



## **Forschungsbericht – Kurzfassung**

### **Untersuchung zu Möglichkeiten eines verbesserten Einsatzes von DIN V 18599 Software in der Praxis**

#### **Bearbeitung**

Institut für angewandte Informatik im Bauwesen (IAIB)  
Prof. Dr. Dr.-Ing. Klaus Fehlauer (Leitung)  
Dipl.-Ing. Bianca Baar-Weber  
Marcel Brätz, M.Sc.  
Jacqueline Bruhs  
Dipl.-Ing. Yvonne Duffe  
Dipl.-Ing. Frank Wurzel

#### **Vervielfältigung**

Alle Rechte vorbehalten

Der Forschungsbericht wurde mit Mitteln der Forschungsinitiative Zukunft Bau des Bundesinstitutes für Bau-, Stadt- und Raumforschung gefördert.  
(Aktenzeichen: SF – 10.08.18.7-09.31 / II 3 – F20-09-1-134)  
Die Verantwortung für den Inhalt des Berichtes liegt beim Autor.

April 2013

## Inhaltsverzeichnis

<u>Inhalt</u>	<u>Seite</u>
Inhaltsverzeichnis	2
1 Ziel der Forschungsaufgabe	3
2 Durchführung der Forschungsaufgabe	4
2.1 Aufgabenbereich Anwenderbefragung	4
2.2 Aufgabenbereich Entwicklung der Testfälle	4
3 Zusammenfassung der Ergebnisse	5
3.1 Fazit Anwenderbefragung	5
3.2 Fazit Testfälle	5
3.3 Vorschlag für die Implementierung eines Gütesiegels	6

## 1 Ziel der Forschungsaufgabe

Gegenstand dieses Forschungsvorhabens ist es, Grundlagen zum verbesserten Einsatz der DIN V 18599 Software zu schaffen. Die Untersuchung teilt sich dabei in zwei große Aufgabengebiete, die Analyse typischer, in der Praxis auftretender Anwendungsprobleme bei der Berechnung und die Entwicklung von Testszenarien zur Untersuchung der Rechengenauigkeit.

Im vorangegangenen Forschungsprojekt „Qualitätsprüfung für Energieausweis-Software“ sollte der Nutzer als potenziell größte Fehlerquelle nicht berücksichtigt werden und wurde weitestgehend durch Prüfverfahren ausgeschlossen. Folglich sollte der Fokus erweitert werden, um nun auch Ursachen für Anwendungsfehler zu untersuchen.

Es ist davon auszugehen, dass die Anwendungsfehler einen erheblichen Einfluss auf die Genauigkeit der Ergebnisse haben. Um mögliche Ursachen zu finden, sollten grundlegende Informationen wie:

- Bildung von Anwendergruppen der Softwarenutzer,
- Angaben zur Qualifikation der Anwender,
- typische Anwendungsfälle je Anwendergruppe und
- Probleme in den Anwendergruppen

erforscht werden.

Neben der Anwenderbefragung wurde im Rahmen einer nachhaltigen Qualitätssicherung der Software das Ziel gesetzt, durch Entwicklung und Anwendung verschiedener Testfälle mit definierten Rechenwegen und Randbedingungen die Qualität der 18599-Berechnungen zu verbessern. Dafür wurde ein Gebäudemodell in mehreren Ausführungen entwickelt, in dem die Gebäudezonen in der Art der Konditionierung und der technischen Gebäudeausrüstung variieren. Die bei der Bearbeitung der Testfälle auftretenden Interpretationsspielräume bzw. Fehler in den Regelwerken sollten mit dem Normausschuss und mit den EnEV-Verordnungsgebern diskutiert bzw. geklärt werden.

## 2 Durchführung der Forschungsaufgabe

### 2.1 Aufgabenbereich Anwenderbefragung

Für die Untersuchung der Anwenderseite kam ein empirischer Ansatz zum Einsatz, der auf einer Umfrage mit einem ausreichenden Umfang für Aussagen mit ausreichender Sicherheit basierte. Die Anwendungsprobleme treten vermutlich nicht nur im Umgang mit den Regelwerken, sondern auch beim Gebrauch der für die Nachweisführung benötigten Software auf. Mit Hilfe dieses Forschungsprojektes sollten Ursachen der Anwendungsfehler untersucht werden, ein Softwaretest sollte hierbei nicht erfolgen. Es wurde ebenfalls darauf geachtet, dass der Fragebogen im Umkehrschluss auch nicht Marketingzwecken einzelner Firmen dienen kann.

Die Untersuchung zur Analyse von Problemen im Bereich der DIN V 18599-Anwendungen wurde mittels Onlinebefragung durchgeführt. Dabei wurden sowohl offene als auch geschlossene Fragen in die Umfrage integriert. Zur Verbesserung der Auswertbarkeit wurden ungefähr 50 % der Fragen als reine Auswahlfragen gestellt. Die Anzahl der zu befragenden Anwender wurde so groß gewählt, dass statistisch abgesicherte Aussagen möglich waren. Die Auswertung der Befragung erfolgte zum einen mittels Statistik (geschlossene und Auswahlfragen) und zum anderen rein empirisch als Sammlung und Vereinheitlichung sich wiederholender Antworten auf die offenen Fragen.

### 2.2 Aufgabenbereich Entwicklung der Testfälle

Für die Entwicklung der Testfälle wurde ein integrativer Ansatz unter Einbeziehung der Hersteller der Software eingesetzt. Im ersten Schritt erfolgte eine Vereinheitlichung der Berechnungen nach EnEV 2009 und DIN V 18599 über Testfälle mit definierten Rechenwegen und Randbedingungen. Dazu wurde ein Modell aus mehreren Gebäudevarianten mit entsprechenden Eingabe- bzw. Rechenwegvorschriften entwickelt. Die Eingabe der Daten in die verfügbaren 18599-Softwareprodukte erfolgte durch die Hersteller selbst. Die Berechnungsergebnisse wurden anschließend validiert und etwaige Abweichungen analysiert. Mögliche Ungenauigkeiten in der Berechnung wurden anschließend durch die Hersteller diskutiert und ggf. überarbeitet, um danach die Berechnung der Testfälle zu wiederholen. Dadurch konnte ein kontinuierlicher Verbesserungsprozess bereits während der Projektdurchführung in Gang gesetzt werden. Über die Entwicklung eines Sets von Testfällen sollten weiterhin Qualitätskriterien für DIN V 18599-Softwareprodukte abgeleitet und beschrieben werden, welche dann in ein Gütesiegel einfließen könnten. Während der Bearbeitung der Testfälle konnte festgestellt werden, dass sich ein Klärungsbedarf durch verschiedene Interpretationsmöglichkeiten in der Norm ergibt, welcher zu unterschiedlichen, jedoch zulässigen, Ergebnissen führen kann. Als Folge dessen wurde angestrebt, diese mit dem Normausschuss und den EnEV-Verordnungsgebern zu diskutieren, um folglich die Interpretationsprobleme durch die Software für den Nutzer zu minimieren.

## 2.3

# 3 Zusammenfassung der Ergebnisse

## 3.1 Fazit Anwenderbefragung

Die EnEV und die DIN V 18599 bilden die Grundlage der Energieausweiserstellung, dennoch verlässt sich der überwiegende Teil der Anwender nahezu ausschließlich auf Informationen aus dritter Hand. Nur wenige nehmen das Regelwerk als die primäre Informationsquelle wahr, als die es gedacht ist.

Einer der Gründe konnte durch die Auswertung der Freitext-Kommentarfelder im Fragebogen ausgemacht werden: Es deutet darauf hin, dass die Anwender mit dem Umgang der Norm überfordert sind. Dies kann die häufigen Anfragen an Dritte bei fachlichen Fragen erklären sowie die Tatsache, dass der Wunsch nach einer Vereinfachung der Norm immer wieder beschrieben wurde. Weiterhin lässt sich feststellen, dass viele vermeintliche Softwarefragen im Kern Fachfragen mit Bezug auf die zugrunde liegende Norm darstellen. Die Erwartungshaltung vieler Anwender ist - nicht zuletzt auch wegen des relativ hohen Preises vieler Softwareprodukte - derart, dass die Software die Führung durch die EnEV-Berechnung übernehmen soll. Das kann allerdings keine Software leisten.

Da viele Anwender aus verschiedenen Gründen keinen Zugang zur Norm finden, gleicht die Erstellung eines Bedarfsausweises häufig einem „Blindflug“. Ein einfaches Nachschlagen in der Norm reicht in der Regel nicht aus, da für viele Sachverhalte mehrere Teile der Norm konsultiert - und gefunden - werden müssen. Es ist daher dringend notwendig, die Zugangsschwelle zur EnEV und zur DIN V 18599 hinreichend zu senken.

Sowohl Softwareschulungen als auch Schulungen zu den Regelwerken bilden notwendige Grundlagen, um eine möglichst fehlerfreie Ausweiserstellung durchführen zu können. Das Interesse der befragten Anwender ist gering.

Die Verwendung nicht regelmäßig aktualisierter Softwareprodukte durch einen Teil der Anwender sollte nicht Arbeitsgrundlage sein. So könnten dem Anwender dadurch wichtige Programmänderungen (beispielsweise Fehlerbehebungen, Programmverbesserungen oder Einarbeitungen infolge der Arbeit 18599-Gütegemeinschaft) nicht zur Verfügung stehen, weil mit einem zu alten Softwarestand gearbeitet wird.

Als Empfehlung aufgrund der Untersuchung kann gegeben werden, dass die Schulung der Anwender ein wichtiges Hilfsmittel ist, um die Berechnungsqualität bedeutend zu erhöhen.

Besonders bei den Freitexteingaben fällt auf, dass die Anwender teils große Schwierigkeiten mit dem Erstellen von Energieausweisen bzw. Berechnungen nach DIN V 18599 haben. Dies liegt nach Aussage der Nutzer (größtenteils) an den zu umfangreichen und zu unübersichtlichen Regelwerken, wie auch den undurchsichtigen Softwarelösungen. Allerdings zeigt die Auswertung der Texte auch, dass die angesprochenen Probleme oftmals nicht durch Mangelhaftigkeit der Regelwerke und der Software hervorgerufen werden, sondern durch Fehlen der notwendigen Kenntnisse im Umgang damit.

So beschreiben zum Beispiel viele Teilnehmer der Umfrage, dass die Eingabeanforderungen zur Erstellung der Energieausweise umfassendes Wissen der Bereiche Bauingenieurwesen und Maschinenbau notwendig machen würde, man aber grundlegend nur selten beide Bereiche mit umfangreichem Fachwissen abdecken könne. Hieraus ergeben sich viele, teilweise ungerechtfertigte, Kritikpunkte im Umgang mit der Software, insbesondere bei der Eingabe der technischen Gebäudeausstattung.

## 3.2 Fazit Testfälle

Zu Projektbeginn wurden in Abstimmung mit den beteiligten Softwarefirmen Testfälle entwickelt, anhand derer die Vergleichsrechnungen unter den Produkten durchgeführt wurden. Die Eingabe der Daten erfolgte durch die Softwarehersteller selbst. Die Berechnungsergebnisse wurden anschließend validiert und festgestellte Abweichungen analysiert. Die Kommunikation aller Beteiligten erfolgte überwiegend über ein eigens eingerichtetes Internetforum. Darüber hinaus gab es während der Bearbeitungszeit einige Meetings der Beteiligten, auf denen insbesondere über die weitere Vorgehensweise gesprochen und abgestimmt wurde.

Allgemein war das Ziel der Vergleichsrechnungen, etwaige Softwarefehler zu suchen, sie dann zu beheben sowie die vielfältigen Berechnungs- und Interpretationsmöglichkeiten in den Regelwerken zu diskutieren und sich folglich auf eine gemeinsame einheitliche softwareseitige Umsetzung der Norm abzustimmen. Während der Bearbeitung der Testfälle wurden einige Anfragen zu Auslegungen beim Normenausschuss Bauwesen (NABau),

beim DIBt (Deutsches Institut für Bautechnik) und dem Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) eingereicht. Die Ergebnisse flossen als Erkenntnisse in die weitere Bearbeitung ein.

Die Vorgehensweise mittels Vergleichsrechnungen brachte ein stetiges Angleichen einzelner Berechnungswerte mit sich. So konnten durch die Bearbeitung der Testfälle eine Reihe von Problemen aufgedeckt und behoben werden.

Es zeigte sich aber auch, dass diese Vorgehensweise sehr zeitintensiv ist. Die Testfälle mit sämtlichen anlagentechnischen Varianten durchzurechnen, war während der Projektlaufzeit zeitlich nicht realisierbar. Trotz des großen Engagements der beteiligten Softwarefirmen über die vereinbarte Leistungserbringung (jeweils acht Personentage) hinaus konnten nur Teile der ersten Variante bearbeitet werden. Alle in diesem Zusammenhang behobenen Fehler, vor allem aber die gezielte Abstimmung einer einheitlichen Umsetzung der Regelwerke haben zu einer verbesserten Qualität der Berechnungen nach DIN V 18599 beigetragen. Sofern die Anwender die regelmäßigen Softwareupdates der Softwarelösungen genutzt haben, kamen ihnen die Verbesserungen sogleich zu Gute. Alle in diesem Abschlussbericht aufgeführten Rechenergebnisse bzw. Diagramme entsprechen einem Berechnungsstand bis November 2010.

### **3.3 Vorschlag für die Implementierung eines Gütesiegels**

Mit der Einführung eines Gütesiegels für Softwareprodukte könnte das Anwendervertrauen in den Umgang mit 18599-Berechnungen gestärkt werden. Für Produkte, die ein Siegel tragen, könnten beispielsweise folgende Qualitätsaussagen gemacht werden.

- Die Software ist ein zuverlässiges Werkzeug.
- Die Ergebnisse von Softwareprodukten mit einem Siegel sind belastbar.
- Softwareprodukte mit Siegel sind vor dem Release geprüft worden.
- Die Software erreicht einen klar definierten Qualitätsstandard.