

ENERGIE PERSPEKTIVEN



2050-taugliche Gemeindegebäude

Eine Schritt-für-Schritt-Anleitung 3-9

Die richtige Entscheidung

Der Zeitpunkt macht's aus 14-16

Bild: Günter Richard Wett

EDITORIAL



Die Frage nach dem richtigen Zeitpunkt war 2020 eine ständige Begleiterin. Wann muss welche Maßnahme getroffen werden? Wann ist der richtige Moment, um den Handel oder die Gastronomie wieder zu öffnen? Zu welchem Zeitpunkt macht ein Massentest Sinn?

Ebenso in den Fragen der Energiewende und des Klimaschutzes spielt der richtige Zeitpunkt eine immer maßgeblichere Rolle. Wird dieser verfehlt, kann es zu Kipppunkten mit unwiderruflichen Folgen kommen. Und genauso verhält es sich bei der Energieeffizienz von Gebäuden: Mit dem Neubau oder der Sanierung werden der Energiestandard und damit die Betriebskosten für die nächsten 30 bis 50 Jahre festgelegt. Wird unüberlegt und vorschnell gehandelt, kommt die Energieeffizienz erfahrungsgemäß zu kurz. Wenn diese aber von Anfang an mitgedacht wird, kann der Energiebedarf eines Gebäudes drastisch reduziert werden.

Der Erfolg unseres Handelns hängt also maßgeblich vom richtigen Zeitpunkt unseres Tuns ab.

Zur Erreichung von TIROL 2050 energieautonom muss der Energiebedarf im Gebäudebereich annähernd halbiert werden. Dies ist nur durch gezielte Effizienzmaßnahmen möglich, die bereits in der Planungsphase eines Gebäudes bestimmt werden. Wird diese Chance jetzt verpasst, kann sich das negativ auf die Erreichung der Energiewende auswirken und zu einem erneuten Investitionsbedarf in wenigen Jahren führen. In dieser Ausgabe unseres Magazins beschäftigen wir uns deshalb mit dem Zeitpunkt in der Planungsphase von öffentlichen Gebäuden, an dem möglichst richtige Entscheidungen für die Zukunft getroffen werden können. Denn durch Effizienzmaßnahmen und Investitionen in erneuerbare Energien werden die jährlichen Betriebskosten von kommunalen Gebäuden stark gesenkt und das Gemeindebudget langfristig entlastet.

Sie fragen sich nun: Wenn nicht jetzt, wann dann? Und: Wenn jetzt, dann wie? Wir haben die Antwort.

Viel Spaß beim Lesen!

DI BRUNO OBERHUBER & DR.^{IN} SIGRID THOMASER,
Geschäftsführung Energie Tirol

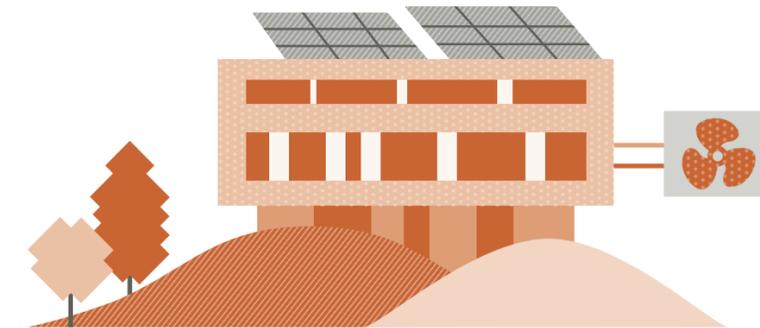
INHALTE



ENERGIEEFFIZIENTE UND NACHHALTIGE GEMEINDEGEBÄUDE

Einleitung	03–04
Unser Beratungsangebot	— 05
Schritt-für-Schritt-Anleitung	06–09
Auswirkungen von Entscheidungen im Bereich Gebäudehülle	10–12
Kurz notiert	— 13
Der richtige Zeitpunkt	14–16
So kommt meine Gemeinde auf die Sonnenseite	— 17
Areal Vogelentenn	18–19

PERSPEKTIVEN SCHWERPUNKT



GEMEINDEGEBÄUDE

NACHHALTIG & ENERGIEEFFIZIENT

Zur Erreichung der Ziele von TIROL 2050 energieautonom spielt der Energieverbrauch im Gebäudesektor eine bedeutende Rolle. Im Moment liegen wir bei einer Sanierungsrate von nur rund einem Prozent und noch allzu oft werden fossile Heizsysteme im Neubau eingesetzt. Wie können wir es schaffen, dass in den nächsten Jahren jedes Gebäude zum Tiroler Haus der Zukunft wird? Gemeinden die mit einem guten Beispiel vorangehen sind mit Sicherheit ein wichtiger Hebel.

Allgemeine Zielsetzungen zu Energie und Nachhaltigkeit sind schnell definiert: den Energiebedarf gering halten, das Gebäude mit erneuerbarer Energie versorgen, die Umweltauswirkungen auf ein Minimum reduzieren bei gleichzeitig hoher Funktionalität, guter Raumluftqualität und hohem Wohlfühlfaktor in der Nutzung. Jede Gemeinde wird diese Eigenschaften für ihr Bauvorhaben mit großer Wahrscheinlichkeit außer Diskussion stellen, sie als wichtig erachten und als Ziele definieren.

Was bleibt in der Praxis von schönen Worten übrig?

Allgemeine Bekenntnisse zur Energieeffizienz sind als Grundsatzposition wichtig, für die konkrete Projektentwicklung und Planung aber zu wenig. Nicht überall wo vorab als Ziel ein Gebäude mit hoher Energieeffizienz gefordert wurde, ist auch ein solches realisiert worden. Vielfach scheitert eine Umsetzung an zu unklar ausformulierten Zielsetzungen oder die Zielsetzungen wurden im weiteren Planungsprozess nicht auf ihre Erreichbarkeit hin überprüft. Häufig auftretende Probleme sind dann:

- Gebäude, die geforderte Energieziele nicht oder nur mit erhöhtem Kostenaufwand erreichen,
- überhitzte Innenräume,
- eine überdimensionierte Anlagentechnik
- oder zu hohe Lebenszykluskosten.

Eine erste Schlussfolgerung daraus: Es braucht in der Projektentwicklung möglichst präzise Zielsetzungen, die im weiteren Planungsprozess überprüfbar sind und bewertet werden können.

Impressum

Medieninhaber und Herausgeber: Energie Tirol, Südtiroler Platz 4/3, 6020 Innsbruck
Tel.: 0512/58 99 13, Fax: DW 30, E-Mail: office@energie-tirol.at
Für den Inhalt verantwortlich: DI Bruno Oberhuber, **Redaktion:** Energie Tirol, Innsbruck
Druck: Alpina Druck GmbH, **Liebevolle Gestaltung:** West Werbeagentur GmbH, Imst

Sie möchten die Energieperspektiven zukünftig nicht mehr erhalten? Oder vielleicht lieber digital statt in Print? Schreiben Sie einfach ein E-Mail an office@energie-tirol.at

Offenlegung nach § 25 Mediengesetz

Medieninhaber (Verleger): Energie Tirol (Verein)
Vorstand: Vorstandsvorsitzender LHSiv. Josef Geisler, LR Mag. Johannes Tratter, Elisabeth Steinlechner, Veronika Opbacher, DI Thomas Gasser, Mag. Ferdinand Grüner.
Geschäftsführer: DI Bruno Oberhuber
Grundsätzliche Blattlinie: Förderung eines sozialverträglichen und rationellen Energieeinsatzes unter besonderer Berücksichtigung der heimischen, erneuerbaren Energieträger.

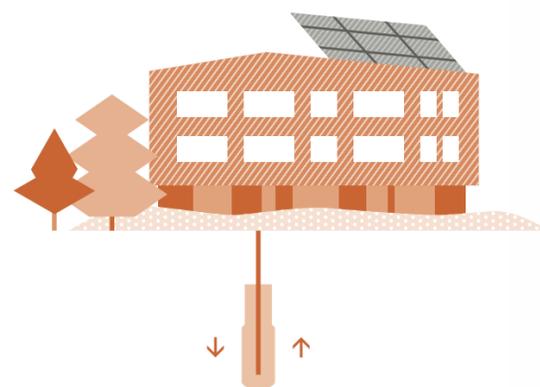


Der erste Schritt liegt dabei in der Festlegung von Energiekennzahlen z.B. für die wärmetechnische Qualität der Gebäudehülle. Im Sinne einer ganzheitlichen Betrachtung ist das aber noch zu wenig. Weitere Zielvorgaben sind u.a. für folgende Bereiche notwendig: Energieversorgung für Raumwärme und Warmwasser, aktive Energieerzeugung, Sommertauglichkeit, Lüftungskonzept und Raumluftqualität, ökologischer Fußabdruck des Gebäudes oder Versiegelungsgrad von Flächen.

Gemeinden, die mit einem guten Beispiel vorangehen sind mit Sicherheit ein wichtiger Hebel, um in den nächsten Jahren jedes Gebäude zum Tiroler Haus der Zukunft zu machen.



Bis 2050 soll jedes (öffentliche) Gebäude zum Kraftwerk werden.



Auf zu neuen Planungsprozessen

Die Festlegung von Zielwerten gibt allen Beteiligten zunächst ein klares Bild, welches Gebäude von der Gemeinde gewünscht ist. Die verstärkte Einbeziehung von Aspekten im Bereich von Energie und Nachhaltigkeit, beginnend in einer frühen Projektphase, hilft u.a. mit, angemessene gebäudetechnische Lösungen (keine aufwendigen und überdimensionierten Systeme) zu finden. Zudem können so die ökonomischen und ökologischen Auswirkungen eines Entwurfs auf den Lebenszyklus rechtzeitig abgebildet werden. Dieser ganzheitliche und interdisziplinäre Planungsansatz bedingt, die einzelnen ExpertInnen aus den Fachgebieten Energie und Nachhaltigkeit (z.B. Technische Gebäudeausrüstung, Ökologie, Mobilität, Freiraumplanung) frühzeitig miteinzubeziehen. X



UNSER BERATUNGSANGEBOT

ENERGIEEFFIZIENTE GEMEINDEGEBÄUDE

Energie Tirol bietet ein vielfältiges Beratungsangebot für Gemeinden und ihre kommunalen Gebäude an: von einer energietechnischen Bewertung des Bestandes, Beratungen bei speziellen energietechnischen Problemstellungen in Gebäuden bis hin zu einem umfangreichen Angebot bei konkreten Bau- oder Sanierungsvorhaben.

Spezialberatungen

Behandeln spezielle Fragestellungen zu Energiekonzepten oder Problemstellungen in der Nutzung von Gebäuden.

Qualitätssicherung und Planungsbegleitung

Inhalte können eine vertiefende Prüfung energierelevanter Konzepte, Beratung im Bereich Bauökologie oder Unterstützung in der Umsetzung des klimaaktiv Gebäudestandards sein.

Beratung in der Projektentwicklung

Kann am Beginn eines Projektes ein Orientierungsgespräch zur Formulierung von Zielsetzungen und Kriterien zu Energieeffizienz und Nachhaltigkeit sein, aber auch die konkrete Prüfung eines Entwurfs hinsichtlich Qualität von Energieeffizienz und Nachhaltigkeit.

Impulsberatungen

Liefern eine allgemeine Einschätzung zur Energieeffizienz bei bestehenden Gebäuden.

Begleitung Architekturwettbewerb

Umfasst die Integration energierelevanter Aspekte in der Ausschreibung, eine energietechnische Prüfung und eine vertiefende Analyse des ausgewählten Projekts.

DER WEG ZUM TIROL 2050-FITTEN GEBÄUDE

Mit dieser Schritt-für-Schritt-Anleitung klappt's bestimmt

1. Projektentwicklung, Vorbereitung



In dieser Phase werden die Rahmenbedingungen für ein Bauvorhaben herausgearbeitet. In Abhängigkeit von rechtlichen Vorgaben (u.a. Raumordnung, Bauordnung) werden städtebauliche, funktionale, architektonische und ökonomische Anforderung definiert.



Eine gute Beratung und Abstimmung aller Beteiligten sind das A und O.

Typische Bestandteile dieser Phase

Mit einer Standortanalyse oder einer Bebauungsstudie kann geprüft werden, in welcher Art und Weise ein Gebäude die gewünschten Nutzungsanforderungen erfüllen kann. Ein zentrales Element ist in weiterer Folge die Erstellung eines Raum- und Funktionsprogrammes. Damit können die Bedürfnisse der zukünftigen NutzerInnen abgebildet werden. Erforderliche Funktionen, Flächenbedürfnisse sowie bestimmte Qualitätsanforderungen an einzelne Räume und Beziehungen der Räume zueinander werden beschrieben und daraus ein entsprechender Kostenrahmen definiert.

Berücksichtigung von Energie und Nachhaltigkeit

Im Grunde sind schon im Zuge der Standortanalyse zentrale Punkte, wie die Versorgung des Gebäudes mit erneuerbarer Energie, das Solarpotenzial am Grundstück oder die Anbindung an den öffentlichen Verkehr zu prüfen. Über eine Bebauungsstudie, aber auch schon durch das Raum- und



Die Bestimmung von Anlagengrößen ist eine zentrale Frage in der Planung von öffentlichen Gebäuden.

Über eine Bebauungsstudie, aber auch schon durch das Raum- und Funktionsprogramm können erste Bewertungen von zu erwartenden Energiefolgekosten getroffen werden.

Funktionsprogramm können erste Bewertungen von energie- und klimarelevanten Zielsetzungen und zu erwartenden Energiefolgekosten getroffen werden. Der Platzbedarf für Teile der Gebäudetechnik (Heizung, Lüftung) sowie der energiegewinnenden Anlagen (z.B. Größe einer PV-Anlage) lässt sich hier bereits sehr gut abschätzen. Ziele bzw. Anforderungen für die darauffolgende Ausschreibung müssen möglichst präzise formuliert werden. Der Detailgrad der Zieldefinitionen hängt stark vom gewählten Vergabeverfahren ab.



BEISPIELE



Gebäudestandard definieren, z.B. Vorgabe bestimmter Energiekennzahlen, Klimaaktiv-Standard oder Passivhaus



Energieträger zur Versorgung von Raumwärme und Warmwasser festlegen



Aktive solare Nutzung mit einer Größenordnung (Fläche) festlegen



Anforderungen an die Sommer-tauglichkeit des Gebäudes formulieren, z.B. freie Nachtkühlung, max. Fensterflächenanteil

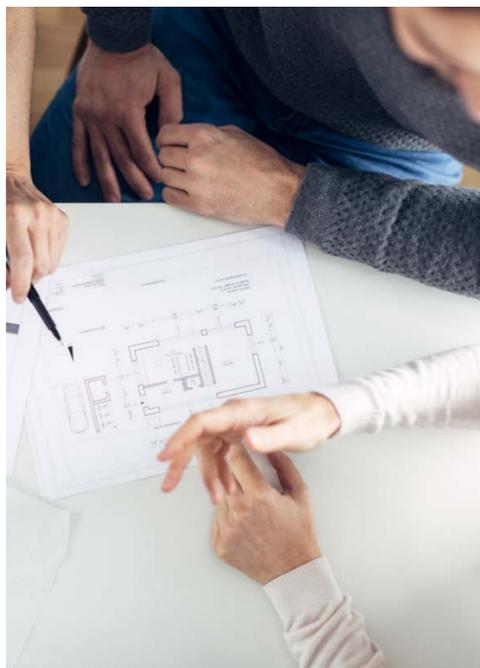


Lüftungskonzept definieren (Komfortlüftung oder natürliche Lüftung)

2. Projektfindung, Vorentwurf



Auf Grundlage des Raum- und Funktionsprogrammes wird unter Berücksichtigung der städtebaulichen, funktionalen, baukünstlerischen, ökonomischen und ökologischen Kriterien ein realisierbarer Lösungsvorschlag entwickelt. Neben der planerischen Darstellung sind vorgegebene Kennwerte (z.B. Flächen, Kosten) zu ermitteln und eine textliche Beschreibung des Projektes vorzunehmen.



Der Grundstein für nachhaltige Gebäude und die Auswirkungen auf den Lebenszyklus werden bereits im Entwurf gelegt.



Alle Schritte zur Erreichung der Energie- und Nachhaltigkeitsziele werden in Planung und Ausführung im Idealfall von einer beauftragten Stelle penibel kontrolliert.

Wettbewerb als zentrales Element

Anhand der in der Projektentwicklung festgelegten Ausschreibungskriterien werden die Projektbeiträge geprüft, bewertet und ein Projekt zur Umsetzung ausgewählt. Je nach Art des Verfahrens sind mehrstufige Entscheidungsprozesse möglich. Die Entscheidung trifft dabei ein Preisgericht anhand der in der Ausschreibung festgelegten Zuschlagskriterien, die unterschiedlich gewichtet werden können. Bei der Durchführung von Architekturwettbewerben ist die Zusammensetzung des Preisgerichtes über den Wettbewerbsstandard Architektur (WSA 2010) der Kammer der ZiviltechnikerInnen geregelt. Neben den FachpreisrichterInnen (ausgebildete ArchitektInnen) und VertreterInnen der Gemeinde (Auslober) können SachpreisrichterInnen (ExpertInnen aus unterschiedlichen Sachgebieten) Mitglieder einer Jury sein.

Berücksichtigung von Energie und Nachhaltigkeit

Ergänzend zur allgemeinen Vorprüfung der Projekte ist eine energietechnische Prüfung und Aufbereitung erforderlich. Zur fachlichen Unterstützung des Preisgerichtes in Aspekten der Energie und Nachhaltigkeit sollte zumindest eine BeraterIn hinzugezogen werden. Falls es die Komplexität der Aufgabenstellung erfordert, kann das Preisgericht um eine/n stimmberechtigte/n ExpertIn ergänzt werden. Grundsätzlich gilt: Erhält die Beurteilung von energie- und nachhaltigkeitsrelevanten Faktoren die entsprechende Berücksichtigung im Auswahlverfahren, hilft das mit, Projekte auch auf ihre Wirksamkeit im Lebenszyklus (Kosten und Ökologie) zu vergleichen.

3. Vertiefende Planung und Ausführung

Es gilt sicherzustellen, dass die in der Projektentwicklung festgelegten Kriterien in der weiteren Planung und Ausführung des Projektes immer wieder auf ihre Zielerreichung hin überprüft werden.



„Die richtige Wahl des Vergabeverfahrens ist unerlässlich für eine erfolgreiche Umsetzung der Erwartungen und Ziele die an Bau- und Infrastrukturprojekte geknüpft werden. Durch die Trennung von Planung und Ausführung und den Einbezug unabhängig arbeitender ZiviltechnikerInnen als VertreterInnen der Bauleute wird Bauqualität und Verbraucherschutz bestmöglich gewährleistet. Die ZiviltechnikerInnenkammer bietet dazu gerne Beratung.“

CHRISTIAN HÖLLER, Sektionsvorsitzender Architekten der Kammer der ZiviltechnikerInnen für Tirol und Vorarlberg



Dazu sind die entsprechenden Planungswerkzeuge, wie die thermisch dynamische Gebäudesimulation oder Berechnung von Lebenszykluskosten und Ökobilanzen einzusetzen. Nur so können u.a. der thermische Komfort, eine möglichst schlanke Anlagentechnik oder die Umweltauswirkungen durch die verwendeten Baustoffe und Anlagenteile vor Nutzungsbeginn ausreichend geprüft werden. Die Planung muss so aufgestellt werden, dass bei allen Beteiligten ein Bewusstsein für die Energie- und Nachhaltigkeitsziele vorhanden ist. Dies gilt analog auch für die Ausführung. Gemeinsame Workshops in der Planung oder zu Beginn der Ausführung tragen dazu bei eine Sensibilisierung für gewerkeübergreifende Schnittstellen zu schaffen. ✕

INFO: VERFAHREN ZUR PROJEKTAUSWAHL

Die Errichtung von Gebäuden durch Gemeinden unterliegt dem Bundesvergabegesetz. Es sind unterschiedliche Verfahren möglich, ein Projekt auszuwählen. Im Wesentlichen können Verfahren unterschieden werden, die Planung und Ausführung trennen oder die Planung und Ausführung an eine/n Auftraggeber/in (TotalunternehmerInnen-Verfahren) vergeben werden.

Getrennte Vergabe von Planung und Ausführung

Ein vielfach bewährtes Element bei eigenständiger Vergabe der Planung ist der Architekturwettbewerb. In der Regel steht eine Vielfalt unterschiedlicher Entwurfslösungen zur Verfügung. Das ausgewählte Architekturbüro wird meist als GeneralplanerIn beauftragt und übernimmt in Abstimmung mit der Gemeinde die Ausschreibung der Ausführung. Die Gemeinde hat dadurch großen Einfluss auf den Planungsprozess und die

Kontrolle der Ausführung. Bei komplexen Bauaufgaben kann die Koordination von verschiedenen Schnittstellen sehr herausfordernd sein.

TotalunternehmerInnen-Verfahren

Die Vielfalt an Entwurfslösungen ist wesentlich geringer als bei einem Architekturwettbewerb. Der Vorteil wird häufig in der alleinigen Ansprechstelle gesehen, die alle von der Gemeinde gemachten Vorgaben, Kosten und Termine einhalten muss. Das bedeutet auch: ein Projekt muss in der Vorbereitung schon sehr präzise definiert werden. Damit sind eine größere Planungs-vorlaufzeit und eine entsprechende Vertragsgestaltung erforderlich. Der Einfluss auf Planung, Vergabe und Kontrolle der Leistungen durch die Gemeinde ist in der Regel sehr gering.

Auswirkungen

VON BAUKÖRPER UND GEBÄUDEHÜLLE AUF ENERGIEEFFIZIENZ UND LEBENSZYKLUS

Mit dem Gebäudeentwurf werden bereits wesentliche Entscheidungen im Hinblick auf Folgekosten und langfristige Umweltauswirkungen getätigt.



Nachhaltige Gebäude sind energieeffizient, ressourcenschonend, ästhetisch ansprechend und behaglich.

Die Einbeziehung entwurfsbedingter Auswirkungen auf den Lebenszyklus ist aktuell noch kein Standardprozedere in der Projektauswahl. Angesichts der Tatsache, dass in einer ökonomischen Betrachtung die Objektnutzungskosten bei einem kommunalen Gebäude jedoch etwa 60 bis 70 Prozent der Gesamtkosten über einen Lebenszyklus von 40 bis 50 Jahren betragen, sollte diesem Aspekt mehr Aufmerksamkeit gewidmet werden.

Eines steht außer Frage: nachhaltige und zukunftstaugliche Gebäude müssen immer in eine gesamthafte Betrachtung eingebettet werden. Es macht wenig Sinn, wenn ein Gebäudeentwurf zur Umsetzung gelangt, der zwar die besten Voraussetzungen bezüglich Energieeffizienz aufweist, städtebaulich, gestalterisch

Beispiel Kindergarten

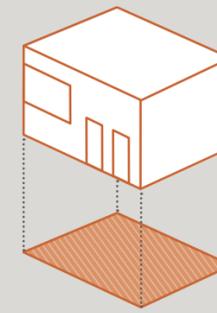
Die geforderte Nutzfläche liegt bei 1.500 m². Durch unterschiedliche Grundrisskonfigurationen und Ausformulierung der Baukörper ergeben sich bei den einzelnen Lösungsvorschlägen verschiedene Größen bei Flächen und Volumen.

und/oder funktional keine befriedigende Lösung darstellt. Umgekehrt ist es aber auch nicht sinnvoll, einen Entwurf umzusetzen, bei dem die Energieeffizienzziele nicht oder nur mit enormem (technischen und finanziellen) Aufwand hergestellt werden können und hohe Folgekosten zu erwarten sind.

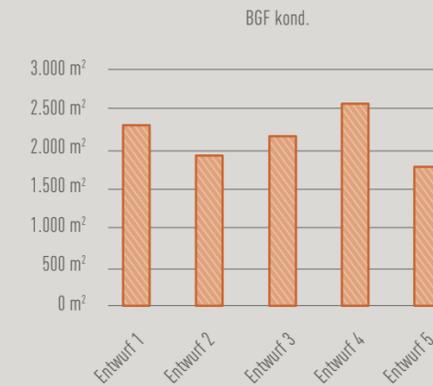
Daher ist der ganzheitliche Vergleich verschiedener Entwurfslösungen von großer Bedeutung. Bestimmte Flächenkennwerte liefern erste plausible und objektivierbare Anhaltspunkte über die Einhaltung von gewählten Energieeffizienzzielen, deren Auswirkungen auf den Lebenszyklus und liefern eine gute Vergleichbarkeit der einzelnen Projekte.

Dazu zählen

- Konditionierte Fläche
- Konditioniertes Volumen
- Gebäudehüllfläche
- Kompaktheit
- Fensteranteil



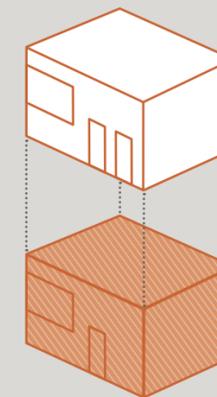
Konditionierte Bruttogrundfläche



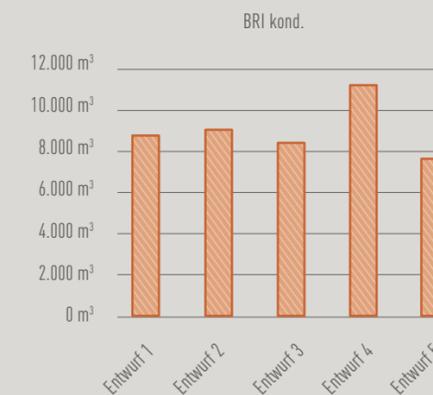
Zu erwartende Tendenzen durch Abweichungen:

Mehr Fläche und mehr Bruttovolumen:

- ✗ höhere Errichtungs- und Folgekosten
- ✗ höheren Energieverbrauch für Raumwärme und Kühlung
- ✗ größerer Ressourcenverbrauch



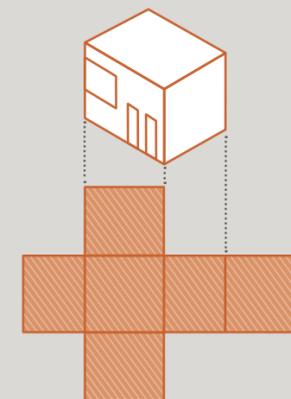
konditioniertes Bruttovolumen



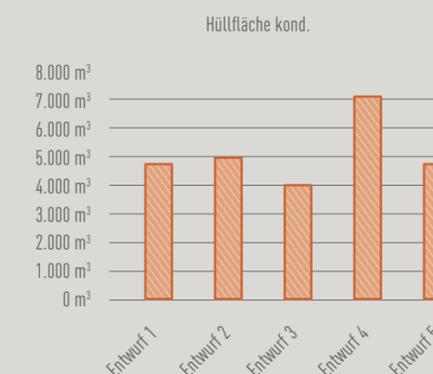
Zu erwartende Tendenzen durch Abweichungen:

Mehr Fläche und mehr Bruttovolumen:

- ✗ höhere Errichtungs- und Folgekosten
- ✗ höheren Energieverbrauch für Raumwärme und Kühlung
- ✗ größerer Ressourcenverbrauch



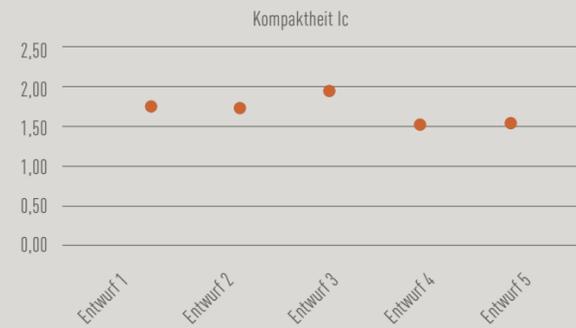
Konditionierte Gebäudehüllfläche



Zu erwartende Tendenzen durch Abweichungen:

Mehr Hüllfläche:

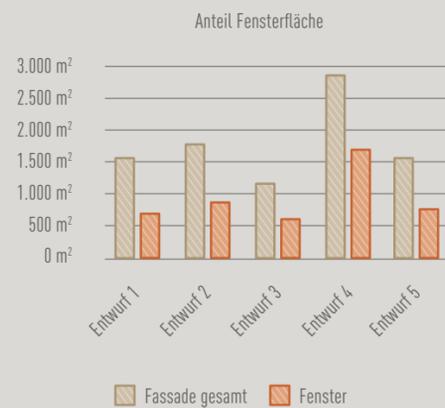
- ✗ in der Regel höhere Errichtungs- und Instandhaltungskosten
- ✗ größerer Ressourceneinsatz. Werden die Flächen der Hülle mit spezifischen Parametern (Fassadenaufbau, Materialien) verknüpft, können mögliche Umweltauswirkungen (z.B. graue Energie) aufgezeigt werden.



Je höher der Ic-Wert (V/A), umso kompakter ist ein Gebäude. Ein Projekt mit geringer Kompaktheit muss zur Erreichung eines vorgegebenen Heizwärmebedarfs mehr Dämmung erhalten, um dieses Ziel zu erreichen. Oder anders ausgedrückt: Es weist bei gleichem Wärmeschutz einen höheren Wärmebedarf pro m² auf.



Fensterfläche



Eine wesentlich größere Fensterfläche erfordert höhere Kosten für Reinigung und Wartung. Im Zuge des Instandhaltungszyklus ist die Sanierung eines m Fensters in der Regel teurer als ein m opaker Wandfläche. Ein zu großer Fensterflächenanteil kann herausfordernd für die Sommertauglichkeit sein.

FAZIT

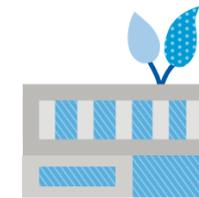
Im Zuge des Auswahlverfahrens ist es daher wichtig diese Fakten aufzubereiten und die Projekte untereinander zu vergleichen. Es gilt vor allem, die Projekte mit sehr großen Abweichungen herauszufiltern und zu überprüfen welche Konsequenzen für den weiteren Projektverlauf daraus resultieren bzw. ob dadurch bestimmte Zielsetzungen nicht erreichbar werden.

Die Herausforderung liegt darin, die einzelnen Faktoren zusammenzuführen und deren Wechselwirkungen aufzuzeigen – den Fokus also nicht nur auf einzelne Kennzahlen zu legen. In Summe kann ein plausibles Bild generiert werden, um Auswirkungen des Baukörpers und der Gebäudehülle auf Energieeffizienz, Ökologie und deren Kostenwirksamkeit aufzuzeigen. Diese Faktoren ermöglichen eine gute Vergleichbarkeit der einzelnen Entwürfe und lassen sich als Teilaspekt gut in den gesamten Bewertungsprozess zur Auswahl eines Projektes integrieren.



„Damit die Gemeinden trotz coronabedingter Einnahmeeinbußen weiter in die erneuerbare Energiezukunft investieren können, stellen wir seitens des Landes über den Gemeindeausgleichsfonds zusätzliche Mittel zur Verfügung. Es geht mehr denn je darum, mit der Energiewende regionale Kreisläufe zu stärken, die Konjunktur zu beleben und Arbeitsplätze zu sichern.“

WEISS LHSTV JOSEF GEISLER
UM DIE BESONDERE SITUATION



Leitfaden für energieeffizientes und nachhaltiges Bauen

Energie Tirol hat im Auftrag der Stadt Innsbruck einen Leitfaden für energieeffizientes und nachhaltiges Bauen im Rahmen von Architekturwettbewerben entwickelt, abzurufen unter:

www.bit.ly/leitfaden-innsbruck

NEUE GEMEINDE WEBSITE



Im Zuge der Neugestaltung der Energie Tirol-Website wurde auch das Portal für Tirols Energiegemeinden aufgefresht. Neben Informationen zum Beratungsangebot für e5-Gemeinden und Energieregionen bietet die neue Website auch eine stetig wachsende Auswahl an Erfolgsgeschichten, die zum Nachmachen anregen sollen.

→ www.energie-gemeinde.at



E-Geräte am Bauhof

Acht Tiroler e5-Gemeinden haben in diesem Jahr wieder E-Geräte für den Bauhof getestet. Obwohl die begrenzte Akkukapazität und Leistungsfähigkeit im Moment noch als Schwachpunkt gesehen wird, planen 75 % der Gemeinden eine Anschaffung von Elektrogeräten für ihren Bauhof v.a. Rasenmäher, Akkugeräte zur Unkrautbekämpfung und Heckenscheren erfreuen sich großer Beliebtheit. Als Vorteile gegenüber konventionellen Geräten wird die geringere Lärm- und Abgasbelastung genannt.

VOM RICHTIGEN ZEITPUNKT

EINE FALSCH ENTSCHEIDUNG IST BESSER ALS KEINE ENTSCHEIDUNG

Nichts ist im Planungsprozess schlimmer, als eine nicht getroffene Entscheidung. Diese fast dogmatische Wahrheit muss jede an einem Bauprojekt beteiligte Person einmal am eigenen Leib erfahren, um sie zu verinnerlichen.

Falsch getroffene Entscheidungen sind demnach immer noch besser als nicht getroffene, da auch falsch getroffene Entscheidungen zu Resultaten führen, die irgendwann erkannt und korrigiert werden können. Noch besser sind natürlich jene Entscheidungen, die rich-

tig getroffen werden. Doch der Teufel steckt wie so oft im Detail und zwar in Form einer weiteren Entscheidungsdimension, nämlich: dem richtigen Zeitpunkt. Wann müssen also jene wichtigen Fragen gestellt werden, über die Entscheidungen abgeleitet und gewünschten Ergebnisse erzielt werden? Die Praxis hat gezeigt, dass insbesondere im Bereich der technischen Gebäudeausrüstung (TGA) dieser „point of no return“, an dem sich ein gutes Haustechnikkonzept von einem sehr guten zu unterscheiden beginnt, oft übersehen wird.

An zwei fiktiven Beispielen soll verdeutlicht werden, dass eine effiziente und kostengünstige Haustechnik schon im Vorentwurf, der in der Regel im Rahmen des Architekturwettbewerbs stattfindet, mitentwickelt werden muss. Im Idealfall beginnt im Vorentwurf bereits ein interdisziplinärer Planungsprozess. Geschieht dies nämlich nicht, ist die Haustechnik im besten Fall nur kostenintensiv, oder schlimmer, ein Totschaden.



BEISPIEL LÜFTUNG

Wie viel ist genug?



Eine mechanische Be- und Entlüftung gehört in Bildungseinrichtungen zum Stand der Technik. Werden neue Bildungseinrichtungen geplant, wird häufig die Installation einer solchen Anlage anvisiert. Soweit so gut. Doch kein Haustechnikgewerk nimmt mehr umbauten Raum in Anspruch als eine Lüftungsanlage. Werden Technikraum und Verteilzonen also nicht von Beginn an auf dieses Gewerk abgestimmt, fehlt meist der nötige Platz. Die Folge sind laute, zugige und stromfressende Anlagen. Denn was viele nicht wissen: Wird der Querschnitt der Lüftungsleitungen aus Platzgründen halbiert, kann die Stromaufnahme am Ventilator auf das bis zu Achtfache steigen.

Um die korrekten Querschnitte der Lüftungskanäle und des Lüftungsgerätes zu ermitteln, benötigt man vorher die maximalen Luftmengen, die von der Komfortlüftung gefördert werden müssen. Und genau an diesem Punkt tut sich in der Planung eine Fragestellung auf, die durch kein Regelwerk, sondern nur durch Sachverstand zum richtigen Zeitpunkt gelöst werden kann: Wie viel Luft benötigt das Gebäude?

Ganz so einfach ist es allerdings nicht: Nehmen wir eine Bildungseinrichtung an, die für 250 SchülerInnen und 20 PädagogInnen ausgelegt ist. Im Schulgebäude befinden sich nicht nur Klassenzimmer für die SchülerInnen, sondern auch noch eine multifunktionale Aula mit Platz für 150 Personen (Mittagstisch, Abendveranstaltung, Teilungszonen) sowie Musik- und Werkraum für je 25 Personen. Addiert man alle theoretisch möglichen Sitzplätze zusammen ergibt sich eine Zahl von 470. Dem gegenüber steht eine tatsächliche Personenanzahl von 270. Unterstellt man eine Luftmenge von 30 m³ pro Person und Stunde ergeben sich Werte zwischen knapp über 8.000 m³/h und 14.000 m³/h. Welcher dieser Werte ist nun korrekt?

In der Praxis zeigt sich oft, dass technische Einrichtung auf den maximal erdenklichen Auslegungsfall dimensioniert werden – eine durchgehende Belegung eines jeden Raumes mit einer gewissen Anzahl an SchülerInnen und PädagogInnen. Der Gedanke ist klar: besser mehr als weniger. Personen, die sich in den Unterrichtsräumen befinden, können sich aber nicht gleichzeitig in der Aula aufhalten und Lehrkräfte die sich nicht im Konfe-

renzzimmer befinden sind zwangsweise in einem der anderen Räumlichkeiten anzutreffen.

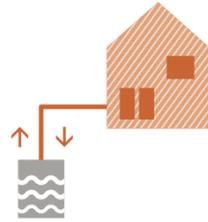
Statische Maximalauslegungen sind zwar Normkonform, generieren aber überdimensionierte und investitionskostenintensive Lüftungsanlagen, die wenn überhaupt, nur wenige Stunden im Jahr gebraucht werden. Ist eine Temperierung der Raumluft über die Lüftungsanlage angedacht, steigen durch die großen Luftmengen proportional die Leistungen für Heizung und Kühlung, die dann in der Praxis ebenfalls nicht abgerufen werden.

Die ingenieurmäßige Herausforderung liegt darin, die erforderliche Luftmenge am individuellen Projekt dynamisch zu ermitteln und zu versuchen, die Realität bestmöglich abzubilden. Daher ist es für die Planer und Planerinnen notwendig, die wahrscheinliche Personenzahl im Unterrichtsfall je Raum seitens der Gemeinde und der PädagogInnen zu erhalten. Realistische Werte sind die Basis eines jeden Konzepts. Kennzahlen mit Sicherheitszuschlag führen wiederum zu den bekannten, überdimensionierten Anlagen. Sollte durch außergewöhnliche Ereignisse, wie eine öffentliche Gemeindeversammlung, in der Aula die Personenanzahl weit über dem Planungswert liegen, erscheint es in diesem Ausnahmefall verhältnismäßig, einfach durch das Öffnen eines Fensters Abhilfe zu schaffen.

Aber was heißt es von der Norm abzuweichen – ist das überhaupt möglich? Die Antwort lautet ja. Als Beispiel dient die Heizlastermittlung von Gebäuden, also die Berechnung die aussagt, wie groß ein Wärmeerzeuger geplant werden muss. So ist wenig bekannt, dass die Leistungsermittlung eines Passivhauses oder eine thermodynamische Gebäudesimulation auch nicht nach Norm erfolgt, sondern mit einem Planungswerkzeug, das viel genauer auf die tatsächliche Nutzung und Lage des Gebäudes eingeht, als es eine Standardberechnung kann. Das bedeutet aber keineswegs Verzicht auf Komfort. Egal wie die Planerin oder der Planer rechnen, das Gebäude wird immer behaglich warm. Nur Kessel, Fernwärmeanschluss oder Wärmepumpe können kleiner und somit günstiger ausfallen. Durch genaueres Planen werden sozusagen „Gürtel und Hosenträger“ überflüssig, und innovative Haustechniksysteme oft erst ermöglicht.

BEISPIEL HEIZUNG

Mittendrin ist nicht früh genug



Grundwasserwärmepumpen eignen sich ausgezeichnet, wenn es darum geht große Energiemengen erneuerbar bereitzustellen. Sie sind effizient und gut integrierbar. Allerdings kann nicht immer beliebig viel Grundwasser entnommen werden. In manchen Fällen steht einfach nicht genügend Wasser zur Verfügung oder die Entnahme würde sich negativ auf die Rechte von anderen NutzerInnen auswirken. Selbstredend bedeuten große Energiemengen auch mehr Kosten für Wärmepumpe und Brunnen. In diesem fiktiven Beispiel plant eine Gemeinde die Errichtung eines größeren Veranstaltungszentrums. Bereits einige Nachbargebäude werden mit Grundwasser beheizt und gekühlt. Somit steht schon beim Architekturwettbewerb fest, dass die Gemeinde auf diese Art der Heizung setzen will und alles scheint geklärt. Knapp vor dem Spatenstich bekommt das TGA-Planungsbüro den Auftrag, die wasserrechtliche Genehmigung vorzubereiten. Auf Basis der Heizlastberechnung laut Norm wird die dafür nötige Wassermenge ermittelt. Das Er-

gebnis ist eindeutig: so viel Wasser steht nicht zur Verfügung und die Kosten für Wärmepumpe und Brunnen sind zu hoch. Zum ungünstigsten Zeitpunkt wird also festgestellt, dass das geplante Haustechniksystem nicht umsetzbar ist. An dieser Stelle im Planungsprozess gabelt sich der Weg – entweder das aktuelle Konzept wird über den Haufen geworfen, oder das bestehende optimiert. Mit einer thermodynamischen Simulation können Leistungen und Energiemengen viel genauer bestimmt werden als mit Standardberechnungsverfahren. Die Praxis hat zudem gezeigt, dass die Kennwerte so immer kleiner und damit günstiger werden. Nicht selten liegen die Unterschiede in den Berechnungsmethoden zwischen 30 und 50 Prozent. Insbesondere größere Objekte sind kaum noch ohne thermodynamische Simulation richtig planbar. Der Einsatz solcher Werkzeuge sollte aber nicht wie in diesem Beispiel als Notlösung zum Einsatz kommen, sondern von Anfang an standardmäßig eingeplant werden.



„Insbesondere größere Objekte sind kaum noch ohne thermodynamische Simulation richtig planbar. Der Einsatz solcher Werkzeuge sollte von Anfang an standardmäßig eingeplant werden.“

ANDREAS RIEDMANN,
Gebäudetechniker bei Energie Tirol

FAZIT

Zusammengefasst ist es ist jedenfalls so, dass sich eine Investition in eine bedarfsgerechte TGA-Planung bereits am Tag der Errichtung rechnet – nicht erst im laufenden Betrieb. Allerdings ist es bei Konzepten, die von den entsprechenden Normen abweichen immer notwendig, dass diese von den AuftraggeberInnen aktiv mitgetragen werden. Viele Planungsbüros scheuen diese kostenoptimalen Planungsansätze, da ein Abweichen von den einschlägigen Normen bei Rechtsstreitigkeiten zu deren Ungunsten ausgelegt werden kann. Planende und AuftraggeberInnen sind also gleichermaßen in der Pflicht. Es steht jedoch fest, dass an dieser Art von Planung kein Weg vorbeiführt, wenn mit minimalem finanziellen Aufwand ein Maximum an NutzerInnenzufriedenheit und Effizienz erreicht werden soll.

VOLLE SONNENKRAFT VORAUS!

SO KOMMT MEINE GEMEINDE AUF DIE SONNENSEITE

Bei der Online-Premiere unserer Energie Zukunft Tirol stand das Thema Photovoltaik im Mittelpunkt. Für alle die nicht dabei sein konnten gibt's die Veranstaltung nun häppchenweise zum Nachschauen.



Min. 06:27 BEGRÜSSUNG UND EINLEITUNG

Wir brauchen jedes Dach. Die Rolle der Photovoltaik für die Energieautonomie.

- > LHStvⁱⁿ Ingrid Felipe, Klimaschutzlandesrätin
- > LHStv Josef Geisler, Energielandesrat
- > Bruno Oberhuber, Geschäftsführer Energie Tirol



Min. 19:20 ENERGIELANDESRAT

LHSTV JOSEF GEISLER ZU

- > Entwicklung der Photovoltaik in Tirol
- > Förderungen von Bund und Land
- > Vorbildfunktion der Gemeinden
- > Neue Möglichkeiten der Energiegemeinschaften für Private, Landwirtschaft und Gewerbe
- > Freiflächenanlagen



Min. 23:26 KLIMASCHUTZLANDESRÄTIN

LHSTVⁱⁿ INGRID FELIPE ZU

- > Was kostet der Photovoltaik-Strom in Tirol
- > Verträgliches Wachstum der Märkte
- > Regionaler Mehrwert – erfolgreiche Unternehmen in Tirol



Min. 25:27 DI BRUNO OBERHUBER, GESCHÄFTSFÜHRER ENERGIE TIROL ZU

- > Technologie ist reif
- > Wirtschaftlichkeit



Min. 27:15 JEDES ÖFFENTLICHE GEBÄUDE EIN KRAFTWERK

Aktuelle Situation und Entwicklung rund um den Strom aus der Sonne in Österreich und Tirol

- > Vera Immitzer, Geschäftsführerin Photovoltaik Austria



Min. 50:53 PODIUMSDISKUSSION: GEHT NICHT, GIBT'S NICHT

Ob Brandschutz, Netzstabilität oder Recycling – die Zeit der Mythen ist vorbei. Wissen statt glauben!

- > Vera Immitzer, Geschäftsführerin Photovoltaic Austria
- > Roland Bründlinger, Senior Research Engineer, AIT
- > Petra Lehner, Prokuristin UFH
- > Thomas Becker, Geschäftsführer ATB Becker
- > Bruno Oberhuber, Geschäftsführer Energie Tirol



Min. 1:18:20 DIE GEMEINDE ALS VORBILD

Eine Handlungsanleitung zur effizienten Nutzung der Kraft der Sonne in Gemeinden – am Beispiel Kirchbichl.

- > Bruno Oberhuber, Geschäftsführer Energie Tirol
- > Andreas Egger, Bauamtsleiter Kirchbichl



Min. 1:43:10 EIN BLICK IN DIE ZUKUNFT

Innovative Möglichkeiten: Gemeinschaftsanlagen und Energie-Gemeinschaften

- > Thomas Vogel, PV-Experte Energie Tirol

Hier geht's zum Video:
www.energie-gemeinde.at/sonnenkraft

AREAL VOGELTENNEN

HEUTE SCHON AN ÜBERMORGEN DENKEN

Diese Ausgabe der Energie Perspektiven setzt sich mit dem „richtigen Zeitpunkt“ im Bauablauf auseinander und damit mit der Frage: Wann muss welche Maßnahme gesetzt werden, damit am Ende des Errichtungsprozesses mit minimalem Aufwand ein Maximum an Effizienz und NutzerInnenzufriedenheit erreicht werden kann? Um dieses Ziel zu erreichen, müssen bestehende Standards auch immer wieder angepasst und weiterentwickelt werden, idealerweise auf Basis von guten Argumenten und soliden Zahlen.



Die gemeinnützige Wohnbaugesellschaft Wohnungseigentum Tiroler Gemeinnützige Wohnbau GmbH (WE) betreibt gemeinsam mit Energie Tirol und Gutmann Energiesysteme ein Messprojekt am Areal Vogeltennen. Dieser von WE errichtete Neubau besteht aus mehreren Baukörpern: Wohnungen und Reihenhäuser gemischt, mit einer gemeinsamen zentralen Heizanlage für Raumwärme und Warmwasserbereitung. Ziel dieses gemeinsamen Projekts ist es, allfällige Leitungsverluste genau zu ermitteln, um daraus wichtige Schlüsse für zukünftige Projekte zu ziehen. Kurz: Aufgrund empirischer Daten sollen langfristige Optimierungsmöglichkeiten aufgedeckt werden. In diesem Interview erzählen DI Walter Soier, Geschäftsführer WE, und Bruno Oberhuber, Geschäftsführer Energie Tirol, mehr über ihr Vorhaben.

Wie viele Wohnungen errichtet die WE im Jahr und wie schaut ein klassisches Baufeld aus Sicht der Energieversorgung aus?

WE Wir übergeben durchschnittlich 300 Wohnungen bzw. Reihenhäuser im Jahr. Im überwiegenden Teil der Fälle bauen wir unter Inanspruchnahme von Wohnbaufördermitteln des Landes Tirol. Eine hohe Energieeffizienz durch perfekte Dämmung und der überwiegende Einsatz erneuerbarer Energieträger für die Beheizung sind somit garantiert. Unsere Bauprojekte sind sehr unterschiedlich gestaltet. Oft mehrere Baukörper, teilweise Mischungen zwischen Wohnungen und Reihenhäusern. Also sehr individuell. In den letzten Jahren ist es Standard in der Baubranche, dass zentrale Heizanlagen alle Wohneinheiten gemeinsam versorgen. Das Warmwasser wird dezentral in der Einheit direkt mit Frischwasserstation produziert, wobei die dafür notwendige Wärme ebenfalls von der zentralen Heizanlage geschickt wird.

Was wird im Messprojekt Kolsass-Vogeltennen genau untersucht?

WE Mit dem Einbau von Fußbodenheizung in gut gedämmten Gebäuden sind die Zeiten vorbei, in denen man sich am Heizkörper die Hände verbrennen konnte. Der eigentliche Heizvorgang in den Wohnungen ist de facto lauwarm. Was ja eigentlich gut ist. Weniger Temperatur verursacht wenig Heizkosten. Aber es wird mit derselben Heizanlage auch Energie für das Warmwasser in den Wohneinheiten produziert. Dafür ist es notwendig, dass das Heizwasser regelmäßig und

„Die beste Kilowattstunde ist nach wie vor jene, die nicht verbraucht wird.“

BRUNO OBERHUBER,
Geschäftsführer Energie Tirol

ständig auf höhere Temperaturen erwärmt wird. Höhere Temperaturen verursachen aber höhere Heizkosten. Es stellt sich die Frage, welche Auswirkungen dies hat und ob eine Erwärmung auf über 60 °C überhaupt noch nötig ist. Mit jedem Grad Celsius mehr im Heizwasser steigen nämlich auch die Verluste. Selbst wenn Heizleitungen hervorragend gedämmt sind, gehen ExpertInnen von einem nicht vernachlässigbaren Wärmeverlust aus, weil Energie 24 Stunden am Tag „auf die Reise geschickt wird“. Leider gibt es keine konkreten Zahlen über diese Wärmeverluste. Die Ansichten dazu sind vielfältig. Einige sehen kein großes Problem, andere schätzen die Situation differenzierter ein. Wir als WE geben uns damit aber nicht zufrieden und wollen diese Frage geklärt wissen. Genau zu diesen Fragestellungen liefert das Messprojekt nun valide Zahlen.

ET Die grundsätzlichen physikalischen Rahmenbedingungen sind theoretisch klar – praktisch ist jedes Bauvorhaben anders. Für uns ist es deshalb wichtig, am lebenden Objekt zu beobachten und zu messen. Vogeltennen wird überwiegend mit Energie aus Biomasse beheizt. Wir verfolgen den

Energiefluss von Anfang bis Ende, vom Pellets-Lagererraum, über die Effizienz der Feuerungsanlage, die Leitungsverluste bis hin zu dem, was wirklich in den Wohneinheiten ankommt. Die beste Kilowattstunde ist nach wie vor jene, die nicht verbraucht wird.

Klingt bis hierhin eigentlich selbstverständlich. Aber was macht das Projekt Vogeltennen jetzt so besonders?

ET Das Thema Energiebuchhaltung begleitet uns nun schon seit 25 Jahren. Dennoch ist es nach wie vor extrem schwierig, alle benötigten Werte zu erfassen. Das Besondere am Projekt Vogeltennen ist, dass alle Projektbeteiligten zu jeder Zeit nach maximaler Zusammenarbeit gestrebt haben. Egal ob es darum ging, noch schnell einen wichtigen Zähler einzubauen, oder gemeinsam nach Lösungen bei der quartalsweisen Datenerfassung im Rahmen der DSGVO zu suchen.

„Unsere Bauprojekte sind sehr unterschiedlich gestaltet. Oft mehrere Baukörper, teilweise Mischungen zwischen Wohnungen und Reihenhäusern. Also sehr individuell.“

WALTER SOIER,
Geschäftsführer WE

Dieses gemeinsame Vorgehen von Bauträger, Hausverwaltung, Energiedienstleister und Datenanalysten ist eigentlich Grundvoraussetzung für jedes erfolgreiche Messprojekt, wird aber leider selten gelebt.

Es geht in dem Projekt also stark um die soziale Komponente der Kooperation. Was soll aus dem Messprojekt außerdem abgeleitet werden?

WE Idealerweise können wir für den Haus-technikstandard der nächsten 10 bis 15 Jahre Schlüsse ziehen. Wir hatten bisher schon Vermutungen, wie wir Heizungen effizienter

betreiben können. Am Ende des Tages brauchen wir allerdings konkrete Zahlen, auf Basis derer wir Entscheidungen treffen können. Mit der guten Datenqualität vom Areal Vogeltennen erwarten wir uns genau das. Ob und in welcher Form das Konzept der zentralen Wärmebereitstellung für Heizung und Warmwasser beibehalten und optimiert wird oder wir doch zukünftig auf alternative Konzepte setzen. Wir suchen immer das Optimum für unsere KundInnen und sehen es als unsere Verantwortung, hier Entwicklungen voran zu treiben.

Das klingt jedenfalls nach spannenden Ergebnissen, die auf beiden Seiten gut nutzbar sind. Wie haben die beiden Organisationen, Energie Tirol und WE, überhaupt zusammengefunden?

ET Der Erstkontakt ist über klimaaktiv, das Klimaschutzprogramm des Bundesministeriums (BMK) hergestellt worden. Energie Tirol ist klimaaktiv-Regionalpartner in Tirol und damit abwickelnde Stelle der Gebäudedeklarationen. Auch WE hat heuer Bauvorhaben deklariert. Bei einer Besprechung wurde eher nebenbei auch darüber gesprochen, dass die Zukunft klimafreundlichen und effizienten Heizsystemen gehört.

WE Und der Rest hat sich dann fast von selbst ergeben. Wir sind ja nicht allein mit unseren Fragestellungen. Deshalb gibt es vom BMK über das Programm klimaaktiv erneuerbare Wärme Unterstützung in Form von TechnikerInnenstunden, die wir dankenswerter Weise unkompliziert in Anspruch nehmen konnten. Gemeinsam mit unserem Heizungs-Betriebsführer (Gutmann Energiesysteme) und Energie Tirol wurde das Messkonzept gut aufgesetzt. Wir sammeln aktuell schon Energieströme und Energiemengen. Erste Verbesserungspotentiale haben wir bereits gefunden. ✕



Ihre unabhängige Energieberatung.

Aus Überzeugung für Sie da.

> **MINI-BERATUNG:** telefonisch für kurze Fragen

Montag – Donnerstag, 08.00 – 12.00 Uhr
und 13.00 – 17.00 Uhr
Freitag, 08.00 – 12.00 Uhr // Kostenlos

> **MIDI-BERATUNG:** in den Beratungsstellen

Dauer: 45 Minuten
(Anmeldung notwendig!) // Kostenlos

> **MAXI-BERATUNG:** vor Ort. Abgestimmt auf Ihr Gebäude, inklusive Protokoll.

Dauer: ca. 2 Stunden
Unkostenbeitrag: 120 €

> **ANMELDUNG ZUR ENERGIEBERATUNG:**

Tel.: 0512/58 99 13
Mail: office@energie-tirol.at

JETZT ANMELDEN UND IMMER WISSEN WAS LOS IST

Zu unserem Infomail anmelden und keine
Veranstaltung mehr verpassen.



Anmeldung unter:
Tel.: 0512/58 99 13
www.energie-tirol.at/newsletter/anmelden

ENERGIE AKADEMIE TIROL

Mit unserer Energie Akademie bieten wir ein umfassendes Informations- und Bildungsangebot für verschiedenste Zielgruppen. Das Kursangebot reicht dabei von beruflichen Weiterbildungsmöglichkeiten wie der Ausbildung zur/zum EnergieberaterIn, über spezielle Schulungen für Gemeinden und Unternehmen bis hin zu Infoabenden für Bauleute.