

Jahresbericht 2001

Commissioning of Building HVAC Systems for Improvement of Energy Performance

Autor und Koautoren	J.-M. Chuard
Beauftragte Institution	Enerconom AG
Adresse	Weyermannsstrasse 20, 3001 Bern
Telefon, E-mail, Internetadresse	031 380 33 33, chuard@enerconom.ch
BFE Vertrags-Nummer	81 068
Dauer des Projekts (von – bis)	Januar 2001 – Februar 2002

ZUSAMMENFASSUNG

Für das Projekt *Commissioning of Building HVAC Systems for Improvement of Energy Performance* der internationalen Energieagentur wurde eine einjährige Vorbereitungsphase abgeschlossen und den Projektrahmen für die Arbeit die Hauptphase definiert. Es sollen einerseits die länderspezifischen Prozesse des Commissioning (Cx) zur Überprüfung und Steigerung der Energieeffizienz im Sinne einer Vereinheitlichung verglichen und definiert werden. Dieser Vergleich wird nach den Lebensphasen eines Gebäudes und für die drei Cx-Arten Initial-Cx, Re-Cx und Continuous-Cx strukturiert. Zudem wird ein Glossary of Terms für das Cx aufgebaut.

Für die Schweiz wird die Arbeit an den Manual Cx Prozessen speziell von Interesse sein. Hier sollen Hilfsmittel und Werkzeuge zusammengestellt, erarbeitet, getestet und verglichen werden, welche zum Teil auf die Tätigkeit aus Energie 2000 Betriebsoptimierung aufgebaut werden können. Andererseits wird das Betrachtungsfeld systematisch auf alle Lebensphasen eines Gebäudes ausgedehnt. Dieser Ansatz vereint die Aspekte Energieeffizienz und Gesamtwirtschaftlichkeit unter Einbezug aller Akteure über alle Lebensphasen des Gebäudes. Aus dieser Betrachtungsweise dürften für das Programm EnergieSchweiz neue Denksätze resultieren.

Der Übergang der Manual Cx-Prozesse zu den Cx-Prozessen mit Einbezug der Gebäudeleittechnik ist an sich fließend. Die Arbeit des Annex 40 wird sich aber voraussichtlich auf Abklärungen konzentrieren, welche den Cx-Prozess mit Hilfe der Leittechnik stark automatisieren sollen. Ob dies gelingt und wie gross der praktische Nutzen sein wird, ist noch wenig konkretisiert.

Schliesslich soll auch ein Simulationsmodell erstellt werden, mit welchem die Energieeffizienz im Projekt, aber auch einzelne Komponenten und Systeme im Betrieb geprüft werden können. Der Nutzen einer solchen Software wird erst dann zum Tragen kommen, wenn die Grundsätze der Messtechnik und die Plausibilisierung der Messdaten klar definiert werden können. Für die Schweiz dürfte dieser Projektteil interessant werden.

Einleitung

Die Arbeitsgruppe IEA Annex 40 wird nach der einjährigen Vorbereitungsphase im Jahre 2001 über eine Zeitdauer von 3 Jahren das Thema Commissioning von HLK-Anlagen in Gebäuden zur Erhöhung der Energieeffizienz (in der Folge mit Cx bezeichnet) bearbeiten. Es hat sich schnell gezeigt, dass kein brauchbarer Begriff in anderen Sprachen zur Übersetzung des englischen Begriffs „Commissioning“ besteht. Dementsprechend verschieden und unklar sind die Abgrenzungen in den verschiedenen Ländern, was der Prozess Cx beinhaltet. Daher ist das Interesse auf Stufe des IEA gross, auf diesem Gebiet eine Klärung und Vereinheitlichung zu erzielen. Dabei wird vorgesehen, vorhandene Konzepte, Grundlagen und Hilfsmittel aus den verschiedenen Ländern zu vergleichen, zu validieren sowie zu dokumentieren, daraus einheitliche Grundlagen und Werkzeuge abzuleiten und diese als Empfehlung herauszugeben.

Grundsätzlich wird Cx die folgenden Lebensphasen eines Gebäudes unterscheiden:

- Planung und Neubau bis und mit Abnahme (Initial-Cx)
- Check, um den momentanen Zustand eines Gebäudes zu ermitteln (Re-Cx)
- Betriebsoptimierung als permanenter Prozess (Continuous-Cx)

Um das Ziel zu erreichen, wird das Projekt in folgende Themen (Subtasks) und Arbeitsziele strukturiert und im November 2001 der ExCo des IEA zur Genehmigung vorgelegt:

- | | |
|----------------|---|
| Subtask A | <p>Cx Prozess (Leitung Frankreich)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vergleich der Cx-Prozesse in den verschiedenen Ländern - Abgrenzung der Cx-Prozesse nach Lebensphasen - Aufzeigen der verfügbaren Werkzeuge und Hilfsmittel (Tools) sowie definieren von Einsatzmöglichkeit und Nutzen - Definitionen und Begriffe (Glossary of term) |
| Subtask B1/ B2 | <p>Manual Cx procedures (Leitung B1 Belgien, B2 Holland)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wissenstransfer über die Cx-Konzepte für Anlagen ohne Gebäudeleittechnik (GLT) zwischen den Mitgliedsländern - Definition und Empfehlung der Tools - Entwickeln und Testen neuer Tools, soweit dies sinnvoll ist <p>Die Aufteilung der Subtask B1 und B2 erfolgt in Wohnbereich und Nicht-Wohnbereich (analog E2000 BO einfach und BO komplex)</p> |
| Subtask C | <p>BEMS assisted Cx procedures (Leitung Kanada)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analyse der verschiedenen Einsatzarten von GLT für Cx-Prozesse und wie die Cx-Vorgaben mit GLT verbessert werden können - Definition von Standarddaten für Cx mit GLT und für den Zugriff der GLT auf die Cx-Daten - Entwickeln und testen eines Softwareprototyps für automatische oder halb-automatische Cx-Prozesse mit GLT |
| Subtask D | <p>Use of models and Cx (Leitung USA)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Machbarkeit prüfen für den Einsatz von EDV-Simulation in der Projekt- und Realisationsphase des Gebäudes, um die Energieeffizienz von Systemen, Subsystemen und Komponenten von HLKS-Anlagen überprüfen zu können - Abklären der erforderlichen Messgenauigkeit und Verfügbarkeit der Messdaten zur Überprüfung der Simulationsmodelle - Parameterstudie zur Kalibrierung und Interpretation der Simulationsergebnisse - Definition der Cx-Prozesse mit Einsatz der Simulationsmodelle |

- Subtask E Description of national Cx projects
- Jedes teilnehmende Land wird mindestens ein Cx Projekt durchführen und dabei die vorgenannten Tools einsetzen
 - Erfahrung in der Anwendung der Tools beschreiben und dokumentieren

Projektziele

Im Januar 2001 ist die Arbeit für die einjährige Vorbereitungsphase der IEA Annex 40 aufgenommen worden. Ziel für diese Phase ist, eine übersichtliche internationale Ausgangslage zu erstellen und das Projekt bezüglich Inhalt mit den Teilnehmern zu definieren und abzustimmen. Weiter sind die teilnehmenden Länder für die Bearbeitungsphase zu gewinnen.

Die rund einjährige Vorbereitungsphase in der Schweiz hat dazu gedient:

- bei der detaillierten Festlegung des internationalen Forschungsplans mitzuwirken,
- die Beiträge der schweizerischen Teilnehmer zu definieren,
- den Finanzbedarf der schweizerischen Projektbeiträge zu bestimmen.

Geleistete Arbeiten und Resultate

An zwei Experten-Workshops im Frühjahr (in Holland) und Herbst 2001 (in Kanada) sind folgende Arbeiten geleistet worden:

SUBTASK A

- Festlegen einer Systematik zum Aufzeichnen und Vergleichen der Cx-Prozesse in den verschiedenen Ländern. Grundlage dazu bildet eine MQC-Matrix aus Holland
- Aufbau des Glossary of term und Herausgabe einer Version 1
- Vergleich verschiedener Cx-Prozesse aus den teilnehmenden Ländern

SUBTASK B

- Festlegen der wichtigsten Toolkategorien, welche bearbeitet werden sollen: Check Listen, Auswahl bestehender Schlüsseltools, Umsetzungsplan
- Festlegen einer ersten Prioritätsliste wo zu welchem Zweck die wichtigsten Tools im Cx-Prozess je Lebensphase benötigt werden
- Vergleich bestehender Tools in den Teilnehmerländern (u.a. USA Datenbank aus Funktionstests. Soll zur Beurteilung eingesetzt werden, wo welche Tools bestehen oder entwickelt werden müssen)

SUBTASK C

- Aufzeigen des Hauptnutzens, der Marktkräfte, der Hemmnisse und Chancen für Cx-Prozesse mit GLT aus Sicht der Akteure (Lieferanten, Planer und Unternehmer) aus den Teilnehmerländern
- Beurteilen der marktspezifischen Gegebenheiten in den Teilnehmerländern bezüglich Einsatz von GLT für das Cx, insbesondere für automatisches Cx. Ableiten des Schwerpunkts im Bereich Überprüfung und Optimierung der Energieeffizienz der Systeme. Ein Cx der GLT selbst wird nur soweit vorgesehen, als dies zur Plausibilisierung des Cx-Prozesses mit GLT erforder-

lich ist. Zudem sollen Module bestimmt werden, nach welchen Cx-Prozesse mit GLT definiert werden können.

SUBTASK D

- Aufzeigen und beurteilen möglicher Einsatzgebiete von Simulationssoftware, um die Energieeffizienz von Systemen, Subsystemen und Komponenten von HLKS-Anlagen im Entwurf, bei der Abnahme und im Betrieb überprüfen zu können
- Ableiten des unterschiedlichen Bedarfs bei einem Einsatz im Bereich von Neubauten und bestehenden Bauten

Die Vorbereitungsphase in der Schweiz bestand darin, an den Arbeiten in beiden Expertenworkshops der IEA Annex 40 Arbeitsgruppe aktiv teilzunehmen. Der Berichterstatter hat dabei:

- Kontakte zu den übrigen Teilnehmern aus den diversen Ländern erstellt,
- Die folgenden zwei Ergebnisse aus dem Programm E2000 Betriebsoptimierung präsentiert:
 - Normen und Verordnungen, welche den Cx Prozess in der Schweiz beeinflussen
 - Warum Cx vom Management in der Schweiz mehrheitlich nicht zum Kostensparen eingesetzt wird - Bericht über eine Marktuntersuchung.

An den Workshops haben auch Vertreter von Siemens Landis & Stäfa teilgenommen und die Grundlagenarbeiten aus der Sicht eines Systemlieferanten analysiert und aktiv präsentiert. Im Rahmen eines „internen“ Workshops mit Siemens wurden die Gemeinsamkeiten der anzustrebenden Ziele sowie eine Arbeitsaufteilung innerhalb der IEA-Workshops abgesprochen.

Zur Begleitung der kommenden Arbeiten bei einer allfälligen Teilnahme der Schweiz an der Projektarbeit, ist ein kleines Expertenteam zusammengestellt worden, bestehend aus:

- Rolf Moser, Institut Bau und Energie AG, Schwergewicht Wohnbereich
 - Erich Schadeegg, Gruenberg & Partner AG, Schwergewicht Nicht Wohnbereich
 - Dr. Peter Grueber, Siemens und FH Horw, Schwergewicht GLT-gestütztes Cx
- Eine weiter führende Teilnahme von Siemens ist zur Zeit noch nicht beschlossen.

Nationale und internationale Zusammenarbeit

Im Rahmen der Vorbereitungsphase wurde vom Berichterstatter geprüft, inwieweit sich die bisherigen Arbeiten aus dem Ressort E2000 Betriebsoptimierung in die Arbeiten der IEA Annex 40 integrieren lassen. Es hat sich dabei gezeigt, dass die Grundlagenarbeit aus E2000 BO sowohl für einfache, wie auch für komplexe Anlagen von grossem Nutzen ist. Besonderes Interesse an den Ergebnissen und Erfahrungen sowie an den verfügbaren BO-Unterlagen und Dokumenten haben Holland, und Kanada gezeigt. Beiden Vertretern wurde im Anschluss an den Herbst-Workshop ein komplettes Dokumentenset E2000 BO zugestellt.

Andererseits hat sich gezeigt, dass besonders die Holländer in der Systematik und Analyse ähnliche Überlegungen gemacht haben wie sie in E2000 BO erfolgten. Allerdings haben sie die Optik nicht auf die Betriebsoptimierung gelegt, sondern eine volle Lifecycle-Betrachtung aufgebaut und diese sehr systematisch strukturiert (MQC-Matrix).

Innerhalb der Schweiz hat sich im Rahmen der Mitarbeit im Annex 40 ein gewisser Wissenstransfer zwischen dem Berichterstatter und dem Vertreter von Siemens ergeben. Weiter wurden auch die Arbeiten von C. Roulet, ETH Lausanne, am Projekt DAHU einbezogen und den Subtaskverantwortlichen im Annex 40 abgegeben. Dieses Projekt wird im Rahmen der Erhebung über die vorhandenen Tools in die Liste aufgenommen werden. Eine weitere Vertiefung ist zur Zeit aber nicht ins Auge gefasst worden.

Perspektiven

Aufgrund der IEA Definition zum Projekt Annex 40, welche im Rahmen der Vorbereitungsphase erarbeitet wurde, können aus Sicht des Berichterstatters folgende Perspektiven für die Schweiz festgehalten werden:

Subtask A:

Ein Mitwirken an der Erarbeitung einer Definition der Cx-Prozesse, mit Schwergewicht für das kontinuierliche Cx, ist aus der Sicht EnergieSchweiz insofern von Interesse, als dies den Weg öffnet, in unseren Bundesprogrammen vermehrt auf moderne Formen der Lifecycle-Betrachtungen einzugehen. Weiter kann festgehalten werden, dass für diese Subtask viele Grundlagen aus E2000 BO eingebracht werden können, welche die Arbeit im Annex 40 erleichtern. Allerdings wird seitens der Teilnehmer von Siemens darauf hingewiesen, dass die Beteiligten bisher wenig Interesse an einer vertieften Spezifikation der Schnittstellen des Cx gezeigt haben.

Subtask B:

In dieser Subtask kann die Schweiz aus E2000 BO viel einbringen. Andererseits werden im Rahmen der Annex 40 Arbeit die unter Subtask A definierten Prozesse für die verschiedenen Lebensphasen vertieft bearbeitet. Hier dürfte einige Aufbauarbeit geleistet werden, welche von Nutzen für das Programm EnergieSchweiz sein könnte, wie z.B. Check der Energieeffizienz im Projekt, Aufbau und Umsetzung von BO-Tools für Re-Cx oder Continuous-Cx, Steigerung der Bestellerkompetenz (Leistungsgarantie, Aufbauprojekte Bestellerkompetenz), Benchmarks Energieeffizienz Facility Manager und Contractors, etc.

Subtask C:

Leider wird die Erstinbetriebnahme mit GLT aus Sicht Cx nicht behandelt werden, obwohl die Erfahrungen in der Schweiz (und bei Siemens) zeigen, dass diese Phase für die Energieeffizienz des Gebäudes wesentlich ist, und dass ein erhebliches Sparpotenzial beim Nutzer, Planer und Ersteller daraus resultieren könnte. Die Beteiligten beabsichtigen, mit dieser Subtask das Continuous-Cx stark zu automatisieren. Ob dies im Rahmen der verfügbaren Zeit gelingt, ist fraglich. Andererseits stehen aber auch Beispiele zur Verfügung (z.B. diverse GLT-Systemanbieter, Projekte in Schweden, etc.), welche einen Beitrag auf einfacherer Basis darstellen würden. Für die Schweiz heisst es hier vorerst abwarten und zusehen. Eine aktive Teilnahme ist zur Zeit nicht vorgesehen.

Subtask D:

Die Subtask D wird primär in ihrer Grundlagenarbeit der Metrologie und der Plausibilisierung der gemessenen Daten von Interesse sein. Der Nutzen von Simulationsmodellen zur Überprüfung der Energieeffizienz im Projekt, aber auch im Betrieb zur Überprüfung einzelner Komponenten und Systeme wird als Ziel für die drei jährige Bearbeitung als äusserst ambitiös betrachtet. Eine aktive Teilnahme an der Arbeit dieser Subtask wird nicht vorgeschlagen. Hingegen wird die Grundlagenarbeit im Detail zu verfolgen sein

Publikationen

Publikationen wurden in der Vorbereitungsphase keine gemacht.