

Erkenntnisstand  
Forschungsprojekt  
naerco



Gerhard Scherhorn

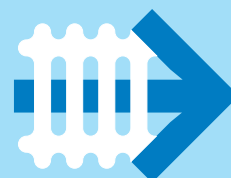
# Wer Technik nur technisch versteht ...

Peter Brödner

# Differenz von Planung und Wirklichkeit ...

Dieser Bericht wurde aus dem Blickwinkel der Sozialwissenschaftlichen Begleitforschung geschrieben, um aus den Erfahrungen von naerco unmittelbar lernen zu können für eine zukunftssichernde erfolgreiche Sanierung von Schulgebäuden und anderen Nichtwohngebäuden

naerco





## Inhalt

- Gerhard Scherhorn
- 5 Wer Technik nur technisch versteht,  
versteht auch die Technik nicht  
Erfahrungen im Forschungsprojekt naerco
- Peter Brödner
- 29 Rückfall in alte Praktiken  
und die Differenz  
von Planung und Wirklichkeit  
Ergänzender Erfahrungsbericht zum  
Forschungsprojekt naerco
- Anhang
- 45 Das Forschungsprojekt naerco



## Wer Technik nur technisch versteht, versteht auch die Technik nicht

Erfahrungen im Forschungsprojekt naerco<sup>1</sup>

### 1. Gebäudetechnik braucht Qualitätssicherung

Das Forschungsprojekt *naerco* wird sechs Jahre aus Bundesmitteln gefördert, von 2008 bis 2013.<sup>2</sup> Es hatte einen zehnjährigen Vorlauf, von 1998 bis 2007. Die zehn Jahre hat es gebraucht, die Projektidee soweit durchzusetzen, dass sie mit staatlicher Förderung in der Praxis erprobt werden kann. Die Idee besteht darin, die Verfahrensregeln für den Bau und die Sanierung gebäudetechnischer Anlagen so zu gestalten, dass sie die Verwirklichung der mit dem Bau bzw. der Sanierung geplanten Ziele über die gesamte Lebensdauer der Anlagen sicherstellen. Das wird bisher allzu oft nicht erreicht. Doch die bisherigen Verfahrensregeln sind auf das Engste mit den lang eingeübten Vorschriften des Haushaltsrechts, des Vergabewesens und der Gebührenordnung verbunden. Das macht es für viele Beteiligten schwer, zu erkennen, dass sie tatsächlich kontraproduktiv wirken. Deshalb werden nach dem Abschluss der Erprobung noch weitere Jahre intensiver Kommunikation nötig sein, bis das im Projekt entwickelte Verfahren des **Erfolgscontracting** zu einer eingespielten Praxis wird.

**Das Projekt:** *naerco* ist die Abkürzung für nachhaltiges Erfolgscontracting. Erfolgscontracting ist eine Vereinbarung zwischen dem Auftraggeber und dem Auftragnehmer eines Bau- oder Sanierungsvorhabens, bei der der Auftragnehmer (Contractor) den **Erfolg** des Vorhabens über die Fertigstellung der Anlage hinaus **garantiert**. Der Erfolg besteht darin, die vom Auftraggeber geplante nutzergerechte **Qualität** der Anlage – hier gemessen an den Merkmalen der Raumqualität, also Licht, Luft, Wärme – mit geringem

und umweltfreundlichem Ressourceneinsatz – hier Energieaufwand – zu erreichen, ohne von den Qualitätszielen Abstriche zu machen. Um diesen Erfolg zu ermöglichen, plant der öffentliche Auftraggeber eine **Referenzanlage** (oder lässt sie von einem Ingenieurbüro planen), mit der er veranschaulicht, welche Leistungen er von der zu errichtenden oder zu sanierenden Anlage erwartet, mit der er aber zugleich auch darstellt, dass diese Leistungen nach dem Stand der Technik erreichbar sind und folglich als die zu realisierenden **Funktionen** der Anlage ausgeschrieben werden können. Dem Contractor wird nach der Installation der Anlage über einen längeren Zeitraum auch die **Betriebsführung** übertragen. Er verpflichtet sich, bis zum Ende dieses Zeitraums die vom Auftraggeber vorgegebenen und periodisch überwachten Qualitäts- und Aufwandsziele zu erreichen. Die **Ziele** (Funktionen) sind so definiert, dass der Contractor sie bei professioneller Qualitätssicherung problemlos erreichen kann; die **Sanktionen** bei Nichterreicherung der Ziele sind so empfindlich, dass sie über den gesamten Vertragszeitraum einen wirksamen Anreiz zur Realisierung des Erfolgs darstellen.

Konkret wurde im Forschungsprojekt *naerco* die Anwendung des Erfolgscontractings auf die Grundsanierung einer gebäudetechnischen Anlage in einem öffentlichen Gebäude untersucht und erprobt. Erfolgscontracting ist auch auf Vorhaben privater Auftraggeber anwendbar, das Forschungsprojekt aber hat sich be-

wusst auf die Vergabe eines **öffentlichen** Auftrags konzentriert, die durch haushalts- und vergaberechtliche Vorschriften weit strenger gebunden ist als die eines privaten. So hat die Arbeit an der Entwicklung und Anwendung des Verfahrens nicht nur das Erfolgscontracting auf die Probe gestellt, sondern zugleich auch die für die Vergabe öffentlicher Aufträge geltenden Vorschriften.

Dafür stand uns zwar nur **ein** Untersuchungsobjekt zur Verfügung, das staatliche Gymnasium Marktoberdorf im Allgäu; die der Untersuchung zugrunde liegende **Annahme** aber ist nicht mehr so kontrovers, wie sie noch um die Jahrhundertwende erschien; sie wird inzwischen auf andere Weise auch in anderen Forschungsprojekten untersucht.

**Ein Beispiel:** Eine dem Erfolgscontracting ähnliche Zielrichtung, aber andere Vorgehensweise liegt dem Forschungsschwerpunkt EnBop (Energieoptimierte Betriebsführung) des Bundesministeriums für Wirtschaft zugrunde. Hier werden die herkömmlichen Leistungen an der Schnittstelle zwischen Errichten und Betrieb durch eine Evaluierungs- und Optimierungsphase ergänzt, in der die Anlage nach dem Bau bzw. der Grundsanierung „über mehrere Jahre evaluiert und ihre Performance mit überwiegend nicht-investiven Maßnahmen optimiert“ wird. Dabei wird zwar die Betriebsführung nicht in die Hand eines über einen langen Zeitraum beauftragten Dienstleisters mit Ergebnisverantwortung gegeben, wie beim Erfolgscontracting. Doch begnügt man sich nicht mit der Abnahme, sondern hält es für notwendig, sie durch Aufwendungen für eine mehrjährige Betriebsführung und Betriebskontrolle zu ergänzen.

Auch im Projekt *naerco* gehen wir davon aus, dass die Ausgaben für die **Betriebsführung** im Gesamtbudget ein größeres Gewicht haben müssen, weil bei komplexen Gebäuden mit langer Lebensdauer die akkumulierten Folgekosten oft schon nach 5 bis 10 Jahren auf gleicher Höhe liegen wie die Kosten der Investition,<sup>3</sup> und weiter ansteigen. Die Folgekosten gebäudetechnischer Anlagen sind in ihrer Relation zu den Investitionskosten nicht ganz so hoch, aber doch ebenfalls so beträchtlich, dass das Gebot der sparsamen Verwendung öffentlicher Mittel sich de facto ins Gegenteil verkehren kann, wenn die Konzentration auf den Vermögenshaushalt bewirkt, dass in den Verwaltungshaushalt nicht genügend Mittel für Betriebsführung und Wartung eingestellt werden.

Doch geht unsere Annahme noch einen Schritt weiter. Wir sind davon überzeugt, dass die Leistungen hochkomplexer gebäudetechnischer Anlagen auch deshalb regelmäßig hinter den Erwartungen der Auftraggeber, der Planer und der Nutzer zurückbleiben, weil der öffentliche Auftraggeber durch bindende Regeln nicht nur auf geringen Aufwand für die Betriebsführung festgelegt ist, sondern vor allem auf niedrige Gestehungskosten der Anlage, so dass er einen angemessenen Aufwand für die **baubegleitende Qualitätssicherung** nicht verlangt und nicht bezahlt und sich bei der Abnahme mit stichprobenhaften Qualitätskontrollen begnügt, die die Qualitätssicherung nicht ersetzen können.

Noch vor 50 Jahren mag es ein angemessenes Vorgehen gewesen sein, eine gebäudetechnische Anlage als einen Mechanismus vergleichbar mit einem einfachen Uhrwerk zu betrachten, das zwar in größeren Abständen gewartet werden muss, aber weder in der Herstellung noch im Betrieb eine begleitende Kontrolle braucht, wenn es aus den richtigen Zahnrädern, Federn, Schrauben usw. zusammenge-

## 2. Qualitätssicherung erfordert Ergebnisverantwortung

setzt ist. Die Anlage brauchte nur in den Vermögenshaushalt eingesetzt zu werden, und der Auftraggeber musste lediglich dafür sorgen, dass sie sorgfältig geplant und dass die einzelnen Bauteile in Losen ausgeschrieben, von den jeweils günstigsten Bietern hergestellt und an Ort und Stelle zusammengesetzt wurden. Baubegleitende Prüfung und professionelle Betriebsführung brauchte er nicht einzuplanen, weshalb der Verwaltungshaushalt nicht oder nur gering belastet werden musste: Die Abnahme konnte den Planern überlassen werden, und für die Betriebsführung konnte die in der Anlage ohnehin vorhandene nebenberufliche Aufsicht (z.B. durch einen Hausmeister) genügen.

Die Analogie mit dem Uhrwerk trifft auf die heutigen gebäudetechnischen Anlagen nicht mehr zu. Wenn dennoch im Verhältnis zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer das Interesse an **dauerhafter** Verwirklichung der in der Planung vorgesehenen Qualitäts- und Verbrauchsziele hinter dem Interesse an der Einsparung finanzieller Mittel zurücktritt, so kann das nur dazu führen, dass der Auftraggeber nicht die Leistung bekommt, die er geplant und beauftragt hat.

**Auch heute** wirkt die mechanistische Denkweise noch nach. Die einzelnen Bauteile werden in einem Leistungsverzeichnis gesondert ausgeschrieben und an die jeweils günstigsten Bieter vergeben. Die Auftragnehmer wissen, dass das billigste Angebot den Zuschlag erhalten muss, wenn in der Ausschreibung keine weiteren Kriterien genannt sind, und sie können davon ausgehen, dass die Abnahme nur stichprobenweise und die Betriebsführung nur nebenbei erfolgt. Sie stellen sich darauf ein, und wenn einer seinen kostendeckenden Preis unterschreiten zu müssen glaubt, um den Auftrag zu bekommen, so hält er sich mit kostensenkenden Abstrichen an der Qualität einzelner Leistungen schadlos – Abstrichen, die wegen des Fehlens der Qualitätssicherung über längere Zeit entweder verborgen bleiben können oder von den Nutzern zwar erlitten, aber meist passiv hingenommen werden.

Die Wahrscheinlichkeit, dass Auftragnehmer damit durchkommen, ist bei dieser Logik nicht gering. Denn das Verhalten beider Seiten ist dann von der Tendenz geprägt, den Erfolg einer Investition primär in einer möglichst kostengünstigen

und plangemäßen Errichtung der Anlage zu sehen und deren einwandfreies Funktionieren schon dann für gegeben zu halten, wenn die fertiggestellte Anlage anstandslos abgenommen worden ist. Diese Vorstellung liegt der Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB) zugrunde, und ebenso der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI). Die Nutzungsphase – also die Schonung der Ressourcen, das dauerhafte Niedrighalten der Betriebskosten, die Optimierung der Raumqualität – „ist nicht der Blickwinkel der derzeitigen HOAI.“<sup>4</sup>

Damit ist aber auch der Blick dafür versperrt, dass bei komplexen Vorhaben schon in der Bau- bzw. Sanierungsphase all die Ausführungsfehler vermieden werden müssten, die bei der Abnahme nicht mehr erkannt werden, weil sie bereits „zugebaut“ sind, so wie z.B. das Fehlen einer Schallschutzfuge in einem durchgängig verlegten Estrich von der darauf errichteten Zwischenwand zugebaut ist. Solche Mängel werden nur vermieden, wenn der Fertigungsablauf vorbeugend so strukturiert wird, dass überall dort, wo Fehler entstehen können, ein Architekt oder Ingenieur den Ausführenden auf die Finger schaut oder diese sich gegenseitig kontrollieren und der Kontrollvorgang protokolliert wird. Doch die baubegleitende Qualitätssicherung ist nicht vorgesehen.

Mit einem Wort: Bei der Vergabe öffentlicher Bauleistungen wird kein Wert darauf gelegt, die permanente Erfüllung qualitativer Anforderungen – wie z.B. nutzergerichte Raumluft und Raumwärme – durch mitschreitenden Kontrollaufwand in Fertigung und Betriebsführung über die gesamte Bau- und Betriebsdauer fortlaufend zu sichern. Das Vertrauen in den Selbstlauf einer gut geplanten Anlage lässt es oft auch heute noch zu, die Kontrolle auf die Abnahme des Baus zu beschränken und die Betreuung dem ohnehin vorhandenen Personal („Hausmeister“) zu übertragen.

Der hohen Komplexität moderner Anlagen wird diese Denkweise nicht gerecht. Wer es zulässt oder willkommen heißt, dass gebäudetechnische Anlagen mit immer mehr und immer ausgefeilteren Funktionen angereichert werden, muss auch berücksichtigen, dass damit die Fehlerwahrscheinlichkeit zunimmt. Es sind keine einfachen Zahnräder mehr, die zuverlässig ineinandergreifen, sondern eigengesetzliche Systeme, deren Synchronisation permanent überprüft und nachgestellt werden muss. Ihr optimales Funktionieren muss in Planung, Errichtung, Abnahme und Betriebsführung gleichermaßen gesichert werden. Dafür ist ein grundlegendes Umdenken notwendig:

**Paradigmenwechsel** Es genügt nicht mehr, die Qualität bei der Abnahme zu kontrollieren, vielmehr muss die Qualität entlang der gesamten Prozesskette **gesichert** werden, wie es sich in der Industrie schon vielfach durchgesetzt hat, im Auto- und Flugzeugbau zum Beispiel. Die derzeitige Bau- und Sanierungsstruktur sieht aber nur eine abschließende Qualitätskontrolle vor, die technische Abnahme mit anschließender Beseitigung der gefundenen Mängel. Eine begleitende **Qualitätssicherung** beim Bau/der Sanierung der Anlage dagegen erlaubt sie dem Auftragnehmer de facto nicht, denn sie sieht nicht vor, dass er sie einpreisen kann. Ebenso wird die laufende Qualitätssicherung beim anschließenden Betrieb der Anlage durch das bisherige Vergabeverfahren verhindert, denn auch sie setzt definierte, einfach zu überprüfende, vertraglich vereinbarte Ziele voraus, für deren Erfüllung die Akteure verantwortlich sind (Ergebnisverantwortung). Wenn aber die Arbeiten inhaltlich und zeitlich auf verschiedene Akteure verteilt werden, kann



### 3. Nachhaltigkeit braucht Effektivität

keiner von ihnen die Erfolgsgarantie für die Ziele übernehmen, die mit der Anlage insgesamt erreicht werden sollen.

Diese Erkenntnis war für die Projektgruppe, die Unterstützer des Projekts und schließlich das die Projektmittel bewilligende Bundesministerium plausibel genug, um das Konzept **Erfolgscontracting** in einer Pilotanlage zu erproben. Die von der Pilotanlage im staatlichen Gymnasium Marktoberdorf erwarteten Leistungen betreffen im Interesse der Raumqualität die Optimierung von Licht, Luft, Wärme, denn davon hängt nicht nur das Wohlbefinden der Nutzer, der Schüler und Lehrer, sondern auch der Lehr- und Lernerfolg zu einem guten Teil ab.

Über die Optimierung der Raumqualität hinaus wird von der gebäudetechnischen Anlage im Interesse der nachhaltigen Entwicklung die Minimierung von Energieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen erwartet. Nachhaltigkeit erfordert kurzfristig die Schonung der fossilen Energiequellen, mittelfristig ihre vollständige Substitution durch erneuerbare Energie; doch schon bei der Minimierung des Energieverbrauchs und der CO<sub>2</sub>-Emissionen wird die Zumutung sichtbar, die die Nachhaltige Entwicklung an die Planung und den Betrieb gebäudetechnischer Anlagen stellt. Es ist die Zumutung, sich nicht mit der Effizienz – dem möglichst geringen Aufwand – zufriedenzugeben, sondern gleichrangig auf die Effektivität zu achten, d. **Energieeffektivität** verlangt, dass die Anlage über die gesamte Betriebszeit diejenigen Energiedienstleistungen in möglichst optimaler Qualität erbringt, die aus den Aufgaben der Anlage, den Bedürfnissen ihrer Nutzer und den Erfordernissen der nachhaltigen Entwicklung abgeleitet und als Ziele festgelegt werden. **Energieeffizienz** dagegen ist das Bestreben, diese Ziele mit möglichst geringem Aufwand an Energie zu verwirklichen.

**Sind Effektivität und Effizienz gleichbedeutend?** Nur wenn man nicht genau hinsieht: Abstrakt kann man sich vorstellen, dass eine gewünschte Leistung mit einem **Minimum** an Ressourceneinsatz in **maximaler** Qualität erreichbar ist. Dann erscheint die Erhöhung der Effizienz, die Realisierung der gewünschten Qualität mit geringerem Ressourcenaufwand, gleichsam als das Spiegelbild der gesteigerten Effektivität, der Erhöhung der Qualität bei gleichbleibendem Aufwand. So wird es von Laien oft verstanden; selbst in Wörterbüchern kann man beide Begriffe unterschiedslos im Sinn von „wirksam“ definiert finden

– und das, obwohl es zum elementaren ökonomischen Wissen gehört, dass in der Realität nicht gleichzeitig der Ressourceneinsatz reduziert **und** die Qualität verbessert wird, sondern schrittweise auf der einen Seite die Effizienz bei gleicher Effektivität erhöht und im nächsten Schritt auf der anderen Seite geprüft wird, ob dort eine Steigerung der Effektivität bei gleicher Effizienz erreicht werden kann, und so fort in einem iterativen Prozess, bis keine weitere Verbesserung mehr geht.

Die Effektivität eines Energieaufwands ist größer, wenn das mit diesem erzielte Gesamtergebnis den qualitativen Anforderungen näher kommt, z.B. durch gleichmäßigere Erwärmung, angenehmere Lüftung, geeigneterer Beleuchtung.

Die Energieeffizienz ist höher, wenn eine vorgesehene Qualität von Energiedienstleistungen wie Erwärmung, Belüftung, Beleuchtung mit geringerem Energieeinsatz zustandekommt. Die Leistung wird effizienter erreicht, wenn der Aufwand geringer ist.

Aber der Effekt bleibt nicht unbedingt gleich, wenn man den Aufwand verringert. Denn dafür muss nicht nur eine Variable wie z.B. der Heizkessel angepasst werden, sondern zugleich andere Variablen wie die Rohrleitungen, die Pumpen, die Einstellung der Ventile usw. Dabei kann sich der Leistungseffekt wieder verschlechtern, weil die Fehlerquellen so zahlreich sind. Deshalb muss im Bau und ihm Betrieb bei jeder kritischen Änderung prozessbegleitend geprüft werden, wie diese sich auf Effektivität und Effizienz auswirkt.

Wie wichtig es ist, den Unterschied zwischen der Verringerung des Aufwands und der Verbesserung des qualitativen

Effekts zu beachten, wird erst recht deutlich, wenn es um Nachhaltigkeit geht, um Ökoeffizienz und Ökoeffektivität.

Erhöhung der **Ökoeffizienz** bedeutet, den Verbrauch naturgegebener Ressourcen zu verringern, weniger schädliche Stoffe ausstoßen und beizumischen, die Abfallmengen zu reduzieren, kurz: pro Produkt weniger Umwelt zu zerstören. Aber dadurch allein wird die Umweltzerstörung an sich nicht beseitigt, sie nimmt meist sogar noch zu, weil von den weniger schädlichen Produkten mehr nachgefragt wird (der Rebound-Effekt). Wirklich nachhaltig sind nur Produkte, die „nach jedem Lebenszyklus entweder zu Nährstoffen in der Natur werden oder zu qualitativ hochwertigen Materialien für neue Produkte.“<sup>5</sup>

Das ist das Prinzip der **Ökoeffektivität**: Die naturgegebenen Ressourcen werden so eingesetzt, dass das Ergebnis die natürlichen Prozesse nicht stört, sondern ergänzt und womöglich verbessert. Auf längere Sicht muss sich dieses Prinzip auch in den scheinbar naturfernen gebäudetechnischen Anlagen öffentlicher Gebäude durchsetzen.

Der Unterschied wird deshalb so leicht verwischt, weil bei betriebswirtschaftlicher Betrachtung **die Kosten als Maßstab der Effizienz** aufgefasst werden: Als effizienter gilt dann eine Produktion, die das gleiche Ergebnis mit geringeren Kosten hervorbringt als eine andere. So ist eine gebäudetechnische Anlage umso **kosteneffizienter**, je weniger finanzielle Mittel dafür aufgewandt werden, dass sie eine befriedigende Kombination von Energieeffizienz und Energieeffektivität hervorbringt, und da die Energieeffizienz näher an der Kosteneffizienz ist als die Energieeffektivität, wird man sich eher an ihr orientieren

und weniger Sorge dafür tragen, dass die Leistungen der Anlage den Bedürfnissen der Nutzer im Hinblick auf Licht, Luft und Wärme entsprechen – von den Erfordernissen der Ökoeffektivität gar nicht zu reden.

Die Ökoeffektivität kann immer nur soweit berücksichtigt werden, wie der jeweilige Stand der technischen Entwicklung es ermöglicht. Und da es im Pilotprojekt Marktoberdorf um Sanierung und nicht um Neubau ging, konnte auch vom technisch Möglichen nur das verwirklicht werden, was mit den vorhandenen baulichen Gegebenheiten vereinbar war: Der Neubau einer Pausenhalle wurde im Passivhausstandard errichtet, in die gesamte Gebäudehülle wurde ein Wärmedämmverbundsystem eingebaut, auf einem der Dächer eine Fotovoltaikanlage und in allen Unterrichtsräumen dezentrale Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung installiert und der gesamte Gebäudekomplex mit einer zentralen Wärmeversorgungsanlage ausgestattet, die über eine Fernwärmeleitung CO<sub>2</sub>-neutral aus einem Heizkraftwerk mit Energie aus Holzhackschnitzeln versorgt wird. Zudem wird die Warmwasserbereitung für die Turnhalle zu großen Teilen mit einer Solarkollektoranlage bestritten. Schließlich hat der staatliche Auftraggeber – das Bauamt Kempten – dem Contractor eine zusätzliche Entwurfsplanung für eine Heizkesselanlage mit Biomasse an die Hand gegeben, die eine klassische Eigenversorgung ermöglicht. Insgesamt also eine Sanierungsplanung, die im Rahmen der seit der letzten Sanierung verbesserten technischen Möglichkeiten auch ökoeffektive Elemente einschließt.

„Ökoeffizienter“ ist eine Produktion wie gesagt dann, wenn das Produkt mit geringerer Umweltbelastung, also mit weniger Emissionen von Klimaschadgasen oder geringerem Rohstoffverbrauch oder weni-

ger gesundheitsschädlichen Inhaltsstoffen hergestellt wird, kurz: wenn die Produktion und das Produkt für uns und unsere natürliche Mitwelt **weniger schlecht** ist. Aber deshalb ist es noch nicht gut.<sup>6</sup> Die Naturbelastung kann infolge des Reboundeffekts insgesamt sogar größer werden. „Ökoeffektiv“ dagegen ist eine Anlage, die der Natur nicht nur nicht schadet, sondern sie verbessert und verschönert – das Leben und die Beziehungen der dort arbeitenden oder wohnenden Menschen und auch die Lebensbedingungen der Tiere und Pflanzen. Mit dem Fortschreiten der Nachhaltigen Entwicklung wird es immer wichtiger, ökoeffektiv zu produzieren.

## 4. Die Bedeutung der Strukturen

Die Effektivität einer gebäudetechnischen Anlage, genauer: die Energieeffektivität hat schon in der Vorgeschichte des Projekts *naerco* eine Rolle gespielt, in Gestalt der rätselhaften Frage, warum die Energiedienstleistungen der Anlage hinter der geplanten Qualität zurückblieben. Der Anlass zur Beschäftigung mit diesem Problem aber war das Streben nach Steigerung der Effizienz. 1998 hatte der Kreistag des Landkreises Neu-Ulm beschlossen, im Rahmen der Lokalen Agenda 21 ein Energiesparprämienprogramm für die landkreiseigenen Schulen aufzulegen. Das Bertha-von-Suttner-Gymnasium in Neu-Ulm beteiligte sich an dem Wettbewerb, weil die Geldzuweisungen an die Schulen in Zukunft einer Budgetierung unterliegen sollten. Da war die Einsparung von Energiekosten eine gute Möglichkeit, zusätzliches Geld für Unterrichtsmittel zu gewinnen. Das Gymnasium richtete eine Arbeitsgemeinschaft Energiesparen (energie-AG) aus Schülern der Klassen 8 bis 13 ein, die unter Leitung von Oberstudienrätin Margit Fluch die möglichen Energieeinsparungen ermitteln und vorschlagen sollte.

Für die Schule war das gesetzte Ziel doppelt attraktiv, weil die Beschaffung von Unterrichtsmitteln mit einer merklichen Entlastung der Umwelt verbunden werden sollte, namentlich mit Einsparung von CO<sub>2</sub>-Emissionen. Die Schüler hat das Geld überhaupt nicht interessiert, sie wollten die Umwelt entlasten, den Effekt erhöhen. Attraktiv für die energie-AG war vor allem die Aussicht, mit dem geringen Einsatz von zwei Schulstunden pro Woche einen wirklich merkbaren Beitrag zur Umweltentlastung leisten zu können, unvergleichlich mehr, als zuhause mit Energiesparlampen.

**Das anvisierte Projektziel** lautete zunächst „Energieeinsparung durch intelligentes Nutzerverhalten mit prompter Belohnung durch Beteiligung an den ein-

gesparten Kosten.“<sup>7</sup> Das sollte natürlich keine Eintagsfliege bis zum Gewinn der ausgelobten Prämie sein, sondern als Erziehungsaufgabe im Sinne handlungsorientierter Umwelterziehung verstanden werden. Diese Aufgabe konnte jedoch nicht nur darin bestehen, die Schüler zu dauerhaften Verhaltensänderungen zu motivieren. Denn im Kontakt mit Fachleuten stellte sich schnell heraus, dass der unmittelbare Umgang der Schüler mit Energie, z.B. beim Öffnen der Fenster, nur wenig Spielraum für Energieeinsparungen bietet. Ein nennenswerter Spielraum wurde dagegen in der Verbesserung der gebäudetechnischen Anlagen gesehen. Also nahm die energie-AG sich vor, Lecks in der Gebäudetechnik zu finden und dazu beizutragen, dass sie gestopft wurden.

Da Energie an der Schule zu 90 % in Form von Wärme verbraucht wurde, hat die energie-AG sich zunächst auf die Heizung konzentriert. Mit Hilfe von umfangreichen Temperaturmessungen stellte sie fest, dass in der Heizungsanlage ihres Gymnasiums der hydraulische Abgleich der Heizkörper fehlte. Zwar war diese Anlage eben erst von Grund auf saniert worden, doch waren bei der Sanierung nicht voreinstellbare Ventile eingebaut worden. So erhielten die Heizkörper nicht die Wassermenge, die dem Wärmebedarf des jeweiligen Raumes entsprach, und die Thermostatventile konnten ihre Regelfähigkeit nicht korrekt ausüben, so dass manche Räume zu sehr, andere zu wenig beheizt wurden und auch die Nachtabsenkung der Raumtemperatur nicht wie vorgesehen funktionierte.

Diese Mängel zu beseitigen, erschien ausgesprochen ökoeffizient, denn dadurch konnte die Schule einen jährlichen Ausstoß von 24 Tonnen CO<sub>2</sub> einsparen; es war auch kosteneffizient, versprach es doch die jährlichen Energiekosten um 15.000 € zu vermindern, immerhin um 35 % der gesamten Heizkosten. Darüber hinaus war

die Mängelbeseitigung effektiv für das Raumklima, denn sie versprach die Regelung der Raumtemperatur und damit eine wichtige Bedingung für den Lernprozess und die Lebensqualität auf den geplanten Stand zu bringen. So gewann der Beitrag zur Effektivität im Denken der energie-AG zunehmend größere Bedeutung, ging es doch hier um die Verwirklichung eines hochwertigen Raumklimas, die jedem einzelnen Schüler unmittelbar und permanent zugutekommen würde.

Vor allem aber entdeckte die AG, dass der hydraulische Abgleich eine Schwachstelle nicht nur in der Heizungsanlage ihrer eigenen Schule darstellte, sondern laut Auskunft aller von ihr befragten Fachleute auch in anderen Schulen. Der geschätzte Ausfall lag bei 90 %, einer unverständlich hohen Zahl.

**Um diese Zahl zu überprüfen, hat die AG 2001 an allen 400 bayerischen Gymnasien eine Umfrage „Kennt Ihr auch das Problem der heißen und kalten Räume?“ durchgeführt, im Jahr 2003 eine zweite; die erste mit 122, die zweite mit 176 Rückläufen. Bei beiden Umfragen gaben 60% der antwortenden Schulen an, dass es bei ihnen zu heiße und zu kalte Räume gab, und zwar weitgehend unabhängig von der Art der eingebauten Technik (unverstellbare Ventile, verstellbare Ventile, Einzelraumregelung). Die zweite Umfrage ergab darüber hinaus, dass selbst in 60 % der sanierten Schulen nicht wenige Klassenräume weiterhin chronisch überhitzt bzw. unterkühlt waren.**

hohe Zahl auf eine fachliche Inkompetenz der Akteure zurückzuführen, zumal der hydraulische Abgleich eine notwendige Voraussetzung für das effektive Funktionieren einer Heizungsanlage und deshalb in einer DIN Norm vorgeschrieben ist. Ebenso wenig mochte sie einer Mehrheit der Planer und Handwerker unterstellen, dass diese bewusst oder aus Unfähigkeit gesetzliche Vorgaben missachteten.

So folgerte sie, dass es **strukturelle** Gründe geben müsse, die die an der Sanierung beteiligten Akteure gleichsam zwingen, unter dem Stand der Technik zu sanieren, so dass die Anlage die geplante Qualität nicht erreicht. Die AG fand schließlich heraus, dass das strukturelle Problem in der oben – Abschnitt 2 – skizzierten Sanierungspraxis der öffentlichen Hand liegen muss: Im Fehlen der Qualitätssicherung, die durch Ergebnisverantwortung erreicht werden könnte, durch die vorherrschende Bevorzugung partieller vor ganzheitlicher Ausschreibung aber verhindert wird, so dass die jeweils billigsten Teilangebote den Zuschlag erhalten und die geplante Gesamtqualität auf der Strecke bleibt. Für die energie-AG war diese Erkenntnis so aufregend, dass sie beschloss, sich für eine grundlegende Änderung der Sanierungspraxis einzusetzen.

In der Tendenz wurde also die von Fachleuten behauptete hohe Zahl an energetisch misslungenen Heizungssanierungen bestätigt. Es schien der AG absurd, diese

## 5. Der Fehler im System

Für ihre Entdeckung erhielt die energie-AG und damit die Schule den vom Landkreis ausgelobten Geldpreis. Genau genommen wurde sie für ihren Beitrag zur Energie- und Kosteneffizienz belohnt, denn dem Kreistag ging es um Energieeinsparung. Doch das bleibende Interesse der AG galt der Kombination von Effizienz und Effektivität. Deshalb gab sie sich mit dem damals aufkommenden **Einsparcontracting** nicht zufrieden, weil dabei der Contractor nur zur Minderung des Energieverbrauchs und zur Einsparung von Energiekosten verpflichtet wird. Sie forderte ein Erfolgscontracting, bei dem der Auftragnehmer zusammen mit einer effizienten Energiekostensenkung auch eine effektive Energiedienstleistung in Gestalt eines an den Bedürfnissen der Nutzer angemessenen Raumklimas – Licht, Luft, Wärme – verspricht.

Sie verband diesen Vorschlag mit der Anregung, das dazu nötige Bau- oder Sanierungsvorhaben zusammen mit der Betriebsführung in die Hand **eines** Contractors zu geben, um den Fehler im Vergabesystem der Öffentlichen Hand zu beseitigen, der mit dem Vertrauen in das Selbstlaufen gut geplanter Anlagen zusammenhängt: Die Ausschreibung von Einzelmaßnahmen („Lösen“), die an verschiedene Firmen vergeben werden, je nach dem jeweils günstigsten Angebot, und das vor dem Hintergrund des Fehlens einer professionellen und motivierten Qualitätssicherung über die gesamte Betriebsdauer.

**Beispiel hydraulischer Abgleich:** Für den hydraulischen Abgleich muss bei jeder Veränderung an den Rohrleitungen, Heizkörpern und Ventilen jedes einzelne Ventil eingestellt werden. Die Ventile leisten die ihnen zugeordnete Regelung nur, wenn der Wasserdurchlauf genau auf den Wärmebedarf des jeweiligen Raumes

abgeglichen wurde. Die messende Überprüfung (Funktionsprüfung) des hydraulischen Abgleichs ist allerdings nach VOB eine Sonderleistung, die eigens vereinbart und vergütet werden muss und sehr aufwändig ist. Eine Funktionsprüfung wird deshalb praktisch nie vereinbart, was de facto einem Anreizgleichkommt, den sehr kostenintensiven Abgleich zu unterlassen. Deshalb besteht die Gefahr, dass ein Einzelanbieter den Preis seines Angebots senkt, indem er die Aufwendungen streicht, die er für den Abgleich einplanen müsste.

Das Unterlassen des hydraulischen Abgleichs wäre nicht möglich, wenn jeder Einzelanbieter voraussähe, dass es mit Sicherheit entdeckt wird, entweder schon beim Einbau der Geräte oder bei der Abnahme der neu errichteten bzw. sanierten Anlage oder bald nach der Abnahme durch eine professionelle Betriebsführung. Er kann aber aus mehreren Gründen davon ausgehen, dass die dazu erforderlichen zeitaufwendigen Kontrollen nicht durchgeführt werden:

- Beim Einbau steht kein Ingenieur an den kritischen Punkten daneben, um sicherzustellen, dass die richtigen Bestandteile eingebaut werden und die Justierung fachgerecht erfolgt.
- Bei der Abnahme gibt es keinen systematischen Anreiz zur Aufdeckung von Fehlern; niemand wird dafür belohnt, weder durch eine Prämie oder einen Eintrag in der Personalakte noch durch die Sicherung seines Gewinns.
- Für die Zeit nach der Abnahme ist keine professionelle Betriebsführung vorgesehen, so dass vielfach Mängel nicht aufgedeckt werden, sondern von den Nutzern ertragen werden müssen.
- Und selbst wenn ein Fehlen der für den Abgleich notwendigen Investitio-

nen an irgendeiner Stelle entdeckt wird, ist es oft nicht einfach, den Beitrag des einzelnen Verursachers zu ermitteln und die Behebung des Mangels durchzusetzen. Das kann aufwendige gerichtliche Verfahren erfordern, deren Ausgang nicht sicher ist.

Um ihre Erkenntnis über den engen Kreis der Heizungsfachleute hinaus einer breiten Öffentlichkeit bekannt zu machen und so die Bereitschaft zu wecken, dass ihre Idee des Erfolgscontractings in einer Implementationsstudie zur Praxisreife entwickelt wird, begann die energie-AG systematisch Ressourcen in Form von Geld, Öffentlichkeit, Fachwissen, und politische Unterstützung zu organisieren (siehe [www.energieteam-bvsg.de/chronik/index.html](http://www.energieteam-bvsg.de/chronik/index.html)).

Als wirksame Hilfe erwies sich dabei der im Jahr 2000 an die Gruppe verliehene Preis der Tutzingener Stiftung zur Förderung der Umweltbildung. Er verschaffte der energie-AG nicht nur Anerkennung in der pädagogischen Fachwelt, beim Umweltreferenten im Bayerischen Kultusministerium und bei der Lehrerbildungsakademie Dillingen, sondern markierte den Beginn einer vierjährigen pädagogischen Begleitung der Arbeiten der energie-AG und einer intensiven pädagogischen Beratung ihrer Leiterin durch den Gründer und Geschäftsführer der Stiftung, zuletzt bei einem durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) geförderten Projekt der Schülerarbeitsgemeinschaft („Handlungsorientierte Umwelterziehung bei Heizungssanierungen von Schulen und Energiesparprogrammen für Schulen“).

Um ihre Behauptung zu beweisen, dass Sanierungen der öffentlichen Hand aus strukturellen Gründen und damit zwangsläufig misslingen müssen, organisierte die energie-AG eine schulübergreifende Messaktion. Sie wurde dabei vom Bundesdeutschen Arbeitskreis für Umweltbe-

wusstes Management (B.A.U.M.e.V.) und der VRD-Energiestiftung unterstützt. Das ermöglichte es ihr, die Messaktion als Umweltbildungs- und Forschungsprojekt „Energieeinsparung an Schulen“ mit pädagogischer und fachtechnischer Unterstützung zu organisieren. Bei der Messaktion haben die Schüler zwei in allen Schulen durchgeführte energetische Sanierungsmaßnahmen überprüft, die bis längstens 1997 vorgeschriebene Nachrüstung mit Thermostatventilen und den Einbau einer Nachtabsenkung.

Ende 2004 haben die Schüler von 30 Schulen zwei Wochen lang täglich alle 90 Minuten die Raumtemperaturen aufgezeichnet und die nächtlichen Tiefsttemperaturen der Klassenzimmer ermittelt. Im März 2006 haben weitere 40 Schulen die nächtlichen Tiefsttemperaturen ihrer Klassenzimmer überprüft. Die Messergebnisse belegen, dass die beiden Maßnahmen regelmäßig misslungen sind, mit einem verschenkten Einsparpotenzial von bis zu 30%: Bei nahezu allen untersuchten Schulen funktionierte weder die Temperaturregelung (alle litten unter chronisch über- und unterversorgten Räumen) noch die einprogrammierte Nachtabsenkung.

**Ein paralleler Befund:** Die bei den Schulen festgestellten Mängel sind von der gleichen Art, wie sie das Projekt **Optimus** bei Wohngebäuden ermittelt hat. Dort wurde festgestellt, dass es bei Heizungsanlagen nicht an hochwertiger Technik mangelt, sie kommt nur nicht zum Tragen, weil es an allem fehlt, was über den reinen Einbau der technischen Komponenten hinausgeht: Es fehlt an Planung, Regelung, Optimierung und Qualitätssicherung, also genau an allen personalintensiven und damit kostenträchtigen Qualitätsmerkmalen, die eine Heizanlage erst zu einer energiesparen-

den Heizung machen. Alle im Optimus-Projekt untersuchten Heizanlagen zeichneten sich durch angebotene Verschwendungspotenziale (Überdimensionierung) und „Zwangswärmeconsum“ aus.<sup>8</sup>

Diese außerordentliche Häufigkeit eines Mangels ist mit dem Fehlverhalten einzelner Akteure nicht zu erklären. Ihre Ursache muss im System liegen. Und wenn das System Elemente enthält, die sogar ein Vernachlässigen einer strikt vorgeschriebenen Maßnahme wie des hydraulischen Abgleichs zulassen oder fördern, dann spricht das dafür, dass das Vergabeverfahren den Komplexitäten moderner gebäudetechnischer Anlagen nicht mehr gerecht wird.

Die Schüler und die AG-Leiterin stellten ihre Ergebnisse und Folgerungen in der eigenen Schule vor, außerdem im Landkreis, im Ulmer Initiativkreis Nachhaltige Wirtschaftsentwicklung, auf einer Energiemesse in Berlin und auf drei von ihnen initiierten und von ihnen mitgestalteten Tagungen für Lehrer von Energiespargruppen; zudem konnten sie sie sowohl der Bayrischen Kultusministerin als auch dreimal im Bayerischen Landtag präsentieren, zuletzt in öffentlicher Sitzung dem Umweltausschuss des Bayerischen Landtags. Die energie-AG erhielt 1999 den erwähnten Preis des Landkreises, 2000 den Preis der Tutzingener Stiftung zur Förderung der Umweltbildung, 2002 einen Preis der Deutschen Kinder- und Jugendstiftung, den Umweltpreis 2006 des Energiekonzerns E.on sowie den Bayrischen Energiepreis 2008 des Wirtschaftsministeriums, und wurde vom Landtagspräsidenten mit der Bayrischen Verfassungsmedaille in Silber gewürdigt.

Man konnte allerdings den Eindruck gewinnen, dass vor allem das Engagement der Schüler anerkannt wurde, ihre Folge-

rungen dagegen von den zuständigen Behörden weniger ernst genommen wurden. Der Folgerungen mussten sich gestandene Fachleute im Rahmen eines Forschungsprojekts annehmen. Auch sie hatten jahrelang zu kämpfen, bis das Forschungsprojekt bewilligt wurde. Und auch dieses Projekt selbst hatte immer wieder mit dem Widerstand zu tun, der von der Beharrungskraft des überkommenen Denkens ausgeht.

Bemerkenswert bleibt, dass es eine Schüler-AG war, die den Anstoß gab. Das weist auf die Betriebsblindheit von Experten hin. Man kann daraus folgern, dass die Effektivität gebäudetechnischer Anlagen auch danach beurteilt werden muss, in welchem Maß diese Anlagen den Nutzern Gelegenheit geben, sie aktiv selbst zu untersuchen, aus ihren Funktionen und Dysfunktionen zu lernen und sich für ihre Verbesserung einzusetzen, sei es in wirtschaftlicher, technischer oder ökologischer Hinsicht. Sie sind diejenigen, die unter unentdeckten Mängeln zu leiden haben.



## 6. Neuerungen brauchen Unterstützer

Eine exemplarische Untersuchung einer der 70 Schulen im Rahmen einer Studienarbeit an der Hochschule Ulm zeigte, dass eine mangelhafte Temperaturregelung und eine nicht funktionierende Nachtabsenkung beileibe nicht die einzigen Sanierungsmängel waren. Es waren nur die einzigen, die die Schulen selber mit einfachen Mitteln überprüfen konnten. Schon die Anfangsvorstellung der energie-AG, innerhalb eines Schuljahres eine auf die Schule begrenzte Aufgabe zu lösen, nämlich einen Energiesparwettbewerb zu gewinnen, war mit den Mitteln eines zweistündigen Physikwahlkurses allein nicht zu bewältigen, sondern nur in Verbindung mit einem Unterstützernetzwerk, das die externen Ressourcen ins Projekt brachte, ohne die die Aufgabe nicht gelöst werden konnte.

**Der Anfang des Netzwerks:** Es gelang, eine Reihe von Fachkräften für das Projekt zu interessieren: Vier von der Fachhochschule Ulm, je drei von der Fachhochschule Biberach und den Stadtwerken Ulm/Neu-Ulm, zwei von der Handwerkskammer, zwei vom Gymnasium Puchheim, eine Betreuerin von Energiesparprojekten der Deutschen Gesellschaft für Umwelterziehung sowie der damalige Elternbeiratsvorsitzende, der als Unternehmensberater für die Projektstrukturierung wichtig war und später auch Eltern als Helfer mobilisierte. Die Stadtwerke stellten Messgeräte zur Verfügung.

Mit dieser Unterstützung konnte die energie-AG im Lauf des ersten Jahres Gewissheit darüber erlangen, dass die Frage, mit welchen Maßnahmen die Gemeinschaft der Lehrer und Schüler selbst Energie sparen könnte, falsch gestellt war. Ein nennenswertes Einsparpotenzial existierte

nur sehr begrenzt beim Nutzerverhalten, um so mehr aber bei der eben erst sanierten Heizungsanlage. So wurde aus der ursprünglichen naturwissenschaftlichen Fragestellung, wie kann durch Verbesserung des Schülerverhaltens an der Schule Energie eingespart werden, eine politische Aufgabe:

- Wie ließen sich die von der energie-AG gewonnenen Arbeitsergebnisse über die Hindernisse des Energiesparens in anderen Schulen, in Behörden und der Öffentlichkeit verbreiten, und
- wie konnte man das strukturelle Problem in der Sanierungspraxis der öffentlichen Hand einer Lösung näher bringen?

Damit erweiterten sich auch die Aufgaben des Unterstützernetzwerkes und die Art und Anzahl seiner Mitglieder. Es mussten Autoritäten zur Unterstützung gewonnen werden, um zu verhindern, dass die Arbeitsergebnisse der energie-AG einfach vom Tisch gewischt werden konnten, weil sie unbequem waren und der herrschenden Lehrmeinung widersprachen. Neben den bereits vorhandenen Netzwerkpartnern fanden sich der Umweltbeauftragte der Katholischen Kirche, der Umweltbeauftragte der evangelischen Landeskirche und etliche Umweltbeauftragte der Kirchenkreise zur Unterstützung bereit, dazu ein Kommunikationsdesigner, Redakteure der Neu-Ulmer Zeitung und der Südwestpresse, die Geschäftsführer von zwei Energieberatungsgesellschaften, der Contractingberater der Energie-Agentur NRW, drei Contractoren, der Beauftragte für die Energiesparschulen der Stadt München sowie der Leiter des Instituts für Meteorologie und Klimaforschung in Garmisch-Partenkirchen.

Und da die energie-AG in ihrem zweiten Jahr auch ein Solarprojekt in Angriff nahm, kamen Unterstützer aus der Solarstiftung Ulm/Neu-Ulm, dem Förderverein

der Schule, dem Amt für Umwelt und Stadtförderung der Stadt Ulm hinzu, sowie aus dem Kultusministerium der Umweltreferent und eine Ministerialrätin, die Vorsitzende des Umweltpaktes Bayern sowie Sponsoren (Firmen, Architekt, Handwerker, Statiker) und Fördermittelgeber (Solarstiftung, Innovationsberatungsstelle des Bayerischen Wirtschaftsministeriums).

Politische Unterstützung kam von der Interessengemeinschaft Bucher Bürger, von mehreren Mitgliedern des Stadtrats Neu-Ulm und des Kreistags Neu-Ulm, von der Oberbürgermeisterin der Stadt Neu-Ulm, vom Landrat und der Verwaltung des Landkreises Neu-Ulm, von den Bauverwaltungen des Landkreises Neu-Ulm und der Städte München, Neu-Ulm, Ulm und Freiburg, sowie von Mitgliedern des Bayerischen Landtags, dessen Umweltausschuss sich für die Ergebnisse lebhaft interessierte.

Vor allem erweiterte der Ulmer Initiativkreis Nachhaltige Wirtschaftsentwicklung e.V. (*unw*) sein Engagement. Der Vorstand übertrug der AG-Leiterin die Durchführung eines Projekts Umweltbildung im *unw* und später, im Jahr 2001, die Leitung einer Vorstudie zum Forschungsprojekt „Nachhaltige Heizungssanierung“ (*naerco*).

Die Kosten der Vorstudie einschließlich der Kosten für die Freistellung der Projektleiterin vom Unterricht konnten von der VRD Stiftung für Erneuerbare Energien eingeworben werden, deren Gründer Mitglied des *unw* ist. Von den 12 Forschungsbeiräten kamen die meisten aus den Reihen des *unw* und waren bereits Kernakteure im Netzwerk der energie-AG. Vier von Ihnen standen nicht nur als Berater zur Verfügung, sondern arbeiteten aktiv an der Konzeption des Forschungsprojekts *naerco* mit und übernahmen später im Projektverbund die Leitung der entsprechenden Fachbereiche technische Begleitforschung, sozialwissenschaftliche

Begleitforschung, Kommunikation. Die Kosten der hindernisreichen, sich über fünf Jahre hinziehenden Entwicklung des Forschungskonzepts zu einem genehmigungsfähigen Antrag wurden ebenfalls von der VRD-Energiestiftung zur Verfügung gestellt. Als Projektträger konnte der Bundesdeutsche Arbeitskreis für Umweltbewusstes Management (B.A.U.M. e.V.) gewonnen werden, der auch das Management und die Gesamtleitung des Forschungsprojekts übernahm.

Mit einer Fehler-Möglichkeiten-Einfluss-Analyse wurden in der Vorstudie 18 mögliche Ursachen identifiziert, die bei der Ausschreibung einer Heizungssanierung dazu führen können, dass energetisch ungünstige Maßnahmen im Bereich der Wärmeenerzeugung, des hydraulischen Abgleichs und der Betriebsführung getroffen werden. Heizkessel, Regelung und Anlagenwartung sind ebenfalls ergiebige Quellen wenig effektiver und effizienter Energienutzung. Als Ursachen wurden identifiziert: Fehlen ausreichender Haushaltsmittel, Beschränkung auf Teilsanierungen, gesonderte Vergütung der Funktionsmessung zur Einregulierung der Heizventile, mangelhafte Kriterien für die Auswahl des Planers und der Sanierungsfirma, fehlende Kontrolle, sachfremde Kriterien für die Bewertung von Ingenieurleistungen, unklare Zielvorgaben, mangelhafte Ausstattung und Fachkompetenz von Handwerkern. Zudem ist die Beseitigung einzelner Ursachenfelder allein nicht erfolgversprechend, weil andere Ursachen die gleichen Sanierungsmängel hervorrufen und der Lösungsversuch daher wirkungslos bleiben muss, solange das Kernproblem der mangelhaften Kontrollmöglichkeiten in der bestehenden Ausschreibungspraxis nicht beseitigt ist.

**Das Einsparpotential** ist gewaltig, wenn dieses Problem gelöst wird. In der Vorstudie wurde die Einsparung für die 50 % aller Schulen berechnet, deren Heizanlagen in den kommenden Jahren zur Grundsanierung anstanden. Würden diese weiterhin so ineffizient saniert wie bisher, so hätte man danach 20.000 Schulen, die immer noch bis zu 30% ihres Energieverbrauchs und damit jährlich im Schnitt 50 Tonnen CO<sub>2</sub> zum Fenster hinausheizen. Das bedeutet allein für diese Schulen ein bisher ungenutztes CO<sub>2</sub>-Minde- rungspotenzial von jährlich 1 Mio Tonnen und ein ungenutztes Kosteneinsparpotential von 4,4 Milliarden Euro in 13 Jahren.<sup>9</sup>

Technische Begleitforschung, Sozialwissen- schaftliche Begleitforschung, Kommuni- kation.<sup>10</sup> Der Verbund wurde gefördert vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie. Das Bayerische Staats- ministerium für Unterricht und Kultus stellte ihm als Pilotschule das Staatliche Gymnasium Marktoberdorf zur Verfügung, die Oberste Baubehörde im Bayrischen Staatsministerium des Inneren begleitete die Arbeiten durch Teilnahme an dem von der Sozialwissenschaftlichen Begleitfor- schung abgehaltenen Arbeitskreis, der in insgesamt 8 Sitzungen den Projektansatz mit externen Fachleuten diskutierte. In der Auftaktveranstaltung bekam die energie- AG die Gelegenheit, ihre Forschungserge- bnisse, die zum Projekt *naerco* geführt haben, in einem Vortrag zusammenzufassen.<sup>11</sup>

Tatsächlich ist das ungenutzte Einspar- potenzial noch um ein Vielfaches größer, da sich die Projektergebnisse auf die un- gleich höhere Zahl von öffentlichen Groß- bauten mit ähnlicher Nutzungsstruktur übertragen lassen. Laut Kommissionsvor- schlag vom 10.12.2003 für eine EU-Richtli- nie zur Endenergieeffizienz und Energie- dienstleistungen ist der Gesamtverbrauch an Endenergie um mindestens 20% höher als rein wirtschaftlich zu rechtfertigen ist. Würden von diesem verschenkten Potenzi- al im öffentlichen Sektor jährlich nur 1,5 Prozentpunkte realisiert, ergäben sich EU-weit bis zum Jahr 2020 jährliche Ener- giekosteneinsparungen von 9 bis 13 Milli- arden Euro.

Neben den Messergebnissen der Feldstu- die an 70 Schulen waren es nicht zuletzt diese Argumente, die schließlich bewirkt haben, dass das Projekt *naerco* durchge- führt werden konnte. Das Projekt ist ein interdisziplinärer Forschungsverbund un- ter Federführung des Bundesdeutschen Arbeitskreises für Umweltbewusstes Management (B.A.U.M) e.V., der sich aus 4 Modulen zusammensetzt: Entwicklung,

## 7. Qualitätswettbewerb als Vorbild

Unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung muss die Effektivität der gebäudetechnischen Anlage in einer Schule natürlich noch mehr einschließen als die Befriedigung der Bedürfnisse der Lernenden und Lehrenden im Hinblick auf Raumwärme, Lüftung und Beleuchtung. Sie muss zugleich der Vision näherkommen, dass die Anlage der Umwelt und den Menschen nicht nur nicht schadet, sondern sie bereichert. Dafür genügt es nicht, weniger fossile Energie zu verbrauchen.

**Öko-Effektivität** kann z.B. erfordern: Eigene Gewinnung regenerativer Energie; Reinigung der Abwässer, so dass sie in die umgebenden Ökosysteme sauber zurückkehren; Verwendung von Grasdächern, die Sauerstoff produzieren, Kohlenstoff binden und Regenwasser aufnehmen; Ansiedlung von Bäumen und Sträuchern, die den Blick aus den Fenstern entspannend machen und Tier- und Pflanzenarten Heimat geben; Installation von Lüftungssystemen, die die natürlichen Luftbewegungen nutzen; Verwendung von Produkten wie Lernmaterial und Textilien, die nach Gebrauch entweder kompostiert oder deren Bestandteile wiederverwendet werden können; und vieles andere.

Nur wenig davon ist bereits Stand der Technik, selbst von denjenigen ökoeffektiven Innovationen, die heute bereits als realisierbar erscheinen, muss das meiste erst noch entwickelt und erprobt werden, kann also vorerst nicht Gegenstand von Ausschreibungen für gebäudetechnische Anlagen in öffentlichen Gebäuden sein, auch nicht wenn diese dem Prinzip des Erfolgscontractings folgen. Denn der Auftraggeber selbst muss für sein Problem die effektivste Lösung finden und im Referenzsystem nachweisen, dass sie mit dem

Stand der Technik bewältigt werden kann. Doch macht es einen Unterschied, ob er sich in Sachen Effektivität der Anlage an den herkömmlichen Maßstäben orientiert, vorrangig die Kosteneffizienz und im Rahmen der Vorschriften zugleich auch die Ökoeffizienz zu optimieren sucht, oder ob er die Entwicklung ökoeffektiver Lösungen verfolgt und diese ausschreibt, sofern sie hinreichend gesichert erscheinen. Im zweiten Fall ist er für nachhaltige Entwicklung sensibilisiert und treibt sie voran.

Freilich haben besonders kommunale Auftraggeber oft gar nicht die Kapazität, sich vor einer Ausschreibung in alle neu auftretenden Anforderungen und alle existierenden bzw. in Entwicklung befindlichen Lösungsmöglichkeiten zu vertiefen. Doch können sie ein Verfahren befolgen, das die „kollektive Intelligenz“ der Gesellschaft systematisch nutzt. Aristoteles schrieb diese Fähigkeit der antiken Demokratie zu („Summierungstheorie“), Friedrich v. Hayek bezeichnete den Wettbewerb als ein gesellschaftliche Problemlösungen hervorbringendes „Entdeckungsverfahren.“ Dieser Begriff trifft in besonderem Maß auf den **Qualitätswettbewerb** zu. Er funktioniert so, dass die Anbieter darum wetteifern, auf die Bedarfe ihrer Kunden bzw. deren Probleme besser zugeschnittenen Produkte oder Leistungen zu entwickeln, wobei die Verbesserung in der Steigerung von Effektivität oder Effizienz bestehen kann. Die Kunden wählen unter den im Rahmen eines vorgegebenen Maximalaufwands jeweils effektivsten, also qualitativ geeignetsten Angeboten das jeweils effizientere, also am wenigsten aufwendige aus.

Auch öffentliche Ausschreibungen können die kollektive Intelligenz nutzen, wenn sie sinngemäß am Prinzip des Qualitätswettbewerbs orientiert werden:

- Der Auftraggeber definiert Qualitätsziele als Funktionen, also Beschreibungen dessen, was die Anlage z.B. an Erwärmung, Beleuchtung und Belüftung leisten soll, gibt aber in der (sog. **funktionalen**) Ausschreibung zu erkennen, dass er den Zuschlag dem Bieter geben wird, der diese Funktionen am effektivsten und, wenn mehrere Angebote gleich effektiv erscheinen, zugleich am effizientesten zu erreichen verspricht. Effektiv im qualitativen Sinn wird z.B. die Funktion der nutzungsangepassten Erwärmung nicht schon durch den Einbau der für die Anpassung an Temperaturschwankungen sowie für die Nachtabenkung geeigneten Instrumente, sondern erst dadurch, dass diese über einen längeren Zeitraum die geplanten Leistungen erbringen, und kosteneffizient wird sie nicht schon durch den günstigen Preis der Installation, sondern erst dadurch, dass auch die Kosten des laufenden Betriebs einschließlich Wartung und Reparatur im Rahmen des geplanten Aufwands bleiben.
- Für den Fall der Nichterfüllung der vereinbarten Funktionen kündigt er in der Ausschreibung **Sanktionen** an, um Dumpingangebote abzuschrecken, und verbindet dieses Prinzip mit dem des **Contracting**, indem er einen Bieter sucht, der sowohl die Anlage insgesamt verantwortet als auch über einen längeren Zeitraum die Betriebsführung übernimmt. Der Contractor ist für die Erreichung der vereinbarten Ziele verantwortlich und **garantiert** deren Erfüllung, wodurch aus dem Gesamtverfahren ein **Erfolgscontracting** wird. Der Auftraggeber kontrolliert die Erfüllung der garantierten Ziele und fordert bei Nichterfüllung die vereinbarten Sanktionen ein.

Derzeit scheinen die Verdingungsordnungen allerdings eher an einem Modell des „vollkommenen“ **Preiswettbewerbs** orientiert zu sein, in dem die Qualität standardisiert ist, die konkurrierenden Angebote daher qualitativ gleichwertig sind, so dass der einzelne Nachfrager bedenkenlos dem billigsten Anbieter den Zuschlag erteilen kann, und der gezahlte Preis „den Markt räumt“, weil kein Anbieter unberücksichtigt bleibt, der zum gleichen Preis eine qualitativ bessere Leistung erbringen könnte.

Der Realität entspricht das nicht. Die Qualität komplexer Energiedienstleistungen ist nicht standardisierbar, und wenn die gewünschten Funktionen nicht vom Auftraggeber klar vorgegeben und vom Auftragnehmer garantiert werden, so sind Dumpingangebote möglich. Erhalten dann die billigsten Angebote den Zuschlag, so bleiben unbefriedigte Anbieter zurück, die die Ziele des Auftraggebers zu den sich faktisch einstellenden Kosten besser erfüllt hätten, und der Auftraggeber selbst realisiert seine Qualitätsanforderungen am Ende weder befriedigend noch zu dem Zuschlagpreis, sondern muss nachschießen. Kurz, die Bedingungen für einen Preiswettbewerb sind bei komplexen Energiedienstleistungen nicht gegeben; also darf bei öffentlichen Ausschreibungen der niedrige Preis erst dann den Ausschlag geben, wenn es um die Wahl zwischen qualitativ gleichwertigen Angeboten geht.

- Das heißt nicht, dass der öffentliche Auftraggeber nicht mehr auf niedrige Kosten achten, sondern dass er die Effektivität nicht hinter der Kosteneffizienz zurückstellen soll.
- Es heißt auch nicht, dass die Vergabeordnung grundlegend neu geschrieben werden muss, sondern dass die in ihr

bereits als eine Möglichkeit implizit enthaltene „funktionale“ Ausschreibung zur Regel wird.

- Dem Erfolgscontracting entspricht nämlich statt der üblichen Ausschreibung mit Leistungsverzeichnis eine Leistungsbeschreibung mit Leistungsprogramm.<sup>12</sup> Ausgeschrieben werden dann die Ziele des Auftraggebers, d.h. die Funktionen, die die Anlage erfüllen soll.

Damit soll keineswegs die Planung auf den Contractor abgewälzt werden. Erfolgscontracting bei gebäudetechnischen Anlagen soll vielmehr bewirken, dass die laut Planung der Anlage **erzielbaren** Qualitätseigenschaften des Raumklimas (Licht, Luft, Wärme) und der kleinstmögliche Verbrauch fossiler Energieträger (sowie die geringstmöglichen CO<sub>2</sub>-Emissionen) von der Anlage auch **tatsächlich erreicht werden**, und zwar während der gesamten Lebensdauer. So soll sichergestellt werden, dass das Prinzip des wirtschaftlichen Einsatzes öffentlicher Mittel nicht zu Lasten der Qualität der erbrachten Leistungen verwirklicht wird.

Bei diesem Konzept ist zwischen den Auftraggeber und die Ausführenden ein **Dienstleister** (Contractor) eingeschaltet. Der AG plant die Referenzanlage und ermittelt, welche Funktionen diese Anlage zu leisten vermag. In der Pilotanlage betrifft das die Energieeffizienz (Energieverbrauch, Wärmedämmung) sowie die Energieeffektivität hinsichtlich Licht, Luft, Wärme, Anteil erneuerbarer Energie, CO<sub>2</sub>-Ausstoß. Statt eines Preiswettbewerbs für die geplante Investition organisiert der AG einen Qualitätswettbewerb für die mit der Referenzanlage bei mängelfreiem Bau und Betrieb zu erzielenden Leistungen. Die sich bewerbenden Dienstleister haben nach Prüfung zu bestätigen, dass

man mit der Referenzplanung die ausgeschriebenen Funktionen realisieren kann. Sie können diese Planung dann unverändert übernehmen. Sie werden aber auch zu einer eigenen Ausführung ermuntert, die die geplanten Funktionen effektiver oder effizienter realisiert. Anders als bisher wird so die Planung des AG einem Qualitätswettbewerb unterworfen. Der Dienstleister verantwortet dann die Planung, die Installation und die Betriebsführung der Anlage und garantiert den Erfolg. Er kann das mit eigenen professionellen Kräften besorgen, wird aber meist einen Teil der Arbeiten an andere Firmen vergeben, so dass auch das Gebot der Mittelstandsförderung gewahrt bleibt.

So wird das Verhältnis von Auftraggeber und Contractor beim Erfolgscontracting als „kontrollierte Partnerschaft“ gestaltet: Auf der einen Seite kann der Contractor das zur Erfüllung der ihm gesetzten Zielvorgaben zweckmäßigste Vorgehen mitbestimmen. Dabei wird ihm in seiner Preiskalkulation das Maß an begleitender Qualitätssicherung zugestanden, das er braucht, um das Ergebnis garantieren zu können. Auf der anderen Seite wird die Erfüllung der einvernehmlich festgesetzten Ziele vom Auftraggeber während der Vertragsdauer periodisch kontrolliert.

## 8. Für ein zukunftsfähiges Vergaberecht

Im Denken der zuständigen Behörden der Länder und Kommunen ist die herkömmliche Regel-Ausschreibung laut Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB) meist tief verankert, bei der nicht nur die Ziele festgelegt werden, sondern auch die Mittel, und diese den Gegenstand der Ausschreibung bilden. In „Losen“ werden die einzelnen Bestandteile des Neubaus oder der Sanierung ausgeschrieben, meist genauestens in allen Einzelheiten vorgeplant und arbeitsteilig an die jeweils günstigsten Bieter vergeben. Das ist bei kleinen Aufträgen zweckmäßig, bei der Erstellung oder Sanierung komplexer gebäudetechnischer Anlagen ist es aus den oben dargelegten Gründen kontraproduktiv.

Dennoch ist die Beharrungskraft des überkommenen Regelwerks groß. Zum Teil liegt das sicher daran, dass die öffentlichen Auftraggeber an die Vergabe nach Losen gewöhnt sind; dass sie es als sicherer empfinden, eine komplexe Anlage selbst bis ins einzelne vorzuplanen; und dass sie wohl auch manche Erfahrung mit inkompetenten Auftragnehmern gemacht haben, der sie mit detaillierten Vorgaben am einfachsten vorzubeugen meinen.

Insbesondere die Erfolgskontrolle stößt „auf wenig Gegenliebe. Weder Architekten, Fachplaner, Energieberater noch das ausführende Handwerk, weder Komponentenhersteller, Energieversorger, die Wohnungswirtschaft oder Heizkostenabrechnungsfirmen sind begeistert – Hauptsache, der Auftrag ist erledigt, Energieausweis bzw. Energieberatungsbericht sind abgeheftet, verschwinden im Aktenschrank und das Honorar bzw. die Endrechnung sind beglichen. Nach mir die Sintflut... Sogar bei den verantwortlichen Ministerien (BMVBS, BMU, BMWi) und bei den Fördergebern (KfW, BAFA, ...) hält sich die Begeisterung in Grenzen. Es sind immer die gleichen Gegenargumente:

„Der Aufwand ist zu hoch, hauptverantwortlich ist das Nutzerverhalten, jährliche Witterungsschwankungen sind größer als das eigentliche Einsparpotential‘...“<sup>13</sup>

Man wehrt sich verständlicherweise, einzugestehen, dass es unter falschen Rahmenbedingungen kein richtiges Handeln gibt. Man ist an die geltenden Bedingungen und eingespielten Routinen gewöhnt und empfindet das Ansinnen, die Regeln zu ändern, als Anschuldigung („Wir haben doch nicht alles falsch gemacht“). Etwas Neues einzuführen, ist immer auf eine Reflektion bestehender Praxis mit ihren Folgewirkungen und diesbezügliche Kommunikation angewiesen, die einen selbstorganisierten Lernprozess<sup>14</sup> möglichst aller Akteure initiieren muss.

So liegt eine besondere Herausforderung darin, die kritischen Einsichten des Projekts *naerco*, anderer Forschungsprojekte und einer wachsenden Anzahl von Architekten und Ingenieuren breit und ausdauernd unter den potenziellen Auftraggebern in Bundesländern und Kommunen zu kommunizieren. Am Beispiel des Erfolgscontractings und ähnlichen Konzepten muss für funktionale Ausschreibung, für Vergabe an Contractoren über die Laufzeit der Anlage, für Erfolgsgarantie mit Sanktionen bei Nichterfüllung der Funktionen, für Qualitätssicherung und professionelle Betriebsführung geworben werden.

Zu den subjektiven Beharrungstendenzen kommen die strukturellen. Da ist als erstes die Trennung zwischen Vermögens- und Verwaltungshaushalt, zwischen den einmaligen Investitionen und den laufenden Aufwendungen. Sie braucht kein Hindernis zu bilden, wenn sich die eigentlich selbstverständliche Übung einbürgert, bei

jeder Investition die laufenden Ausgaben für Betriebsführung und Wartung vorzuschätzen, die die langfristige Effektivität der Anlage sichern, und diese in den Verwaltungshaushalt einzustellen, wie dies bereits in dem Gemeindehaushaltsverordnungen einiger Bundesländer vorgeschrieben ist.<sup>15</sup>

Die erste Voraussetzung dafür muss in einer zu überwachenden Regel bestehen, im Interesse der Effektivität öffentlicher Leistungen und der langfristigen Effizienz der öffentlichen Ausgaben den in die beiden Haushalte einzustellenden einmaligen und laufenden Aufwand für eine gebäudetechnische Anlage so zu bemessen, dass die Verwirklichung der Qualitäts- und Nachhaltigkeitsziele über die Lebensdauer der Anlage gesichert wird.

Als zweites sollte in der VOB klarer als jetzt zum Ausdruck kommen, dass der Bau- oder Sanierungsauftrag auch an einen Generalunternehmer (Contractor) vergeben werden kann, dass die Ausschreibung dann auf Grund eines Leistungsprogramms erfolgt, das dem im Projekt *naerco* entwickelten Referenzsystem in etwa entspricht, so dass die Ausschreibung den Charakter einer funktionalen Ausschreibung bekommt. Dadurch wird es der Entscheidung des AG überlassen, dass der Contractor die Erfüllung der Funktionen garantiert, der Auftraggeber diese periodisch kontrolliert und der Contractor bei Nichterfüllung nachbessern und die mit dem Auftraggeber vereinbarten Bußgelder entrichten muss.

Die Neuregelung in der VOB sollte bewusst von den bisherigen Regelungen der Public Private Partnership (PPP) abgesetzt werden, wie sie im ÖPP-Beschleunigungsgesetz von 2005 festgelegt sind. Denn beim Erfolgscontracting soll es nicht um Privatisierung und auch nicht um die Substituierung öffentlicher Verschuldung durch privates Kapital gehen, sondern darum,

dass die Erfüllung der ausgeschriebenen Funktionen garantiert wird und dass der öffentliche Auftraggeber sie kontrollieren kann. Das sind Unterschiede zur PPP, die deren bisherige Nachteile<sup>16</sup> beseitigen.

Das so zu fundierende Erfolgscontracting wird über die Laufzeit der Anlage **nicht teurer** als die Ausschreibung mit Leistungsverzeichnis, erfordert am Anfang aber einen höheren öffentlichen Aufwand, weil insbesondere die Qualitätssicherung eingepreist werden muss. Damit deren Kosten für die öffentlichen Auftraggeber transparent werden, muss in besonderen Forschungsprojekten erprobt werden, mit welchen Methoden, zu welchen Anfangskosten und mit welcher längerfristigen Kosteneinsparung die Qualitätssicherung beim Bau bzw. der Sanierung von Gebäuden und gebäudetechnischen Anlagen zu rechnen ist. Negative Beispiele von großen Bauten und Anlagen, die nach relativ kurzer Nutzungszeit bereits sanierungsbedürftig wurden, gibt es aus letzter Zeit genug. Bei ihrer Auswertung dürfte deutlich werden, dass die Anfangskosten der Qualitätssicherung durch spätere Einsparung bei weitem ausgeglichen werden.

Trotzdem bleiben die Anfangskosten ein Problem, so wenn die Investition für eine Kommune objektiv unabdingbar ist, deren finanzielle Mittel dafür aber beim besten Willen nicht ausreichen. In Deutschland liegt das meist daran, dass den Gemeinden zu viele Aufgaben aufgeladen, aber zu wenige Mittel zugestanden werden. Diesen Mißstand darf man nicht durch zeitweise Verschiebung des Kapitalaufwands und Vernachlässigung der Betriebskosten überspielen, er muss an der



## 9. Zusammenfassung

Quelle beseitigt werden, nämlich durch angemessene Verteilung der öffentlichen Mittel, wie sie schon lange gefordert wird: Entweder muss den Gemeinden eine eigene Steuerquelle, eine Bürgersteuer, eingeräumt werden, oder die Öffentliche Hand muss insgesamt ihre Einnahmen aufstocken, die in letzter Zeit durch Senkung der Einkommensteuerprogression und durch Abschaffung bzw. Verringerung der Vermögens- und Erbschaftssteuern in katastrophalem Maß vermindert worden sind.

Auf komplexe gebäudetechnische Anlagen sind die Ausschreibungs- und Vergaberegeln der öffentlichen Hand nicht zugeschnitten. Sie bewirken, dass der öffentliche Auftraggeber nicht das bekommt, was er geplant und in Auftrag gegeben hat. Was er bekommt, hat entweder unvorhergesehene oder zu früh auftretende Reparaturkosten zur Folge, oder ist mit Mängeln z.B. des Raumklimas behaftet, die nicht beseitigt werden und deshalb von den Nutzern getragen werden müssen.

Der Grund liegt darin, dass die Beteiligten weder auf der Auftraggeber- noch auf der Auftragnehmerseite einen Wert auf mitschreitende Erfolgskontrolle legen. Sie verlassen sich darauf, dass die Anlage einwandfrei geplant und ordnungsgemäß abgenommen wird, dass Ausführungsmängel bei der Abnahme entdeckt werden und im Betrieb nicht mehr auftreten. Doch bei der Abnahme ist nur eine nachträgliche Qualitätskontrolle möglich; „zugebaute“ Qualitätsmängel werden dann nicht mehr entdeckt; zudem wird sie auf Stichproben beschränkt.

Was fehlt, ist eine umfassende **Qualitätssicherung** während des Baus, also eine baubegleitende fachkompetente Überwachung aller kritischen Arbeitsschritte, die mögliche Ausführungsfehler antizipiert und verhindert. Die Qualitätssicherung unterbleibt, weil sie nicht bezahlt wird. Sie würde ja die Bau- bzw. Sanierungskosten erhöhen, denn sie kostet natürlich mehr als die Qualitäts**kontrolle** bei der Abnahme – allerdings kostet sie nicht annähernd so viel wie die spätere Beseitigung der unentdeckt gebliebenen Mängel.

Die Mängel werden im Betrieb der Anlage oft erst nach längerer Zeit entdeckt, weil auch Betriebsführung und Wartung möglichst nichts kosten dürfen. Das hängt mit einer haushaltsrechtlichen Besonderheit

zusammen, der getrennten Verbuchung der einmaligen Bau- bzw. Sanierungsaufwendungen im Vermögenshaushalt und der laufenden Kosten für die Betriebsführung im Verwaltungshaushalt. Oft ist es schon schwierig genug, den meist relativ hohen Betrag für die Investition bewilligt zu bekommen; da wird man die Bewilligung nicht dadurch gefährden, dass auch die laufenden Ausgaben erhöht werden.

So kann das Gebot der sparsamen Verwendung öffentlicher Mittel sich de facto ins Gegenteil verkehren, weil an den falschen Stellen gespart wird. Dass man an der Qualitätssicherung nicht sparen darf, hat sich in der Industrie – man denke nur an Flugzeuge oder Automobile – längst durchgesetzt. Und was die Betriebsführung betrifft, so können die akkumulierten Folgekosten einer komplexen Anlage moderner Technik über die Lebensdauer der Anlage auf die gleiche Höhe ansteigen wie die Kosten der Investition; also werden auch hier die öffentlichen Mittel eher durch das Einplanen als durch das Weglassen von Betriebsführungs- und Wartungskosten sparsam verwendet.

Qualitätssicherung setzt voraus, dass es eine Instanz gibt, die dafür verantwortlich ist, dass die geplante Qualität ohne Abstriche erreicht wird. Wenn aber die Arbeiten inhaltlich und zeitlich auf verschiedene Auftragnehmer verteilt werden, kann keiner von ihnen die Verantwortung für die Ziele übernehmen, die mit der Anlage insgesamt erreicht werden sollen. Also muss das Objekt einem Generalunternehmer, dem sog. Erfolgscontractor, übertragen werden, der einen wirksamen Anreiz hat, die Ziele zu erreichen. Zudem muss dieser Anreiz über die gesamte Lebensdauer der Anlage wirksam sein, also

muss der Auftrag dem Contractor über 15 bis 39 Jahre erteilt werden, wie es beim Public Private Partnership schon seit einiger Zeit üblich ist.

Der Anreiz muss darin bestehen, dass die vereinbarte Vergütung auch die Aufwendungen für die Qualitätssicherung sicherstellt, dass das zu verantwortende Ergebnis bei normaler fachlicher Sorgfalt problemlos erreichbar ist und dass der Contractor für den Fall der Nichterreichung des Ergebnisses die Mängel beseitigt und darüber hinaus eine fühlbare Buße zahlt, also den Erfolg garantiert. Die genaue Festlegung der Ziele aber muss beim Auftraggeber liegen. Die Ziele, d.h. die von der Anlage erwarteten Funktionen, dürfen nicht einfach mit dem „Stand der Technik“ umschrieben, sondern müssen vom Auftraggeber spezifiziert werden, sowohl die zu erreichende Qualität im Hinblick auf Raumklima und Nachhaltigkeit als auch die zu realisierende Effizienz an Energie- und Umweltverbrauch und sonstigen Kosten. Der Auftraggeber muss die Erfüllung der Ziele von Zeit zu Zeit kontrollieren. In diesen Bedingungen unterscheidet sich das Erfolgscontracting vorteilhaft vom PPP.

Da das Erfolgscontracting am Beispiel von Schulen konzipiert und erprobt worden ist, lag es nahe, die Verwirklichung der geplanten Funktionen auch dadurch zu sichern, dass die Nutzer – Schüler und Lehrer – und damit diejenigen, die an der Qualität der von der Anlage erbrachten Energiedienstleistungen das größte Interesse haben, in der Betriebsphase an der Fehlersuche beteiligt werden. Das kann bei anderen öffentlichen Gebäuden ebenfalls sinnvoll sein, in Schulen hat es einen besonderen Wert, wenn die Beteiligung zu pädagogisch sinnvollen Erkenntnissen und Fähigkeiten führt.

## 10. Anmerkungen

- 1 Dieser Bericht wurde aus dem Blickwinkel der sozialwissenschaftlichen Begleitforschung geschrieben und entstand in Abstimmung mit der stellvertr. Projektleiterin, Frau OStR a.D. Margit Fluch, der ich für eine Fülle von fachlichen Informationen und hilfreichen Hinweisen zu danken habe. Meine Verantwortung für Aussagen und Formulierungen wird dadurch nicht gemindert.
- 2 Die finanziellen Zuwendungen des Bundes für die Entwicklung und Erprobung flossen vom 1. 10. 2007 bis zum 30. 9. 2012. Die technische Begleitforschung, die auch ein einjähriges Monitoring nach Abschluss der Sanierungsarbeiten umfasst, wird noch bis Ende 2013 gefördert.
- 3 Jensch, Werner (2010). **Funktionale Ausschreibung aus der Sicht des Planers**, S. 10. Vortrag in der *naerco*-Arbeitskreis-Sitzung am 23. 11. 2010 in München.
- 4 Ebenda, S. 5.
- 5 Braungart, Michael, & McDonough, William (2008). **Die nächste industrielle Revolution**, S. 39. Hamburg: Europäische Verlagsanstalt.
- 6 Braungart, Michael, & McDonough, William (2003). **Einfach intelligent produzieren**. Berlin: Berliner Taschenbuch Verlag.
- 7 Fluch, Margit (2000). **Chronologie der Projektziele der energie-AG**. Unveröff. Ms.
- 8 Wolff, Dieter (2005). **Forschungs- und Qualifizierungsprojekt OPTIMUS**, Vortrag am 22.04.05, abrufbar unter [delta-q.de/cms/de/projekte/dbu\\_optimus.html#Schriften](http://delta-q.de/cms/de/projekte/dbu_optimus.html#Schriften) und Kati Jagnow (2004). **Verfahren zur energetischen und wirtschaftlichen Bewertung von Qualitätssicherungsmaßnahmen in der Heizungstechnik**, abrufbar unter [delta-q.de/cms/de/projekte/promotion\\_qualitaetssicherung.html](http://delta-q.de/cms/de/projekte/promotion_qualitaetssicherung.html)
- 9 Das lässt sich aus den Daten einer repräsentativen Teilnehmerschule des Projekts „Energieeinsparung an Schulen“ wie folgt abschätzen: CO<sub>2</sub>-Ausstoß nach (energetisch ineffizienter) Sanierung 160t/a, Energiekosten nach Sanierung 42.000 €/a, jährliche Energiepreissteigerungsrate von 5%. Damit beträgt das in 13 Jahren aufgelaufene ungenutzte Einsparpotenzial dieser Schule:  $12.600 \text{ €} \times (1 + 1,05 + 1,05 \times 1,05 + 1,05 \times 1,05 \times 1,05 + \dots) = 12.600 \text{ €} \times 17,7 = 223.020 \text{ €}$ . Hochgerechnet auf 20.000 Schulen sind das 4,4 Milliarden Euro.
- 10 **Leitung:** Prof. Dr. M. Gege, Hamburg, Stellv. Frau M. Fluch, Neu-Ulm, **Entwicklung:** K. Mos-ecker, Hamburg, **Technische Begleitforschung:** Prof. Dr. W. Stephan, Georg-Simon-Ohm-Hochschule Nürnberg, Stellv. Prof. Dr. G. Mengedoht, Hochschule Ulm, **Sozialwissenschaftliche Begleitforschung:** Prof. Dr. G. Scherhorn, Mannheim, Stellv. Dr. P. Brödner, Karlsruhe, **Kommunikation:** H.-P. Lahaye, Stellv. M Fluch
- 11 [http://www.naerco.de/global/download/Vortrag\\_energie-AG-.pdf](http://www.naerco.de/global/download/Vortrag_energie-AG-.pdf)
- 12 siehe Seite 42 der VOB Teil A. Dort wird zwar nicht von funktionaler Ausschreibung gesprochen, wohl aber von Funktionsanforderungen (siehe auch Seite 41, technische Spezifikationen, z.B. (4) 2., oder (4) 3.a) und (4) 3.b), sowie (6) und (7). Im Leistungsprogramm werden nicht nur Funktionen beschrieben, sondern auch nötige technische Standards, Mindestanforderungen für Material etc).
- 13 So Prof. Dr.-Ing. Dieter Wolff, Institut für energieoptimierte Systeme, in dem Artikel **„Erfolgskontrolle sollte Pflicht sein“** im TGA Fachplaner 09, 2011, S. 6-7. Siehe auch [www.delta-q.de](http://www.delta-q.de)
- 14 Zu diesem Thema wurde die Gruppe beraten von Dr. K.H. Diekhoff, Tutzing Stiftung zur Förderung der Umweltbildung, u.a. im Sinn der von Kurt Lewin gelehrten „Überzeugung, dass Veränderungen durch die Einsicht der Betroffenen in die problemverzeugenden Verhältnisse und den daraus erwachsenden Veränderungsbedarf bewirkt werden. Organisationsentwicklungs-Projekte haben deshalb **Lernchancen** bereitzustellen, die eine Aufklärung der Organisation und ihrer Mitglieder über sich selbst ermöglichen und die persönliche Kompetenz zur Realisierung der erkannten Veränderungsnotwendigkeiten entwi-

ckeln helfen“ (Wimmer, R., **Der systemische Ansatz – mehr als eine Modeerscheinung?** Managerie 1, S. 81. Heidelberg 1993: Auer).

- 15 Nach den Gemeindehaushaltsverordnungen der Länder (§ 14 in NRW, § 12 in Niedersachsen, §10 in Rheinland-Pfalz, Baden-Württemberg und Hessen) sollen Investitionen erst im Haushalt ausgewiesen werden, wenn unter mehreren in Betracht kommenden Möglichkeiten durch einen Wirtschaftlichkeitsvergleich, mindestens durch einen Vergleich der Anschaffungs- und Herstellungskosten und der Folgekosten einschließlich Einrichtungskosten, die für die Kommune wirtschaftlichste Lösung ermittelt wurde. Die Folgekosten sind die Folgekosten, gemindert um die Erlöse. Sie stellen die monetäre jährliche Belastung dar, die durch die Errichtung und Nutzung einer Immobilie entsteht. Für das Sachanlagevermögen entstehen Aufwendungen für bilanzielle Abschreibungen sowie Instandhaltungsaufwendungen, die den Haushalt belasten. Bei den Verbindlichkeiten fallen insbesondere die Verbindlichkeiten aus Krediten für Investitionen ins Gewicht. Für die im Haushalt zu veranschlagenden voll- und teilinvestiven Baumaßnahmen werden beim LVR grundsätzlich jährliche Folgekosten ermittelt im Sinne einer lebensdauergerichten ganzheitlichen Betrachtung. Die Kosten der kontinuierlichen Nutzung werden dabei über die Nutzungskostenermittlungen nach DIN 18960 vorab gesondert ermittelt (Lebenszykluskosten) und in der Folgekostenberechnung berücksichtigt.
- 16 vgl. z.B. Rügemeier, Werner (2008). **Heuschrecken im öffentlichen Raum. Public Private Partnership – Anatomie eines globalen Finanzinstruments.** Bielefeld: transcript Verlag.

## Rückfall in alte Praktiken und die Differenz von Planung und Realität

Ergänzender Erfahrungsbericht  
zum Forschungsprojekt *naerco*

### 1. Lange Übergangszeiten vom Bau zum Betrieb

Seit dem Ende der Förderung zum Forschungsprojekt *naerco* und dem Erscheinen des Erfahrungsberichts zum Projekt hat sich eine Reihe neuer, ergänzender Projekterfahrungen ergeben, über die im folgenden anlässlich des am 18. und 19. Juni 2015 in Mannheim durchgeführten Abschlusstreffens der Begleitforscher berichtet wird.

Bei komplexen Lüftungs- und Heizungsanlagen, die zudem im Rahmen sehr umfangreicher baulicher Sanierungsvorhaben durchgeführt werden, kann sich der Übergang von der Bau- in die Betriebsphase der Anlagen zeitlich stark in die Länge ziehen (zumal wenn bei Schulen größere Baumaßnahmen nur in Ferienzeiten vorgenommen werden können). Dazu tragen auch unvorhergesehene Verzögerungen im Baufortschritt bei. Entsprechend zieht sich die Inbetriebnahme- und Einregulierungsphase der Anlagen zeitlich stark in die Länge. Da einerseits nach dem Konzept des Erfolgscontractings die Anlagen erst nach umfassender und vollständiger Funktionsprüfung unter realen Nutzungs- und Witterungsbedingungen abgenommen werden dürfen, andererseits aber die Anlagen im wesentlichen schon installiert sind und auch betrieben werden, ergibt sich für die beteiligten Akteure eine in verschiedener Hinsicht problematische Situation.

Nach dem Konzept Erfolgscontracting und laut Vertrag beginnt die eigentliche Betriebsphase richtigerweise erst, nachdem die Anlagen nach zufriedenstellender umfassender und vollständiger Funktionsprüfung und dem Nachweis der Einhaltung der vereinbarten Qualitätsziele für das Raumklima abgenommen wurden. Im Pilotprojekt Gymnasium Marktoberdorf muss dazu eine Heizperiode mit winterlichen Witterungsbedingungen abgewartet werden. Zuvor werden aber schon über längere Zeit zumindest die Lüftungsanlagen betrieben, ohne dass dafür die für Betriebsführung vorgesehenen Mittel – mangels Abnahme – ausgezahlt werden können. Damit ergibt sich bei sehr langen Inbetriebnahme- und Einregulierungsphasen im Übergang zwischen Bau und Be-

trieb ein Interessenkonflikt zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer. Während der Auftraggeber darauf achten muss, die Betriebsphase erst nach der umfassenden und vollständigen Funktionsprüfung und Einhaltung der Raumklima-Qualitäten mit der endgültigen Abnahme beginnen zu lassen, hat der Auftragnehmer ein berechtigtes Interesse an Zahlungen für den aufwendigen Probetrieb bereits installierter Anlagekomponenten sowie daran, dass das Eigentum und damit die Haftung für teure Anlagenkomponenten möglichst schnell auf den Auftraggeber übergeht.

Für diese – vermutlich nicht sehr seltene – Situation muss im Konzept Erfolgscontracting ein fairer Interessenausgleich vorgesehen werden. Eine mögliche Lösung kann beispielsweise darin bestehen, für sich funktionsfähige und entsprechend der Spezifikation auf Funktionstüchtigkeit überprüfte Anlagenkomponenten für den Probetrieb zuzulassen und dafür vereinbarte Zahlungen zu leisten, ohne dass dies vorherbestimmenden Einfluss auf die noch ausstehende umfassende und vollständige Funktionsprüfung zur Einhaltung der Qualitätsziele für das Raumklima hat, die der endgültigen Abnahme zugrunde liegt. Dafür muss der Auftraggeber hinreichende Zahlungen als mögliche Sanktion zurückhalten. Entsprechende Vereinbarungen sind im Einzelfall im Vertrag zu treffen. Im Falle des Gymnasiums in Marktoberdorf sieht der Vertrag dafür die noch nicht zufriedenstellende Regelung von Teilabnahmen vor, allerdings ohne vereinbarte Zahlungen für den Probetrieb von Anlagenkomponenten; zum Vorgehen in diesem Fall wird laut Protokollauszug der Abstimmungsbesprechung festgehalten:

„Diese Vorgehensweise steht jedoch in voller Übereinstimmung mit dem EC-Vertrag § 8-2, wie die Obersten Baubehörde mit Schreiben vom 11.06.2013 bestätigt.

Das Bauamt bzw. das IB Mayer wird daher auf Verlangen des AN unter den zuvor genannten Voraussetzungen Teilabnahmen durchführen. Sofern die eingebauten Anlagen in den Bauteilen im Wesentlichen mängelfrei sind und einwandfrei funktionieren wird das Bauamt das Gymnasium Marktoberdorf veranlassen, Zug um Zug die Betriebsführung zu beauftragen.

Sofern wegen nicht voll vertragsgemäßer Leistungen die Endabnahme erst zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen kann, ist bei der Vergütung der Leistungen für die Betriebsführung mit dem AN jedoch zuvor ein Sicherheitseinbehalt zu vereinbaren, der erst dann ausbezahlt wird, wenn die Endabnahme erfolgreich abgeschlossen ist.

Als weitere Sicherheit für den AG dient der bei den Abschlagszahlungen für den Baukostenzuschuss gem. §10-4.2 vorgenommene Einbehalt in Höhe von 20% für sämtliche von der Fa. WISAG eingebauten Anlagen

Bei anstehenden Teilabnahmen (z.B. des Bauteiles A) werden diese mit dem ausdrücklichen Hinweis erfolgen, dass sie gem. § 7-1 EC-Vertrag nicht die Garantieverprechen hinsichtlich der Verbrauchswerte und Komfortkriterien berühren.

Die Endabnahme kann frühestens nach vollständiger Erbringung des funktionalen Leistungsnachweises für die Einhaltung der vertraglich vereinbarten Komfortkriterien mit den installierten technischen Anlagen in der kalten Jahreszeit (tiefen Außenlufttemperaturen) erfolgen.

## 2. Notwendigkeit prozessbegleitender Einzelfunktionsprüfungen unabhängig von Planungsleistungen

Bis zur erfolgreich abgeschlossenen Endabnahme ist das Bauamt für die vertragsgemäße Erbringung der Bauleistungen verantwortlich. Mit dem Beginn der Betriebsführung und Instandhaltung durch den AN geht die Verantwortung für die Überwachung und Abrechnung dieser Leistungen voll an das Gymnasium Marktoberdorf über.“

Diesem Vorgehen steht allerdings die nach dem Konzept Erfolgscontacting mögliche Option entgegen, dass auch teure Komponenten zurückgebaut werden müssten, wenn sie mangelhaft sind und es technisch möglich wäre, durch Austausch dieser Komponenten Mängelfreiheit zu erreichen (so etwa bei mangelhaften Lüftungsauslässen).

Komplexe Lüftungs- und Heizungsanlagen werden aus einer Vielzahl von Komponenten zusammengefügt, die allesamt fehlerhaft sein können. Um die Risiken von Fehlfunktionen einzelner Anlagenteile oder der Gesamtanlage möglichst gering zu halten, ist es notwendig, schon während des Einbaus soweit wie möglich Funktionsprüfungen an einzelnen Komponenten vorzunehmen (z.B. an Sensoren, Aktoren, Steuerungen, Pumpen, Leitungen oder Aufzeichnungseinrichtungen). Darauf verweisen häufige, während der lange andauernden Inbetriebnahmephase oft erst spät in Erscheinung getretene Funktionsmängel an Geräten; so haben sich beispielsweise allein 15 CO<sub>2</sub>-Sensoren nachträglich als fehlerhaft herausgestellt, auch ist erst nach zweieinhalb Jahren aufgefallen, dass rd. 40 Lüftungsgeräte bzw. deren Steuerungsplatinen im Atriumbau fehlerhaft sind.

Es ist gänzlich unverständlich, warum derartige einbaubegleitende funktionale Prüfpraktiken, die in anderen Ingenieurbereichen, etwa im Maschinenbau, zur bewährten Routine gehören, hier offenbar vernachlässigt werden und so zu vermeidbaren Kostensteigerungen führen. Derartige einbaubegleitende Funktionsprüfungen sind folglich in künftigen Ausschreibungen **zwingend zu fordern** (ebenso wie übrigens praxisnahe prototypische Bemusterungen von Geräten, insbesondere Lüftungseinrichtungen, s. unten Zif. 4).

Durch eine fortlaufend **prozessbegleitende Funktionssicherung** entsprechend dem Arbeitsfortschritt wird sichergestellt, dass nur funktionstüchtige Komponenten verbaut und Fehlerrisiken im späteren Projektverlauf beträchtlich eingeschränkt werden. Zudem wird dadurch der Aufwand für Einregulierungen und für Fehlerursachen-Analysen bei späteren umfassenden Funktionsprüfungen der Anlagen erheblich reduziert. Trotz des zusätzlichen Aufwands für die Einzelfunktionsprüfungen

wird so der Gesamtaufwand für Einregulierungen und umfassende Funktionsprüfungen als notwendiger Voraussetzung der Abnahme verringert.

Als äußerst problematisch ist auch der Umstand anzusehen, dass vom lokalen, für die Detailplanung und Bauaufsicht im Erprobungsfall zuständigen Bauamt ein- und dasselbe Ingenieurbüro mit Aufgaben der Planung von Einzelheiten des Referenzsystems wie in der Folge auch mit Aufgaben der Bauaufsicht und Funktionsüberprüfung von Anlagenteilen beauftragt wird. Ein massiver **Interessenkonflikt** erscheint damit vorprogrammiert.

Das lässt sich am Einzelaspekt eines fragwürdigen hydraulischen Abgleichs veranschaulichen. Üblicherweise wird der notwendige, weil gesetzlich vorgeschriebene hydraulische Abgleich mittels einer detaillierten, daher aufwendigen Rohrleitungsberechnung hinsichtlich der hydraulischen Widerstände vorgenommen. Auf Anfrage wird mitgeteilt, dass im Erprobungsfall der hydraulische Abgleich stattdessen auf der Basis des Einbaus von Ventilen mit hohen Strömungswiderständen vorgenommen wurde, dergestalt, dass im Vergleich dazu Leitungswiderstände zu vernachlässigen seien. Werden so zwar einigermaßen gleichverteilte Wärmeleistungen erreicht, erfordert das aber zugleich eine dauerhaft wesentliche höhere Pumpenleistung mit entsprechend höherem Energieeinsatz.

Auf diese Weise werden im Interesse der Einsparung von Planungsaufwendungen Kosten auf den Anlagenbetrieb verschoben – zulasten von Dritten, in diesem Fall des Anlagennutzers. Möglich wird eine derartige, offensichtlich unsinnige Aufwandsverlagerung dadurch, dass hier die für die Referenzplanung zuständige und die kontrollierende Instanz in einer Hand sind.

Hoch problematisch erscheint ferner, dass anscheinend seitens des lokalen Bauamts in Kempten die Abnahme der Anlagen bereits in Aussicht gestellt wurde, obgleich wesentliche der in der vom Ingenieurbüro Mayer am 9. Februar 2015 vorgelegten Abnahme-Checkliste aufgeführten Prüfbedingungen noch gar nicht erfüllt sind. Geradezu grotesk mutet es an, dass diese Abnahme der Gesamtanlage jetzt, mitten im Sommer(!) 2015, tatsächlich betrieben wird.

Dabei kann die vertragsgemäße, an der Einhaltung vereinbarter Raumklimaziele orientierte Funktionsprüfung der Heizungseinrichtungen in keiner Weise sinnvoll durchgeführt werden. Zudem werden Funktionsprüfungen an Lüftungseinrichtungen nur unvollständig und vor allem auch ohne die geschuldete vierwöchige Protokollierung von Messdaten vorgenommen, weil der Zugriff auf und die Visualisierung von Messdaten noch immer nicht, trotz mehrfacher Anmahnung, den vertraglichen Vereinbarungen entspricht. Dies verstößt in eklatanter Weise gegen Inhalt und Geist des Konzepts Erfolgscontracting und entsprechend getroffener vertraglicher Vereinbarungen.



### 3. Nutzer-Beteiligung und -Feedback

Schließlich verdeutlicht das Pilotprojekt Gymnasium Marktoberdorf einmal mehr die Bedeutung und Notwendigkeit **professionellen Projektmanagements** und der an witterungsbedingten Zeitzielen (z.B. Heizperioden) orientierten zeitlichen Koordination der Arbeitsgänge während der Inbetriebnahme- und Einregulierungsphase, um Verzögerungen bei der umfassenden Funktionsprüfung und Abnahme der Gesamtanlage zu vermeiden. Ein derartiges Projektmanagement fehlte sowohl beim Contractor als auch beim bauüberwachenden Ingenieurbüro. Im vorliegenden Fall war die Software der Gebäudeleittechnik noch nicht funktionssicher verfügbar, gab es weder einen Datentest noch Ausgabefunktionen, um die weitgehend schon fertiggestellten Heizungs- und Lüftungsanlagen bereits in der letzten Heizperiode einer umfassenden Funktionsprüfung unterziehen zu können.

Gerade in der bei komplexen Lüftungs- und Heizungsanlagen langwierigen Inbetriebnahme- und Einregulierungsphase können die Nutzer einen wichtigen Beitrag zu effizienter, die Qualitätsanforderungen erfüllender Einregulierung leisten. Sie können auf breiter Front dafür wesentliche Rückmeldungen von Fehlern an den Auftragnehmer liefern, die nicht durch technische Sensoren, sondern nur durch menschliches Empfinden erfassbar sind und die der Auftragnehmer sonst aufwendig erfassen müsste, um sich ein Gesamtbild vom Zustand der Anlagen (Komponenten) und von der Klimaqualität in den Räumen zu machen. **Nur durch die Einbindung der Nutzer ist es wirtschaftlich möglich, die für die Abnahme geforderte Mängelfreiheit der Anlagentechnik zu erreichen.** Damit dies möglichst reibungsfrei gelingen kann, muss in dieser Phase ein lösungsorientierter **Dialog zwischen Nutzern und Auftragnehmer** mit dem Ziel organisiert werden, Sinn und Zweck der erhobenen Messdaten zu erläutern, wechselseitiges Verständnis für die jeweiligen Aufgaben und Funktionen zu erzeugen, Folgerungen aus den qualitativen Beobachtungen der Nutzer zu ziehen und aufzuzeigen, welche Aufgaben im Zeitverlauf gerade anliegen und worauf besonders zu achten ist.

Leider zeigen Erfahrungen aus dem Pilotprojekt, dass Intransparenz in den Absichten und im Vorgehen seitens des Auftragnehmers aber auch der Bauverwaltung („Jetzt sind erst mal die Fachleute an der Reihe. Erst wenn alle Mängel behoben sind, werden Lehrer und Schüler informiert“) und deren Abschottung gegen das Feedback der Nutzer zu Verstimmungen führen und die notwendige Zusammenarbeit stören. Offensichtlich muss in dieser Hinsicht noch das Bewusstsein dafür entwickelt werden, dass eine erfolgreiche Inbetriebnahme und Einregulierung nur auf Basis einer dialogorientierten Zusammenarbeit zwischen Auftragnehmer, Auftraggeber und Nutzern erreicht werden kann.

## 4. Bedeutung früher Funktionsprüfungen und Bemusterungen

Die große Bedeutung, die umfassenden Funktionsprüfungen des Zusammenwirkens aller Anlagenkomponenten für die Einhaltung der Qualitätsziele für das Raumklima hinsichtlich Licht, Luft und Wärme (Kriterien: Beleuchtungsstärke, CO<sub>2</sub>-Konzentration, Raumtemperatur) zukommt, droht immer noch unterschätzt zu werden. Noch immer wird vielfach das Denken und Handeln der beteiligten Akteure von der falschen Annahme beherrscht, dass die Existenz der nach berechneter Spezifikation verbauten Anlagenkomponenten bereits die Einhaltung der vorgegebenen Raumklima-Qualitäten bewirkt; dies schließt die implizite, aber allenfalls unzureichend überprüfte Annahme ein, dass die Anlage mittels vertraglich zugesicherter „Optimierung aller einschlägigen Parameter“ einreguliert und keine Ausführungsfehler gemacht wurden (sog. »Planungstrugschluss«).

Dass dies keineswegs immer der Fall ist, zeigen auch erste Probemessungen der CO<sub>2</sub>-Konzentration in einzelnen Klassenräumen des Gymnasiums Marktoberdorf, denen zufolge vereinbarte Grenzwerte (500 ppm über Außenluftkonzentration) mit gemessenen, oftmals über 1.200 ppm liegenden Werten z.T. erheblich überschritten werden. Offenbar sind die zugfrei einzubringenden Luftströme der eingebauten Lüftungskomponenten nicht ausreichend, weil sie nicht vertraglichen Forderungen gemäß nach der einschlägigen Norm berechnet wurden (nachträgliche Recherchen haben ergeben, dass in dieser Hinsicht die Berechnung aus dem Referenzsystem ungeprüft übernommen wurde). Mithin erweist sich blindes Vertrauen in die Berechnungsmethoden zur Auslegung der Anlagen angesichts der tatsächlich eingetretenen Wirkungen als nicht angebracht.

Das verweist erneut auf die oftmals erhebliche **Differenz von Planung und Realität** und damit einmal mehr sehr eindrücklich auf die **Notwendigkeit, nach den**

**Prinzipien des Konzepts Erfolgscontracting** mit seiner integrierten Dienstleistung von Bau und Betrieb der Anlagen, mit seiner funktionalen Ausschreibung und den einzuhaltenden Vorgaben zur Raumklima-Qualität sowie den darauf gerichteten umfassenden Funktionsprüfungen vorzuziehen. Genau aus diesen Gründen ist dem Konzept Erfolgscontracting entsprechend und laut Vertrag der Auftragnehmer zu Nachbesserung verpflichtet.

In diesem Zusammenhang bleibt auch unverständlich, warum die zum Lüftungssystem eigens vorgenommene Bemusterung nicht mit mehr Realismus und Sorgfalt durchgeführt wurde. Weder waren in dem Versuchsraum ausreichend viele, der Schulraumbelastung entsprechende Anzahl Personen anwesend, noch wurden CO<sub>2</sub>-Konzentrationen und Temperaturen im Zeitverlauf gemessen; auch gab es trotz festgestellter Zugserscheinungen keine weitergehenden, positiv verlaufenen Strömungsversuche mit Rauch. Dabei hätte man schon auf die vermutlich zu geringen Luftströme aufmerksam werden können. Aufgrund dieser Erfahrungen empfiehlt sich, auch bei komplexer Anlagentechnik für Lüftung und Heizung mehr von prototypischen Funktionserprobungen und -tests unter realistischen Bedingungen Gebrauch zu machen, wie sie in anderen Ingenieurbereichen aus gutem Grund – eben zur Vermeidung des Planungstrugschlusses – üblich sind.

## 5. Erfolgscontracting als Mittel gegen die misslichen Folgen des Planungstrugschlusses

In der wissenschaftlichen Literatur werden schon seit längerem die immer wiederkehrenden erheblichen Budgetüberschreitungen und Qualitätsmängel bei großen, komplexen Bauvorhaben untersucht. Unter der Bezeichnung **Planungstrugschluss** sind sie Gegenstand der Analyse. Dahinter verbirgt sich ein unter den beteiligten Entscheidungsträgern und Akteuren weit verbreiteter, aber unangemessener Umgang mit unvermeidlicher **Ungewissheit**. Diese Ungewissheit ist – im Unterschied zu berechenbaren Risiken – prinzipiell nicht vorhersehbar und **ex ante** auch nicht abschätzbar, mithin auch nicht auflösbar oder vermeidbar. Gleichwohl werden Aufwand und Nutzen größer, mit Ungewissheit belasteter Projekte üblicherweise aus der „Innensicht“ der Entscheidungsträger auf Basis detaillierter Planungen berechnet.

Sich ändernde Anforderungen, unerwartete Schwierigkeiten und Grenzen der Planbarkeit werden dabei aber als „unbekannte Unbekannte“ systematisch unterschätzt.<sup>1</sup>

Im praktischen Umgang mit dieser Ungewissheit sind dann bei Entscheidungsträgern aufgrund konkurrierender Ziele meist zwei typische Muster handlungsleitend: Zum einen werden notwendigerweise zu treffende Annahmen und Schätzungen von diversen Planungsparametern aus Opportunitätsgründen zugunsten eines möglichst niedrig kalkulierten Aufwands vorgenommen, der die Aussicht auf Bewilligung der Pläne verbessert. Zum anderen besteht dabei die begründete Erwartung, dass Projekte bei Budgetüberschreitungen bzw. Nachforderungen aus wirtschaftlichen und Machtinteressen eher nicht abgebrochen und nicht mehr korrigierbare Qualitätsmängel hingenommen werden. Diesen Handlungsmustern wird durch die üblichen Vergebenbedingungen und -praktiken von

Bauleistungen noch Vorschub geleistet. Mit dem Konzept des Erfolgscontractings soll genau diesen vielfältig zu beobachtenden Praktiken entgegengetreten werden.

Hauptziel des Erfolgscontractings ist es, „das laut Planung einer gebäudetechnischen Anlage **erzielbare Raumklima** (Licht, Luft, Wärme) bei **kleinstmöglichem Verbrauch** fossiler Energieträger (sowie die geringstmöglichen CO<sub>2</sub> Emissionen) ... **tatsächlich zu erreichen**, und zwar während der gesamten **Nutzungsdauer** der Anlage“ (Kurzanleitung zum Erfolgscontracting, Zif. 1). Dem Auftragnehmer obliegt daher u.a. die Pflicht, während des Betriebs der Anlage die „**Einhaltung** der vorgegebenen Sollwerte für das Raumklima in einzelnen Räumen“ zu gewährleisten, „ohne die vereinbarten höchstzulässigen End- und Primärenergieverbräuche zu überschreiten“ (Kurzanleitung zum Erfolgscontracting, Zif. 8). Um dies zu erreichen, wird auf der Grundlage einer Referenzplanung durch den Auftraggeber sowie einer funktionalen Ausschreibung ein Contractor gesucht und beauftragt, der sich von der Machbarkeit der Referenzplanung selbst überzeugt, diese gebäudetechnisch umsetzt und die Qualität des Raumklimas während des Anlagenbetriebs langfristig gewährleistet.

Diese im Vergleich zu herkömmlichen Praktiken und Vorgehensweisen bei der energetischen Gebäudesanierung grundsätzlich andere institutionelle Konzept der Leistungsvergabe ist geeignet, die dem Planungstrugschluss geschuldeten Handlungsmuster zu überwinden und deren missliche Folgen zu vermeiden. Allerdings erfordert dieses neue Konzept auch, eingespielte Sichtweisen, Gewohnheiten und Handlungsrouninen bei der Planung, Leistungsvergabe und dem Anlagenbetrieb passend zu verändern. Die Entwicklung eines solchen neuen institutionellen Konzepts ist eine Sache, seine tatsächliche praktische Handhabung und Umsetzung

## 6. Abweichungen zwischen geplantem und tatsächlichem Gebäudeverhalten bezüglich des Raumklimas

eine andere. Jederzeit ist im Verlauf eines Vorhabens der Rückfall in alte Sichtweisen und Handlungsrountinen möglich, die das Konzept wieder verwässern. Die große ‚Macht der Gewohnheit‘ zu brechen und in ausreichendem Maße neue angemessene Denk- und Handlungsweisen zu entwickeln, ist – wie die Erfahrungen bei der Umsetzung des Pilotvorhabens am Gymnasium in Marktoberdorf zeigen – bislang jedenfalls nicht in jeder Hinsicht gelungen. Diese Erfahrungen werden im folgenden dargelegt.

Im Zuge der Inbetriebnahme der Anlage am Gymnasium Marktoberdorf sind im Hinblick auf die Einhaltung der Raumklimaqualität in den Klassenräumen verschiedene von den Akteuren unerwartete Resultate eingetreten:

1. Wie entsprechende Messungen zeigen, können aufgrund einer im Zuge der Referenzplanung zunächst weder vom Auftraggeber noch vom Auftragnehmer bemerkten Fehlinterpretation der einschlägigen DIN EN 13779 die für Klassenräume geforderten Grenzwerte der  $\text{CO}_2$ -Konzentration der Raumluft von der eingebauten Lüftungsanlage nicht eingehalten werden. Damit werden die oben angesprochenen Abweichungen zwischen erlaubten und tatsächlichen  $\text{CO}_2$ -Konzentrationen der Raumluft bestätigt, denen zufolge vertraglich vereinbarte Grenzwerte (500 ppm über der Außenluftkonzentration) mit gemessenen, oftmals über 1.200 ppm liegenden Werten z.T. erheblich überschritten werden. Das macht deutlich erhöhte Lüftungsleistungen bis an die Kapazitätsgrenzen des Lüftungssystems erforderlich – ohne freilich die ursprünglich geforderte Qualitätsgrenze in der Regel einhalten zu können.
2. Zudem zeigt sich, dass infolge der sehr wirksamen Wärmedämmung der Gebäude bei Anwesenheit von Schülern eingebrachte Wärmeeintrag in die Klassenräume bei Temperaturen oberhalb von  $-10\text{ }^\circ\text{C}$  in der Regel größer als der Wärmeübergang in die kältere Umgebung ist; geforderte Raumtemperaturen werden oftmals überschritten. Offenbar wurde bei der Bilanzierung der Wirkungen äußerer und innerer Wärmequellen die Dämmwirkung der Gebäudeaußenhaut auf den zeitlichen Verlauf der Rauminnentemperaturen erheblich unterschätzt. Die Einhaltung der Raumtemperaturen erfordert daher anstelle von Heizleistung-

gen zumeist Kühlleistungen durch die Lüftungsanlage, für die diese aber nicht ausgelegt wurde.

Beide Effekte stellen zusätzliche ungeplante Anforderungen an die Leistung des Lüftungssystems zur Reduktion des CO<sub>2</sub>-Gehalts wie zur Raumkühlung. Damit sind auch Rückwirkungen auf den ursprünglich berechneten Energieverbrauch verbunden. Eine Nachberechnung des tatsächlichen höchstzulässigen Energiebedarfs und eine vertragliche Anpassung der diesbezüglichen Regelungen wie auch die Neubestimmung der einzuhaltenden Grenzwerte der CO<sub>2</sub>-Konzentration sind daher in diesem Erprobungsfall unabweislich.

Gebäudetechnisch ist die eingebaute Lüftungsanlage wegen der genannten Planungsmängel (Fehlinterpretation der DIN EN 13779 hinsichtlich der CO<sub>2</sub>-Konzentration, unzureichende Abfuhr des Wärmeeintrags durch Nutzer) allein überfordert, die gewünschte Qualität des Raumklimas aufrechtzuerhalten, weil sie dafür nicht ausgelegt wurde. Abhilfe lässt sich aus Sicht des *naerco*-Projekts unter den gegebenen Umständen dadurch erreichen, dass die zeitweise Öffnung von Fenstern zu Lüftungszwecken ermöglicht wird, was im Erprobungsfall Marktoberdorf entsprechende bauliche Maßnahmen und eine vertragliche Anpassung erforderlich macht.

In Anbetracht doch beträchtlicher Differenzen zwischen Berechnungs- und Planungsergebnissen und tatsächlichem Gebäudeverhalten bezüglich des Raumklimas ergeben sich aus diesen Erfahrungen für das Konzept des Erfolgscontractings im allgemeinen Fall drei wesentliche **Konsequenzen**:

**Erstens** sollte schon bei der Referenzplanung trotz vorgesehener mechanischer Lüftungssysteme zusätzlich eine mögliche

Fensterlüftung (Hybridlüftung) konzipiert werden, um auch nachträglich noch – wie sich zeigt jederzeit möglichen – Abweichungen zwischen geplantem und tatsächlichem raumklimatischem Gebäudeverhalten entgegenwirken zu können.

**Zweitens** besteht, wie sich beim Pilotfall Marktoberdorf deutlich zeigt, zusätzlicher Forschungsbedarf bei den Methoden und Verfahren zur Bilanzierung räumlicher Wärmehaushalte hinsichtlich Wärmebedarf und Kühlleistung, um die tatsächlichen Wirkungen der Gebäudedämmung und des nutzerseitigen Wärmeeintrags auf resultierende Raumtemperaturen genauer vorherbestimmen zu können. Dieser Forschungsbedarf konnte im Rahmen des *naerco*-Projekts nicht mehr ausreichend befriedigt werden, weil dafür benötigte Daten nicht rechtzeitig zur Verfügung standen.

**Drittens** machen es die erfahrungsgemäß doch beträchtlichen Ungewissheiten bei der technischen Umsetzung geplanter Massnahmen zur Sicherung der Qualität des Raumklimas, insbesondere bei der Realisierung der Lüftungssysteme hinsichtlich möglicher Zugscheinungen, erforderlich, rechtzeitig vor Beschaffung und Einbau sorgfältige und praktisch-realtätsnahe Bemusterungen vorzunehmen, um gegebenenfalls noch auf andere technische Lösungsvarianten ausweichen zu können.

## 7. Unzulänglicher Zugriff auf erfasste Raumklimadaten

Diese Vorfälle zeigen einmal mehr, dass bei komplexen gebäudetechnischen Anlagen die durch deren Realisierung tatsächlich eintretenden Effekte – hier auf das Raumklima – stets von der wie gewissenhaft auch immer durchgeführten Planung und Berechnung abweichen. Die Speisekarte ist eben nicht die Mahlzeit (oder: „The proof of the pudding is in the eating, not the recipe“). Darauf muss man im Projektverlauf noch mittels entsprechender, bauseitig vorzusehender Ausweichoptionen (z.B. durch Hybridlüftung) reagieren können. Daher sollen bereits in der Bauplanung Möglichkeiten alternativer Realisierung energietechnischer Funktionen berücksichtigt werden, um Spielräume für nachträgliche Veränderungen zu erhalten. Darüber hinaus können während des Betriebs der Anlage aufgrund unerkannter Nebenwirkungen oder Störungen jederzeit Abweichungen von der gewünschten Qualität des Raumklimas eintreten, die eine Nachjustierung der bei der Inbetriebnahme vorgenommenen Einstellungen erforderlich machen. Dazu ist die genaue Kenntnis der laut Vertrag relevanten Werte für das Raumklima im Zeitverlauf unverzichtbar.

Vor dem Hintergrund dieser grundsätzlichen Überlegungen ist ein unerlässlicher **Kernbestandteil** des Erfolgscontractings die Garantie, „die auf Basis der von ihm [dem Contractor] anerkannten Berechnungsverfahren vereinbarten Energieverbräuche nicht zu überschreiten und zugleich die Sollwerte der Qualität des Raumklimas während des gesamten Betriebes einzuhalten.“ Damit zählt zum Betrieb der Anlage „insbesondere auch die **laufende Überwachung und Aufzeichnung der Raumklima- und Energieverbrauchs-Messwerte**. Bei toleranzüberschreitenden Abweichungen von den Sollwerten für das Raumklima oder bei Überschreiten der höchstzulässigen Energieverbräuche, die vom Auftragnehmer zu vertreten sind, ist der Auftragnehmer zu Nachbesserun-

gen verpflichtet“ (Kurzanleitung zum Erfolgscontracting, Zif. 8). Angebote müssen dazu detaillierte Angaben enthalten.

Die Vielzahl der Raumklima-Messwerte und die Häufigkeit ihrer Erfassung macht eine **übersichtliche, raumbezogene grafische Darstellung im Zeitverlauf** nach den anerkannten Grundsätzen der Gebrauchstauglichkeit von Software (vgl. DIN ISO 9241, Teile 10 und 11) erforderlich.

Diese vertraglich vereinbarten grafischen Darstellungen müssen der Schule wie dem Contractor gleichermaßen jederzeit im Lesezugriff zugänglich sein, denn sie dienen als Basis der Beurteilung von Abweichungen zwischen geforderten und tatsächlichen Werten des Raumklimas und der Verständigung zwischen der Schule und dem Contractor über mögliche Verbesserungen.

Dabei sind über die Messwerte-Darstellung hinaus auch Kontextbedingungen (v.a. die Raumbelugung, Lüftungsverlauf etc.) sowie subjektive Bewertungen des Raumklimas zu berücksichtigen. Außerdem dienen die Messwertreihen auch der weiterzuführenden Forschung als Grundlage der Überprüfung und Validierung verfeinerter Berechnungsmodelle (wie oben ausgeführt konnte das im Rahmen des *naerco*-Projekts nicht mehr ausreichend bearbeitet werden).

Tatsächlich sind aber bis dato weder umfassende Messwertreihen für das Raumklima noch deren gebrauchstaugliche grafische Darstellung verfügbar (trotz lange währender Inbetriebnahmephase und mehrfacher Anmahnung). Zum gegenwärtigen Stand (Juni 2015) werden zwei verfügbare Software-Werkzeuge als Grundlage für die noch zu leistende Visualisierung von raumbezogenen Klimamessdaten und Kontextbedingungen in Betracht gezogen:

- Das Programm Citrix zeigt raumbezogen aktuelle Messwerte, aber nicht im Zeitverlauf.
- Das PHA-Tool, zusammen mit ITRAWATT Verbrauchsdaten erlaubt die raumbezogene Visualisierung von Messwerten im Zeitverlauf über 24 h.

Der Funktionsumfang dieser Werkzeuge ist allerdings noch in mehrfacher Hinsicht unzulänglich. So werden bislang nur Teilmengen der je Klassenraum an mehreren Stellen im Zeitverlauf erfassten Klimadaten, zudem in für die Auswertung ungeeigneten Formaten, zur Verfügung gestellt. Auch lässt dabei die Darstellung hinsichtlich der Übersichtlichkeit der Maßstäbe und der zeitlichen Synchronisation der Verlaufskurven noch deutlich zu wünschen übrig. Zudem gestaltet sich der im Prinzip mögliche Abruf historischer Daten noch als viel zu kompliziert. Aus Sicht des *naerco*-Projekts sind hierzu vorformatierte Bilder mit einheitlicher Darstellung von Maßstäben und Zeitverlauf zur Präsentation raumbezogener Messwerte für beliebige Tage oder Wochen gefordert, um auch für Laien leichte Orientierung und Vergleiche zu ermöglichen (die Umsetzung dieser Forderung ist inzwischen zugesagt).

Allerdings bleiben die damit ermöglichten Datenabfragen auf nur wenige Arten von Messdaten wie Raumtemperatur, CO<sub>2</sub>-Konzentration und Lüftungszustände beschränkt; wichtige Kontextdaten über Raumbelegung, Zustand der Sonnenblenden, Verbrauchsdaten etc. können anders als vertraglich vereinbart mangels Zugriffsmöglichkeiten nicht berücksichtigt werden. Damit ist eine betriebsbegleitende Überwachung der Heizungs- und Lüftungsanlagen hinsichtlich der zeitbezogenen Energieverbräuche und ihrer tatsächlichen Wirkungen auf das Raumklima nur sehr eingeschränkt möglich. Insbesondere können bei Störungen und Abweichungen der Raumklimaqualität vom Sollzustand

Ursachen nur bedingt erforscht und laufende Optimierungen der Anlageneinstellungen für möglichst verbrauchsarmen Betrieb nur beschränkt vorgenommen werden. Wie notwendig derartige Maßnahmen aber sind, zeigt sich erneut an dem Umstand, dass Klassenräume zu Tagesbeginn nicht gleichmäßig auf die Solltemperatur gebracht, sondern in vielen Fällen über- oder unterversorgt sind. Hier wäre eine systematische Ursachenforschung anhand der aufgezeichneten Messdaten dringend geboten (der derzeit praktizierte Rückgriff auf bloße Störfallmeldungen reicht dafür keineswegs aus).

So werden – in Anbetracht unzureichender betriebsbegleitender Qualitätsüberwachung des Raumklimas, ausbleibender Ursachenforschung und fehlender Korrekturmaßnahmen bei Abweichungen vom Sollzustand – vom Contractor im Falle der Piloterprobung am Gymnasium Marktoberdorf für das Konzept Erfolgscontracting wesentliche vertragliche Vereinbarungen nicht eingehalten.

Ein Kernbestandteil des Konzepts ist daher in diesem Pilotvorhaben nicht erfüllt. In dieser Hinsicht muss die Piloterprobung des Konzepts Erfolgscontracting als gescheitert angesehen werden – nicht aber das Konzept selbst.

## 8. Lernen aus Erfahrung und Aufbau von Know-how

Mit dem Konzept Erfolgscontracting wird für den Auftragnehmer die Möglichkeit geschaffen, aus dem Bau, der Einregulierung und dem langfristigen Betrieb komplexer Lüftungs- und Heizungsanlagen gewonnene Erfahrungen zu reflektieren und dieses **gewonnene Know-how** in späteren Projekten nutzbringend für ihn selbst und für den Auftraggeber zu verwenden. Beispielsweise kann er in dem durch funktionale Ausschreibung eröffneten Qualitätswettbewerb durch erfahrungsbasierte Vorschläge zur Verbesserung des Referenzsystems Vorteile gewinnen, die auch dem Auftraggeber zugute kommen. Auch kann er etwa aus langzeitigen Erfahrungen mit dem Anlagenbetrieb Rückschlüsse auf notwendige oder geeignete Funktionen und Qualitäten von Anlagenkomponenten ziehen sowie den Anlagenbetrieb selbst laufend optimieren.

Unter den Bedingungen der bisher üblichen Vergabep Praxis ist ein in dieser Art nutzbringender Aufbau von Know-how nicht möglich.

Vielmehr werden Erfahrungen aus dem Bau und der Inbetriebnahme weitgehend fehlgeleitet, indem sie einseitig zur Kostenreduzierung verwendet werden. Noch gravierender aber ist, dass es mangels eines professionellen Projektmanagements im Anlagenbetrieb so gut wie keine systematisch aufbereiteten Erfahrungen darüber gibt und diese zudem auch keinen Einfluss auf die davon unabhängig durch den Auftraggeber betriebene Anlagenplanung haben können.

Eine in dieser Hinsicht wichtige Erfahrung aus dem Pilotprojekt Gymnasium Marktoberdorf ist, den Detaillierungsgrad der Referenzplanung nicht zu weit zu treiben und insbesondere den potenziellen Auftragnehmern im Zuge der funktionalen Ausschreibung keine zu engen Vorschrif-

ten über die Verwendung bestimmter Komponenten oder gar bestimmter Fabrikate zu machen, da sie deren Handlungsspielraum unnötig beschränken.

Nach dem Konzept Erfolgscontracting geht es um die Dienstleistung zur langfristigen Garantie und kostengünstigen, energetisch optimierten Einhaltung vorgegebener Kriterien für das Raumklima, nicht um die Qualität einer bestimmten Bauleistung.



## 9. Abschließende Bewertung

In Anbetracht dieser Erfahrungen aus der außerordentlich lange währenden Inbetriebnahmephase der energetischen gebäudetechnischen Anlagen (Heizung, Lüftung, Leittechnik) im Erprobungsfall Gymnasium Marktoberdorf lassen sich für das Konzept Erfolgscontracting einige Schlussfolgerungen von grundsätzlicher Bedeutung ziehen.

Auch ein Vorgehen nach dem Konzept des Erfolgscontractings ist nicht vor unvorhergesehenen Ergebnissen oder ungewissen Wirkungen während der Realisierung, Inbetriebnahme und des Betriebs energetischer Anlagen geschützt. Neben den Grenzen der Berechnungsmethoden haben insbesondere schwer vorhersehbare und auch veränderliche Nutzungsprofile beträchtlichen Einfluss auf das tatsächliche Gebäudeverhalten. Das zeigen beispielsweise die unerwartet hohen Dämmwirkungen, die den Abbau des hohen Wärmeeintrags durch die Schüler erschwert und zusätzlich zur Kühlung durch die mechanische Lüftung zeitweise eine Fensterlüftung erfordert, oder die unerwartet hohen CO<sub>2</sub>-Konzentrationen in den Klassenräumen, die erhöhte Lüftungsleistungen nötig machen. In der Regel wirken sich Maßnahmen zur Behebung dieser ungewissen Wirkungen auf vertragliche Vereinbarungen aus, die ja nach der funktionalen Ausschreibung mit dem ausgewählten Contractor auf Basis des Referenzmodells getroffen wurden.

Um mit derartigen Folgen von prinzipiell ungewissen Abweichungen zwischen Planungs- und Berechnungsmodellen einerseits und realem Gebäudeverhalten andererseits angemessen umzugehen, kommt es wiederum entscheidend darauf an, sich auch dabei an den eigentlichen **Zielen des Erfolgscontractings zu orientieren**: die ursprünglich definierte Qualität des Raumklimas zu gewährleisten bei geringstmöglichem Energieverbrauch. Im Falle der Piloterprobung am Gymnasium in Markt-

oberdorf gibt es aber verschiedene Anzeichen, dass die Akteure stattdessen dazu neigen, lieber wie gewohnt den Energiebedarf zu deckeln und Abstriche an der Klimaqualität der Klassenräume hinzunehmen. Darauf deuten mehrere Anzeichen hin, etwa das vorgesehene Verhandlungskonzept über nötige Vertragsänderungen, die Weigerung des Contractors, eine Hybridlüftung mit Fensteröffnung zu akzeptieren und einen gebrauchstauglichen, hinreichende Ursachenforschung ermöglichenden Zugriff auf die Messdaten bereitzustellen, oder auch die fragwürdige Durchführung des hydraulischen Abgleichs. Am deutlichsten zeigt sich die Rückkehr zu gewohnten Praktiken darin, dass mitten im Sommer die Abnahme der Gesamtanlage ohne Möglichkeit einer umfassenden Funktionsprüfung der Heizungseinrichtungen und ohne längere, hinreichend protokollierte Funktionsprüfung der Lüftungseinrichtungen, auch ohne den mehrfach angemahnten vertragsgemäßen Datenzugriff betrieben wird. Diese Abkehr vom Ziel der Qualitätssicherung des Raumklimas kommt einem weitgehenden Rückfall in die alten Gewohnheiten und Handlungsmuster bei der Vergabe und Abnahme von Bauleistungen gleich.

In dieser rückfälligen Perspektive erscheint den beteiligten Akteuren die installierte Gebäudetechnik als eine unabhängig von den Qualitätszielen für das Raumklima hinzunehmende Gegebenheit statt als Mittel zur Realisierung dieser Ziele.

Wie eingangs ausgeführt, kann eine institutionelle Innovation von der Tragweite des Erfolgscontractings aber nur Früchte tragen, wenn sie bei allen beteiligten Akteuren von Lernprozessen zur angemessenen Veränderung der Denkweisen und Handlungsmuster, insbesondere auch von notwendigen, am Konzept Erfolgscontracting

## 10. Vorschlag eines weiterführenden Projekts

neu auszurichtenden handlungsleitenden Zielen begleitet wird. Eben dies ist in der Phase der Piloterprobung bis dato nur sehr beschränkt gelungen wie die angeführten Ereignisse anzeigen. Die nötigen Lernprozesse waren deutlich weiter gediehen während der Ausarbeitung des neuen Konzepts, der Phase der Referenzplanung, der funktionalen Ausschreibung und der Auswahl des Contractors. Im Umgang mit den unerwartet aufgetretenen Problemen während der noch immer andauernden Inbetriebnahmephase sind aber – bedingt durch doch sehr ungleich verteilte Machtressourcen zwischen Schule und Contractor – weitergehende Lernprozesse deutlich abgeflaut zugunsten hergebrachter und gewohnter Handlungsmuster. Verstärkt wurde diese Tendenz durch den Rückzug wichtiger Machtpromotoren sowie den Abgang wichtiger handelnder Personen bei verschiedenen beteiligten Akteuren.

Die hier berichteten Schwierigkeiten sind aber nicht – das gilt es abschließend festzustellen – dem Konzept des Erfolgscontractings anzulasten. Vielmehr verweisen sie einmal mehr darauf, welche große Bedeutung einer von allen beteiligten Akteuren geteilten und von Machtpromotoren unterstützten Vision sowie der passenden Veränderung von Denkweisen und Handlungsmustern zukommt, um einer komplexen institutionellen Innovation, wie es das Erfolgscontracting darstellt, zum Durchbruch zu verhelfen. Daher ist bei künftigen, nach dem Konzept des Erfolgscontractings durchgeführten Projekten der energetischen Gebäudesanierung sicherzustellen, dass bei allen beteiligten Akteuren – insbesondere auch bei möglichen Contractoren – ausreichend Ressourcen für gemeinsames Lernen, für das Verständnis des Sinns von Erfolgscontracting und für die entsprechende Veränderung von Handlungsrouninen aktiviert werden. Auch muss das Projektmanagement genügend Aufmerksamkeit darauf richten, diese Lernprozesse zu organisieren und aktiv zu betreiben.

Zum weiteren Vorgehen wird die Mitarbeit im Kooperationsnetzwerk des BMWI empfohlen. Gestützt auf die oben angeführten Erfahrungen im naerco-Projekt soll ein mögliches Anschlussprojekt sich auf die **Organisation notwendiger Lernprozesse** konzentrieren und sollte folgende Aufgaben zum Inhalt haben:

### Stufe 1: Wettbewerb zur Funktionalen Ausschreibung

Gesucht werden Kommunen mit sanierungsbedürftigen Gebäuden und offen für neue Sanierungsideen, erarbeitet in Gestalt jeweils einer spezifischen Referenzplanung für jedes Gebäude (energetische Sanierung und Qualitätssicherung des Raumklimas nach dem naerco-Konzept). Bewertet wird die Güte der **funktionalen Ausschreibungsunterlagen** und die **Sorgfalt der Kapitalwertbestimmung der Eigenbesorgungslösung**. Die ausgewählten Kommunen schließen sich zu einer Kooperationsgemeinschaft zusammen.

**Stufe 2:** Durchführung eines gemeinsamen Forschungs- und Lernprojekts zur energetischen Gebäudesanierung nach folgendem Vorgehen:

### Auswahl der Contractoren

Die im Wettbewerb ermittelten Sanierungsgeber organisieren **gemeinsam** einen wettbewerblichen Dialog mit dem Ziel, von Contractoren konkurrierende Angebote mit unterschiedlichen **Qualitätssicherungskonzepten** für die Durchführung von Erfolgscontracting zu erhalten:

- welche firmeninterne Strukturanpassungen werden für die Sanierung mittels Erfolgscontracting vorgenommen;
- Behandlung der Schnittstellen;
- Art der firmeninternen bau- und betriebsbegleitenden Erfolgskontrolle;
- vertraglich geregelte Zusammenarbeit mit den Nutzern.

Auf dieser Basis wird von den Auftraggebern gemeinsam je Gebäude ein Contractor ausgewählt. Die Contractoren erhalten die Zusicherung, das ihnen zugeteilte Gebäude sanieren zu dürfen, sofern ihr Sanierungsangebot nicht teurer kommt, als die Eigenbesorgungslösung bzw. ein Übertreffen der Eigenbesorgungskosten ausreichend begründet werden kann.

### Erprobung der Qualitätssicherungskonzepte bei Bau und Betrieb

- Die ausgewählten Contractoren liefern ihrerseits jeweils eine hinreichend genaue Detailplanung für die von den Auftraggebern aus der Referenzplanung abgeleiteten überprüfbaren Klima- und Verbrauchsziele einerseits und aufzuwendende Kosten andererseits und geben Garantien dazu ab (entsprechend dem naerco-Konzept).
- Abschluss von Verträgen nach naerco-Muster, sofern die Kosten der Eigenbesorgungslösung nicht überschritten werden bzw. im Falle von höheren Kosten diese Überschreitung ausreichend begründet werden kann.
- In den Contractingvertrag ist der PTJ als Vertragspartner miteinzubeziehen
- Überprüfung der Contractingdurchführung durch die jeweiligen Auftraggeber und Erfahrungsaustausch.

### Wissenschaftliche Begleitung

- technische Begleitforschung durch je eine Hochschule pro Sanierung
- Juristische- und vertragstechnische Begleitforschung
- Sozialwissenschaftliche Begleitforschung.

Die Arbeitsgruppe sollte einen dokumentierten Erfahrungsberichts erarbeiten, den Leitfaden Erfolgscontracting überarbeiten und die fortlaufende Kommunikation sowohl innerhalb des Forschungsverbundes als auch nach außen sicherstellen, insbesondere durch Vorbereitung und Koordination gemeinsamer Sitzungen. Für diese aufwändigen Kommunikationsaufgaben sind ausreichend Mittel bereit zu stellen

### Anmerkungen

- 1 Vgl. Kahneman, D. (2011): Schnelles Denken, langsames Denken, München: Siedler, 308 ff sowie Flyvbjerg, B. (2008): Curbing Optimism Bias and Strategic Misrepresentation in Planning: Reference Class Forecasting in Practice, European Planning Studies 16 (1), 3-21



Anhang:

## Das Forschungsprojekt naerco (NACHhaltige Heizungssanierung durch ERfolgsCONtracting)

Ein Forschungsprojekt des Bundesdeutschen Arbeitskreises für Umweltbewusstes Management (B.A.U.M.) e.V., Hamburg,  
in Kooperation mit den Hochschulen Nürnberg und Ulm  
Projektleitung: Prof. Dr. Maximilian Gege, Vorsitzender B.A.U.M. e.V.  
Stellvertretende Leitung und inhaltliche Koordination: Margit Fluch  
Projektmanagement: Rainer Kant

Projektentwicklung: 01.09.2001 – 30.09.2007

Projektlaufzeit: 01.10.2007- 30.09.2012

Projektförderung: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie

Förderkennzeichen 0327430B

Förderung der Projektentwicklung: VRD Stiftung für Erneuerbare Energien

Gefördert durch das



auf Grund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages



VRD ENERGIE STIFTUNG

Herausgeber B.A.U.M. e.V.  
Osterstraße 58  
20259 Hamburg  
Tel 040/4907-1100  
Fax 040/4907-1199  
E-Mail: [info@baumev.de](mailto:info@baumev.de)  
Internet: [www.baumev.de](http://www.baumev.de)



Kontakt und weitere Informationen  
[www.naerco.de](http://www.naerco.de)

Layout und Satz der Veröffentlichungen  
Heinz-Peter Lahaye  
lahaye tiedemann gestalten  
[www.lahaye-tiedemann.de](http://www.lahaye-tiedemann.de)



## Die Mitglieder des Forschungsprojekts

Brödner Peter, Prof. Dr.-Ing,  
Büttner Florian, Dipl.-Ing. M.FM  
Brübach Dieter, Dipl.-Betriebswirt  
Dentel Arno, Dipl.-Ing. M. Eng.  
Ernst Carolin, Dipl.-Kff.  
Ernst Markus, Dipl.-Wirtsch.-Ing.  
Fluch Margit, OStRin a.D.  
Gege Maximilian, Prof. Dr.  
Kant Rainer, Dipl.-Forstwirt  
Klatt Lothar, Rechtsanwalt  
Kus Alexander, Dr., Fachanwalt  
Vergaberecht  
Lahaye Heinz-Peter, Grafik-Designer  
Lahaye Dominik, Dipl.-Designer  
Lindemann Gunther, Dipl.-Ing. (FH)  
Mengedoht Gerhard, Prof. Dr.-Ing.  
Meyer Karl, Obermeister SHK-Innung  
Mosecker Klaus-Christoph, Dipl.-Ing  
Nitschke Jürgen, Dipl.-Ing.  
Oldeland Martin, Dipl.Kfm  
Petz Alexander, Dipl.-Ing.  
Rauschen Manfred, Dipl.-Volkswirt  
Scherhorn Gerhard, Prof. Dr. rer. pol.  
Sorgor Sabine, Dipl.-Phys.  
Stephan Wolfram, Prof. Dr.-Ing.  
Thiel-Lintner Barbara, Dipl.-Ing.  
Architektin  
Winkler Max, Dipl.-Phys.  
Wippich Katrin, Dr. phil.

Ausführliche Angaben zu den naerco-Mitgliedern unter [www.naerco.de](http://www.naerco.de).

Die Mitglieder von naerco arbeiteten als personell und organisatorisch eng verzahnter **Forschungsverbund** unter Federführung des Bundesdeutschen Arbeitskreises für Umweltbewusstes Management (B.A.U.M.) e.V.:

## Entwicklung

Vertragsmodell und Berechnungsmethoden  
Klaus-Christoph Mosecker, Leitung  
Emax Ingenieurdienstleistungen,  
Hamburg

## Technische Begleitforschung

Prof. Dr. Wolfram Stephan, Leitung  
Georg-Simon-Ohm-Hochschule Nürnberg  
Prof. Dr. Gerhard Mengedoht, stellv. Leitung,  
Hochschule Ulm

## Sozialwissenschaftliche Begleitforschung

Prof. Dr. Gerhard Scherhorn, Leitung  
Prof. Dr. Peter Brödner, stellv. Leitung

In der Arbeitsgruppe der sozialwissenschaftlichen Begleitforschung waren neben den Leitern der Forschungsmodule noch weitere Vertreter der unterschiedlichen Fachrichtungen des Sanierungsgeschehens vertreten (Contracting, Innung HSK, Energieberatung, Bayerische Oberste Baubehörde, Kommunikation, Umweltbildung)

Die Aufgabenstellung der Arbeitsgruppe war: die Erarbeitung eines dokumentierten Erfahrungsberichts, die Erstellung eines Leitfadens Erfolgscontracting und die Sicherstellung einer fortlaufenden Kommunikation innerhalb des Forschungsverbundes, insbesondere durch Vorbereitung und Koordination gemeinsamer Sitzungen. Das stellte sicher, dass alle parallel arbeitenden Arbeitsgruppen jederzeit auf dem gleichen Stand waren.

In den Projektsitzungen wurden wichtige Voraussetzungen, Ziele und Ergebnisse des Projekts gemeinsam geklärt. Eine Besonderheit lag darin, dass das Know-how der Praxis systematisch einbezogen wurde:

## Hearingteilnehmer bei Sitzungen der Arbeitsgruppe

Klima Martin, Dipl.-Ing., Geschäftsführer  
Ingenieurbüro inco GmbH, Aachen

Brechler Rüdiger, Dipl.-Ing., Contracting-  
beratung EnergieAgentur NRW,  
Wuppertal

Lang Hans, EnBW, Stuttgart

Nelhiebel Wolfgang, Gesellschaft für  
dynamische Energiekonzepte GmbH  
(DYNECO), München

Götzendorfer Wolfgang, Dipl.-Ing. (FH),  
SÜDWÄRME Gesellschaft für Energie-  
lieferung AG, Unterschleißheim

Kretschmann Harald, Dipl.-Ing., Geschäfts-  
führer der Firma Gaiser Gebäude-  
technik, Ulm

Sambale Martin, Dipl.-Ing., Geschäfts-  
führer eza! energie- & umweltzentrum  
allgäu, Kempten

RitterTilman, MR, Bayerische Oberste  
Baubehörde, München

Kirsch Christian, Abteilungsleiter Baurefe-  
rat LHM, Stadt München

Kaul Henning, Dipl.-Ing., MdL, Vorsitzender  
des Umweltausschusses im Bayeri-  
schen Landtag, München

Kratz Markus, Dipl.-Ing. Architekt,  
Forschungszentrum Jülich

Schoof Peter, Dipl.-Ing., Geschäftsführer  
der Schoof Gebäudeelektronik, Berlin

Timm Tobias, Dipl.-Ing., Geschäftsführer  
der proKlima GbR bei der  
Stadtwerke Hannover AG

Keppler-Hefeke Simone, Dipl.-Ing.,  
Energiemanagerin des Landkreises  
Neu-Ulm

Weinen Stephan, Dipl.-Ing., Geschäfts-  
führer WISAG Energiemanagement,  
Nürnberg

Pietzner Michael, Dipl.-Ing. (FH),  
Firma WISAG Energiemanagement,  
Nürnberg

Opatriel Dieter, Dipl.-Ing., Baudirektor,  
Bayerische Oberste Baubehörde,  
München

Engel Gabriele, MR, Bayerische Oberste  
Baubehörde, München

Wopperer Carl-Heinz, Dipl.-Ing. Architekt,  
Stadtbaumeister Günzburg

Jensch Werner, Prof. Dr.-Ing., Hochschule  
München, Geschäftsführer Ebert-  
Ingenieure GmbH & Co.KG (Holding),  
München

Reiß Johann, Dipl.-Ing., Fraunhofer-  
Institut für Bauphysik, Stuttgart

## Arbeitsergebnisse

Neben dem

Erfahrungsbericht der sozialwissenschaftlichen Bergleitforschung **Erkenntnisstand Forschungsprojekt naerco**  
(Gerhard Scherhorn, Peter Brödner)

wurden von naerco folgende **Arbeitsmaterialien** erarbeitet und unter [www.naerco.de](http://www.naerco.de) zum Download bereitgestellt:

**1. Das Konzept Erfolgscontracting, ein Verfahren mit funktionaler Ausschreibung und Vergabe von Bau und Betrieb gebäudetechnischer Anlagen öffentlicher Gebäude**  
(Gerhard Scherhorn, Peter Brödner)

Der Text stellt die Besonderheiten des Erfolgscontractings im Vergleich zu anderen Vorgehensweisen dar und beschreibt das Vorgehen bei Planung, Ausschreibung, Vergabe, Bau und Betrieb der gebäudetechnischen Anlagen

Der Text liegt auch als gedruckte Broschüre vor. Er kann kostenlos bestellt werden unter [info@baumev.de](mailto:info@baumev.de)

Dazu als Arbeitshilfen folgende **Anlagen**

**A1 Das Referenzsystem, Checkliste**  
(Wolfram Stephan, Florian Büttner)

**A2 NAERCO-ENERGIE, Berechnungsverfahren für die Garantiewerte von Endenergiebedarf und CO<sub>2</sub>-Ausstoß bei Ausschreibung von Projektendes Erfolgscontractings**  
(Wolfram Stephan, Florian Büttner)

**A3 Werkvertrag zum Erfolgscontracting, Muster**  
(Klaus Christoph Mosecker)

**A4 Hinweise zu Verfahren und Wertung bei Ausschreibung von Projekten des Erfolgscontractings, Muster**  
(Klaus Christoph Mosecker)

**A5 Excel-Tabelle für die Bewertung der eingehenden Angebote**  
(Klaus-Christoph Mosecker)

**A6 Excel-Tabelle für die Kapitalwertberechnung der Eigenbesorgungslösung**  
(Klaus-Christoph Mosecker)



## **2. Anleitung zum Erfolgscontracting**

(Gerhard Scherhorn, Peter Brödner)

Der Text stellt eine auf die praktische Vorgehensweise konzentrierte Übersicht über das Vorgehen bei Planung, Ausschreibung, Vergabe, Bau und Betrieb der gebäudetechnischen Anlagen dar.

