedrückt wird, desto früher kann die Vermehrung der Milchsäurebakterien einsetzen.

4.10 Urban Farming

Die komplexe Struktur unserer technologisch geprägten Gesellschaft gerät erst ins öffentliche Bewusstsein, wenn die selbstverständlich gewordenen urbanen Dienstleistungen nicht mehr in der gewohnten Weise erbracht werden oder gänzlich ausfallen.

Die Ernährungswirtschaft einschließlich des Lebensmittelhandels gehört zu den kritischen Infrastruktursystemen insbesondere in den Städten.

Nach Luft und Wasser ist Nahrung die wichtigste Komponente zum Lebenserhalt und Voraussetzung für eine funktionsfähige Gesellschaft.

Die private Vorsorge und die daraus resultierende Selbsthilfefähigkeit der städtischen Bevölkerung sind wesentliche Faktoren einer Krisenbewältigung.

Urban Farming kann Risiken in der Lebensmittelversorgung mindern und damit die Versorgungssicherheit der Bevölkerung erhöhen.



Ausrangierte Brotkisten sind Teil der Wertschöpfungskette "Lebensmittelversorgung" durch nachhaltiges Handeln von jungen Familien, Schulen und Senioren im "Kistengarten" des Prinzessinnengartens in Berlin-Kreuzberg,.

Beispiel 5: Plusenergiehaus

Der Name "Plusenergiehaus" ist weit mehr als ein zusätzlicher Gebäude-Effizienzstandard: Plusenergie bedeutet ein integrales architektonisches und ökologisches, ein soziales und wirtschaftliches Konzept nicht nur für ein einzelnes Gebäude, sondern mindestens für ein Quartier und je nachdem, wo man die Systemgrenzen zieht, für die Stadtentwicklung.

Wie der Name bereits ausdrückt, ein Plusenergiehaus produziert mehr Energie, als

- für die Errichtung (z. B. Zementherstellung, Transport der Bauelemente) und
- in der Lebenszyklusphase von seinen Nutzern verbraucht wird.

Energetisch betrachtet ist das Gebäude ein Produzent und Konsument gleichzeitig. Das Plus an sauberem Strom und/oder überschüssiger Wärme, eine regenerative Energieversorgung und emissionsfreier Betrieb vorausgesetzt, wird in das öffentliche Netz abgegeben.

Das Plusenergie-Konzept integriert folglich die städtebauliche Dimension. Die Lösungen sind jedoch nicht nur auf den Energiebereich beschränkt; integraler Bestandteil ist regelmäßig das Stoffstrommanagement (Wasser, Abwasser und Abfall) sowie die Mobilität der Nutzer.



Abb. 25 Werner Sobeks Plusenergiehaus für Berlin; [Sobek]

Helle Räume brauchen weniger künstliche Beleuchtung. Flächenheizungen im Fußboden, in den Wänden und als Deckenheizungen erfordern

niedrige Systemtemperaturen. Kommen warme Wandoberflächen aus natürlichen Baustoffen zum Einsatz stellen sich die Fragen nach schlechter Innenluftqualität oder Wohngiften erst gar nicht.

Plusenergiegebäude werden häufig auch als "intelligente Gebäude" bezeichnet, weil sie die zusätzliche Funktionalität von integrierten Gebäudesystemen nutzen. Durch die temporäre Speicherung von thermischer und/oder elektrischer Energie unterstützen sie Gebäudebetreiber bei der Kostenoptimierung. Bei dem Konzept "Power-to-Heat in Hybridheizungen" wird in Zeiten, in denen der Solarstrom nur einen geringen Deckungsbeitrag leistet, dieser entweder gespeichert oder der überschüssige Strom treibt eine Wärmepumpe an, die im Winter die Wärmeversorgung unterstützt. Die Flächenheizung des Plusenergiehauses ermöglicht auch im Sommer, wenn die Überschüsse aus der hauseigenen Fotovoltaik-Anlage sonst "abgeregelt" werden müsste, das Haus zu kühlen.

Dieser gebäudeinterne Energieeffizienzprozess hat einen erheblichen Einfluss auf die Netzstabilität. Intelligente Plusenergiegebäude machen nicht nur teure Erweiterungen der Netzinfrastuktur überflüssig, sondern können durch ihre Energiespeicherung die Netzfluktuationen ausgleichen, die mit erneuerbaren Energien einhergehen.

Beispiel 6: Gebäudesystemtechnik

Als integratives System schließt die Gebäudesystemtechnik neben der Elektrotechnik, die Sanitär-, Heizungs-, Klimatechnik sowie die Informationstechnologien mit ein.

Der Austausch von Systemdaten über das Außenklima, Temperaturen, Behaglichkeit und Energie- sowie Stoffströme wird erst ermöglicht, wenn das gesamte System auf einander abgestimmt, miteinander verknüpft und nicht verschiedene unabhängig voneinander existierende Insellösungen installiert sind.

Die handwerklichen Dienstleister insbesondere im Gebäudetechnikbereich müssen sich stärker auf den Kundenwunsch nach einer ganzheitlichen Leistung aus einer Hand einstellen. Gerade diese Entwicklung wird das Verwischen der Gewerkegrenzen noch weiter verstärken.

Die installierenden Betriebe, dass heißt konkret, die Beschäftigten müssen mit umfassendem systemischen Können ausgestattet sein, um insbesondere die zukünftigen Bedürfnisse des Immobilienmarktes – Ressourcen und Kosten zu sparen – gerecht zu werden.

Der Meister eines Installationsbetriebes muss sich von dem traditionellen Angebot eines herkömmlichen Gas- und Wasser-Installateurs; Heizungs- und Lüftungsbauer oder Elektroinstallateur zum Immobilien betreuenden Ressourcendienstleister und Systemintegrator entwickeln. Und das nicht nur bezogen auf die Bauphase.

Im privaten Sektor hat sich das Wohnhaus der Zukunft ausgehend von den energetischen Anforderungen eines Niedrig- über Passiv- und Nullenergiehauses zu einem intelligenten Gebäude entwickelt, in dem die installierte Technik einen zentralen Stellenwert einnimmt. Die moderne Gebäudesystemtechnik muss neben der gesteigerten technischen Funktionalität den Wunsch der Kunden nach Komfort und Sicherheit sowie seinen wirtschaftlichen Interessen (etwa durch Einspar- und Ertragsgarantien) gerecht werden.

Das Bundesbauministerium (BMUB) hat ein Förderprogramm für Modellhäuser im Rahmen der Forschungsinitiative Zukunft Bau aufgelegt, die den so genannten "EffizienzhausPlus-Standard" erfüllen. Das Programm unterstützt Bauherren, die Gebäude errichten, die deutlich mehr Energie produzieren als für deren Betrieb notwendig ist. Die Modellprojekte werden einzeln evaluiert und zusätzlich im Rahmen eines wissenschaftlichen Begleitprogramms durch das Fraunhofer Institut für Bauphysik vergleichend ausgewertet.

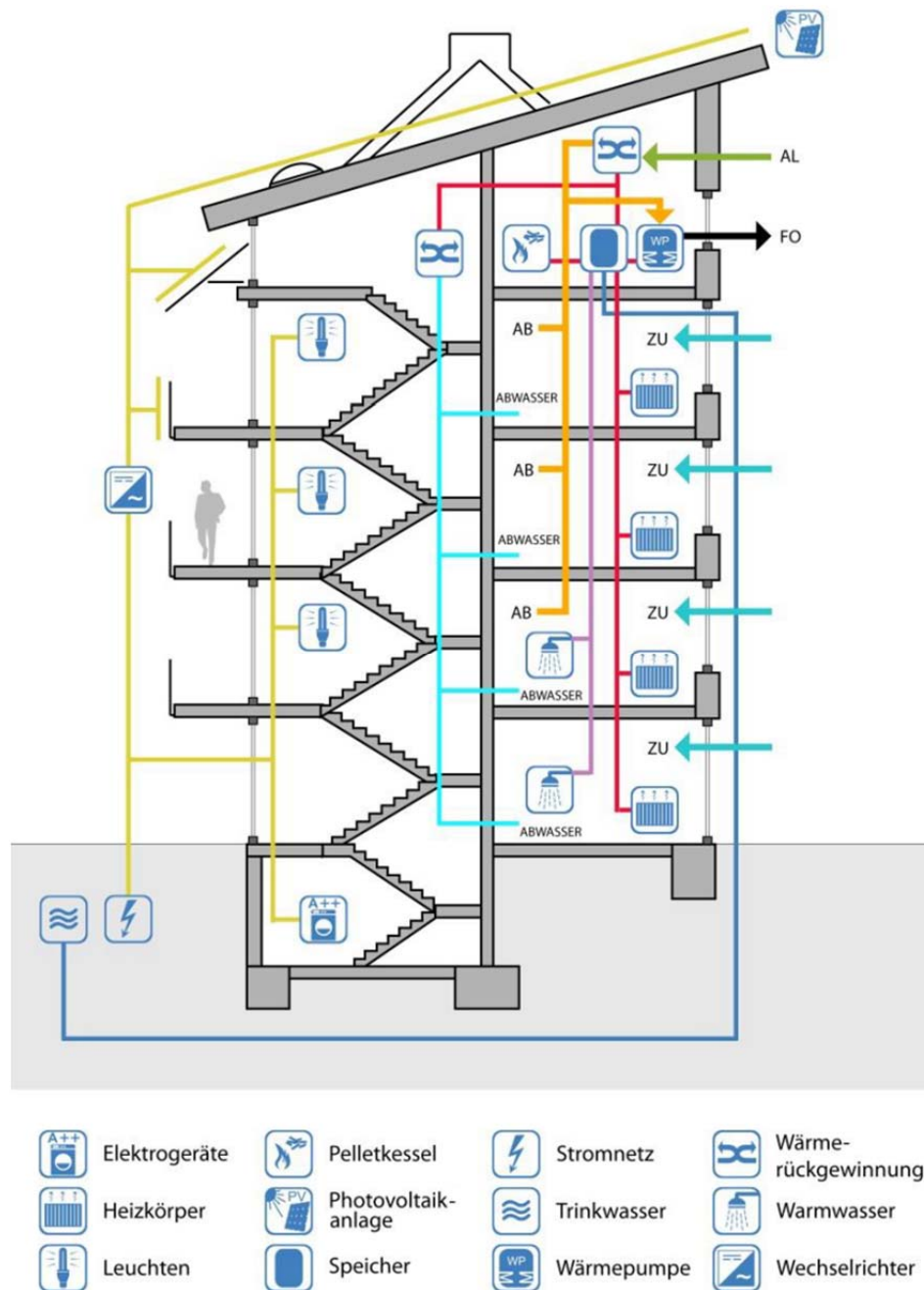


Abb. 26 Konzeption der Haustechnik des EffizienzhausesPlus LaVidaVerde; [LaVidaVerde, S. 6]

Das Beispiel eines Mehr-Generationen-Miethauses, dessen Nachhaltigkeitskonzept weit über den Standard eines Plusenergiehauses hinausgeht, ist in Berlin-Lichtenberg entstanden. Das Ökologiekonzept des "EffizienzhausesPlus LaVidaVerde" besteht aus der Minimierung des Verbrauchs von Wasser, Strom und Wärme, einer Grauwasseraufbe-

reitung mit Wärmerückgewinnung und einer optimierten Wärmeversorgung (siehe Abbildung 26).

Die Anlagentechnik wird wie folgt beschrieben: "Für die Wärmebereitung des Heiz- und Trinkwarmwassers und den Strombedarf für die Haushalte wird in der Jahresbilanz sowohl für die End- als auch für die Primärenergie mehr erneuerbare Energie auf dem Grundstück produziert, als zur Nutzung benötigt wird.

Solarstrom wird über die gesamte Dachfläche, die Überdachung des obersten Laubengangs, Teile der Laubengangbrüstungen und Teile der Südfassade gewonnen (452 m² PV [Fotovoltaik, Anm. der Verfasser] mit einer Leistung 78,1 kWp).

Über bedarfs- und winddruckgesteuerte Zuluftelemente in den Fensterrahmen wird den Wohnbereichen Frischluft von außen zugeführt. Der Abluft der Wohnungen wird im Dachgeschoss mit einem zentralen Abluftkühlmodul und einer Abluft-Wasser-Wärmepumpe mit einer Nennleistung von 6,7 kW Heizleistung Wärme entzogen. Die gewonnene Energie wird dem zentralen Wärmespeicher zugeführt, der mit Hilfe von Wärmetauschern Wasser für Heizung und Warmwasser erwärmt.

Das Abwasser aus Duschen, Waschbecken, Waschmaschinen und Geschirrspüler wird in einer Grauwasseranlage, bestehend aus dreistufiger Vorklärung, Pflanzenfilter, Membrananlage und UV-Filtration, gereinigt und wieder verwendet. Aus dem Abwasser wird mit Hilfe eines Abwasser-Sole-Wärmetauschers und der Wärmepumpe darin enthaltene Wärme zurückgewonnen und ebenfalls dem zentralen Wärmespeicher zugeführt. Die Wärmeübertragung an die Räume erfolgt über Konvektoren. Regenwasser wird getrennt aufgefangen und unter anderem zur Gartenbewässerung genutzt.

Als Back-up System zur Sicherung der Restdeckung steht eine Holz-Pellet-Heizung mit einer Leistung von 20 kW zur Verfügung." [LaVida-Verde, S. 6]

Kurz, ein EffizienzhausPlus ist ein "Low-Ex-Gebäude" [Leibundgut] mit dem besten energetisch-ökologischen Fußabdruck.

Aus der Beschreibung wird aber auch deutlich, dass die qualifikatorischen Anforderungen an Anlagenmechaniker SHK immer größer werden bzw. komplexe Gebäudesysteme bei der Installation und Instandhaltung ganzheitlich betrachtet werden müssen.

Beispiel 7: Thermondo revolutioniert das Heizungsbauer-Handwerk

Die Thermondo GmbH, im Herbst 2013 gegründet, hat sich zur Aufgabe gestellt, deutschlandweit das Heizungsbauer-Handwerk via Internet zu "revolutionieren". Nach eigenen Angaben bezeichnet das StartUp-Unternehmen sich als "größter Installateur Deutschlands von Heizungen für Ein- und Zwei-Familienhäuser im Jahre 2014." [Thermondo] Bis Ende 2015 will man 140 Monteure eingestellt haben.

Die angebotenen handwerklichen Dienstleistungen sind primär auf die Prozesse des Wechselns des Wärmeerzeugers beschränkt.

Dazu wurde eine spezifische Software entwickelt, die es erlaubt, den Kunden bei günstigeren Preisen einfacher und schneller zu einer neuen Heizung zu verhelfen. Nach eigenen Angaben besitzt Thermondo die größte digitale Heizungs-Produktdatenbank mit Millionen von Lösungspaketen für Gas- und Ölheizungen sowie Solarthermie.

Anhand von 15 Datenpunkten zum Gebäude und zur alten Heizung findet das System in Echtzeit passende Heizungsangebote. Falls eine telefonische Unterstützung durch einen Kundenbetreuer gewünscht wird, geht dieser mit dem potenziellen Kunden die benötigten Datenpunkte direkt durch und beantwortet eventuell offene Fragen. Auch wenn die Beratung nach Thermondo-Angaben regelmäßig markenneutral erfolgt, so hat der Kunde dennoch die Möglichkeit, den Hersteller des Wärmeerzeugers unter den Firmen: Buderus, Remeha, Vaillant, Viessmann oder Wolf selbst vorzugeben.

Im Laufe des Planungsprozesses werden die Kunden aufgefordert, Fotos von der Ist-Situation im Heizungskeller zuzusenden bzw. auf den Thermondo-Server hochzuladen. Dieses Procedere ersetzt eine Begehung vor Ort, wodurch Thermondo Zeit und Aufwand spart und trotzdem eine fast 100 %-ige Planungssicherheit erreicht wird.

Nach Eingabe der Daten erhält der Kunde das gewünschte Angebot innerhalb von 24 Stunden per E-Mail und meist etwas später auch als Printmedium per Post.

Bei dem Angebot handelt es sich um ein Komplettpaket mit Preisgarantie. Für den Kunden ist das Festpreisangebot kostenlos und unverbindlich.

Die angebotenen Heizungspakete enthalten folgende Serviceleistungen:

- Wärmeerzeuger gemäß Kundenwunsch inklusive Speicher, Abgassystem, Montageteile und Peripheriegeräte sowie optional solarthermische Anlage und zusätzlicher Heizkreis;

- die Montage der Heizung durch ein regionales Vor-Ort-Thermondo-Meisterteam in meist 2-4 Wochen;
- die Koordination mit dem Schornsteinfeger;
- die Koordination mit dem Netzbetreiber (nur bei Gasheizungen notwendig);
- 5 Jahre Gewährleistung auf die Heizungsinstallation und
- Gewährleistung auf die Heizung (je nach Hersteller).

Innerhalb von zwei Werktagen nach Angebotserhalt meldet sich ein Kundenberater telefonisch. In dem Telefonat werden weitere Details des Heizungswechsels besprochen und bei Bedarf die einzelnen Positionen des Angebots genauer erläutert. Ferner gibt der Kundenberater auch Hinweise zu Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten und hilft gegebenenfalls bei der Beantragung dieser Mittel.

Sobald sich der Kunde für die passende Heizung entschieden und den Auftrag für den Heizungswechsel erteilt hat, beginnt bei Thermondo die Disposition einer zeitnahen Ausführung zum festgelegten Installationstermin. Durch die optimierten Prozesse geht die Heizungsmodernisierung in der Regel innerhalb eines Tages vonstatten, sodass der Kunde selbst bei einem Heizungswechsel im Winter nicht lange im Kalten sitzen muss.

Durch die deutschlandweiten Standorte sind die Thermondo-Meisterteams auch für die Wartung und im Servicefall schnell vor Ort.

Im Frühjahr 2015 erhielt der Berliner Innungsbetrieb 6 Mio. Euro frisches Kapital von neuen und bestehenden Investoren aus der Energie- und digitalen Wirtschaft für den weiteren Ausbau bundesweiter Betriebsstätten sowie der Weiterentwicklung der Thermondo-Software.

Der bisherige Investorenkreis (E.ON, IBB Beteiligungsgesellschaft und Grey Corp) wurde um die neuen Gesellschafter Holtzbrinck Ventures und Rocket Internet erweitert.

Insofern ist es insgesamt sicherlich hilfreich, die Gesellschafter zu kennen, die sich aufmachen, die SHK-Handwerksbranche mit neuen Geschäftsmodellen zu "revolutionieren".

5 Herausforderungen

"Aus der Vergangenheit lernen, die Situation beherrschen und die Zukunft meistern", an diesem Motto orientieren sich viele erfolgreiche Menschen, Institutionen und nicht zuletzt Unternehmen.

Von daher lag in Kapitel 2 der Schwerpunkt auf der Beschreibung des Berufes Anlagenmechaniker SHK. Hier wurde bereits deutlich, dass immer häufiger aus unterschiedlichen externen beruflichen Zugängen, qualifizierte Arbeitsaufgaben aus dem breiten Bereich der ganzheitlichen Gebäudetechnik heraus gebrochen wurden, die ihrerseits die Grundlage für eigenständige Berufe und überlebensfähige unternehmerische Existenzen bilden.

In Kapitel 3 wurden die aktuellen Daten zu der SHK-Handwerksbranche präsentiert, wie das Handwerk derzeit strukturell aufgestellt ist. In Kapitel 4 hingegen lag der Schwerpunkt auf ausgewählten Arbeits- und Geschäftsfeldern, die bereits, wenn auch bisher nur von wenigen SHK-Unternehmen erfolgreich bearbeitet werden.

Ohne Frage, die in der Öffentlichkeit dominierenden gesamtgesellschaftlichen Trends sind zweifellos im Bereich der Energiewende auszumachen. Detaillierte Kenntnisse vom Aufbau und Funktion der wesentlichen Komponenten von zukunftsfähigen Energiesystemen sind eine Grundvoraussetzung, um effektive Lösungen planen bzw. installieren zu können, und diese möglicherweise auch als Contractor¹ zu betreiben, sowie diese in jedem Fall während der Nutzungsphase kompetent betreuen zu können.

Wichtig ist den Autoren darauf hinzuweisen, dass bezogen auf die zukünftigen Anforderungen der Gebäudetechnik auch deren Rahmen bzw. die Vorgaben, die sich aus dem Umfeld der technischen Gebäudeausrüstung als wesentliche Veränderungstreiber ergeben, erkannt und bezogen auf die berufsfeldstrategischen Überlegungen berücksichtigt werden.

Folgt man dieser Logik, dann haben die verschiedenen Aspekte des nachhaltigen Bauens die höchste Priorität. Effizienz ist ein Teilaspekt der Effektivität, im Sinne von Peter Drucker, "sicherzustellen, dass die richtigen Dinge getan werden." [Drucker, S. 34] Auch Richard Sennet schreibt in seinem Buch über das 'Handwerk': "Auf das Richtige kommt man, wenn man innehält und von außen sein Handeln beurteilt." [Sennet, S. 169]

¹ Hierbei plant, finanziert, installiert und betreibt ein kompetenter Dienstleister z. B. die KWK-Anlage und refinanziert seine Aufwendungen über den Preis, den er für den Verkauf der Wärme und des Stroms erhält.

Darüber hinaus sind es weitere Entwicklungen, die seltener die Titelseiten von Zeitungen und Zeitschriften füllen, die jedoch die Arbeits- und Geschäftsfelder des SHK-Handwerks beeinflussen: als die wichtigste gesellschaftliche Veränderung ist die Digitalisierung auszumachen.

Aus dem veränderten Informationsverhalten lassen sich Chancen wie auch Risiken für das SHK-Handwerk identifizieren.

Die Wettbewerbsfähigkeit der SHK-Betriebe wurde bezüglich der Internettechnologie primär auf drei Veränderungsfeldern identifiziert:

- Online-Handel im Bereich der Sanitärtechnik,
- Klein- und Kleinstbetriebe, die ihre Dienstleistungen über Internetportale anbieten und
- neue, konsequent auf moderne Informations- und Kommunikationssysteme ausgerichtete Geschäftsmodelle, zunächst beschränkt auf die Modernisierung des Wärmeerzeugers bzw. Heizkessels.

Möglicherweise überdeckt die anhaltend gute Konjunktur die Wahrnehmung dieser strukturellen Entwicklungen, weil die SHK-Betriebe derzeit aus- und, wenn man den aktuellen Fachkräfteengpass mit einbezieht, auch überlastet sind. Und dennoch, will man die möglichen Synergieeffekte bei der Bereitstellung von Raumwärme und ggf. -kälte, Wasser, Frischluft und Licht unternehmerisch wie auch beruflich nutzen, lassen sich die möglichen Effektivitätspotenziale immer seltener in arbeitsteiligen Strukturen heben.

Trotzdem, technische Lösungen und gesetzliche Vorgaben alleine reichen nicht aus. Damit die klima- und ressourcenpolitischen Ziele im Gebäudebereich erreicht werden, braucht es auch Handwerker mit gesamtheitlichen und langfristigen berufsstrategischen Sichtweisen, mit Visionen und Gestaltungswillen. Das SHK-Handwerk wäre gut beraten, systemische Lösungen anzubieten, wie Gebäude im Verbund mit der Nachbarschaft ressourceneffektiv gestaltet, errichtet, modernisiert und jahrzehntelang Ressourcen sparend betrieben werden können. Im Grunde geht es nur darum, bekannte Technologien effektiv zu kombinieren, um die potenziellen symbiotischen Synergien zu nutzen.

Eine zentrale Herausforderung ergibt sich durch die (heutigen) tiefen Energiepreise, bei der sich viele Maßnahmen zur energetischen Gebäudemodernisierung nur längerfristig rechnen. Ein kompetenter Gebäudesystemtechnik-Handwerker wird daher dem Kunden Lösungen vorschlagen, die energetisch zukunftsfähig sind und einen Zusatznutzen bieten. Um etwa das Energieeinsparpotenzial real auszuschöpfen, bedarf es z. B. systematisch gemessener Werte, um das Verhalten eines Gebäudes und seiner Nutzer zu verstehen, damit aus diesem Erfahrungswissen heraus eine Betriebsoptimierung quantifiziert und diese als zusätzliche Dienstleistung wertschöpfend angeboten werden kann.

5.1 Bauen 4.0

Ziel des nachhaltigen Bauens ist die Ressourceneinsparung bei hohem Nutzerkomfort. Wasser, Energie und Luft, um nur drei Medien zu nennen, deren Gewerke übergreifende Integration innerhalb der technischen Gebäudeausrüstung verlangt von den Handwerkern ein hohes Maß an könnendem Wissen oder allgemein, eine hohe Umwelt- und Systemkompetenz.

Das Beispiel des EffizienzhausPlus (vgl. Kapitel 4, Beispiel 6, S. 71ff) macht dies besonders deutlich. Mit den traditionellen handwerklichen arbeitsteiligen Strukturen: Gas- und Wasser-Installateur, Heizungs- und Lüftungsbauer sowie Elektroinstallateur wird man diese komplexen Kompetenz- und handwerklich-praktischen Arbeitsanforderungen nicht erfüllen können.

Und noch ein weiterer Aspekt ist bezüglich der Qualifikationsanforderungen u. a. bei EffizienzhausPlus-Gebäuden zu berücksichtigen und zwar die Wechselwirkung von Energiebereitstellung und -verbrauch über alle Sektoren hinweg, auch um technische Synergieeffekte wirtschaftlich nutzen zu können: Der Gebäudesystemtechnik-Handwerker hat es im wahrsten Sinne des Wortes in der Hand, das Komponentenverhalten und damit die direkten Auswirkungen der Gebäudetechnik auf die Infrastruktursysteme zu beeinflussen. Die innovative Betriebsführung durch eine zeitliche Lastverschiebung mithilfe der thermischen Masse der Gebäudestruktur und darüber hinaus der Nutzung von Speichern innerhalb des Gebäudes, ermöglicht einen netzdienlichen Betrieb.

Die handwerkliche Dienstleistung alleine auf die Verringerung des Energieverbrauchs durch die Installation moderner Komponenten der technischen Gebäudeausrüstung zu reduzieren, reicht heute vielen Immobilieneigentümern und -betreibern nicht mehr aus. So sind beispielsweise unter den aktuellen wirtschaftlichen Bedingungen einer regenerativen Stromversorgung verstärkt auch Regelungs- und Betriebsführungskonzepte gefordert, damit dynamische Gebäude zusammen mit den leistungsgebunden Infrastruktursystemen besser interagieren und die Gebäude eine aktivere Rolle übernehmen, wodurch gleichzeitig auch Kosten gespart werden.

Zur Beurteilung etwa einer elektrischen Wärmepumpe reichte es in der Vergangenheit aus, die Jahresarbeitszahl aus dem Herstellerkatalog als Maßstab für die Energieeffizienz anzugeben. Betrachtet man dagegen die Auswahlentscheidung unter energetischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten während der Nutzungsphase, so interessiert bereits bei der Analyse auch ein genaueres Zeitprofil etwa der Stromnachfrage, um die Eignung des gebäudetechnischen Anlagenbetriebs auch im Hinblick

auf ihre Auswirkungen auf regenerativ gespeiste Strom- und ggf. Nahwärmenetze beurteilen zu können.

Insofern ist nachvollziehbar, dass diese professionelle handwerkliche Komplexleistung weder von einem Subunternehmer, noch von einem nur temporär Beschäftigten einer Leiharbeitsfirma erbracht werden kann. Und wer will in Abrede stellen, dass ein derartiger systemkompetenter Geselle, der diese integrativen Anforderungen durch "könnendes Wissen" erfüllt, nicht seinerseits einen Anspruch auf einen auskömmlichen adäquaten Lohn hat?

Das SHK-Handwerk ist sicherlich strategisch gut beraten, die Technologieoffenheit und damit verbunden die Herstellerunabhängigkeit wie auch ohne Bindungen an Energieträger bzw. Energieversorgungsunternehmen weiterhin aktiv zu praktizieren und nicht aufzugeben.

Der Inhaber eines größeren TGA-Unternehmens berichtete von seinen Schwierigkeiten, die Regelung von mehreren Wärmeerzeugern unterschiedlicher Hersteller in einem Komplexsystem zu integrieren. "Handwerker, die als 'informelle Mitarbeiter der Kesselhersteller' agieren, haben es bei Kunden, die keine Bestellerkompetenz besitzen, kurzfristig betrachtet, sicherlich einfacher, wenn sie nur eine suboptimale Lösung installieren. In Gebäuden jedoch, die mit einer modernen Mess- und Regelungstechnik ausgestattet sind, wird eine derartige Fehlentscheidung sehr schnell offensichtlich.

Auch die Optimierung der Gebäudetechnik, bevor Neues installiert wird, ist mittlerweile für uns ein lukrativer Geschäftsbereich geworden. Jede Überdimensionierung kostet Geld und zwar sowohl bei der Investition als auch im laufenden Betrieb. Sie glauben gar nicht, in wie vielen Objekten unserer Kunden die Regelungssysteme nicht angepasst sind oder die Hydraulik nicht stimmt. Da wird wegen eines einzigen zu kühlenden Raums das gesamte Gebäude überhitzt und anderswo die Wärme zum Fenster hinausgelüftet."¹

Gerade ein technologieoffener Dienstleistungsbereich ist einer symbiotisch-ganzheitlichen Synthese verpflichtet. Und auch nur durch die Betrachtung des Gesamtrahmens, kann man einer hoffnungslosen Verzettelung entgehen, die mit zunehmender Komplexität unweigerlich entsteht, solange man vom Detail ausgeht. Diese gewerkespezifischen Einzelkämpfer stehen dem ganzheitlichen Denken und Handeln diametral entgegen.

Die Ende September 2015 vom Bundesverband der Deutschen Heizungsindustrie (BDH) anlässlich der 'Wärmekonferenz' vorgestellten

¹ Pers. Mitteilung: am 7. Juli 2015

Marktzahlen machen deutlich: "Die Energiewende in Deutschen Heizungskellern hat bislang nicht stattgefunden. Die aktuelle Modernisierungsquote bei gasbasierten Systemen beträgt gerade einmal drei Prozent, bei Ölheizungen sogar nur ein Prozent. Sollte die Modernisierung auf diesem Niveau fortgesetzt werden, würde es rund 30 Jahre dauern, den Bestand der Gasheizungen auf den Stand der Technik zu heben. Bei Ölheizungen wäre dieses Ziel sogar erst in rund 100 Jahren erreicht. 'Rund 15 Millionen Heizungen in Deutschland sind älter als 20 Jahre. Hier liegen riesige CO₂-Minderungs- und Energieeinsparpotenziale brach. Diese gilt es, im Sinne einer erfolgreichen Energiewende beschleunigt zu heben', betonte BDH-Präsident Manfred Greis.

Die Bauherren setzen bei der Heizungsmodernisierung verstärkt auf Gas und Öl. "Die Ölheizung, die Totgesagte, hat Steigerungen von 30 Prozent in diesem Jahr erreicht. [...] Und dann kommt ein niedriger Ölpreis und das Gefühl: dieser Energieträger ist ja gar nicht so knapp, wie wir bisher geglaubt haben." [BDH]

"Auch Niedertemperaturkessel werden viel verkauft; Zuwachs von 11 Prozent bei der Gas-Niedertemperatur-Technik. Das fand BDH-Präsident Greis 'erstaunlich', und so recht hatte er keine Erklärung dafür, 'warum immer noch so viel Niedertemperatur-Technik eingebaut wird'." [Morhart_01]

"Den Steigerungen bei allen fossilen Heizkesseltypen stehen teilweise herbe Rückgänge bei solchen mit alternativen Brennstoffen gegenüber. So wurden 36 Prozent weniger Hackschnitzelkessel verkauft. Bei Pelletkesseln (-19 Prozent) und Scheitholz-kesseln (-13 Prozent) sieht es kaum besser aus.

Ein Minus von 13 Prozent ist auch bei den thermischen Solaranlagen zu verzeichnen. Hier wird traditionell die verkaufte Kollektorfläche gezählt, und das waren in Deutschland in den ersten acht Monaten 2015 gerade 539.500 Quadratmeter (Greis: 'ein absoluter Jammer'). 2013 waren es noch mehr als eine Million Quadratmeter gewesen.

Sogar die lange erfolgsverwöhnte Wärmepumpenbranche muss eine Einbuße um 5 Prozent auf 35.500 verkaufte Geräte verzeichnen. Das bedeutet, dass Wärmepumpen und Holzheizungen zusammen noch nicht einmal auf die Anlagenzahl der verkauften Ölheizungen kommen." [Morhart_02]

Wärmepumpen profitieren von besserer Förderung

Anträge auf Heizungen mit Erneuerbaren beim BAFA

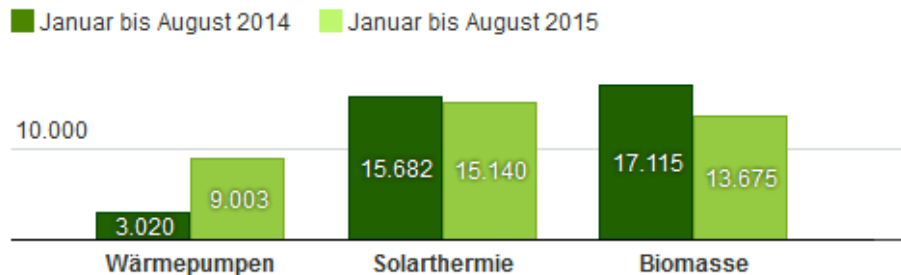


Abb. 27 Die Zahl der durch die BAFA geförderten Wärmepumpenanlagen legte deutlich zu. Das bedeutet jedoch nicht, dass mehr Anlagen verkauft werden. Es gab lediglich für mehr Wärmepumpen staatliche Zuschüsse. Bei Biomasse und Solarthermie waren die BAFA-Anträge 2015 rückläufig. [Morhart_02]

"Unter dem Strich prognostiziert der BDH für 2015, dass nur noch in 19 Prozent der Fälle erneuerbare Technik gekauft wird, wenn sich jemand eine neue Heizkesselanlage zulegt. 2008 hatte dieser Anteil bei 45 Prozent gelegen." [Morhart_02]

Auch ein Bad bietet eine Vielzahl von Möglichkeiten zur Steigerung der Ressourceneffizienz. Wasserspartoiletten, Energie und Wasser sparende Duschköpfe (wie sie die Ökodesign-Richtlinie der EU fordert), Durchflussmengenbegrenzer, Grauwasserreinigung und -wiederverwendung, Wärmerückgewinnung aus Abwasser, alles Möglichkeiten, den Einfluss des Wassersparens bei gleichzeitiger Steigerung der Energie- und Materialeffizienz umzusetzen.



Abb. 28 Dieses einfache Messgerät zeigt den Wasser- und Energieverbrauch beim Duschen an. [Amphiro]

Und wenn gerade keine umfassende, ressourceneffiziente Badsanierung ansteht, zeigt dieses einfache und leicht nachträglich zu installierende Gerät in Echtzeit den Wasser- und Energieverbrauch direkt unter der Dusche an. Im Innern des Gerätes ist eine kleine Turbine, die den für die Messungen sowie die Anzeige erforderlichen Strom produziert.

Die Eisbäranimation weist auf den Zusammenhang zwischen individuellem Konsum und dessen Auswirkungen auf die Umwelt spielerisch hin. Nach Herstellerangaben sparen Haushalte mit dieser intelligenten Verbrauchsanzeige durchschnittlich 440 kWh Wärmeenergie sowie 8.500 l Trink- und Abwasser pro Jahr.

Je nach Modell sendet das Gerät die Daten auch via Bluetooth zu einem Mobiltelefon oder anderen Endgeräten, so dass sich Trends über den Verbrauch auch online verfolgen lassen oder man sich mit anderen Nutzern vergleichen kann.

Solche Ressourcen schonende Feed-back-Systeme waren vor 10 Jahren noch undenkbar.

Die Kunden verlangen jedoch heute von einem fachkompetenten Installateur, dass er den Duschkopf nicht nur nach dem äußeren Design auswählt, sondern dass er dem Nutzer auf einfachste Art und Weise Einblicke in seinen individuellen Wasser- und Energieverbrauch ermöglicht.

Wichtig ist für die Beruflichkeit von SHK-Handwerkern festzuhalten, dass Gebäude systemisch betrachtet und integriert betreut werden sollten. Die beratende Funktion des Handwerks ließe sich für eine weitere Vielzahl von innovativen Systemkomponenten aufzeigen. Anders als bei Planern kommt den SHK-Handwerkern durch die Wahrnehmung von Instandhaltungsaufgaben regelmäßig auch dieser Teil des Erfahrungswissens über die Langzeitwirkung von Aggregaten und Systeme zugute.

Auch und gerade im Zusammenhang mit den Hinweisen bezüglich der immer häufiger praktizierten integralen Planung wäre es daher besonders wichtig, auch das spezifische Know-how von Handwerkern aus der Nutzungsphase von Gebäuden mit in die Entscheidungsfindung einzu-beziehen. Denn Architekten und Planer, die bisher im Team die jeweilige Produkt- und Systementscheidungen treffen, können ihre Auswahl häufig nur auf die Herstellerangaben in einem Prospekt stützen. Die Handwerker jedoch, die diese Komponenten aus der Lebenszyklusphase beurteilen können, wissen möglicherweise um deren Haltbarkeit und Produktlebensdauer¹, der Reparaturfreundlichkeit, dem modularen Aufbau, sodass eine Modernisierung/Nachrüstung einfacher möglich ist, ohne gleich das gesamte Aggregat zu verschrotten.

Dieser Aspekt ist – anders als etwa bei einer Waschmaschine oder einem Fernseher – in der Bauwirtschaft von besonderer Bedeutung, weil viele Systemkomponenten in Schächten, hinter Fliesen zum Teil fest mit der Baukonstruktion verbunden sind und von daher eine Reparatur oder Modernisierung/Nachrüstung häufig mit zusätzlichen Arbeiten und Kosten verbunden sind, die beispielsweise weit über die Ursache einer Schadensbeseitigung hinausgehen.

Umso wichtiger wäre es in dem Zusammenhang, dass es dem SHK-Handwerk gelingt, die berufliche Ausbildung für Auszubildende mit Hoch-/Fachschulreife attraktiver zu gestalten. Grundsätzlich kann unterstellt werden, die Qualität der Planungsleistung von Architekten und TGA-Fachplanern, die lediglich ein kurzes Praktikum auf Baustellen absolviert haben, unterscheidet sich deutlich von den Planern, die eine Gesellenprüfung in einem Handwerksberuf bestanden haben.

In der Renovierung und Modernisierung liegt die Chance für kleinere Handwerksunternehmen auch als Subunternehmer auf der Baustelle tätig zu werden. Die primären Anforderungen ergeben sich aus der Komplexität, die verschiedensten Gewerke zu koordinieren: Installateur, Fliesenleger, Elektriker, Heizungsbauer, Schreiner, Maurer, Zimmerleute und Maler. Dies ist eine Chance für kleinere Unternehmen und Soloselbstständige Arbeitsangebote zu erhalten, wenn die entsprechende Akquise erfolgreich verlaufen ist.

Wie die ZVSHK-Zahlen der Betriebsgrößenklassen und hier speziell die Steigerung Anzahl der Kleinstbetriebe und Soloselbstständigen der letzten Jahre belegen, werden diese Unternehmen immer häufiger zum Umbau von Wohnungen für altersgerechtes Wohnen in Anspruch ge-

¹ Mitte 2015 wurde das Vorhaben: "Stärkung von Betriebsratskompetenzen am Beispiel Ressourceneffizienz (SKORE)", abgeschlossen, das durch die Hans-Böckler-Stiftung gefördert wurde. Die Ergebnisse sind bisher nicht veröffentlicht.

nommen. In welchem Umfang in dem Zahlenwerk Leistungen von Subunternehmern wie auch der Anteil der Leiharbeit im SHK-Handwerk enthalten sind, konnte aus den kumulierten Zahlen nicht ermittelt werden.

5.2 Aus- und Weiterbildung

Gute Bildung sowie eine Sinn- und Nutzen stiftende Arbeit gehören untrennbar zusammen. Um im Kampf um den Berufsnachwuchs nicht noch weitere Anteile zu verlieren, ist das Gebäudesystemtechnik-Handwerk stärker als in der Vergangenheit gefordert, Ansätze einer Früherkennung von Kompetenzentwicklungs-Optionen im Bereich der nachhaltigen Gebäudesystemtechnik zu identifizieren.

Mit der Auswahl der Beispiele wurde u. a. auch der Zweck verfolgt, die weltweit gespannten sozialen Bezüge und beruflichen Gestaltungsanteile aufzuzeigen, die die einzelnen SHK-Handwerker bisher kaum bewusst wahrnehmen.

Eine wesentliche Ursache dieser Entfremdung hat ihre Wurzel primär darin, dass durch die im deutschsprachigen Raum stark reglementierte Handwerksarbeit heute meist nur in Form von Berufen ausgeführt werden darf.

Folglich geht es zukünftig darum, die hinter den Berufsbildern, meist verborgenen sozialen Aufgabenstellungen herauszuarbeiten und zugleich dem Installateur und Heizungsbauer die Bezugspunkte seiner ganzheitlichen Arbeit bewusst zu machen, welchen individuellen Beitrag er mit seiner Handlungskompetenz als Anteil an der Weltgeschichte erschließt oder auch verhindert. Es gilt gerade die Entwicklungsanforderungen und Lernchancen, die in den modernen Arbeits- und Lebensverhältnissen etwa durch die berufliche Nutzung des Internets u. a. in Netzwerken vorhanden sind, zu erkennen und so vollständig wie möglich in der alltäglichen Handwerksarbeit zu nutzen.

Die vorangegangenen Kapitel machen deutlich, dass aus den als zukunftsfähig beschriebenen Arbeits- und Geschäftsfeldern im SHK-Handwerk eine neue Lernkultur in Richtung systemischer Kompetenzentwicklung gebraucht wird. Wichtig ist jedoch darauf hinzuweisen, Innovationen kommen nicht alleine dadurch zustande, dass einzelnen Menschen kreative Ideen haben. Es bedarf zusätzlich äußerer Anregungsbedingungen, die ein solches ganzheitliches Denken bereits im Bildungssystem - einschließlich der Berufsschule - vorbereiten und in der Arbeit, im Betrieb, aber auch außerhalb der Erwerbsarbeit in den sozialen Kontakten fördern und fordern. Angesichts eines weltweit sich beschleunigten Wandels auf technischen und gesellschaftlichen Gebieten sind primär die Handwerksbetriebe und ihre Verbände gefordert, auch durch

eigene Innovationen selbst derartige lernförderliche Bedingungen zu gestalten, die nach außen als Indikator für gewachsene nachhaltige Kompetenzen dokumentieren und im Innenverhältnis umsetzungsgeeignetes Systemwissen der Beschäftigten widerspiegeln. In den Praxisbeispielen wurde wiederholt auch auf den Einsatz von Instrumenten hingewiesen, die das selbst organisierte Lernen im Arbeitsprozess fördern. Derartige "learnstruments" sind auch geeignet zum Beispiel für ein Marketing gegenüber betrieblichen Entscheidern, die als zentrale Akteure bei der Initiierung von Innovations- und Veränderungsprozessen und mit ihren Wert- und Zielvorstellungen alle Einzelheiten des unternehmerischen Geschehens beeinflussen und damit die Unternehmenskultur maßgeblich prägen.

5.3 Umwelthandwerk?

Wie das Beispiel des Online-Händlers Reuter zeigt wird die Wettbewerbsfähigkeit des SHK-Handwerks maßgeblich durch den Beschaffungspreis der Produkte bestimmt. Wenn dieser Vorteil durch den Versand- und Internethandel für den Handwerker wegfällt, dann stellt sich die Frage, wer das auf diesem Wege erworbene Waschbecken oder die Armatur installiert?

Auf den Online-Portalen ist zu beobachten, dass die Kunden häufig die Sanitärobjekte "bauseits" stellen und die Montage sowie Kleinteile als Auftrag an Handwerker vergeben.

Den vielfältigen Anforderungen des nachhaltigen Bauens einerseits und den komplexen Kundenanforderungen andererseits kann das Handwerksunternehmen als Kleinbetrieb in der Rolle eines Einzelkämpfers nicht in jedem Einzelfall gerecht werden.

Die technische Gebäudeausrüstung von Gebäuden, die mit einem Gütesiegel zertifiziert wurden, haben in der Regel SHK-Betriebe mit mehr als 50 Mitarbeitern umgesetzt. Wie die Abbildung 03 (S. 24) der Betriebsgrößenklassen dokumentiert, machen diese Betriebe nur 1 % der Handwerksunternehmen aus.

Insofern geht im Bereich des nachhaltigen Bauens die Schere der Betriebe, die derart innovative und anspruchsvolle Vorhaben umsetzen gegenüber der Masse der kleinbetrieblich strukturierten SHK-Handwerksbetriebe immer weiter auseinander.

Im Rahmen der Studie konnte keine Innung ausfindig gemacht werden, die offensiv eine Transformation von Erfahrungswissen aus dem Bereich Nachhaltiges Bauen/Steigerung der Ressourceneffektivität innerhalb der Mitgliedsbetriebe organisiert.

Das Motto "SHK – das Umwelthandwerk" mit dem sich die Innungen häufig schmücken, entpuppt sich vielfach als Mogelpackung, es sei denn man ist wie beim SHK-Fachverband Sachsen davon überzeugt, dass mit der solaren Warmwasserbereitung und einem hydraulischen Abgleich die beruflichen Kompetenzanforderungen zum Thema Nachhaltigkeit und Zukunftsfähigkeit des SHK-Handwerks bereits umfassend erfüllt werden.



Abb. 29 Ausschnitt aus der Homepage des SHK-Fachverbandes Sachsen; [FV-SHK-Sachsen]

Dabei bieten sich Netzwerke und Kooperationen zum Erfahrungsaustausch geradezu an, den Besonderheiten von Lern- und Veränderungsprozessen speziell von Kleinst- und Kleinbetrieben des Gebäudetechnik-Handwerks Rechnung zu tragen.

Wer, wenn nicht ein Arbeitgeberzusammenschluss ist dafür prädestiniert, als ein wichtiges Instrument etwa eine Wissensdatenbank zum nachhaltigen Bauen bzw. zur Dokumentation der mit Gold zertifizierten Gebäude mit dem Schwerpunkt der darin jeweils installierten ressourceneffektiven Gebäudesystemtechnik für seine Mitglieder aufzubauen und zu organisieren?

5.4 Exkurs Fachkräfteproblematik im SHK-Handwerk

Etwa parallel zum Bearbeitungszeitraum dieser Kurzstudie "Aktuelle Herausforderungen und Chancen für das SHK-Handwerk" hat das IMU Institut im Auftrag der Hans-Böckler-Stiftung eine Branchenstudie "Heizungsindustrie in Deutschland – Strukturwandel, Entwicklungstrends, Herausforderungen" erstellt.

Dieser Branchenreport zielt auf die "Analyse der Entwicklung und Strukturen der Heizungsindustrie, der Rahmenbedingungen, Trends und Perspektiven für die Branche (Arbeitswelt, Märkte, Innovationen), der Strategien der Branche und der Unternehmen sowie der strukturellen Herausforderungen für die Branchen und der industriepolitischen Handlungsfelder." [Dispan, S. 4]

Im Zusammenhang mit dem Kapitel 4.2. Ausbildung, Qualifikation, Fachkräftebedarfe wird auch auf den zunehmend wichtiger werdenden personellen Beitrag der Heizungsindustrie im Service- und Kundendienstbereich hingewiesen, der im Folgenden wiedergegeben wird.

"Die Fachkräftebedarfe sind im Bereich Service am größten. Meister, Techniker und Monteure für den Kundendienst und Vertrieb werden vielfach aus dem Fachhandwerk abgeworben. Dieser klassische Rekrutierungsweg stößt jedoch an Grenzen [...]:

'Wenn die Heizungsindustrie aus den SHK-Betrieben die guten Monteure abwirbt, dann bekommt nicht nur das Handwerk, sondern letztendlich auch die Industrie ein Riesenproblem.' (Exp.)

'Die fähigen Handwerker in die Industrie zu holen, führt die gesamte Branche in die Sackgasse.' (Exp.)

'Wenn wir anfangen, den Handwerksmeistern die letzten guten Leute abzuwerben, dann sägen wir an unserem eigenen Ast.' (Exp.)

'Die allseits gesuchten Techniker und Meister für den Kundendienst und Vertrieb rekrutieren wir in erster Linie aus dem Fachhandwerk. Doch stellen wir immer mehr ein Manko bei der Aus- und Fortbildung fest. Es haben sich tatsächlich schon Meister aus dem SHK-Handwerk beworben, die nicht wissen, wie eine Wärmepumpe funktioniert und für die 'hydraulischer Abgleich' ein spanisches Dorf ist.' (Exp.)

Teilweise qualifizieren Heizungshersteller auch eigene Mitarbeiter für Kundendienst-Tätigkeiten. So werden z. B. in einem Betrieb bei schwacher Auslastung der Produktion entsprechende Fachkräfte für Serviceaufgaben weitergebildet bzw. es erfolgt ein learning-by-doing mit einem Kundendienst-Monteur, eine 'mitfahrende Einarbeitung' (Exp.). Auch die

betriebliche Ausbildung zum Servicemonteure durch die Heizungshersteller könnte künftig eine größere Rolle spielen. Beispielsweise wird derzeit in einem der Betriebe die Ausbildung zum Mechatroniker mit einer Erweiterung Servicetechniker für den Kundendienst erprobt. Alles in allem wird Qualifizierung für den Kundendienst aufgrund der bestehenden Fachkräfte-Engpässe, aber auch aufgrund des Ausbaus der Servicebereiche bei den Herstellern zu einem immer wichtigeren Thema.

Die Fachkräftesituation im Sanitär-Heizungs-Klima-Handwerk ist nicht nur für die Handwerksbetriebe ein Problem, sondern auch zunehmend für die Hersteller, weil das Handwerk mit seiner Stellung zwischen Industrie und Endkunde von großer Bedeutung für den Heizungsmarkt und die Wärmewende ist. Für die Heizungshersteller sind die Fachhandwerker die Kunden – entweder direkt im zweistufigen System oder über den Großhandel. Jedoch droht im SHK-Handwerk wie auch im Elektrohandwerk ein 'dramatischer Fachkräfteengpass.'¹ 'Installateure und Heizungsbauer' gehören zu den Gewerken mit dem stärksten Engpass bei der Relation Arbeitslose zu gemeldeten Stellen (Runst, Ohlen-dorf 2015: S. 16). Gründe hierfür liegen im Image des Berufs und in der unterdurchschnittlichen Bezahlung im SHK-Handwerk (Exp.).

Laut 'Strukturanalyse SHK-Handwerk' (ZVSHK_02) beginnen in den SHK-Handwerken jedes Jahr etwa 11.000 Jugendliche eine Ausbildung, davon lernen mit Abstand die meisten den Beruf eines Anlagenmechanikers für Sanitär-, Heizung- und Klimatechnik. In den SHK-Handwerksberufen ist ein starker Rückgang bei Ausbildungsverhältnissen von 68.000 im Jahr 1997 auf 33.000 im Jahr 2013 festzustellen. Für mehr als 1.000 offene Lehrstellen finden sich keine geeigneten Bewerber. Gleichzeitig gibt es seit Jahren eine relativ stark wachsende Zahl an Ausbildungsvertragslösungen in den SHK-Handwerken. Während jährlich 11.000 Jugendliche eine Ausbildung starten, werden nur rund 8.000 Gesellenprüfungen erfolgreich abgelegt, die Durchfallquote liegt bei 20 %. Die Zahl der Meisterprüfungen pendelte sich bei rund 1.600 pro Jahr ein, 1998 lag sie noch bei über 4.000. Zu dieser geringeren Quantität bei Fachkräften im SHK-Handwerk und dem sich verschärfenden demografischen Wandel kommen auch qualitative Probleme.

'Im SHK-Handwerk bildet sich ein echter Flaschenhals für den Heizungsmarkt heraus. Zum einen schafft es das SHK-Handwerk nicht mehr, attraktiv für Nachwuchskräfte zu sein und es besteht ein Mangel an geeigneten Auszubildenden. Zum anderen ist die Ausbildung im Handwerk nicht mehr up-to-date. Die Heizungssysteme werden

¹ Pressemitteilung des BIBB (Bundesinstitut für Berufsbildung) vom 11.03.2015 hier [BIBB]

immer komplexer und viele Monteure durchschauen die komplizierten Anlagen nicht mehr richtig. (Exp.)

Es zeichnet sich ein 'Komplexitätsdilemma' ab, das für den Erfolg der Wärmewende zum kritischen Faktor werden kann: Die Heizungssysteme mitsamt Regelungs- und Steuerungstechnik werden immer komplizierter,¹ dadurch werden auch die Kompetenzanforderungen an das SHK-Handwerk immer höher. An die Meister werden hohe Anforderungen bei Verkauf, Planung und Auslegung der komplexen, vielfältigen und beratungsintensiven Anlagen gestellt, die SHK-Monteure sind für Installation, Wartung und Reparatur von komplizierter Heiztechnik zuständig. Gleichzeitig gibt es jedoch seitens des Fachhandwerks immer größere 'Qualifikationslücken' (Exp.). Ein Grund dafür könnte darin liegen, dass Anfang der 2000er Jahre die beiden Ausbildungswege 'Gas- und Wasserinstallateur' sowie 'Zentralheizungs- und Lüftungsbauer' zum heutigen 'Anlagenmechaniker für SHK' zusammengelegt wurden. Die seither immer komplexer gewordene Heizungstechnik hätte aus heutiger Sicht jedoch viel stärker den Spezialisten als den Generalisten benötigt (Exp.). Im Ergebnis sind die breit ausgebildeten SHK-Monteure bei spezielleren Tätigkeiten häufig überfordert, gerade die Heizungsbau-Kompetenzen sind bei vielen nicht mehr tief genug vorhanden (Exp.). Zudem ist fraglich, ob die geforderten 'Multitalente' (siehe folgendes Zitat) sich für eine Ausbildung im SHK-Handwerk entscheiden.

'Als Multitalente befassen sich die Mitarbeiter denn auch mit Heizungs-, Wasser- und Luftversorgungssystemen. Sie installieren Badewannen und Duschkabinen ebenso wie integrierte Solar- und Elektrotechnik. Nach dem Einsetzen der Steuerungselemente achten sie zudem auf eine optimale Programmierung, um die gewünschte Wärmeleistung bei möglichst geringem Energieverbrauch garantieren zu können. Reparatur, Wartung und Modernisierung gehören ebenso zu den Aufgaben. 'Der Beruf wird immer komplexer', betont Göbel. 'Denn neben den alten Systemen, die weiter in Betrieb sind, müssen Anlagenmechaniker immer mit dem neuesten Stand der Technik vertraut sein.'²

'Der Kardinalfehler war die Zusammenlegung der Berufsbilder Sanitär und Heizungstechnik, der im Grunde zeitgleich mit der Komplexitätserhöhung bei den Heizungsanlagen und der wachsenden Vielfalt von Heizungssystemen kam.' (Exp.)

¹ 'Mitunter blicken da selbst die Service-Fachkräfte der Hersteller nicht mehr durch' (Exp.).

² 'Bits, Bytes und Badewanne' – Artikel zu Anlagenmechanikern in der Welt am Sonntag vom 8.03.2015, in dem Friedrich Göbel (Berufsbildungsreferent beim ZVSHK) zitiert wird.

Alle Heizungshersteller bieten zwar Qualifizierungsmaßnahmen für das Fachhandwerk und für Planer und Energieberater in ihren Trainingszentren, Akademien und Schulungsräumen an. Diese der Kundenbindung und Markentreue dienenden Maßnahmen scheinen aber nicht ausreichend umfassend und nachhaltig zu sein.

Den Exkurs abschließend zeigt das Beispiel KWK-Anlagen die hohen Kompetenzanforderungen an SHK-Betriebe aus der Sicht eines der befragten Experten: Der Verkauf und die Installation von KWK-Anlagen ist ein komplexes Thema. Neben dem Thema 'Stromerzeugung' müssen vom Handwerker viele Dinge gemacht werden, die beim konventionellen Kessel nicht erforderlich sind, z. B. die Netzverträglichkeitsprüfung, Beratungsleistungen hinsichtlich BAFA-Förderung und steuerlichen Änderungen (Kunde wird zum Stromerzeuger). 'Da ist das Fachhandwerk, das aus der klassischen Kesselwelt kommt, häufig überfordert' (Exp.). Nicht nur für KWK-Anlagen, sondern auch für andere neue Technologien wie die Brennstoffzellen-Heizgeräte, sind Komplettlösungen und Komplettangebote, wie auch entsprechende Serviceleistungen erforderlich. Hier fehlt bei den SHK-Betrieben vielfach das Knowhow. 'Hauptgeschäft ist nun mal zu 95 % das Kesselgeschäft, bei anderen Anlagen ist es Spezialgeschäft mit Stückzahl 1 – die Handwerker müssen sich da jenseits ihrer Routine jedesmal neu drauf einlassen. Das ist zwar kein Hexenwerk, muss aber gemacht werden' (Exp.)." [Dispan, S. 82-84]

Der durch das IMU-Institut beschriebene brain-drain von Installateuren und Heizungsbauern in die Heizungsindustrie können wir mit unseren Erfahrungen qualitativ gleichfalls bestätigen.

Da die o. a. zitierte Branchenstudie sich jedoch nur auf die Heizkessel-Hersteller bezieht, ist der personelle Aderlass aus dem SHK-Handwerk in Richtung Gebäudetechnik-Industrie mit Sicherheit deutlich größer, wenn man zum Beispiel die Hersteller von Pumpen, Heizflächen, Lüftungsaggregate, Gebäudeautomation sowie den Bereich der Sanitärsysteme in diese Betrachtung mit einbezieht.

Wer wollte es den vom Handwerk in den Vertrieb und Service der Industrie wechselnden Mitarbeiter verdenken, diesen Schritt zu gehen?

Schließlich sind in der Industrie die Maßnahmen zur beruflichen Weiterbildung, Arbeitszeiten-, Urlaubs- und Entgeltregelungen etc. regelmäßig komfortabler und sicherer gestaltet, als etwa im SHK-Handwerk. [vgl. IG Metall_2014]

Wie bereits mehrfach beschrieben wurde: Die beruflichen Herausforderungen in der Gebäudesystemtechnik bilden zunehmend komplexere Aufgaben sowie immer weiter verzweigte Zusammenhänge über die Liegenschaft hinaus bis hinein in den Bereich der Infrastruktursysteme.

Dies erfordert ein ganzheitliches Denken und Arbeiten, auf das weder die Organisationen des Handwerks noch der einzelne Installateur ausreichend im Sinne der kundenseitig umfassend geforderten Dienstleistungskompetenz vorbereitet ist.

Im Bewusstsein vieler SHK-Handwerker sind die handwerklich-praktischen Arbeitsanforderungen durch die Entprofessionalisierung der Installationskomponenten (ein Indiz ist die weltweite Do-it-yourself-Bewegung, die für die Technikentwicklungsgestaltung der Industrie maßgeblich ist) immer geringer geworden. Die Beispiele zeigen jedoch, es entstehen zusätzlich immer neue Arbeitszusammenhänge: Energie/Wasser/Stoffströme bzw. deren integrierendes Management sind auf der Gebäudeebene hochgradig vernetzt. Insofern ist es nicht ausreichend, nur von den Einzelaspekten der jeweiligen Medien bzw. deren Komponenten her ausgehend, eine optimale Systemwirkung zu erwarten.

6 Handlungsempfehlungen

Die vorliegende Kurzstudie dokumentiert beispielhaft auch die Erfahrungen und Ergebnisse der betrieblichen Wirklichkeit. Die Autoren sind davon überzeugt, dass diese Darstellung Reflexions- und Veränderungsprozesse innerhalb von SHK-Handwerksunternehmen anstoßen und unterstützen wird.

Wenn das SHK-Handwerk diese Marktherausforderungen und Beschäftigungschancen nicht erkennt und Wert schöpfend nutzt, wird es zum Engpass beim nachhaltigen Bauen und verliert seine Überlebensfähigkeit als system- und umweltkompetentes, ganzheitliches Gebäudesystemtechnik-Handwerk.

Wiederholt wurde auf die Kompetenzentwicklung als strategischer Erfolgsfaktor für das Arbeiten und Überleben insbesondere der kleineren SHK-Handwerksbetriebe hingewiesen. Aus diesem Grunde konzentrieren sich die Handlungsempfehlungen primär auf die Aus- und Weiterbildung. Sie werden jedoch um Vorschläge im Bereich der Politik und des Marktes ergänzt.

6.1 Ausbildung / Berufliche Kompetenzentwicklung

Wer als Gebäudetechnik-Handwerker im Wettbewerb dauerhaft bestehen will, muss beim Einsatz innovativer Techniken und kreislaufwirtschaftlicher Systeme, bei der Anwendung von könnendem Systemwissen und bei der Qualitätssicherung sowie beim Kundenservice den Wettbewerbern kontinuierlich mehrere Schritte voraus sein.

Die exemplarischen Beispiele belegen, dass von ihnen besondere Innovations- und Beschäftigungspotenziale ausgehen. Insbesondere vor dem Hintergrund der systemischen Anforderungen ist es geboten, auch neue Tätigkeitsbereiche und Beschäftigungsfelder außerhalb der etablierten SHK-Handwerksbranche und Berufsstrukturen für die Weiterentwicklung der beruflichen Gestaltung offen zu halten. Diese dienen in erster Linie als Informationen und mögliche Optionen für eine Modernisierung des Ausbildungssystems und der beruflichen Weiterbildung. SHK-Handwerker müssen heute bereits kreativ und weitsichtig agieren, um intelligente Lösungen, die den geforderten Kundennutzen mit einem Minimum an Ressourceneinsatz und auf Basis nachhaltiger Konzepte zu gewährleisten.

Aus den vorherigen Kapiteln wurde deutlich, dass es bei der Bewältigung der strukturellen Herausforderungen nicht um die Auseinandersetzung mit einzelnen Technologien geht. Die gesamte Breite von technischen Innovationen in den verschiedenen Bereichen des nachhaltigen

Bauens muss von den Betrieben, den Weiterbildungseinrichtungen und Verbänden stärker in den Blick gerückt werden. Im Zusammenhang mit der Gebäudesystemtechnik reicht es jedoch nicht aus, lediglich die Innovationstechnologien isoliert zu betrachten. Durch die Gewerke und Medien übergreifende gebäudeinterne und -externe Vernetzung gilt es die Effizienzpotenziale auch der lokalen Infrastruktursysteme beispielsweise durch den Einsatz von modernen Informations- und Kommunikationssysteme zu verbessern.

Die Vorstudie kann nicht den Anspruch erfüllen, alle Marktveränderungen zu erfassen und die sich daraus ergebenden benötigten Qualifikationsanforderungen zu beschreiben. Die Experten-Interviews und Analyse von beispielhaften Geschäftsprozessen konnten nur stichprobenartig bestehende Qualifikationsangebote und -defizite erfassen, um sich ändernde und neue Tätigkeitsbereiche frühzeitig zu identifizieren. Es bleibt den Berufsbildungsexperten überlassen, aus den berufsstrategisch interessanten Trends zukunftsfähige Kompetenzentwicklungsoptionen abzuleiten und einen zielgerichteten Ergebnistransfer umzusetzen.

Möglicherweise ist die Rückkopplung zwischen der konkreten Arbeitswirklichkeit der als "einfach" geltenden Tätigkeiten von Installateuren und Heizungsbauern und den durch die Praxisbeispiele belegten Metakompetenzen in der Berufsforschung noch nicht angekommen. Da dies häufig ein Jahrzehnt oder auch eine ganze Generation etwa von Berufsschullehrern beansprucht; darauf konnten und können weder die ausführenden Betriebe noch deren Auftraggeber warten.

Im Bereich des zertifizierten nachhaltigen Bauens und insbesondere wenn das Gebäude bereits ein Vorzertifikat in Silber oder Gold erhalten hat, werden die ausführenden Monteure von den Architekten, Fachplanern wie auch Auditoren regelmäßig in den jeweils fokussierten Planungs- und Ausführungsrealität geschult, bevor sie die Baustelle überhaupt betreten dürfen. Derartige branchenspezifische Nachhaltigkeits-Curricula mit einem kritischen Blick auf die Begleitung des Ausführungsprozesses werden bisher weder von Berufs- noch von Meisterschulen angeboten.

Möglicherweise liegen der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung makrostrukturelle Informationen der SHK-Branche, der Gebäudetechnik-Berufe und der aggregierten Tätigkeitsfelder zu Grunde, die hinsichtlich ihrer potenziellen Breitenwirksamkeit bzw. gesellschaftlichen Relevanz keine qualitativen Aussagen über neue Qualifikationsanforderungen und daraus abgeleitet für die Ordnungsarbeit der Berufe zulassen.

Vielleicht bestehen auch Defizite bezüglich der Einschätzung der Technologieentwicklungsgestaltung. In der Vergangenheit war es häufig die heimische Industrie, die Innovationen hervorgebracht und über die her-

steller- bzw. produktspezifische Weiterbildung das Handwerk allmählich als Nachfrager aufgetreten ist. Am Beispiel der Mikro-KWK-Entwicklung konnten die Autoren belegen, dass die Treiber in diesem Marktsegment nicht die Industrie, sondern die Energieversorgungsunternehmen waren. [vgl. Thomas_01, Seite 51]

Um in unserer globalisierten Welt wettbewerbsfähig zu bleiben, ist es unerlässlich, dass in allen Bildungsformen für alle Altersgruppen und in allen Phasen des lebenslangen Lernens investiert wird. In der Vergangenheit war es häufig der Fall, dass neue Ideen und Impulse etwa für das ökologische Bauen im Wesentlichen von Initiativen und Projekten ausgingen. In der Zukunft müssten jedoch die Nachhaltigkeitsgedanken systematischer in alle Bildungsstufen hineingetragen werden. Nachhaltigkeit gilt es in die Curricula aller relevanten Disziplinen zu integrieren, wobei sichergestellt werden muss, dass die Lehrkräfte aller Stufen ihrerseits adäquat ausgebildet und motiviert sind, den Lernenden einen Weg in eine nachhaltige Zukunft zu weisen.

Auch über das technische Fachgebiet hinaus gilt es insbesondere die Kompetenz der Mitarbeiter im Bereich der "intelligenten Gebäudetechnologien" in Richtung Teilhabe an der Informationsdemokratie gezielt weiterzuentwickeln. Dazu reicht es regelmäßig nicht aus zum Beispiel Geräte für intelligente Stromnetze bzw. intelligente Messsysteme zu installieren. Gleichzeitig muss das SHK-Handwerk verantwortungsvoll mit personenbezogenen Informationen und privaten Kundendaten umgehen können. In dieser Hinsicht muss die von einem Installateur vorgeschlagene Gebäude-Automations-Lösung nicht nur informationstechnisch sondern auch aus der Sicht des Datenschutzes kompetent austariert sein.

Neue Technologien, wie bspw. Brennstoffzellen entwickeln sich nicht lokal, sondern wie aufgezeigt wurde, ist ihre Entwicklung internationalen Einflüssen ausgesetzt. Durch internationale Vergleiche und Vernetzung der Berufsbildungssysteme lassen sich gleichfalls Qualifikationsentwicklungen ableiten, wie andernorts spezifische Inhalte aufgegriffen und berufspraktisch umgesetzt wurden.

Die zielgerichtete Modernisierung der beruflichen Aus- und Weiterbildung bleibt weiterhin die zentrale Aufgabe der Sozialpartner.

Möglicherweise wäre dazu ein erster Schritt, das nachhaltige Bauen bzw. eine ressourceneffektive Gebäudesystemtechnik als zukunftsfähiges Leitbild in der beruflichen Bildung und den beruflichen Alltag des SHK-Handwerks zu verankern. Aus der Vielzahl der meist gut dokumentierten Projekte des nachhaltigen Bauens lassen sich vielfältige berufsstrategische Zusammenhänge zwischen nachhaltiger Entwicklung, Ar-

beits- und Beschäftigungsstrukturen sowie Qualifizierungsbedarfen und -maßnahmen und weitere berufsbildungsrelevante Aspekte aufzeigen.

Bei der Entwicklung von gebäudetechnik-spezifischen Umwelt- und Systemkompetenzen der Auszubildenden sollte nicht ausgeschlossen werden, sich intensiver als dies im Rahmen dieser Studie möglich ist, mit den erfolgreich praktizierten Stufenausbildungen in der Industrie und in der Bauwirtschaft zu beschäftigen.

Stufenausbildung bedeutet zunächst, dass fachlich zusammengehörende Elemente von Ausbildungsmaßnahmen, stufenförmig angeordnet sind. An der höheren Ausbildungsstufe kann nur teilnehmen, wenn die vorhergehende Stufe erfolgreich abgeschlossen wurde.

Die Ausbildung in den Berufen der Bauwirtschaft dauert drei Jahre und ist in zwei Stufen gegliedert. Die erste Stufe umfasst zwei Jahre und wird mit einer Prüfung zum Hochbau-, Ausbau- oder Tiefbaufacharbeiter abgeschlossen. Die zweite Stufe, das 3. Lehrjahr, endet mit der Gesellenprüfung in einem der folgenden 15 Spezialberufe:

1 Beton- und Stahlbetonbauer	9 Rohrleitungsbauer
2 Brunnenbauer	10 Spezialtiefbauer
3 Fliesenleger	11 Straßenbauer
4 Estrichleger	12 Stuckateur
5 Feuerungs- und Schornsteinbauer	13 Trockenbaumonteur
6 Gleisbauer	14 Wärme-, Kälte- und Schallschutzisolierer
7 Kanalbauer	15 Zimmerer
8 Maurer	

Tab. 04 Bauberufe im Berufsfeld Bautechnik

Für die Auszubildenden ist von Vorteil, so sie nach einer dreijährigen Ausbildung die Gesellenprüfung nicht bestehen, können sie dennoch den erfolgreichen Abschluss der ersten Stufe nachweisen. Bisher bleiben in einem solchen Fall, etwa die Prüflinge aus dem SHK-Handwerk ohne einen Berufsabschluss.

Neben dem breiten Thema des nachhaltigen Bauens sind nach dem Befund der Autoren digitale Medien in der bisherigen beruflichen Bildung weitgehend ein blinder Fleck, obwohl die Mehrzahl der heutigen Anlagenmechaniker SHK mit einer zunehmenden Komplexität gebäudetechnischer Systeme und Anlagen konfrontiert ist. Darüber hinaus prägen auch IT-induzierte moderne Prozessoptimierung beim Bauen und Betreiben entscheidend die jeweiligen Qualifikationsanforderungen. Die Dynamik dieser technologischen Entwicklungen sowie der Wettbewerb um

qualifiziertes Personal erhöhen den Anpassungsdruck auf Handwerksbetriebe, ihre Aus- und Weiterbildungsqualität auch mit Hilfe digitaler Medien kontinuierlich an diese Entwicklungen anzupassen.

Installationsbetriebe, die im Wettbewerb um die Fachkräfte von morgen nicht den Anschluss verlieren wollen, sollten bereits bei Schülern ansetzen und ihnen einen attraktiven Praktikumsplatz anbieten. Bewährt sich der Schüler und hat er gleichzeitig Interesse nach Abschluss der Schule eine Berufsausbildung als Anlagenmechaniker SHK zu beginnen, wäre der Betrieb sicherlich gut beraten, dem Schüler am Ende des Praktikums verbindlich einen Ausbildungsplatz zuzusichern, möglicherweise verbunden mit einer Übernahmegarantie nach bestandener Gesellenprüfung. Dies hätte für den Jugendlichen und seine Eltern den Vorteil, dass dem Schüler bereits eine zukunftsfähige Ausbildung und langfristige Berufs- und Lebensperspektive zugesichert wird.

Die SHK-Branche darf die schlechte Ausbildungsqualität in vielen seiner Betriebe nicht einfach ignorieren oder herunterspielen. Im allgemeinen Verständnis muss es der Ehrgeiz jedes Unternehmens sein, dass die eigenen Auszubildenden die Prüfung bestehen. Bei einer Durchfallquote über Jahre hinweg von über 20 % bei den Gesellenprüfungen sollte u. a. auch den Berufsbildungsausschuss der jeweils zuständigen Handwerkskammern aufgefallen sein und ihrerseits versuchen, die Ursachen zu beseitigen. In § 44 HwO heißt es: "Der Berufsbildungsausschuss hat im Rahmen seiner Aufgaben auf eine stetige Entwicklung der Qualität der beruflichen Bildung hinzuwirken." [HwO]

Perspektivisch regen die Autoren an, jenseits von Standesinteressen, eine grundsätzliche Weichenstellung und Neuausrichtung des Anlagenmechanikers SHK in den Fokus zu nehmen. Wie durch die vielen unterschiedlichen Beispielen belegt werden konnte, ist auch für die Zukunft absehbar, dass die Arbeits- und Qualifikationsanforderungen in der Gebäudetechnik in Richtung Nachhaltigkeit und integrierte Lösungen weiter steigen werden. Gerade auch vor dem Hintergrund der aktuell guten Konjunktur wäre die Branche gut beraten, die Diskussion über eine Transformation des Anlagenmechanikers SHK in Richtung eines gebäudebezogenen Umwelthandwerker-Berufes zu initiieren.

6.2 Politik

Anstehende politische und administrative Vorgaben sowie technische Veränderungen in der Gebäudewirtschaft bieten jedoch auch die Chance durch eine Sinn und Nutzen stiftende Gestaltung der Arbeits- und Qualifikationsanforderungen die zukünftige Innovations-, Leistungs- und

Überlebensfähigkeit auch von kleinen SHK-Handwerksbetrieben zu sichern.

Die SHK-Branche braucht daher auch den Mut von Pionieren und Politikern, um die vorhandenen bewährten Gebäudesystemtechnik-Lösungen zum flächendeckenden Einsatz zu bringen. Zur Verwirklichung der Ressourcenwende bedarf es anspruchsvoller Gesetze, Verordnungen und Fördermöglichkeiten.

In kompetenten Mitarbeitern wird die entscheidende Quelle nicht-limitierbarer Wettbewerbsvorteile auch für kleinere SHK-Handwerksbetriebe am Markt gesehen. Auf dem Weg zu dieser beruflichen Kompetenzentwicklung bedarf es nicht nur für die lehrenden Akteure auf der Individual-, Team-, Organisations- und Netzwerkebene vieler Änderungen bezüglich Ausstattung, Lehrereinsatz, Qualifikationsmittel Methoden usw.

Es bleibt zu hoffen, dass die Bundesregierung im Rahmen der zum Ende des Jahres 2015 geplante "Energieeffizienzstrategie Gebäude" die Ressourceneinsparung bei Bestandsgebäuden weiter verschärft. Nach den Berechnungen von Experten müssten, um einen nahezu klimaneutralen Gebäudebestand bis zum Jahre 2050 zu erreichen, neben den Einsparungen der Einsatz der erneuerbaren Energien in den verbleibenden 35 Jahren um 80 % gegenüber 2008 gesteigert werden.

6.3 Schaffen von Nachfrage am Markt

In einem sich radikal ändernden Umfeld muss auch der SHK-Handwerksbetrieb mehr denn je seine einzigartige Dienstleistungskompetenz unabhängig von einer Bindung an bestimmte Hersteller und/oder Energieträger bzw. Verflechtung mit Energieversorgungsunternehmen, einzig dem Kundennutzen verpflichteter Systemintegrator und Dienstleister besser präsentieren und vermarkten.

Um an die Lernkulturen und Kompetenzentwicklungswege anzuknüpfen, auf der betrieblichen Ebene zielt das Kompetenzmanagement auf die Schaffung positiver Rahmenbedingungen zur Entwicklung individueller und kollektiver Kompetenzen, die marktstrategisch von Bedeutung sind und Grundlage nachhaltiger Wettbewerbsvorteile sein können. Nicht den anonymen preisgünstigen Anbietern gehört die Zukunft, sondern demjenigen, der seinen Kunden intelligente und klare zukunftsfähige Lösungen für ihre komplexen Fragestellungen bietet. Dadurch, dass Standarddienstleistungen automatisiert und Kunden bzw. Nutzer stärker in den Dienstleistungsprozess einbezogen werden, entstehen aus Routinetätigkeiten anspruchsvolle, auf den Kunden ausgerichtete neue Aufgabenfelder. Ein relevanter Anteil der SHK-Handwerksbetriebe wie auch der Bildungseinrichtungen hat sich auf die veränderten Situationen des Ein-

flusses von technikbasierten Dienstleistungen auf Wertschöpfungsprozesse noch nicht hinreichend eingestellt. Dem Einfluss der Digitalisierung auf handwerkliche Wertschöpfungsprozesse ist also eine zunehmend höhere Priorität einzuräumen.

Die Individualisierung und Komplexität der Dienstleistungen die sich aus den Kundenanforderungen und neuen Aufgabeninhalten ergeben, fordert die Handwerksunternehmen heraus, ihre unternehmensinterne Ablauf- und Aufbauprozesse den damit verbundenen Herausforderungen anzupassen. Um die Innovationsfähigkeit auch für kleine Handwerksbetriebe zu erhalten und auszubauen bedarf es dazu bewährter vorausschauender Organisationslösungen und -konzepte.

Bezogen auf die gebäudespezifischen Charakteristiken in die immer häufiger auch bezüglich der leitungsgebundenen Infrastruktursysteme mit einzubeziehen sind, gilt es daher die gegebenenfalls vorhandenen technikbasierten Nutzungsbarrieren durch geeignete Konzepte zu überwinden sowie die Erfolgsfaktoren für die Entstehung, die Weiterentwicklung und die Bedingungen der Dauerhaftigkeit von Wertschöpfungspartnerschaften insbesondere mit kleinen SHK-Betrieben herauszuarbeiten.

Neben den technischen Anforderungen müssen in den Handwerksbetrieben jedoch auch die organisatorischen und qualifikatorischen Rahmenbedingungen angepasst werden. Stärker als in der Vergangenheit erfordert etwa die Kundenindividualität eine höhere Flexibilität auf die jeder SHK-Handwerksbetrieb mit einer spezifischen und innovativen Organisationsstruktur reagieren muss.

Im arbeitsintensiven und häufig durch Interaktion mit dem Kunden gekennzeichneten Dienstleistungsbereich haben Qualifikation, Arbeitszufriedenheit und Motivation von Auszubildenden, Gesellen und Meistern unmittelbare Auswirkungen auf den Wertschöpfungsprozess und damit auf die gesamte Leistung sowie den wirtschaftlichen Erfolg der Handwerksunternehmen.

Die wichtigste betriebliche Ressource des SHK-Handwerksbetriebes ist das könnende Wissen der Mitarbeiter.

Für Betriebsinhaber die "Installateure aus Leidenschaft" beschäftigen wird es ein täglicher Ansporn sein, attraktive Aufträge zu akquirieren, die der kollektiven Gebäudesystem- und Nachhaltigkeitskompetenz des Gebäudetechnik-Betriebes entsprechen. Diese Verknüpfung von Wertschätzung und Wertschöpfung führt zu einer Professionalisierung der handwerklichen Dienstleistung und damit zur Überlebensfähigkeit des jeweiligen Betriebes, das heißt auch zur Beschäftigungssicherung im Sinne der Lebensplanung der Mitarbeiter.

Um die Einzigartigkeit im Kundenservice hervorzuheben, stellen immer mehr Handwerksbetriebe auf sog. Plus-Dienstleistungen ab (dazu zählen zum Beispiel: Nachschulungen zur Inspektion und zum optimalen Betreiben der gebäudetechnischen Anlagen, u. a. für Hausmeister, das Stellen von Förderanträgen oder auch die Unterstützung bei der Beantragung zur Erstattung der Energiesteuer).

Die Nutzung der Chancen neuer handwerksadäquater technischer Entwicklungen ermöglicht vielen kreativen SHK-Handwerksbetrieben die geforderte Spezialisierung in Richtung einer höheren Servicequalität bzw. einem umfassenderen Kundennutzen, um sich eine konkurrenzlose Spitzenposition dauerhaft zu erarbeiten.

7 Literaturverzeichnis

- [Abicht] Abicht, L. et. al.; Ermittlung von Trendqualifikationen als Basis zur Früherkennung von Qualifikationsentwicklungen. Ziele – theoretisch-methodischer Ansatz – Ergebnisse, Abschlussbericht Bd. 1, Halle, München, Raesfeld 1999
- [AKS] Ausbildungskostenausgleichskasse im Schornsteinfegerhandwerk (AKS) GmbH (Hrsg.) Sankt Augustin 2013,
www.ausbildungskasse.de/index.html (Zugriff: 10. Sept. 2015)
- [Amphiro] Amphiro (Hrsg.) Verbrauchsanzeige für die Dusche, Zürich 2013,
<http://amphiro.com/de/products/b1/> (Zugriff: 15. Aug. 2015)
- [BA_2015/06] Fachkräfteengpassanalyse der Bundesanstalt für Arbeit (BA),
<https://statistik.arbeitsagentur.de/Statistischer-Content/Arbeitsmarktberichte/Fachkraeftebedarf-Stellen/Fachkraefte/BA-FK-Engpassanalyse-2015-06.pdf> (Zugriff: 15. Aug. 2015)
- [BBR] Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (Hrsg.), Steckbrief Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen, Neubau Büro- und Verwaltungsgebäude im Rahmen des Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB), nur online verfügbar,
<http://www.nachhaltigesbauen.de/fileadmin/RunderTisch/steckbriefe-2010/123.pdf> (Zugriff: 15. Aug. 2015)
- [BDH] Bundesverband der Deutschen Heizungsindustrie (BDH), Pressemitteilung v. 29. Sept. 2015; http://www.bdh-koeln.de/fileadmin/user_upload/pressemitteilungen_pdf/PM_DWK_Wa__rmewende_bleibt_aus_29092015_-_Freigabe.pdf (Zugriff: 30. Sept. 2015)
- [Beicht] Beicht, U.; Tarifliche Ausbildungsvergütungen 2014 <http://www.bibb.de/dokumente/pdf/aus->

- bildungsverguetungen_2014_schaubild2.pdf
(Zugriff: 10. Sept. 2015)
- [BIBB] Bundesinstituts für Berufsbildung (Hrsg.), In Elektro- und Versorgungsberufen droht dramatischer Fachkräfteengpass – BIBB-Präsident Esser: 'Duale Berufsausbildung weiter stärken', Pressemitteilung vom 11. März 2015 – 09/2015, http://www.bibb.de/dokumente/pdf/Elektro-_und_Versorgungsberufe.pdf (Zugriff: 10. Sept. 2015)
- [BlueGen] SolidPower (Hrsg.); BlueGEN – Das effizienteste Mikrokraftwerk der Welt, [http://www.solidpower.com/wp-content/uploads/2014/02/SOLID power_ BlueGEN_ Brochure_web.pdf](http://www.solidpower.com/wp-content/uploads/2014/02/SOLID_power_BlueGEN_Broschure_web.pdf) (Zugriff: 10. Sept. 2015)
- [Boer] Boer, J. et. al., Weber 2001 – Praxistestergebnisse für die entwickelte Hauskonzeptreihe vom Niedrigenergiehaus zum Null-Heizenergiehaus, wksb 42/1998
- [BMU] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (Hrsg.) Energie- und Ressourceneffizienz in Berufsbildung und Arbeit, Berlin 2009, http://www.bmub.bund.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/broschuere_berufsbildung_bf.pdf (Zugriff: 10. Sept. 2015)
- [BMUB_LFNB_14] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (Hrsg.), Leitfaden Nachhaltiges Bauen, 2. aktualisierte Auflage, Berlin 2014, Download unter: www.nachhaltigesbauen.de (Zugriff: 15. Aug. 2015)
- [BMUB_ProgRess] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (Hrsg.), Deutsches Ressourceneffizienzprogramm (ProgRess) II: Fortschrittsbericht 2012 – 2015 und Fortschreibung 2016 – 2019; Programm zur nachhaltigen Nutzung und zum Schutz der natürlichen Ressourcen, Version RA10.08.2015; http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Ressourceneffizienz/pro

- gress_II_broschuere_de_bf.pdf (Zugriff: 15. Aug. 2015)
- [BMUB_PM_Nr. 212/15] Pressemitteilung des Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) vom 1. 09. 2015:
http://www.bmub.bund.de/presse/pressemitteilungen/pm/artikel/handwerksbetriebe-als-dienstleister-fuer-den-klimaschutz/?tx_ttnews%5BbackPid%5D=1&cHash=1abdc35f9721ef2cd66ea7365613bf68 (Zugriff: 10. Sept. 2015)
- [BMU/IG Metall] BMU/IG Metall (Hrsg.) Ressourceneffizienz – Innovation für Umwelt und Arbeitsplätze, Tagungsband Aug. 2006:
www.igmetall.de/cps/rde/xbcr/internet/broschuere_ressourceneffizienz_0022643.pdf (Zugriff: 15. Aug. 2015)
- [BDEW] BDEW (Hrsg.), Endenergieverbrauch in Deutschland 2007, Berlin 2008
- [dhz_16.07.2015] Deutsche Handwerks Zeitung (dhz) 16.07.2015; Fachkräftemangel: Die zehn meistbetroffenen Handwerksberufe:
<http://www.deutsche-handwerks-zeitung.de/fachkraeftemangel-die-zehn-meistbetroffenen-handwerksberufe/150/3094/297446> (Zugriff: 15. Aug. 2015)
- [DGB_akut] DGB Bundesvorstand (Hrsg.), Berufsbildung im Handwerk – Qualität muss sein, Fakten und Argumente für gute Ausbildung, Berlin 2014
- [DIE WELT_01] Hartmann, G., Milliardenmarkt: Das Klo-Kartell – Sanitärbranche im Zwielficht, in: DIE WELT, 16.03.13: <http://www.welt.de/regionales/duesseldorf/article114478226/Das-Klo-Kartell-Sanitaerbranche-im-Zwielficht.html>
- [DIE WELT_02] Hartmann, G., "Klo-Rebell" sieht sich als Anwalt der Verbraucher, in: DIE WELT, 24.01.15:
<http://www.welt.de/regionales/nrw/article136696624/Klo-Rebell-sieht-sich-als-Anwalt-der-Verbraucher.html>
- [Dispan, S. 82-8] Dispan, J., IMU Institut Hrsg., Branchenreport 2015 Heizungsindustrie in Deutschland –

- Strukturwandel, Entwicklungstrends, Herausforderungen, Düsseldorf 2015
- [Drucker] Drucker, P. F., Die ideale Führungskraft. Die hohe Schule des Managers, Düsseldorf 1967
- [DWA] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (Hrsg.), Neuartige Sanitärsysteme (NASS), DWA-Themen Reihe, Hennef 2008
- [Elcore] Elcore;
<http://www.elcore.com/typo3temp/pics/ba94e811d8.jpg> (Zugriff: 15. Aug. 2015)
- [EWE] EWE AG (Hrsg.), Bullensee-These 08 – Weiterführende Überlegungen zur dezentralen Mikro-Kraft-Wärme-Kopplung, 5. Auflage, Oldenburg 2009
- [FÖGES] Fördergemeinschaft Gebäude- und Energiesysteme GmbH (Hrsg.), Einfach, schnell und aufschlussreich: Der Heizungs-Check, Standardisiertes Verfahren zur energetischen Bewertung von Heizungsanlagen, Berlin 2013;
http://vdzev.de/wp-content/uploads/2014/03/VdZ_Info_Heizungs-Check_2013.pdf, (Zugriff: 15. Aug. 2015)
- [FV-SHK-Sachsen] Fachverband SHK Sachsen,
<https://www.installateur.net/de/gastbesucher/verbraucherinformationen/umweltschutz/>
(Zugriff: 15. Aug. 2015)
- [Geibler] Geibler, J. v. et. al., Ressourceneffizienzatlas – Eine internationale Perspektive auf Technologien und Produkte mit Ressourceneffizienzpotenzial, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH (Hrsg.) Wuppertal 2011
- [GF] GF Piping Systems (Hrsg.), Algen – Rohstoff der Zukunft in Bioreaktoren aus Kunststoffrohren angebaut, Schaffhausen 2012:
http://www.jrg.ch/content/dam/gfps/master%20Content/Documents/DE/GF_Piping_Systems_Algen-Rohstoff_der_Zukunft.pdf (Zugriff: 15. Aug. 2015)
- [GISMO] König, H, et.al, Ganzheitliche Integration von Sanierung und Modernisierung (GISMO) –

- Teilprojekt A: Management, Simulation und Bewertungswerkzeuge, Abschlussbericht; Förderkennzeichen: 19W 30 31A des Bundesministeriums für Bildung und Forschung, Bonn 2007
- [Golem_01] Amazon vermittelt Handwerker;
<http://www.golem.de/news/home-services-amazon-vermittelt-handwerker-1503-113249.html> (Zugriff: 18. Sept. 2015)
- [Golem_02] Google will die Handwerker vorbeischicken;
<http://www.golem.de/news/suchmaschine-google-will-die-handwerker-vorbeischicken-1504-113357.html> (Zugriff: 18. Sept. 2015)
- [Holzmann-Medien] Peters, P. Marktübersicht – Auftragsplattformen für Handwerker, in: Handwerk-Magazin;
<http://www.handwerk-magazin.de/?event=cmp.cst.downloads.getdownloadfile&pk=1295> (Zugriff: 15. Aug. 2015)
- [HwO_1] Drittes Gesetz zur Änderung der Handwerksordnung und anderer handwerksrechtlicher Vorschriften, vom 24. Dezember 2003; Bundesgesetzblatt 2934, Jahrgang 2003 Teil I Nr. 66, ausgegeben zu Bonn am 29. Dezember 2003;
<http://www.bmwi.de/DE/Service/gesetze,did=195922.html> (Zugriff: 15. Aug. 2015)
- [HwO_2] Verzeichnis der Gewerbe, die als zulassungspflichtige Handwerke betrieben werden können (§ 1 Abs. 2 HwO);
<http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/H/hwo-anlage-a,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf> (Zugriff: 15. Aug. 2015)
- [HwO_3] Verzeichnis der Gewerbe, die als zulassungsfreie Handwerke oder handwerksähnliche Gewerbe betrieben werden können (§ 18 Abs. 2 HwO)
<http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/H/hwo-anlage-b,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf> (Zugriff: 15. Aug. 2015)

- [ifo/vdz Juli 2015] ifo/vdz Juli 2015
<http://vdzev.de/heizungswirtschaft/branchen-und-konjunkturdaten/> (Zugriff: 15. Aug. 2015)
- [ifo/vdz März 2015] ifo/vdz März 2015
<http://vdzev.de/heizungswirtschaft/branchen-und-konjunkturdaten/> (Zugriff: 15. Aug. 2015)
- [IG Metall_30] IG Metall (Hrsg.) Leiharbeit, Werkverträge und andere prekäre Beschäftigungsverhältnisse – Handlungshilfe für Betriebsräte und Vertrauensleute, Frankfurt 2012
- [IG Metall_2014] IG Metall, FB Tarifpolitik (Hrsg.) 2014 – Daten – Fakten – Informationen, Frankfurt 2014
- [IG Metall_FM_1] <http://www.fokus-industriennahe-dienstleistungen.de/facility-management/> (Zugriff: 10. Sept. 2015)
- [IG Metall_FM_2] Dokumentation der Facilitymanagement-Tagung: Fair Miteinander! <http://www.fokus-industriennahe-dienstleistungen.de/facility-management/fm-tagung-lang/> (Zugriff: 10. Sept. 2015)
- [Keßler] Keßler, H., Urban Mining – Ressourcenschonungspotenziale einer hochwertigen Nutzung des anthropogenen Lagers im Gebäudebestand, Tagungsband zum 23. Kasseler Abfall- und Bioenergieforum, (Hrsg.) Witzenhausen-Institut, Witzenhausen 2011
- [Kroll] Bertelsmann-Stiftung (Hrsg.), Sustainable Development Goals: Are the rich countries ready? Gütersloh 2015; zitiert aus der Deutschen Zusammenfassung: Die nachhaltigen Entwicklungsziele der UN: Sind die Industriestaaten bereit? <https://www.bertelsmann-stiftung.de/de/publikationen/publikation/did/4473/> (Zugriff: 10. Sept. 2015)
- [LaSalle] LaSalle, J. L. Hrsg.: Green Building – Nachhaltigkeit und Bestandserhalt in der Immobilienwirtschaft, 2008
- [LaVidaVerde] Bergmann, A., et. al., LaVidaVerde Berlin, Begleitforschungsprojekt EffizienzhausPlus, Steckbrief 27, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) (Hrsg.), Berlin 2015,

- http://www.forschungsinitiative.de/fileadmin/user_upload/Netzwerk_Effizienzhaus_Plus/LaVidaVerde_Berlin/Steckbrief_27_LaVidaVerde_Berlin_2015.pdf (Zugriff: 15. Sept. 2015)
- [Leibundgut] Leibundgut, H.; LowEx-Building Design – für eine Zero Emission Achitecture, Zürich 2011
- [Loeffler] Loeffler, H.; Sechs Millionen Euro – Rocket und Holtzbrinck investieren in Thermondo, <http://www.gruenderszene.de/allgemein/thermondo-finanzierung-rocket-holtzbrinck>; Meldung vom 14. April 2015 (Zugriff: 15. Aug. 2015)
- [Lorig] Lorig, Ph., Soloselbstständige Internet-Dienstleister im Niedriglohnbereich: Prekäres Unternehmertum auf Handwerksportalen im Spannungsfeld zwischen Autonomie und radikaler Marktabhängigkeit, in: Arbeits- und Industrie-soziologische Studien 8 (1) Darmstadt 2015, http://www.ais-studien.de/uploads/tx_nfextarbsoznetzeitung/AIS-15-01-5Lorigfinal.pdf (Zugriff: 15. Sept. 2015)
- [Lünendonk] Lünendonk-Pressemitteilung vom 8. Juni 2015: Lünendonk®-Liste "Führende Facility Service Unternehmen in Deutschland", http://lunenendok-shop.de/out/pictures/0/lue_liste_fs_2015_f080615_fl.pdf (Zugriff: 15. Sept. 2015)
- [Morhart_01] Morhart, A., Bauherren setzen bei Heizungen auf Gas und Öl – Nicht einmal 20 Prozent integrieren noch Erneuerbare, Seite 1, nur online verfügbar, <http://www.enbausa.de/heizung-warmwasser/aktuelles/artikel/bauherren-setzen-bei-heizungen-auf-gas-und-oel-5033.html> (Zugriff: 30. Sept. 2015)
- [Morhart_02] Morhart, A., Bauherren setzen bei Heizungen auf Gas und Öl – Nicht einmal 20 Prozent integrieren noch Erneuerbare, Seite 2, nur online verfügbar, <http://www.enbausa.de/heizung-warmwasser/aktuelles/artikel/bauherren-setzen-bei-heizungen-auf-gas-und-oel-5033/1.html> (Zugriff: 30. Sept. 2015)

- [Müller] Müller, K. u. Vogt, N.; Soloselbstständigkeit im Handwerk; Anzahl, Bedeutung und Merkmale der Ein-Personen-Unternehmen – Kurzfassung – (Hrsg.) Göttinger Handwerkswirtschaftliche Arbeitshefte 73; Volkswirtschaftliches Institut für Mittelstand und Handwerk an der Universität Göttingen (ifh), Duderstadt 2014; <http://www.ifh.wiwi.uni-goettingen.de/sites/default/files/AH%2073%20Ein-Personen-Unternehmen.pdf> (Zugriff: 15. Aug. 2015)
- [MyHammer] nur online verfügbar, www.my-hammer.de/
- [NaWoh] NaWoh, <http://www.nawoh.de/nachhaltiger-wohnungsbau> (Zugriff: 15. Aug. 2015)
- [ÖkoFEN_e] ÖkoFEN (Hrsg.), ÖkoFEN_e – Strom und Wärme aus Pellets, Niederkappel 2013
- [Reuter] <http://reuter.de/unternehmen/presse/Pressemitteilung/101-kartellverstoss-geahndet-reuter-erzielt-wegweisendes-urteil-gegen-dorn-bracht.html>
- [Richtlinie 2010/31/EU] Richtlinie 2010/31/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden; <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=URISERV:en0021&from=DE> (Zugriff: 15. Aug. 2015)
- [Rockström] Rockström, J et al.; Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity, published by the Resilience Alliance, Stockholm 2009
<http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art32/> (Zugriff: 15. Aug. 2015)
- [SBZ_07/12] SBZ_07/12 ,Wettbewerbsnachteil Internet S. 25
- [Schulze-Darup] Schulze-Darup, B. (Hrsg.): Energetische Gebäudesanierung mit dem Faktor 10, Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU-Projekt AZ 19208), Osnabrück 2010
- [Sennet] Sennet, R., Handwerk, Berlin 2008
- [Shell/BDH] Shell/BDH; Hauswärme-Studie, Klimaschutz im Wohnungssektor – Wie heizen wir morgen; Fakten, Trends und Perspektiven für Heiz-

- techniken bis 2030; (Hrsg.): Shell Deutschland Oil GmbH und BDH Bundesindustrieverband Deutschland Haus-, Energie- und Umwelttechnik e. V., Hamburg, Köln, 2013
- [Sobek] Sobek, W., Werner Sobeks Plusenergiehaus für Berlin, in:
<http://www.architekturzeitung.com/architektur/architektur-deutschland/570-werner-sobek-ilek-baut-plusenergiehaus-in-berlin.html>
<http://www.architekturzeitung.eu/azbilder/2010/1011/plusenergiehaus-werner-sobek.jpg> vom 11. Nov. 2010, RoM, (Zugriff: 10. Sept. 2015)
- [Techem] Techem (Hrsg.), Mehr Sicherheit für Ihr Trinkwasser – Die professionelle Komplettlösung, Eschborn 2015
http://www.techem.de/fileadmin/de/pdf/techem.de/2_MainNav/01_Privat_Vermieter/03_Sicherheit_und_Gesundheit/01_Legionellenpruefung/Legionellen_Broschuere_84421-05-0815.pdf (Zugriff: 15. Aug. 2015)
- [Thermondo] Thermondo; <https://www.thermondo.de> (Zugriff: 15. Aug. 2015)
- [Thomas_01] Thomas, P., Ein Bündnis für Arbeit und Umwelt zur integralen energetischen Gebäudemodernisierung – Neue Anforderungen an das Handwerk, edition der Hans-Böckler-Stiftung 221, Düsseldorf 2008
- [Thomas_02] Thomas, P., Neue Arbeits- und Qualifikationsanforderungen durch die Zertifizierung von Gebäuden, Referat im Rahmen des IG Metall Seminar: Interessensvertretung im montierenden Handwerk, Beverungen 2009
- [UBA] Umweltbundesamt (Hrsg.): Rohstoffeffizienz – Wirtschaft entlasten, Umwelt schonen, Dessau 2010
- [VDMA_01] Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau, (Hrsg.), Blue Responsibility – Nachhaltige Sanitärlösungen, Pressemappe anlässlich der ISH 2015, Frankfurt 2015
- [VDMA_02] Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau, (Hrsg.), Blue Responsibility – Nachhaltig-

- tige Sanitärlösungen, Do you know? – Flyer, Frankfurt 2015
- [Viessmann] http://www.viessmann.de/de/wohngebaeude/kraft-waerme-kopplung/mikro-kwk-brennstoffzelle_schaubild_2.jpg; (Zugriff: 10. Sept. 2015)
- [Volkholz] Volkholz, V., Köchling, A., Arbeiten und Leben, in Brödner, P., Knuth, M. (Hrsg.) Nachhaltige Arbeitsgestaltung, München 2002
- [Weizsäcker] Weizsäcker, E. U. v., et. al. Faktor fünf – Die Formel für nachhaltiges Wirtschaften, München 2010
- [Wessendorf] Wessendorf, N., Alter geht vor Zukunft, in: Frankfurter Allgemeine vom 28.04. 2015 <http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/unternehmen/kfw-studie-zum-mittelstand-alter-geht-vor-zukunft-13555007.html> (Zugriff: 15. Aug. 2015)
- [Wikipedia] <https://de.wikipedia.org/wiki/Brennstoffzelle> (Zugriff: 15. Aug. 2015)
- [Wolff] Wolff, D. und Jagnow, K.; Überlegungen zu Einsatzgrenzen und zur Gestaltung einer zukünftigen Fern- und Nahwärmeversorgung; Wolfenbüttel/Braunschweig; nur online unter www.delta-q.de; 2011.
- [ZVSHK_01] ZVSHK (Hrsg.), Jahresbericht 2014, St. Augustin 2015
- [ZVSHK_02] ZVSHK (Hrsg.), Strukturanalyse SHK-Handwerk, St. Augustin 2015
- [ZVSHK_03] ZVSHK (Hrsg.), Strukturanalyse SHK-Handwerk, Kurzfassung, St. Augustin 2015
- [ZVSHK_04] ZVSHK (Hrsg.), Messereport des SHK-Handwerks, Ausgabe ISH 2015, St. Augustin 2015

8 Abbildungsverzeichnis

Abb. 01 Umsatzentwicklung in den SHK-Handwerken.....	23
Abb. 02 Beschäftigte und Unternehmen im SHK-Handwerk	23
Abb. 03 Unternehmen in den SHK-Handwerken nach Beschäftigtengrößenklassen 2011	24
Abb. 04 Anzahl der Auszubildenden im SHK-Handwerk.....	26
Abb. 05 Anteil der Ausbildungsbetriebe an allen SHK- Handwerksbetrieben nach Beschäftigtengrößenklassen 2014 – nur Innungsbetriebe	27
Abb. 06 Zahl der bestandenen Gesellenprüfungen in den SHK- Handwerken 1998 bis 2012	28
Abb. 07 Qualifikation der Beschäftigten in den SHK-Handwerken und im Handwerk insgesamt 2013.....	29
Abb. 08 Durchschnittliche Wochenarbeitszeit in den SHK- Handwerken	30
Abb. 09 Bruttostundenlöhne in den SHK-Handwerken 2014 – nur Innungsbetriebe	31
Abb. 10 Ausbildungsvergütungen in 20 bzw. 21 ausgewählten Berufen 2014, ergänzt um den Anlagenmechaniker/in SHK...	32
Abb. 11 Länderprofil Deutschland bezogen auf die nachhaltigen Entwicklungsziele der UN	37
Abb. 12 Vereinfachte Darstellung des Lebenszyklus von Gebäuden...	46
Abb. 13 Deckblatt des BNB-Steckbriefes 1.2.3 zur Beurteilung der ökologischen Qualität der Ressourceninanspruchnahme, hier Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen	48
Abb. 14 Hinweise für Mieter: Bedienung des Heizkörper- Thermostatventils.....	50
Abb. 15 Hinweise für Hausmeister: Basisseite mit der Tätigkeitsbeschreibung in einem Popup-Fenster.....	51
Abb. 16 Hinweise für Handwerker/Professionals: Anleitung für den Umgang mit Kunden	52
Abb. 17 Entwicklung der Lebenszykluskosten und deren Beeinflussbarkeit.....	54
Abb. 18 Marktübersicht – Auftragsplattformen für Handwerker.....	58

Abb. 19 Strom produzierender Pelletkessel Pellematic Smart_e des Herstellers ÖkoFEN	62
Abb. 20 Schnittzeichnung des Viessmann- Brennstoffzellenaggregats Vitavolar 300-P	63
Abb. 21 Das Brennstoffzellenheizgerät Elcore 2400 lässt sich wie eine normale Gastherme einfach an der Wand montieren	65
Abb. 22 Technische Daten EnGen-2500	66
Abb. 23 Die Algenzucht in Bioreaktoren aus Kunststoffrohren wird bereits erfolgreich in Gewächshäusern praktiziert.	68
Abb. 24 Das Bild zeigt die geplante Fassade eines Berliner Bürogebäudes auf dem EUREF-Campus mit Algen- Bioreaktoren	69
Abb. 25 Werner Sobeks Plusenergiehaus für Berlin	77
Abb. 26 Konzeption der Haustechnik des EffizienzhausesPlus LaVidaVerde	80
Abb. 27 Die Zahl der durch die BAFA geförderten Wärmepumpenanlagen legte deutlich zu.	89
Abb. 28 Messgerät, das Wasser- und Energieverbrauch anzeigt	90
Abb. 29 Ausschnitt aus der Homepage des SHK-Fachverbandes Sachsen	94

9 Tabellenverzeichnis

Tab. 01 Auszug aus der Anlage A; Verzeichnis der Gewerbe, die gemäß § 1 Abs. 2 HwO als zulassungspflichtige Handwerke betrieben werden können	15
Tab. 02 Auszug aus der Anlage B; Verzeichnis der Gewerbe, die gemäß § 18 Abs. 2 HwO als zulassungsfreie Handwerke oder handwerksähnliche Gewerbe betrieben werden können	15
Tab. 03 Inlands- und Gesamtumsatz sowie die Zahl der Mitarbeiter in Deutschland der 25 führenden Facility-Service- Unternehmen in Deutschland 2014.....	20
Tab. 04: Bauberufe im Berufsfeld Bautechnik.....	103

10 Abkürzungsverzeichnis

AKS	Ausbildungskostenausgleichskasse im Schornsteinfegerhandwerk
AMEV	Arbeitskreis Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BDH	Bundesverband der Deutschen Heizungsindustrie
BIBB	Bundesinstitut für Berufsbildung
BIP	Brutto-Inlandsprodukt
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
BNB	Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen
DEPI	Deutsches Pelletinstitut
DGNB	Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen
DGS	Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e. V.
DWA	Deutscher Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
EnEV	Energieeinsparverordnung
EPD	Environmental Product Declaration = Umwelt-Produktdeklaration
EPU	Ein-Personen-Unternehmen
FM	Facilitymanagement = Liegenschaftsverwaltung
GISMO	Ganzheitliche Integration von Sanierung und Modernisierung
HWK	Handwerkskammer
HwO	Handwerksordnung
IFAM	Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung
ifh	Volkswirtschaftliches Institut für Mittelstand und Handwerk an der Universität Göttingen
IFS	IndustrieForum Sanitär
ISH	Internationale Sanitär- und Heizungsmesse
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
NASS	Nachhaltige Sanitärsysteme
NaWoh	Nachhaltiger Wohnungsbau
PEM	Polymerelektrolytbrennstoffzelle
SDG	Sustainable Development Goals = Ziele für nachhaltige Entwicklung
SHK	Sanitär Heizung Klima
SOFC	Solid Oxide Fuel Cell = Festoxidbrennstoffzelle
TGA	Technische Gebäudeausrüstung

TÜV	Technischer Überwachungsverein
UN	United Nations = Vereinte Nationen
VDMA	Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau
VOB	Verdingungsordnung für Bauleistungen
WHO	World Health Organization = Weltgesundheitsorganisation
ZDH	Zentralverband des Deutschen Handwerks
ZDS	Zentralverband Deutscher Schornsteinfeger e. V.
ZIV	Bundesverband Schornsteinfegerhandwerk/Zentralinnungsverband e. V.
ZVSHK	Zentralverband Sanitär Heizung Klima