

Nachhaltigkeit durch Erfassung des Luftverbrauchs – Projektbericht Aachener Grundvermögen, Mainz

Wie in einer Innenstadt-Mall mit 1a-Lage Vermietungsflexibilität entstand und zugleich ein Beitrag zur Nachhaltigkeit erbracht wurde

Seit Jahren suchen Immobilienverantwortliche nach einer Lösung für Klimaluft: Während alle relevanten Gebäudemediten wie Strom, Wasser etc. über Verbrauchszähler erfasst und abgerechnet werden, fehlte es bei den Klimaanlageanlagen an einem Verbrauchszähler. So blieb nur eine Abrechnung über den „Flächenschlüssel“ – gleiche Kosten für gleiche Flächen, also eine „Flat Rate“. Der große Nachteil: Es gibt keinerlei Einsparanreiz (weder beim Betreiber noch beim „Luftnutzer“), die Luft-Medienversorgung der einzelnen Mieter ist unklar mit Blick auf Quantität und Qualität - und nicht selten gibt es hierzu Meinungsverschiedenheiten. Zudem erbringt der Flächenschlüssel bei Leerständen, zeitlich versetzten Luftbezügen und unterschiedlichen Luftbedarfen (z.B. Süd-/ Nordseite) eine nicht den Tatsachen entsprechende Kostenverteilung.

Gerade bei Handelsimmobilien ergibt sich meist ein wichtiges zusätzliches Thema. Einzelhandel und Mieter in Fachmärkten und Shopping-Centern reduzieren ihre Flächen, ziehen in andere Lagen um, zollen vielfach ihren Tribut an den wachsenden Online-Handel und den Covid-bedingten Rückgang des Präsenz-Einkaufs. Zugleich gilt es, neue Mieter (wie z.B. Co-Working-Flächen oder Fitnessstudios) für die freiwerdenden Flächen zu gewinnen. Das erfordert eine höhere Flächenflexibilität der Immobilien, gerade bei der Nachvermietung von Flächen. Wie kann hier eine zukunftsfähige Klimaluft-Versorgung sichergestellt werden, die bei Neubau, Sanierung und der Flächen-Nachvermietung die erforderliche Flexibilität bietet und zugleich Nachhaltigkeitsaspekte berücksichtigt?

Fit für ESG-Kriterien

Das Einkaufszentrum „Am Brand“ in Mainz mit 1a-Lage (siehe Abb. 1), ist hierfür ein gutes Beispiel. Eigentümer ist die renommierte Immobiliengesellschaft Aachener Grundvermögen. Seit nahezu 50 Jahren hält das Kölner Unternehmen ein attraktives und wachsendes Immobilien-Portfolio, spezialisiert auf sehr gute innerstädtische Lagen. Am Markt ist man als sehr langfristig agierend bekannt, denn die Gesellschaft verfolgt seit ihrer Gründung eine konservative sowie auf Langfristigkeit ausgerichtete Anlagestrategie. Zudem berücksichtigt sie bei allen Investitionsentscheidungen ethisch-langfristige Kriterien, sog. ESG-Kriterien.



Abb. 1: Die Mainzer Mall der Aachener Grundvermögen – auch bei Nacht ein attraktives Objekt

Zur Situation im konkreten Projekt. Viele Jahre lang mietete ein großer Fachmarkt drei komplette Stockwerke der Mall. Für die Belüftung dieser Flächen wurde eine gemeinsame, große RLT-Anlage eingesetzt, die mit rund 48.000 m³/h Luftleistung ungefähr zu je einem Drittel die drei Stockwerke versorgte. Im vergangenen Jahr entschied sich der Fachmarkt nun, die Untergeschoss-Fläche freizugeben.

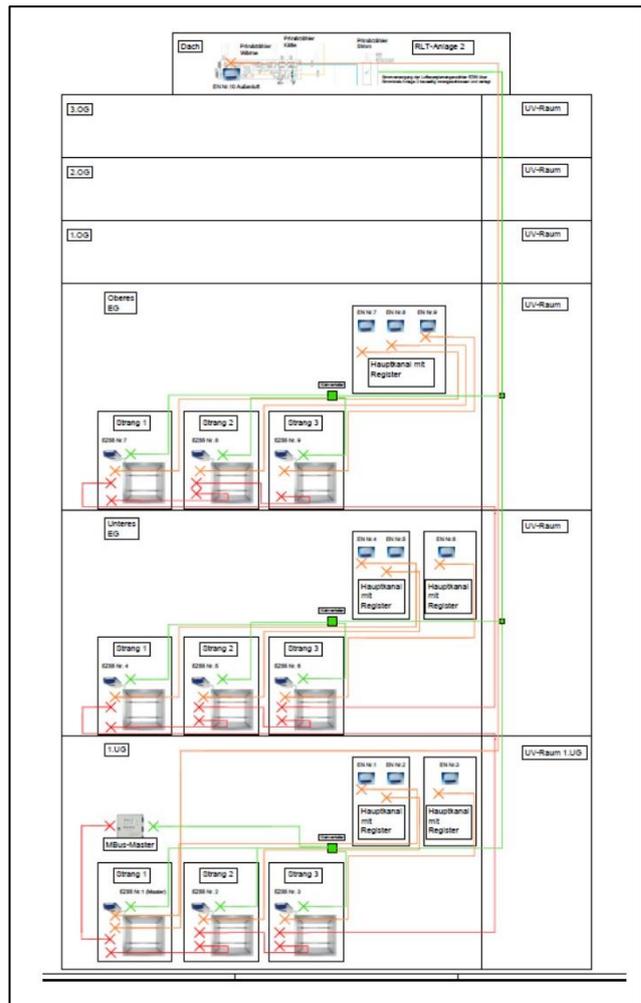
Entscheidung für zukunftsweisende Klimaluft-Versorgung

Die Aachener Grundvermögen als Eigentümer stand damit vor der Aufgabe, für die große freiwerdende Fläche einen oder mehrere attraktive Mieter zu finden. Mit Blick auf die Klimatisierung gab es für Aachener Grundvermögen drei Alternativen:

- Alle Geschosse werden weiterhin durch die bestehende RLT-Anlage versorgt und über Flächenschlüssel mit den Klimaluft-Kosten belastet. Diese Lösung hätte Nachhaltigkeits-Ziele ignoriert
- Das freiwerdende Untergeschoss erhält eine eigene RLT-Zentralanlage. Diese Lösung hätte bezüglich der Aufstellfläche und Luftkanalführung erhebliche Schwierigkeiten bereitet und sehr hohe Kosten erzeugt
- Die aktuelle RLT-Anlage wird weitergenutzt und es werden in jedes der drei Geschosse Luftenergiezähler eingebaut. Dadurch wird sowohl der bestehende Fachmarkt-Mieter als auch der/die neue(n) Mieter verbrauchsgerecht mit den Klimaluft-Kosten belastet

Die Entscheidungsfindung wurde durch das renommierte Mainzer Ingenieurbüro dp-mainz begleitet. Geschäftsführer Dirk Drews blickt seit Jahren über den Tellerrand der technischen Gewerke hinaus und zielt – wo immer möglich – auf zukunftsweisende Gesamtlösungen ab. Mit seiner Beratung entschied sich der Projektverantwortliche der Aachener Grundvermögen, der Bau- und Projektmanager Oliver Gritzmann, für die Luftenergiezähler.

Abb. 2: Der Stockwerkplan des Mainzer Projekts, mit den Zähler-Messstellen, den Enthaltiefühlern und der Verkabelung.
Quelle: Ingenieurbüro dp-mainz.



Zum einen waren damit die Gesamtkosten im Vergleich zu einer zusätzlichen RLT-Anlage geringer, ganz ungeachtet dessen, dass dies erhebliche Platzprobleme und Baustellenbelastungen erbracht hätte. Zum anderen entstand durch den Einsatz der Luftenergiezähler gerade in Abgrenzung zum herkömmlichen „Flächenschlüssel“ ein mehrfacher Nutzen:

- die Klimaluft-Kosten werden für alle Mieter nach dem Verbrauch abgerechnet. Das ist fair, rechtssicher, motiviert zur Verbrauchssenkung
- die zukünftigen Erfassungspflichten (z.B. aus GEG §6) werden schon heute erfüllt
- der Mieter kann kontinuierlich und digital über seinen Luftbezug informiert werden – über die Volumenströme, Temperaturen und Feuchtwerte, mit denen er versorgt wurde. Auf Basis dieses „Luftliefer-Monitorings“ kann er im Konsens mit dem Betreiber Einsparungen definieren, die dann anlagenseitig umgesetzt werden

Interessant auch, dass sich nunmehr Leerstandkosten erstmals fair aufteilen. Während ein leerstehendes Geschoss im hier beschriebenen Gebäude nach Flächenschlüssel den Eigentümer zu einem Drittel belastete, zeichnet er nun – verbrauchsbasiert – nur noch für etwa 10% der Klimaluftkosten verantwortlich. Denn dies entspricht den stark abgesenkten Volumenströmen im leerstehenden Geschoss, die nur noch dem Bautenschutz dienen.

In Mainz wurden pro Stockwerk drei Luftenergiezähler eingebaut. Damit ist das „Luftliefer-Monitoring“ feingranular – es ist auch für Teilflächen ersichtlich, welche Luftquantität und -qualität dort geliefert wird. Vor allem aber hat der Eigentümer den Vorteil, bereits für zukünftige Mietflächen-Aufteilungen gewappnet zu sein.



Abb. 3: Für jede Zuluftleitung wird die passende Messstrecke gefertigt, ob rund oder rechteckig. Gemeinsam mit dem angeschlossenen Luftenergiezähler entsteht somit ein präzises Messsystem. Quelle: Luftmeister GmbH.

Es kommt gelegentlich die Frage auf, weshalb es nicht schon seit langem auch für die Klimaluft Verbrauchszähler gibt, wie man das ja für Wasser, Strom, Gas, Wärme mitsamt entsprechender Eichpflichten seit Jahrzehnten kennt. Nun war es nicht einfach möglich, auch für Klimaluft einen Verbrauchszähler zu entwickeln und dem Markt zu präsentieren. Zum einen ist es in den „kurvenreichen“ Luftleitungen (Krümmer, T-Stücke, Reduzierungen allenthalben) alles andere als trivial, einen präzisen Durchfluss zu messen. Zum anderen musste auch erst eine passende Eichgröße geschaffen werden, um dann die für die Abrechnung erforderliche amtliche Eichzulassung erhalten zu können.

Die Luftmeister GmbH aus Kirchzarten bei Freiburg, ein nach sechs Jahren gut am Markt etabliertes Startup-Unternehmen, hat diese Aufgaben gemeistert. Mit der seit 2019 gültigen DIN 94701 wurde eine Produktnorm aufgestellt, die Mindestanforderungen an Genauigkeit, Vorstörungsprüfungen und Einbau der Luftenergiezähler definiert. Erfüllt wurden diese hohen messtechnischen Hürden dank einer patentgeschützten Sensorik. Zu guter Letzt wurde dem Luftenergiezähler Anfang 2020 seitens der PTB (Physikalisch-technische Bundesanstalt) die Eichzulassung erteilt. Die Abrechnung erfolgt dabei normgerecht nach der VDI 2077-4. In dieser Anwendungsnorm wurde der Luftenergiezähler zum Stand der Technik erhoben; dort findet sich auch die anzuwendende Abrechnungsformel für die Nebenkostenabrechnung.



Abb. 4: Bei der Kalibration im Luftmeister-Labor muss für jeden Zähler die passende Ein- und Auslaufstrecke adaptiert werden – anschließend wird auf einen hochgenauen Durchfluss justiert. Quelle: Luftmeister GmbH.

Wie war nun konkret der Projektablauf in Mainz?

In enger Zusammenarbeit mit Luftmeister plante der Projektleiter des Planungsbüros dp-mainz, Herr Christopher Nikoley, den Umbau der Luftleitungen. Diese mussten teils angepasst werden, da die Luftenergiezähler in eine gerade Leitung mit insgesamt vier Durchmesser-Längen einzubauen sind. Im Werk der Fa. Luftmeister wurden die neun Messstrecken gefertigt, ebenso die neun Luftenergiezähler, siehe Abb. 3. Anschließend wurden jeweils die Messstrecken gemeinsam mit dem jeweiligen Luftenergiezähler kalibriert. Abbildung 4 zeigt das Luftmeister-Kalibrierlabor, das die ganze Bandbreite von kleinen bis hin zu sehr großen Zählern abdecken kann.

Der Luftenergiezähler wurde somit in der jeweiligen Zuluftleitung der neun Zonen installiert. Um den Mieter in seinem Verkaufsgeschäft nur minimal zu beeinträchtigen, erfolgte dieser Einbau in mehreren Nachtschichten. Abb. 5 zeigt eine der neun Zähler-Messstellen nach der Montage.

Dank einer speziellen Durchflusssensorik wird der Volumenstrom im Bereich von 0,7 bis über 10 m/s präzise erfasst. Dies gilt auch bei kurzen Einlaufstrecken von nur dreifachem Durchmesser hinter beliebigen Vorstörungen. Zudem werden in Außenluft und Zuluft jeweils „Enthalpiefühler“ installiert, die für jeden Zeitpunkt ermitteln, welchen Wärmeinhalt die „kostenlose“ Außenluft und die teuer aufbereitete Zuluft aufweisen. Die thermische Leistung wird dann aus der Multiplikation von Massenstrom und Enthalpiedifferenz gebildet. Der besondere Kniff: Der Luftenergiezähler ist in der Lage, Wärme- und Kältelieferung zu unterscheiden und in getrennten Zählerregistern zu erfassen (Einheit: kWh thermisch). Als dritter Verbrauchszähler dient die Summe des Volumenstroms, der sogenannte Luftzähler (Einheit: Kubikmeter Luftlieferung).

Abb. 5: Eine der neun Luftenergiezähler-Messstellen, nach erfolgter Montage. Mit höchster Präzision wird hier der Verbrauch der versorgten Zone nach Luftmenge, bezogener Wärme und bezogener Kälte erfasst.



Die Zählerwerte, aber auch die kontinuierlichen Volumenstrom-, Temperatur- und Feuchtwerte werden über M-Bus ausgelesen und zu einem M-Bus-Master übertragen. Dieser leitet die Werte automatisiert an die Luftmeister-Cloud weiter, so dass der Eigentümer Aachener Grundvermögen ganz bequem die erforderlichen Abrechnungsparameter über eine monatliche E-Mail erhält. Abb. 6 zeigt, welche Werte dabei übertragen werden und wie dann auf Basis der VDI 2077-4 abgerechnet wird.

Verbrauchsbasierter Lüftungskostenabrechnung nach VDI 2077-4										
Liegenschaft Mainz, Am Brand 41 (Aachener Grundvermögen)										Abrechnungsperiode: 5.2.-28.2.22
	oberes EG			unteres EG			UG			Summe
Luftenergiezähler-Nr.	EZ 9	EZ 8	EZ 7	EZ 6	EZ 5	EZ 4	EZ 3	EZ 2	EZ 1	
Luftverbrauch (m3)	1095640	1138725	745060	1693006	1409156	1800081	273558	570707	269550	8995483
Wärmeverbrauch (kWh)	2778	2907	1865	4432	3868	4843	803	1852	798	24146
Kälteverbrauch (kWh)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anteil Luftverbrauch	12,18%	12,66%	8,28%	18,82%	15,67%	20,01%	3,04%	6,34%	3,00%	100%
Anteil Wärmeverbrauch	11,51%	12,04%	7,72%	18,36%	16,02%	20,06%	3,33%	7,67%	3,30%	100%
Anteil Kälteverbrauch	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0%
Kostenanteil RLT-Stromkosten	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kostenanteil RLT-Wärmekosten	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kostenanteil RLT-Kältekosten	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gesamt-Kostenbelastung (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

	Primärzähler	Kosten pro Energieeinheit (ct/kWh)	Gesamt-RLT-Kosten (€)
Ableitung RLT-Strom	kWh (el.)	x	= 0,00
Ableitung RLT-Wärme	kWh (therm.)	x	= 0,00
Ableitung RLT-Kälte	kWh (therm.)	x	= 0,00

Daten vom Gebäudeservice
Faktoren aus Kalkulation Aachener Grundvermögen

Abb. 6: Die Abrechnung der Klimaluft-Kosten erfolgt nach VDI 2077-4. Dabei werden für jede der 9 Zonen je drei Verbrauchswerte erfasst, hier orange hinterlegt. Die Tabelle zeigt die Systematik der Abrechnung. Quelle: Luftmeister GmbH.

„Schön, dass es ein solches Zähler-System endlich am Markt gibt“, so der Projektleiter der Aachener Grundvermögen Oliver Gritzmann. „In zukünftigen Projekten lassen sich somit zusätzliche RLT-Anlagen mit ihrem aufwändigen Umbau im Bestand einsparen. Außerdem bieten wir unseren Mietern damit Transparenz bei Luftverbrauch und Luftlieferung und leisten schlussendlich einen Beitrag zum Klimaschutz.“