

Bericht ST01-KGe-161122-E

Marktanalyse Solarregler

Bericht und Abschluss AP 5.1 im Projekt „KoST“

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

**Bericht und Abschluss des Arbeitspakets AP 5.1
„Marktanalyse Solarregler“ im Rahmen des geförderten
Verbundprojekts Kostenreduktion in der Solarthermie
durch standardisierte Komponenten und Schnittstellen
„KoST“.**

Teilprojekt: MCSt

Förderkennzeichen: 0325860B

bearbeitet von:

Konstantin Geimer

23. Januar 2019

Anschrift:

Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE

Heidenhofstrasse 2

79110 FREIBURG

Deutschland

Inhalt

1	Literaturquellen und Datengrundlage.....	4
2	Thematische Schwerpunkte	5
3	Kategorisierung der Reglertypen	6
4	Entwicklung seit 2001.....	6
5	Generische Auswertung	7
5.1	Sortierung.....	7
6	Auswertung unter Standardisierungsaspekten	8
6.1	Abmessungen Montage und Installation	8
6.2	Fernbedienung	10
6.3	Schnittstellen.....	10
7	Standby Verluste und ErP Anforderungen	14
8	Fazit	14
9	Literaturverzeichnis.....	16

Dieser Bericht umfasst 16 Seiten. Eine Veröffentlichung der Ergebnisse darf nicht unvollständig oder im sinnentstellenden Zusammenhang erfolgen.

Die Marktanalyse wurde im Februar 2017 für die Projektpartner fertiggestellt und im Februar 2019 für die Veröffentlichung in Teilen überarbeitet.

Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE
Abteilung Wärme und Kältetechnik

Freiburg, 23. Januar 2019

Konstantin Geimer
Projektleitung



Dr. Korbinian Kramer
Gruppenleitung



1 Literaturquellen und Datengrundlage

Als Datengrundlage wurde einschlägige Fachliteratur, im Internet verfügbare Datenbanken und Projektberichte zum Thema verarbeitet. Es wurden auch Informationen aus Herstellerdokumentationen zu einem spezifischen Produkt ergänzt. Folgende Liste enthält alle Quellen:

- Henner Kerskes, Harald Drück, Stephan Bachmann (August/2001): "Kombianlagen" Solaranlage zur kombinierten Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung. Hg. v. Universität Stuttgart, Institut für Thermodynamik und Wärmetechnik (ITW). Stuttgart
- Jens-Peter Meyer (2014): Marktübersicht Solarregler. Im Schatten der Richtlinie. In: *Sonne Wind & Wärme* (02/2014), S. 42–49
- Jens-Peter Meyer (2015): Marktübersicht Solarregler. Mehr als Temperaturdifferenz. In: *Sonne Wind & Wärme* (01/2015), S. 28–35; (Jens-Peter Meyer 2015)
- <http://www.energie-datenbank.eu/>
Komponentendatenbank Sonne Wind & Wärme
- Produktspezifische Herstellerinformationen (Datenblätter, Installationsanleitungen, ggf. Herstellerkontakt etc.)

Im Wesentlichen wurden die Datensätze aus der Komponentendatenbank übernommen, an Hand der Herstellerdokumentation stichprobenartig auf Plausibilität überprüft, ggf. korrigiert und um bestimmte Merkmale erweitert. In Bezug zur Richtigkeit und Aktualität der Angaben wurde der online abrufbaren Herstellerdokumentation bzw. Infos aus dem Direktkontakt die höchste Plausibilität eingeräumt.

Die Bezeichnung „Hersteller“ bedeutet in diesem Rahmen nicht zwingend, dass diese Firma selbst herstellt bzw. produziert. Ein Teil der Produkte stellt Handelsmarken dar, womit potentiell Doppelungen möglich sind. Diese spiegeln jedoch auch den Markt selbst wieder.

2 Thematische Schwerpunkte

Die Auswahl der zusätzlich aufgenommenen Merkmale der Regler zu den übernommenen Datensätzen erfolgte durch Vorgaben des Projekts sowie die Abstimmung mit den Projektpartnern im Rahmen von Projekttreffen und Rückfragen.

Wie bei der Antragsstellung im Projekt vorgesehen sowie von den Projektpartnern gewünscht, lagen die thematischen Schwerpunkte der Datenaufbereitung in den Themen Kommunikationsschnittstellen, Installation und Montage sowie Bedienmerkmale. Darüber hinaus wurden weitere Merkmale im Rahmen dieser Arbeit aufgenommen wie z. B. die freie Zugänglichkeit von Firmware Updates ohne zwangsläufige Registrierung auf der Herstellerseite und andere (siehe Anhang).

Auf dieser Grundlage wurden die Spalten der generischen Liste mit folgenden thematischen Blöcken gruppiert:

- Ausgänge
- Eingänge
- Schnittstellen
- Bedienmerkmale
- Fernbedienung
- Installation/Montage
- Softwarefeatures
- Funktionsumfang

Die aufbereitete Marktübersichtsliste befindet sich im Anhang dieses Berichts.

3 Kategorisierung der Reglertypen

Die Ergebnisse wurden bezüglich der Einsatzgebiete kategorisiert. Hierfür wurde vereinfacht in drei Kategorien unterteilt:

1. Einfache Solarregler zur Warmwasserbereitung (WW),
2. Regler mit diesen und zusätzlichen Funktionen zur Heizungsunterstützung (KOMBI) sowie
3. Multifunktionale oder Systemregler mit grundsätzlich darüber hinausgehendem Umfang der Regelmöglichkeiten (MF).

Die Kategorisierung wurde maßgeblich von Sonne Wind & Wärme (Jens-Peter Meyer 2014, 2015) bzw. deren KomponentenDatenbank (<http://www.energie-datenbank.eu/>) übernommen. Die Trennung dieser Kategorien kann jedoch nicht scharf gezogen werden. Zumeist verfügen die Regler der Kategorie KOMBI gegenüber der grundsätzlichen Regelung eines Kollektorkreislaufs (Kategorie WW) weitaus mehr realisierbare hydraulische Schemata mit Funktionen wie Rücklaufanhebung oder Berücksichtigung bzw. Logikverknüpfung mit weiteren Temperatureingängen. Je nach Anlage kann ein Regler der Kategorie WW jedoch potentiell auch zu anderen Zwecken und nicht nur ausschließlich zur Warmwasserbereitung genutzt werden.

4 Entwicklung seit 2001

An Hand vorangegangener Marktübersichten kann ein grober Trend abgeleitet werden. Die Marktübersichten erheben jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit so auch die vorliegende nicht. Es zeichnet sich jedoch ab, dass die Diversität, d. h. die Anzahl verschiedener Regler auf dem Markt stark zugenommen hat. Tabelle 1 zeigt diesen groben Trend. Die Anzahl der Anbieter ist dabei in etwa gleich geblieben. Die Bedeutung der verschiedenen Kategorien scheint auch in etwa gleich geblieben zu sein bis auf eine leichte Verschiebung von den Kategorien MF in Richtung WW und KOMBI.

Tabelle 1: Grober Trend aus vorangegangenen Marktübersichten

	Quelle Marktübersicht	Anzahl untersch. Hersteller	Anzahl gelisteter Produkte	Aufteilung in Kategorien		
2001	Projektbericht "Kombianlagen" Uni Stuttgart 08/2001	22	50	-	-	-
2014	Sonne Wind & Wärme 02/2014	24	47	17 WW (36%)	13 KOMBI (28%)	17 MF (36%)
2015	Sonne Wind & Wärme 01/2015	22	49	-	-	-
2016	Vorliegende Marktübersicht aufbauend auf Daten von www.energie-datenbank.eu	25	132	55 WW (42%)	44 KOMBI (33%)	33 MF (25%)

5 Generische Auswertung

Es erfolgte eine generische Auswertung nach Merkmalen und deren Vorhandensein innerhalb der drei Kategorien (WW, KOMBI, MF). Damit lässt sich zeigen inwieweit bestimmte Merkmale innerhalb der Kategorien gut oder weniger gut vertreten sind und sich so ggf. ein Standard abzeichnet. Beispielsweise unterstützen über 70 % der KOMBI und MF Regler ein Datenlogging während dies bei WW Reglern nur bei 35 % der Fall ist. Viele weitere Aspekte der generischen Auswertung können direkt der Marktübersicht entnommen werden (oberer Auswerteblock).

5.1 Sortierung

Die Produkte wurden in erster Ebene alphabetisch nach Herstellername und innerhalb eines Herstellers aufsteigend nach den Reglerkategorien WW, KOMBI, MF sortiert. Mit der zugrundeliegenden Excel-Datei sind individuelle Sortierungen oder eine Filterung der Ergebnisse möglich.

6 Auswertung unter Standardisierungsaspekten

6.1 Abmessungen Montage und Installation

Im Fall von 10 Produkten waren die Abmaße nicht verfügbar. Bei vier Produkten war der Regler innerhalb einer Station integriert und die Abmaße der Station würden einen Vergleich verzerren. Für die restlichen Produkte ließen sich die Abmaße aus den technischen Daten ermitteln.

Eine erste Analyse ergab, dass komplexere Regler nicht durchweg größer sein müssen bzw. ein größeres Volumen aufweisen. Dies bestätigen auch die Diagramme in Abbildung 1 und Abbildung 2 in welchen die Abmaße aufsteigend nach Volumen sortiert wurden. Es gibt eine Tendenz, dass Regler der Kategorie MF zumindest am Ende der Sortierung mit zu den größten Reglern zählen. Dies liegt vermutlich daran, dass für die elektrische Belegung zahlreicher Ein- und Ausgänge grundsätzlich mehr Platz benötigt wird. Gleichzeitig reihen sich jedoch auch Regler der Kategorie WW am Ende der Sortierung ein. D. h. Größe und Abmaße stellen mehr ein Ergebnis von herstellerepezifischem Design bzw. der entwickelten Ergonomie dar, als dass dies einem technischen Erfordernis geschuldet wäre. Dies macht aus Herstellersicht auch Sinn um die Diversität von unterschiedlichen Gehäusen und deren Produktpflege möglichst gering zu halten und damit potentiell Kosten einzusparen.

Eindeutig lässt sich in den Diagrammen erkennen, dass die Hersteller intern relativ gut im Rahmen ihres Produktportfolios standardisieren (vgl. mit Querstrichen markierte Blöcke gleicher Hersteller). Teilweise haben alle drei Kategorien eines Herstellers die gleichen Abmaße (z. B. Hanazeder, vgl. Abbildung 2).

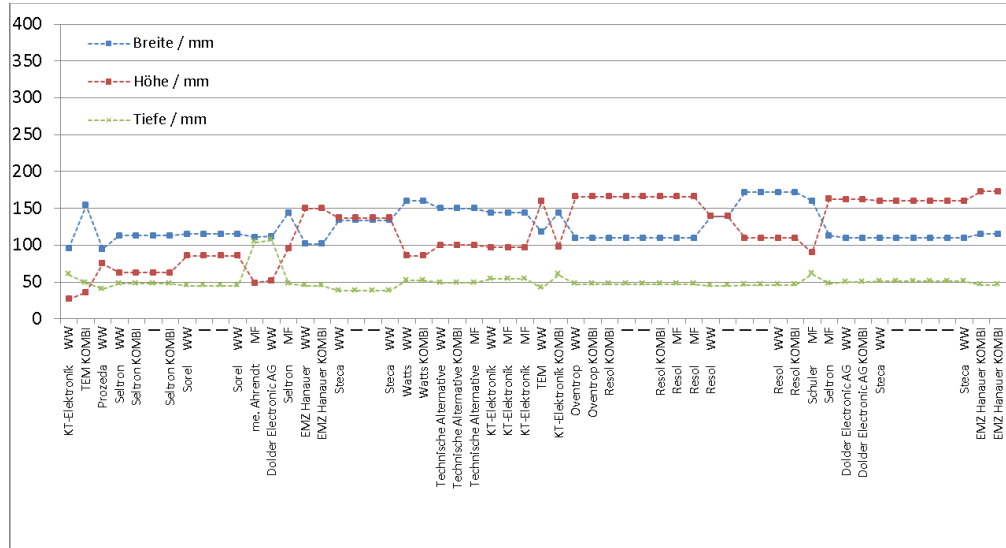


Abbildung 1: Diagramm Reglerabmaße sortiert nach aufsteigender Größe/Volumen; Aufteilung: 30 WW, 19 KOMBI, 9 MF; Blöcke eines durchgehend gleichen Reglerherstellers sind mit Querstrichen gekennzeichnet.

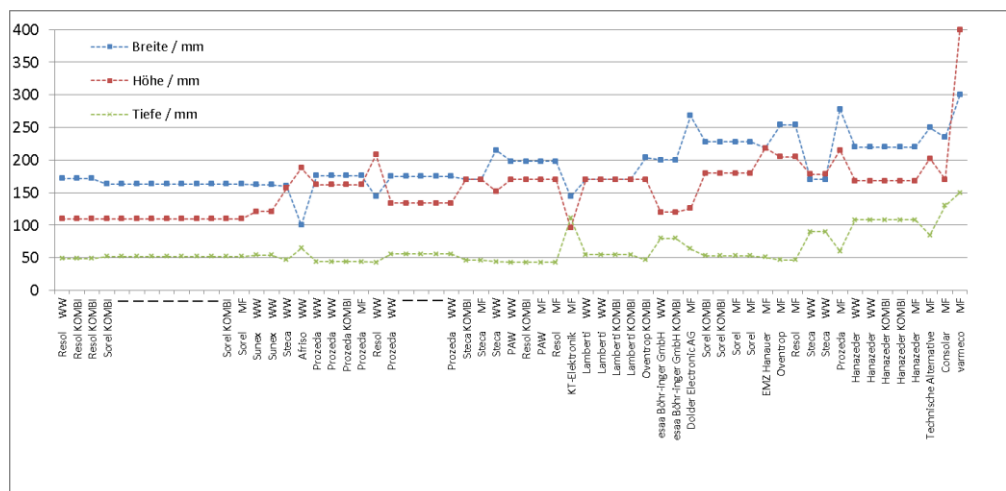


Abbildung 2: Fortführung Diagramm Reglerabmaße sortiert nach aufsteigender Größe/Volumen; Aufteilung: 22 WW, 22 KOMBI, 18 MF; Blöcke eines durchgehend gleichen Reglerherstellers sind mit Querstrichen gekennzeichnet.

Bezüglich Montage und Installation spielt bei 7 Produkten von drei unterschiedlichen Herstellern die Integrierbarkeit eine Rolle. Bei vier Produkten sind die Regler fester Bestandteil innerhalb einer Station. Bei einem

Produkt ist eine Montage innerhalb eines Isolierausschnitts bzw. einer passenden Öffnung optional möglich, bei zwei Produkten lässt sich der Regler mit einem Nachrüstsatz innerhalb einer Station oder eines Isolierausschnitts integrieren.

In einem Fall wird ein zusätzlicher Montagesockel geliefert an den das abnehmbare Bedienteil alternativ befestigt werden kann.

Die Befestigung erfolgt zumeist mit 2 bis 4 Schrauben oder alternativ auf einer TS 35 Tragschiene. Letztere Möglichkeit ist bei KOMBI und MF Reglern mit 50 % und bei WW Reglern mit 27 % vertreten.

6.2 Fernbedienung

Weniger als 30 % der WW Regler verfügen über eine Fernbedienungsfunktion während dies bei nahezu allen KOMBI und MF Regler der Fall ist (80 % bzw. 85 %). Besonders auffällig ist dabei, dass als Fernbedienungsfunktion für die Hälfte aller KOMBI Regler ein Datenzugriff und/oder eine Fernsteuerung per mobiler App möglich ist. Dies liegt jedoch auch daran, dass marktführende Hersteller wie Resol, Sorel und EMZ Hanauer nahezu alle KOMBI Regler optional mit diesem Feature ausstatten. Eine Ethernet Schnittstelle verfügt jedoch nur ein kleiner Teil dieser Regler. D. h. die Steuerung per App ist bei den meisten KOMBI Reglern erst mit einem zusätzlichen Webmodul (ggf. mit zwangsläufiger Verbindung über Server der Hersteller) nutzbar.

Abnehmbare Bedienteile erscheinen als sehr elegante Fernbedienungslösung was mit 15 % bei den MF Reglern vertreten ist. Der Vorteil liegt in der sofortigen Fernbedienbarkeit ohne zusätzliche Softwareinstallationen oder Verbindungseinrichtung zu den weiteren Geräten. Dies bringt z. B. bei der Inbetriebnahme vor Ort einen Mehrwert wenn sich die Installation z. B. auf mehrere Räume verteilt und schon Werte/Signale zur Überprüfung bei der Inbetriebnahme an Ort und Stelle angezeigt/überprüft werden können.

6.3 Schnittstellen

Grundsätzlich ist erkennbar, dass die Schnittstellen breit gefächert sind und sich kein klarer Standard abzeichnet. Das Diagramm in Abbildung 3 zeigt zu welchen Anteilen die in der Marktübersicht aufgeführten Schnittstellen in bestimmten Reglerkategorien unterstützt werden.

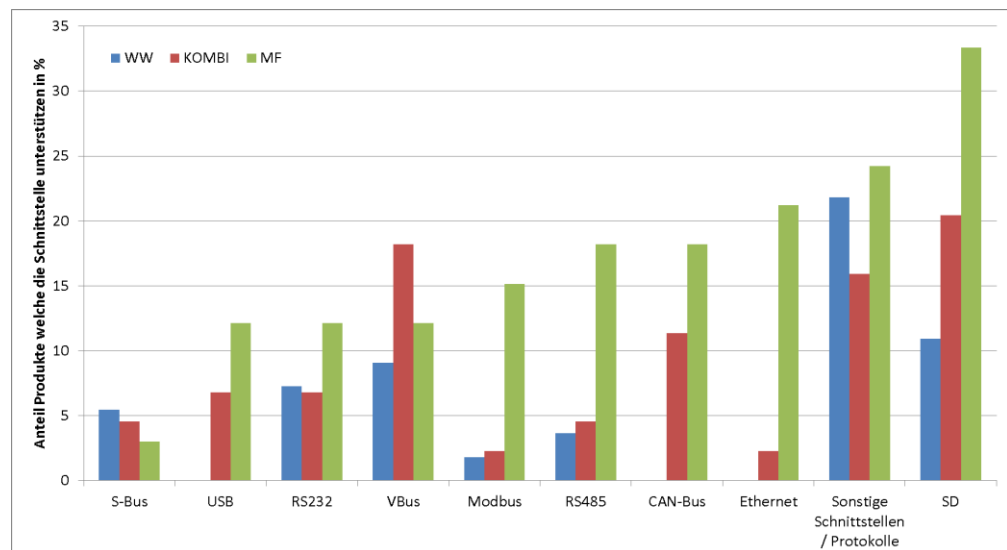


Abbildung 3: Unterstützte Schnittstellen nach Kategorien aufsteigend sortiert für MF Regler

Dabei ist die Frage des Ziels der Schnittstellen entscheidend. Ein Datenlogging beispielsweise was 70 % der KOMBI Regler und 85 % der MF Regler unterstützen kann durch einen internen Speicher oder eine andere Schnittstelle erfolgen. Die Art bzw. Möglichkeiten des Datenloggings wurde nicht für jedes Produkt explizit bestimmt. Die Anbindung per SD-Karte scheint hierfür als Schnittstelle am meisten vertreten. Dies jedoch nicht in einem Maße dass es als Standard erkennbar wäre (WW: 11 %; KOMBI: 20 %; MF: 33 %).

Ein oder mehrere Nutzen kann eine Schnittstelle mit sich bringen wie z. B.:

- Datenlogging
- Fernsteuerung und Auswertung über App, Browser/Internet oder zu installierende Software

- Verbindung mehrerer (auch unterschiedlicher) Geräte miteinander / standardisierte Bus-Anbindung
- Firmware up-dates
- Erweiterter Service und Wartung bzw. Fernwartung

Neben den explizit aufgelisteten 9 Schnittstellen in der Marktübersicht sind über 5 weitere Sonstige Schnittstellen / Protokolle - und damit insgesamt eine Diversität von über 14 verschiedenen Schnittstellen vertreten. Besonders die sonstigen und teilweise auch proprietären Schnittstellen sind durch alle Reglerkategorien hinweg gut vertreten.

Das Ziel kann dabei sein, dass sich Hersteller mit einer eigenen oder modifizierten Schnittstelle am Markt positionieren. Damit können sie sich gegenüber der Konkurrenz mit dem eigenen Produktportfolio abheben und die Konnektivität beim Einsatz mehrerer Geräte/Module aus dem eigenen Hause sicherstellen. Dabei bedeutet die Unterstützung einer Schnittstelle bzw. eines Protokolls laut Herstellerangabe jedoch nicht, dass Produkte unterschiedlicher Hersteller miteinander problemlos kommunizieren können. Das wäre zwar für den Endnutzer oder auch das Planungsbüro wünschenswert, dies ist jedoch wegen unterschiedlicher Schnittstellen- bzw. Protokollversionen und auch wegen herstellerspezifischen Implementierungen eine Seltenheit. Grundsätzlich spielt das Thema mehr in den Kategorien KOMBI und MF eine Rolle. Bei MF Reglern ist Ethernet mit 21 % sowie die anderen 8 explizit aufgeführten Schnittstellen zu grob 15 % vertreten.

Auf die technischen Vor- und Nachteile der einzelnen Schnittstellen und deren Marktbedeutung kann im Rahmen dieser Marktübersicht nicht genauer eingegangen werden.

Wenn es darum geht den Bestand zu sanieren und mit moderner Regelungstechnik auszustatten scheint jedoch klar, dass rückwärtskompatible smarte Masterregler welche in der Lage sein sollen mit Geräten aus dem

Bestand zu kommunizieren durchaus eine große Herausforderung darstellen. Hätte es vor 15-30 Jahren bereits in großem Stil eingesetzte standardisierte Schnittstellen gegeben wäre derzeit einiges einfacher. Oder: Die Schnittstellen die sich seitdem durchweg behaupten konnten haben grundsätzlich Potential. An dieser Stelle macht es Sinn anzusetzen und gemeinsam einen Standard zu entwickeln bzw. die Vor- und Nachteile der vorhandenen Schnittstellen zu diskutieren um zukunftssträchtige Anschlussfähigkeit und Kompatibilität herzustellen und so die Kosten für individuelle Lösungen und Schnittstellenprobleme auf ein Minimum zu reduzieren.

7 Standby Verluste und ErP Anforderungen

Einige Hersteller halten sich an die EU Verordnungen Nr. 811/2013 und 812/2013 und bieten ein entsprechend gekennzeichnetes Produktdatenblatt mit Angabe der Leistungsaufnahme im Bereitschaftszustand zum Download an.

Inwiefern es hier von der EU wie für etliche Produkte aus dem Consumer Bereich eine vorgegebene Grenze gibt oder der Regler an Hand dieser Angabe zu klassifizieren ist bleibt unklar.

Im Fall von 104 Produkten liegt der Standby-Verbrauch, bzw. die Leistungsaufnahme im Bereitschaftszustand bei einem Wert von bis zu 2 W. Für weitere 17 Produkte liegt der Wert zwischen 2,6 und 9 W. Für die restlichen Produkte waren hierzu keine Angaben verfügbar.

8 Fazit

In Bezug zu Installation und Montage wird aus der vorliegenden Marktübersicht deutlich, dass verschiedene Abmessungen mehr einer Ergonomie geschuldet sind als einem technischen Erfordernis. So erscheint es konsequent, dass einige Hersteller innerhalb ihres Produktportfolios identische Gehäuseabmessungen für unterschiedliche Produkte verwenden.

Standardisierte Abmessungen können allerdings dann ihr Potential entfalten wenn sie die Möglichkeit einer Integration bieten. Einige Hersteller bieten diese Integrierbarkeit – allerdings vornehmlich im Rahmen des eigenen Produktportfolios. Inwiefern die Unterschiede in Installation und Montagemerkmale grundsätzlich zu kürzeren oder längeren Montagezeiten und damit geringeren oder höheren Gesamtkosten führen, kann in diesem Rahmen nicht geklärt werden. Integrierbare Produkte sollten hier jedoch Vorteile aufweisen.

Die Bedienbarkeit und Einfachheit der Inbetriebnahme schließt sich hier thematisch an. Jeder Hersteller hat sein eigenes Konzept der

Bedienungsergonomie mit entsprechenden Assistenztools zur Installation und Inbetriebnahme. Dies hat grundsätzlich einen Einfluss auf Installations- und Montagezeiten. Klar ist das Installateure dazu neigen sich auf ein Bedienkonzept und damit einen Hersteller festzulegen. Aus den Angaben der Bedienmerkmale Vor- und Nachteile abzuleiten kann jedoch nicht im Rahmen dieser Marktübersicht erfolgen. Interviews mit Installateuren die unterschiedliche Bedienkonzepte anwenden, würden hier ggf. weiterführen.

Bezüglich der Fernbedienmöglichkeit erscheint es vorteilhaft z. B. das Bedienteil vom Regler abnehmen zu können um es am benötigten Ort einzusetzen und sich dabei die Konfiguration zusätzlicher Fernbedienungsfunktionen zu ersparen. Wie hoch derartige Effekte für die Installationszeiten wirklich sind bleibt jedoch unklar zumal sie auch nicht zwangsläufig vom Installateur genutzt werden. Dies ist allerdings als Feature für den Endnutzer grundsätzlich interessant mit den genannten Vorteilen (Fernbedienung durch einfaches abnehmen des Bedienteils).

Interessant ist, dass weniger als 30 % der WW Regler Kategorie grundsätzlich über eine Fernbedienungsfunktion verfügen während dies nahezu bei allen KOMBI und MF Regler der Fall ist (80 bzw. 85 %). Besonders auffällig ist dabei, dass als Fernbedienungsfunktion über die Hälfte aller KOMBI Regler über einen Datenzugriff und/oder eine Fernsteuerung per mobiler App verfügen. Dies deutet daraufhin, dass im Falle von WW Reglern die Tendenz besteht, sie einmal einzurichten ohne die Funktion weiterhin zu beobachten oder zu verbessern. Im Falle von KOMBI und MF Reglern ist dabei ein höheres Maß an Kommunikation mit dem Nutzer gewünscht, da sie grundsätzlich für wesentlich mehr Funktionen eingesetzt werden, welche dann bequem per Fernbedienung erreicht werden sollen. Hier tendiert der Standard eindeutig zur mobilen App.

Bezüglich des Themenbereichs Schnittstellen und Interkonnektivität bestehen deutlich Spielräume und Potentiale zur Verbesserung für den Endkunden bzw. die Planer. Zu groß ist der Dschungel der verschiedenartigen teilweise nicht miteinander kompatiblen Schnittstellen und Protokolle. Eine Standardisierung

in diesem Bereich könnte viele Probleme lösen und zusätzlich die Kombination unterschiedlicher Produkte und damit Herstellerqualitäten ermöglichen (auch in Bezug zur Rückwärtskompatibilität).

Gleichzeitig lösen dies einige Hersteller durch eine eigene, teilweise proprietäre Schnittstelle innerhalb ihres Portfolios, was für sie viele Vorteile mit sich bringt, sofern entsprechende Marktanteile vorhanden sind. Dies ist jedoch nicht immer im allgemeinen Interesse. Genau an dieser Stelle wäre ein standardisierender Impuls sehr wünschenswert, welcher auch von der Branche unterstützt und wahrgenommen wird.

Die Ausführungen zeigen, dass im Gesamtkontext grundsätzlich Kostenreduktionspotentiale bestehen, welche mit durchdachten Standardisierungsansätzen gehoben werden können. Dies gilt besonders im Bereich der Schnittstellen. Gleichzeitig reicht jedoch der Rahmen dieser Marktübersicht nicht aus, um die in der Praxis vorhandenen Potentiale vollumfänglich zu identifizieren. Dazu wäre ein groß angelegter Dialog mit dem Handwerk erforderlich.

9 Literaturverzeichnis

Henner Kerskes, Harald Drück, Stephan Bachmann (August/2001): "Kombianlagen" Solaranlage zur kombinierten Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung. Hg. v. Universitaet Stuttgart, Institut fuer Thermodynamik und Waermetechnik (ITW). Stuttgart.

Jens-Peter Meyer (2014): Marktübersicht Solarregler. Im Schatten der Richtlinie. In: *Sonne Wind & Wärme* (02/2014), S. 42–49.

Jens-Peter Meyer (2015): Marktübersicht Solarregler. Mehr als Temperaturdifferenz. In: *Sonne Wind & Wärme* (01/2015), S. 28–35.

