

Abschlussbericht

Projekt: „Opti LA“

Az. 24343 – 21/0

„Branchenworkshop zur umweltorientierten
Optimierung von Lüftungsanlagen“

Projektleitung: Frau Dr. S. Schädlich
Projektbearbeitung: Frau Dipl.-Ing. I. Röttger

Inhaltsverzeichnis

1 Aufgabenstellung	3
2 Erstellung eines Leitfadens	4
3 Technische und organisatorische Randbedingungen zum Projekt „Opti LA“	4
4 Technologien (Prozessschritt 2-6 siehe Leitfaden)	5
4.1 Forschungsberichte DBU	7
4.2 Teilnehmer aus Industrie	7
4.3 Wissenschaftliche Einrichtungen	8
5 1. Branchenworkshop	8
5.1 Projektkarten	9
6 2. Branchenworkshop	15
7 Projektskizzen	16
8 Bilanz	16
9 Zusammenfassung	16
10 Anhang	17

1 Aufgabenstellung

Die DBU fördert seit vielen Jahren herausragende Projektideen, von denen es jedoch nicht allen gelingt in die Praxis umgesetzt zu werden. Häufig sind einzelne Personen oder Firmen nicht in der Lage diese Umsetzung aus eigener Kraft zu bewerkstelligen oder selber Kontakte zu geeigneten Firmen zur Umsetzung zu knüpfen. Hier fehlt es an geeigneten Kommunikationsplattformen.

Exemplarisch wird anhand des Projektes „Opti LA“ aus dem Bereich der Lüftungstechnik der Aufbau einer solchen Kommunikationsplattform in einem Workshop aufgezeigt. Zielgruppe sind Vertreter der Klima- und Lüftungs-Branche, Know-how Träger aus dem Kreis der DBU-Preisträger und Gutachter sowie Projektpartner im Bereich Lüftung. Ziel ist dabei die Zusammenstellung eines Konsortiums oder mehrerer Konsortien zur Formulierung von Forschungsverbundanträgen zur ganzheitlichen Optimierung von Lüftungsanlagen, bis zur Erstellung und Erprobung von Prototypen im Feldtest.

Die optimierten Prototypen sollen in nachfolgenden Feldtestphasen für verschiedene Anwendungsfälle unter Einbindung von wissenschaftlichen Einrichtungen weiterentwickelt werden.

Damit dieser Prozess der Bildung eines Konsortiums auch in anderen Bereichen der DBU als Vorbild dienen kann, wird ein „Leitfaden zur Umsetzung von Forschungsergebnissen in die Praxis am Beispiel von dem Projekt „Opti LA“ erarbeitet worden.

Inhalt des Leitfadens ist:

- Arbeiten im Vorfeld des Workshops zur Zusammenstellung eines Konsortiums
- Vorbereitung des Workshops
- Organisation und Durchführung des Workshops
- Nachbereitung des Workshops

Der Leitfaden soll die Gesamtproblematik darstellen, die es zu beachten gilt, wenn viele verschiedene Projektpartner in einem Verbundprojekt zusammengefasst werden.

2 Erstellung eines Leitfadens

Der Leitfaden wurde zur Umsetzung von Forschungsergebnissen in die Praxis am Beispiel des Projektes „Opti LA“ erstellt.

Sie ist durch die Einteilung des Projektes in Arbeitsschritte, im Wesentlichen in einer Tabelle mit einem integrierten Flussdiagramm abgebildet. Das Fließdiagramm ist eine geeignete Darstellungsform, welche sich auf andere Themenbereiche / Projekte übertragen lässt.

Der Leitfaden befindet sich im Anhang.

3 Technische und organisatorische Randbedingungen zum Projekt „Opti LA“

Die ganzheitliche Optimierung von Lüftungsanlagen durch die Planung von innovativen Komponenten und Konzepten zur Steigerung der Wirtschaftlichkeit und Energieeffizienz tangiert viele Bereiche eines Gebäudekomplexes.

Im Focus des Projektes „Opti LA“ sind konkret Sanierungsobjekt (e).

Die Architektur des Gebäudes, die Wahl der verwendeten Baustoffe und bauphysikalischen Parameter (z.B. Art und Dicke der Wärmedämmung) als auch die technische Gebäudeausrüstung (TGA) liegen in fest.

Weiterhin wird im Vorfeld die Durchführung des Projektes auf Lüftungsanlagen und ihre Komponenten mit einem Nenn-Volumenstrom zwischen 1.000 und 10.000 m³/h, ohne die Luftbehandlungsfunktionen Be- und Entfeuchten, eingeschränkt.

LA des genannten Leistungsbereichs stellen das Gros der heute und zukünftig installierten Anlagen außerhalb des Wohnungsbaus dar.

Typische Anwendungen:

- Geschosswohnungsbau,
- Schulen,
- Kindergärten,
- kleine bis mittlere gewerblich genutzte Gebäude

Folgende Komponenten/Bauteile einer Lüftungsanlage wurden auf ihren Beitrag zur Optimierung der Gesamtanlage untersucht werden:

- Ventilator
- Wärmerückgewinnungseinheit
- Filter
- Schalldämpfer
- Luftführung im Zentralgerät und Kanalnetz (Druckabfall, Dichtheit, Wärmedämmung, Schall- und Brandschutz)
- Luftdurchlässe.

4 Technologien (Prozessschritt 2-6 siehe Leitfaden)

Aufgrund der oben angeführten Randbedingungen zum Projekt ergeben sich folgende Fachgebiete die für die Betrachtung der RLT-Anlage Berücksichtigung finden:

Schall- und Schwingungstechnik

(Rohrschalldämpfer, Ventilatorgeräusentwicklung, aktive Lärminderung)

Lüftungssysteme mit WRG:

Wärmerückgewinnung

Regenerative Wärmübertragung

Multifunktionale WRG-Systeme

Wärmespeichersystemtechnik

Filtertechnik

Montagetechnik

Dichtungstechnik

Strömungstechnik

Ventilatortechnik

Regelungs –und Steuerungstechnik

Solartechnik

Mess- und Analysetechniken

Kältetechnik

Bauteilkühlung

Absorptionstechnik

Bautechnik (Baustoffe und bauphysikalischen Parameter)

4.1 Forschungsberichte DBU

Die vorliegenden Forschungsberichte zu den zahlreichen Projekten und Produktentwicklungen von der DBU wurden somit hinsichtlich dieser Technologiearten bewertet. Es wurden aus den verschiedensten Disziplinen potentielle Projektteilnehmer ausgewählt (Anlagenbauer, Hersteller, Architekten, Planer, Wohnungsbaugesellschaften, Universitäten etc.). Diese Auswertung ist in einer Tabelle erfasst (Siehe Anlagen Tab.: „Auswertung Forschungsberichte“). Die erarbeitete Tabelle bietet u. a. Informationen zu den Inhalten der einzelnen Forschungsberichte die durch Schlüsselwörter erfasst wurden. Mit Augenmerk auf die vorgenannten Rahmenbedingungen über weiterführende Schritte wie die Kontaktaufnahme, Interessenbekundung und klärende Gespräche reduzierte sich die Anzahl der potentiellen Projektpartner auf die in der Tabelle „potentielle Projektpartner aus dem Pool der DBU“ (Siehe Anlagen).

Nach den tatsächlichen Zusagen zur Mitwirkung sind folgende Unternehmen (aus dem Rahmen der ehemals DBU-Projekten) hervorgegangen und eingeladen worden:

IPF Beteiligungsgesellschaft Berndt KG

PHI Passivhaus Institut

Deutsches Fachwerkzentrum Quedlingburg e. V.

PASStec Industrie-Elektronik GmbH

BIONIK Systeme

IBS Ingenieurbüro für Schall- und Schwingungstechnik GmbH

**IB Eboek - Energieberatung, Haustechnik und ökologische Konzepte GbR
(Kooperationspartner)**

4.2 Teilnehmer aus Industrie

Durch Kontakte und Recherchen wurden aus dem Bereich der Lüftungstechnischen Anlagen weitere Unternehmen aus der Industrie im in Kreis aufgenommen.

Die Recherchen wurden hinsichtlich innovativer Komponenten bzw. Bauteile für RLT-Anlagen auf dem Markt durchgeführt.

Für den Bereich der **Filtertechnik** wurden die Produkte der Fa. Volz und Fa. Camfil untersucht.

Weiterhin wurden verschiedene Einsatzbereiche der **PCM-Modelltechnologien** (Phase Change Material) für die Raumluftechnik untersucht. Der Markt bietet bereits Produkte zu dezentralen Lösungen durch aktive Komponenten / Systeme für die Klimatechnik (z. B. Kühldeckensysteme, aktive Brüstungsmodul, Kältespeicherung, Wärmespeicherung). Der Einsatz von Phasenwechselmaterialien in dem Bereich der Klimatechnik ist noch in der Weiterentwicklung. Im Kreis des Workshops wurde diese Technologie durch die Fa. Matino GmbH vertreten.

Die Produkte für den Bereich der Luftverteilung und Luftführung wurden durch die Fa. Westaflex GmbH, Fa. Aldes Lufttechnik GmbH vertreten.

Das Gebiet WRG-Systeme wird von der Fa. SEW-GmbH aufgenommen.

Für weitere Entwicklungsarbeiten an der Einbindung des Ventilatorbauteils in die RLT-Anlagen wurde die Fa. Gebhardt Ventilatoren GmbH eingeladen.

4.3 Wissenschaftliche Einrichtungen

Für die langfristige Betrachtung der Projektdurchführung (evtl. spätere wissenschaftliche Einbindung) wurden auch einige Universitäten eingeladen (Siehe Tabelle: wissenschaftliche Einrichtungen).

5 1. Branchenworkshop

Der 1. Branchenworkshop wurde am 12. Mai 2006 in Osnabrück bei der DBU durchgeführt. Zu dem Workshop waren 15 Teilnehmer aus der Industrie sowie DBU Preisträger eingeladen.

Die Festlegung der Teilnehmergruppe –die potentiellen Projektpartner- die Organisation des Workshops wurde in dem Zeitraum von Jan. 2006 - Mai 2006 durchgeführt.

Die wesentlichen Prozessschritte sind in dem bereits erwähnten Leitfaden erläutert.

Der Workshop verlief inhaltlich und zeitlich wie geplant. Das Ziel des Workshops wurde erreicht.

Erste Themen und Projektideen wurden vorgestellt. Erste Kontakt- und Projektpartnerbildungen zeichneten sich ab.

Im Workshop wurden durch das IB Ebök Gbr zwei Beispiele für energieoptimierte Lüftungsanlagen aus der Praxis -das Passivhausbüro im Thiepvalareal und Energon-

vorgestellt. Für die Konkretisierung der technischen Themengebiete für die optimierte Lüftungsanlage(en) wurden Projektkarten entwickelt. Diese Projektkarten orientierten sich an der Beispielplanung Thiepvalareal und dienten zur Findung von Synergien zwischen den Unternehmen.

Anhand der folgenden Projektkarten wurden also die Themen diskutiert. Die Unternehmen haben sich mit Ihrem Produkt oder Know-How zu den Themen auf den Projektkarten zuordnen können. Sie haben dann verantwortlich die Projektkarte zur Bearbeitung der Projektskizze übernommen. Zwischen verschiedenen Teilnehmern zeigten sich Kooperationsmöglichkeiten ab.

5.1 Projektkarten

Verbesserte winterliche Leistungen

Innovativer Frostschutz und Außenluftbefeuchtung

Verbrennung von Wasserstoff direkt im Frischluftstrom ergibt eine Kombination aus

- Befeuchtung der Außenluft
- und Erwärmung der Außenluft zum Frostschutz des Plattenwärmeübertragers.

Reinigbare Feinfilter

auf Basis von Metall/Keramik

- Verbesserte Filterhygiene von Außenluftfiltern
- Verbesserung der Ökobilanz durch verringerte Stoffströme.

Trockenhaltung von Außenluftfiltern

Serienmäßige Vorrichtungen integrieren, die trockenere

Filter bei geringem Energieeinsatz ermöglichen, z.B.:

- feuchte- und zeitgeregelte Rezirkulation von aufbereiteter Zuluft vor das Außenluftfilter

Aktive Schalldämpfer

- Verringerter Platzbedarf und Druckverlust,
- Erhöhte akustische Qualität von Lüftungsanlagen.
- Verbesserte Hygiene durch Verzicht auf offenporige Materialien in Kanalabschnitten mit hoher relativer Luftfeuchte

Optimierte Wohnungskanäle

- Horizontale Kanalverzüge zu einzelnen Räumen machen in Sanierungsprojekten häufig Probleme aufgrund fehlender Raumhöhe. Telefoneschalldämpfer sind dabei maßbestimmende Bauteile. Rechteckige Kanäle aus „weichen“ Materialien könnten eventuell die Dämpfungsanforderungen allein erfüllen.
- Kanäle mit Dreiecksquerschnitt lassen sich relativ unauffällig in horizontalen oder vertikalen Raumkanten führen. Sie sollten ohne weitere Vorarbeiten übertapezierbar sein.

Verbesserte winterliche Leistungen

Rückfeuchtung der Außenluft

- Einsatz von Plattenwärmeübertragern mit wasserdampfteildurchlässigen Membranen. Alternativ regenerative Wärmerückgewinnung mittels rotierender Wärmeübertrager

Verbesserter Frostschutz von PWT

optimierte PWT mit abgesenkter Frostschutztemperatur und
verbesserter Frostschutz-Regelung.

Verbesserte winterliche Leistungen

Optimierte Wärme- und Schwitzwasserdämmung

- wärmebrückenarme Gehäuseausführung
- wärmebrückenarmer Anschluss von Außen und Fortluftkanal am Gehäuse
- wasserdampfdichter Anschluss der diffusionsdichten Schicht von Außen- und Fortluftkanal am Gehäuse

Luftdichtheit der Kanäle

- Nutzung konditionierter Luftmengen
- Verringerung von Verteilverlusten durch definierte bzw. verbesserte Luftdichtheit des Kanalsystems. Sichert den Nutzen der zur Konditionierung und Transport eingesetzten Ressourcen.

Aktive Volumenstromregler

- Microcontrollergesteuerte Ventilatoren ermöglichen bei Volumenstrom-Vorgabe im Vergleich zu herkömmlichen Volumenstromreglern mittels Drosselklappen variable Volumenströme bei minimierten Druckverlusten und verringerten elektrischen Antriebsleistungen.
- Bei Druck-Vorgabe vereinfachen sie eine rückwirkungsfreie dezentrale Volumenstromregelung. Sie können in zentralen wie dezentralen Teilsträngen eingesetzt werden.

Verringerung von Druckverlusten

- Integrierte Vorrichtung für einfachen Volumenstromabgleich und -messung
- Integration von Grobfiltern, einfache Reinigbarkeit (Haushaltsniveau)
- Geringe Eigenschallerzeugung und hohe Einfügedämpfung
- Möglicher Einsatz als Stellglied zur variablen Volumenstromverteilung
- Mögliche Integration von Luftqualitätssensoren

Optimierte Abluftdurchlässe

- Integrierte Vorrichtung für einfachen Volumenstromabgleich und -messung
- Geringe Eigenschallerzeugung und hohe Einfügedämpfung
- Möglicher Einsatz als Stellglied zur variablen Volumenstromverteilung
- Mögliche Integration von Luftqualitätssensoren
- Geeignet auch zum Einsatz unter sommerlichen Kühlaufgaben

Optimierte Zuluftdurchlässe

Adiabatische Luftkühlung im Plattenwärmetauscher

- Zusätzliche Nutzung des im Winter notwendigen Plattenwärmetauschers zur Anköhlung der Außenluftluft im Sommer.
- Ergänzt das Konzept der temporären Wärmespeicherung in Bauteilen in Verbindung mit mechanischer Nachtlüftung durch eine tagsüber wirksame Kühlfunktion.

Lüftungstechnik zur Raumkühlung

Adiabatische Luftkühlung im Plattenwärmetauscher

- Zusätzliche Nutzung des im Winter notwendigen Plattenwärmetauschers zur Anköhlung der Außenluftluft im Sommer.

- Ergänzt das Konzept der temporären Wärmespeicherung in Bauteilen in Verbindung mit mechanischer Nachtlüftung durch eine tagsüber wirksame Kühlfunktion.

Einsatz von DEC-Anlagen in Nichtwohngebäuden

- Rückfeuchtung im Winter, solargestützte Kühlung im Sommer
Schwitzwasserfreiheit der Zuluftkanäle beachten !

Lüftungstechnik zur Raumkühlung

Verbesserte Bauteilaukühlung durch angepasste

Raumluftführung

- Verbesserte Wirksamkeit mechanischer Nachtlüftung durch erzwungene Luftströmungen im Bereich massiver Decken, die tagsüber als passiver Wärmespeicher dienen; auch in Verbindung mit PCM-haltigen Leichtbauplatten. Dies könnte durch optimierte Weitwurfdüsen erreicht werden.
 - Erweitert den Einsatzbereich mechanischer Lüftung (Zu-/Abluftanlagen) auf die insbesondere in Nichtwohngebäuden wichtige nächtliche Wärmeabfuhr aus Hygienegesteuerte Luftmengen (CO₂)
 - Einsatz kostengünstiger und langzeitstabiler Sensoren (z.B. CO₂, Feuchte) zur automatischen Anpassung der Volumenströme an die Lastsituation im Raum. Ergibt geringere mittlere Volumenströme und verbesserte Luftqualität. Im Zusammenhang mit druckgeführten Ventilatoren ergeben sich einfache Regelsysteme.
- Nutzung der konditionierten Luftmengen
- Verringerung der Druckverluste durch optimierte Umlenkungsgeometrien. Speziell in zentralen Kanalabschnitten mit hohen Luftgeschwindigkeiten besteht ein Optimierungspotential bezüglich

Stromeinsparung oder Querschnittsreduktion.

- Hydraulisch optimierte Formteile, z.B. Etagenbögen, können auch die Integration von Kanälen in Räumen durch reduzierten Bedarf an Raumhöhe erleichtern.

Hydraulisch optimierte Formteile

- Schall- und energietechnisch optimierte Lüfterblätter
- Hocheffizienter Antrieb und verbesserte Regelbarkeit durch DC-Technik
- Direktantrieb auch bei Lüftern höherer Leistung

Optimierte Lüfter

- Schall- und energietechnisch optimierte Lüfterblätter
- Hocheffizienter Antrieb und verbesserte Regelbarkeit durch DC-Technik
- Direktantrieb auch bei Lüftern höherer Leistung

Die folgende Tabelle gibt wieder welche Projektkarten von welchen teilnehmenden Unternehmen für die weitere Entwicklung als Aufgabe mitgenommen haben und welche mögl. Kooperationen sich bilden werden.

Projektkartentitel:	Interessenten:
Verbesserte winterliche Leistungen	offen
Reinigbare Feinfilter auf Basis von Metall / Keramik	IHR spricht weitere Interessenten an
Trockenhaltung von Außenluftfiltern	Fa. SEW
Aktive Schalldämpfer	Eboek; IBS; Westaflex
Optimierte Wohnungskanäle	Westaflex
Verbesserte winterliche Leistungen Rückfeuchtung der Außenluft	Menerga; PHI; IHR

Verbesserte winterliche Leistungen	offen
Optimierte Wärme- und Schwitzwasserdämmung	
Nutzung konditionierter Luftmengen	Westaflex
Luftdichtheit der Kanäle	
Luftdichtigkeit der Luftleitsysteme	IHR spricht weitere Interessenten an
Verringerung von Druckverlusten	offen
Optimierte Abluftdurchlässe	Fa. Passtec
Optimierte Zuluftdurchlässe	TU Dresden mit noch zu benennendem Hersteller
Optimierte Zuluftdurchlässe	IHR; Menerga
Luftqualitätssensorik	
Lüftungstechnik zur Raumkühlung	Menerga, Matino
Nutzung der konditionierten Luftmengen	PHI
Hydraulisch optimierte Formteile	Bionik; Westaflex
dampfdiffusionsdichte Isolierungstechniken	offen
Optimierte Lüfter	Gebhardt

6 2. Branchenworkshop

Der 2. Branchenworkshop wurde am 22. Juni 2006 in Essen an der Universität Duisburg – Essen durchgeführt. Im Vorfeld zu dem Workshop wurden konkrete Projektideen formuliert und Kooperationen genannt.

Der Workshop verlief inhaltlich und zeitlich wie geplant. Das Ziel für den Workshop wurde erreicht.

Die Projektpartner erarbeiten nun mit der Unterstützung durch den IHR e. V. die Anträge zur Einreichung bei der DBU. Aus dem Projekt gehen bisher 5 mögl. Anträge vor.

7 Projektskizzen

Am Ende des 2. Branchenworkshops wurden folgende Projekte mit den Titeln konkretisiert:

1. Optimierte Lüftungsanlagen für Klassenräume
2. Entwicklung von Kanalsystemen unter Berücksichtigung der Bionik
3. Optimierte Regelung von Lüftungs- und Klimaanlage unter besonderer Berücksichtigung der Raumzustandsbedingungen
4. Ganzheitliche Optimierung einer Klimaanlage unter Einbeziehung innovativer Technologien
5. Höchste Solarwärmenutzung in Lüftungstechnischen Anlagen bei geringstem Temperaturniveau

8 Bilanz

Das Projekt wurde von den 15 Unternehmen gut angenommen und von 6 wissenschaftlichen Institutionen mit großem Interesse verfolgt. Die Unternehmen fanden hier eine Möglichkeit mit weiteren Partnern ihre Produkte weiterzuentwickeln und neue Ideen zu generieren.

9 Zusammenfassung

Die Erfahrung aus diesem Projekt zeigt, dass die Bildung eines Konsortiums über die Schaffung einer Plattform „Branchenworkshop“ eine geeignete ist. Der 1. Step ist realisiert und die Teilnehmerzahl der Projektteilnehmer mit 15 Unternehmen zeigt die hohe Akzeptanz der Vorgehensweise.

Der wie beschrieben aufgebaute Workshop bietet einer Anzahl von verschiedenen Disziplinen die Möglichkeit sich zu organisieren und gemeinsame Ziele zu verfolgen.

Als weitere Vorgehensweise werden die Projektanträge formuliert und bei der DBU eingereicht.

10 Anhang

- **Protokoll 1 + 2. Branchenworkshop**
- **Auswertung Forschungsberichte in einer Datenbank**
- **Leitfaden**
- **Tabelle: potentielle Projektpartner aus dem Pool der DBU**
- **Tabelle: Teilnehmer aus der Industrie**
- **Tabelle: wissenschaftliche Einrichtungen**