

# "EPISCOPE" – TYPOLOGISCHE KLASSIFIZIERUNG UND ENERGIEEFFIZIENZ-MONITORING VON WOHNGEBÄUDEBESTAND IN ÖSTERREICH

DI Naghmeh Altmann-Mavaddat MSc  
Austrian Energy Agency  
Mariahilfer Straße 136, 1150 Wien

E-Mail: [naghmeh.altmann@energyagency.at](mailto:naghmeh.altmann@energyagency.at)  
[www.energyagency.at](http://www.energyagency.at)

## 1 Einleitung

Die wesentlichen Bestandteile der europäischen Klima- und Energiepolitik sind die Steigerung der Energieeffizienz und die Senkung des Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen. In den Verordnungen der Europäischen Union sowie in den nationalen und lokalen Grundregeln ihrer Mitgliedsstaaten sind für unterschiedliche Verbrauchssektoren anspruchsvolle Zielsetzungen und Anforderungen vorgesehen. Um diese Ziele zu erreichen, spielen die verfügbaren Technologien für Verbrauchsreduktion im Gebäudesektor eine signifikante Rolle.

In Österreich werden im Bereich Raumwärme, Kühlung und Warmwasserbereitung in Gebäuden 30% der Energie eingesetzt. Durch thermisch- energetische Sanierungen und den Einsatz effizienter Heizsysteme, durch den Wechsel zu kohlenstoffärmeren Brennstoffen und andere Maßnahmen wurde im Gebäudebereich eine Verminderung der Emissionen erreicht.

Um die Verbrauchsreduktion durch Energieeffizienzmaßnahmen zu erfassen und zu quantifizieren, muss eine ständige Überprüfung der Entwicklungen auf diesem Gebiet stattfinden.

Das EU-Projekt EPISCOPE (EPISCOPE) ist 2013 gestartet und wird durch das Programm Intelligent Energy Europe (IEE) gefördert und in Österreich durch klimaaktiv kofinanziert. EPISCOPE setzt auf nationale Gebäudetypologien und die Evaluierung der Daten aus der Energieausweisdatenbank (EA-Datenbank), um rasch und systematisch eine energetische Beurteilung von Bestands- und Neubauten durchzuführen. Zusätzlich wird die Bedeutung der Datenbanken für die Erfassung und die Entwicklung der Energieeffizienzmaßnahmen und Einsparpotenziale im Gebäudesektor aufgezeigt.

## 2 Ziel

Das strategische Ziel von EPISCOPE ist es, die energetischen Sanierungsstrategien und -prozesse im europäischen Immobiliensektor transparenter und effizienter zu machen, um sicherzustellen, dass die Klimaschutzziele auch tatsächlich erreicht werden und, falls erforderlich, rechtzeitig korrigiert werden können.

Zu diesem Zweck werden die vorhandene Datenbanken und die Qualität der Daten am Beispiel Salzburg untersucht um die Entwicklung der Sanierungen und die Erreichung der Ziele der Klima- und Energiestrategie zu prüfen. Diese Untersuchung kann als Grundlage für alle Bundesländer dienen um den Prozess der strategischen Ziele zu evaluieren. Entscheidungsträger sollen dabei unterstützt werden, Sanierungsprozesse nachverfolgen und steuern zu können. Das wird auf Basis der im IEE-geförderten Vorläuferprojekt „TABULA – Typology approach of building stock energy assessment“ entwickelten Methodik und nationalen Wohngebäudetypologien erfolgen.

## 3 Definition und Aufbau der Gebäudetypologie

Die in TABULA entwickelte nationale Gebäudetypologie wurde mit 4 Modellgebäuden entsprechend dem Nationalen Plan (OIB 2014) auf 32 Modellgebäude mit charakteristischen,

energierelevanten Merkmalen ergänzt – der Schwerpunkt liegt auf Wohngebäuden. Jedes Modellgebäude steht beispielhaft für eine bestimmte Bauperiode und einen bestimmten Gebäudetyp und weist bestimmte energetische Merkmale auf.

Die zwei Basis-Parameter „Baualtersklasse“ und „Gebäudekategorie“ bilden dabei die zwei Achsen der Matrix der Gebäudetypologie und ergeben die Grundtypologie:

Tabelle 1: Basis-Parameter der TABULA / EPISCOPE-Gebäudetypologie

Baualtersklassen <sup>1</sup>		Gebäudekategorie
I	bis 1918	EFH Einfamilienhäuser (SFH Single-family houses)
II	1919–44	RH Reihenhäuser (TH Terraced houses)
III	1945–59	MFH Mehrfamilienhäuser (MFH Multi-family houses)
IV	1960–79	MWB Mehrgeschoßige, großvolumige Wohnbauten <sup>2</sup> (AB Apartment blocks)
V	1980–89	
VI	1990–99	
VII	2000–20	
VIII	>2020	

Für jeden Gebäudetyp wurde ein Gebäude ausgesucht, das repräsentativ für alle Gebäude dieser Klasse steht. Als „repräsentativ“ gelten die Gebäude hinsichtlich der U-Werte, der Bruttogeschoßflächen, ihres Heizwärmebedarfs sowie des jeweiligen Raumheizungs- und Warmwassersystems. Dafür wurden reale Gebäude, deren Energieausweise nach der OIB-Richtlinie 6 (OIB 2011) gerechnet wurden, aus der Energieausweis-Datenbank (ZEUS) ausgewählt. Durch den Ansatz, die EA-Datenbank zur Auswahl der repräsentativen Gebäude zu verwenden, war es möglich, die Gebäudetypologie nicht auf Basis von synthetischen, erdachten Gebäuden aufzubauen, sondern reale „Mittelwert“-Gebäude mit den entsprechenden Geometrien abzubilden.

Tabelle 2: Auswertung der Gebäudedaten aus der TABULA / EPISCOPE Broschüre (AEA): Mittelwerte zu Heizwärmebedarf und mittlerer U-Wert<sup>3</sup> pro Baualtersklasse (Gebäudekategorie zusammengefasst)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
<b>Mittlerer Heizwärmebedarf [kWh/m<sup>2</sup>a]</b>	217	194	216	172	143	84	44	27
<b>Mittlerer U-Wert [W/m<sup>2</sup>K]</b>	1,31	1,2	A,23	1,16	0,86	0,56	0,37	0,18

Durch die im Laufe der Jahrzehnte veränderten Konstruktionsprinzipien und unterschiedlich eingesetzten Baustoffe ergeben sich je nach Bauzeit andere Wärmedurchgangskoeffizienten und in Abhängigkeit von den Geometrien der Gebäude unterschiedliche Transmissionswärmeverluste. Der Anteil der Verluste über die Elemente der thermischen Hülle, d. h. Dach, oberste Geschoßdecke, Wand, Fenster, Tür und Fußboden, hängt maßgeblich von Baujahr, Gebäudegröße und Geometrie ab. Zu bestimmten Zeiten gab es ferner Beschränkungen für die Verbesserung der thermischen Hülle, die sich heute im Gebäudebestand abbilden.

<sup>1</sup> Die Parameter Gebäudekategorie und Baualtersklasse wurden in Anlehnung an die Gebäude- und Wohnungszählung (Statistik Austria 2011) und nationalen Bau- und Architekturgeschichte festgelegt.

<sup>2</sup> Wohngebäude mit mehr als 11 Wohneinheiten gemäß Gebäude- und Wohnungszählung (Statistik Austria 2014).

<sup>3</sup> Es werden darin Energieausweise aus den Bundesländern Steiermark, Kärnten und Salzburg abgelegt. Es wurden dabei etwa 30.000 Energieausweise ausgewertet.

Die energetische Performance von Gebäuden wird neben den beiden Basis-Parametern auch durch eine Reihe von weiteren Parametern und Faktoren bestimmt, wie Baujahr, Gebäudegröße, Kompaktheit des Gebäudes ( $A/V$  – Oberflächen-Volumen-Verhältnis des Gebäudes), Umgebung, Art und Alter der energietechnischen Systeme sowie bereits umgesetzte Maßnahmen zur Energieeinsparung. Durch die Angaben dieser Parameter ist mit Hilfe der TABULA/EPISCOPE-Broschüre eine schnelle Abschätzung des Gebäudebestandes und seiner Energie-Einsparpotenziale durch thermische Sanierungsmaßnahmen sowie die Abbildung der zukünftigen Gebäude (vgl. Nationaler Plan, OIB 2014) möglich.

Die Gesamtenergieeffizienz hängt zudem von der Art des Wärmeerzeugers sowie der Verteil- und Speichersysteme für Raumheizung und Warmwasser ab. In den letzten Jahrzehnten wurden die Technologien der energietechnischen Systeme signifikant verbessert; bei noch nicht sanierten Anlagen bestehen daher große Unterschiede hinsichtlich Gesamtenergieeffizienz im Vergleich zu neuen Systemen. Viele der technischen Anlagen wurden jedoch in den letzten Jahren bereits einer Renovierung unterzogen oder komplett ausgetauscht. Daher kann nur in geringem Maße eine Korrelation des Versorgungssystems mit der Bauzeit des Gebäudes erwartet werden. Dieses Faktum wurde bei der Auswahl der Modellgebäude berücksichtigt.

## 4 Darstellung und Nutzung der Gebäudetypologie

### 4.1 Die TABULA / EPISCOPE-Broschüre

32 Modellgebäude werden in der nationalen TABULA / EPISCOPE-Broschüre (AEA) vorgestellt. Pro Bestandsgebäudetyp sind das Bestandsgebäude und jeweils zwei Sanierungsvarianten: eine Standardsanierung nach Mindestanforderungen der OIB Richtlinie 6 (OIB 2011) sowie eine auf die klimaaktiv Bewertungskriterien (klimaaktiv) abgestimmte hochwertige Sanierung nach Kategorie Bronze abgebildet. Für Neubauten ist ein Modellgebäude mit den Mindestanforderungen der OIB Richtlinie 6 (OIB 2011), OIB Nationaler Plan für das Jahr 2020 (OIB 2014) und klimaaktiv Gebäudestandard Bronze (klimaaktiv) dargestellt. Die Datensätze zu den einzelnen Gebäuden werden in den Gebäudedatenblättern (siehe Abbildung 1) dargestellt.



**TABULA** **EPISCOPE** **e**  
AUSTRIAN ENERGY AGENCY

EINE TYPOLOGIE ÖSTERREICHISCHER WOHNGBÄUDE

Ein Nachschlagewerk mit charakteristischen, energierelevanten Merkmalen von 32 Modellgebäuden – im Bestand und für jeweils zwei Sanierungsvarianten sowie Neubau

**TABULA/EPISCOPE GEBÄUDETYPOLOGIE BESTAND**

**Bestandsgebäude** **DETAIL** **WIRK. BESTANDS-GE (OIB 2011) (kWh/m²a)**

GEBAÜDEKATEGORIE	MfN II	A++
BAUALTERSKLASSE	1920-44	A+
BRUTTO-GRUNDFLÄCHE	369 m²	A
GEBAÜDEVOLUMEN	1.069 m³	B
GEBAÜDEQUERS	14 x 10 m	C
WEGESCHICHSSE	4 / 3	D
IC	1,62	E
IC	1,62	F
IC	1,62	G

**DETAILKONSTRUKTIONEN** **EXEMPLARISCHE BAUTEILE/AUFLÖSUNGEN FÜR DIESEN GEBÄUDETYP**

Außenwände und gedämmte Vollgemauerverwerk 29 bis 45 cm (geringere Wandstärken gegenüber Grundriszbäumen - Baujahr bis 1920), Strukturmerkmal reduziert  
 Geschölldecken: Holzbalken, oder Ölgebälmddecken, Stahlbetondecken  
 Dach: vorwiegend Stahldecksstrukturen, Deckung oft Tonziegel  
 Fenster: Kastenfenster, erstmals auch über Eck

GEBAÜDEHÜLLE	HÜLLE	BESCHREIBUNG	BAUTEILFLÄCHE (m²)	DÄMMSTÄRKE (cm)	U-WERT (W/m²K)
DF			-	-	-
OD		Holzbal kenndecke, Beschüttung, Hohlbleifallen	127,9	-	0,90
AW		Vollziegel-Mauerwerk	370,2	-	1,00
FC		Kastenfenster	55,6	-	1,19
KB		Stahlbeton, Beschüttung, Estrich	122,9	-	1,05

GEBAÜDETECHNIK	BESCHREIBUNG	BAUJAHR	ENERGIEVERBRÄUCH (kWh/m²a)	HTB (kWh/m²a)
SH	Raumheizung gebäufedentral, Fernwärmeschluss, Wärmeverteilungsanlagen gedämmte	-	Fernwärme	19,1
WW	Kombi in Art mit Wärmepumpe/central Wärmesystem, Raumheizung gebäufedentral, Wärmeverteilungsanlagen gedämmte, Indirekte beheizte Speicher	-	Fernwärme	27,6

Abbildung 1: Titelblatt der Broschüre (AEA) und ein ausgewähltes Gebäudedatenblatt, in welchem das Gebäude allgemein sowie die energierelevanten Merkmale des Bestandsgebäudes beschrieben werden.

## 4.2 Die Entwicklung des TABULA Webtools im Projekt EPISCOPE

Auf europäischer Ebene wurden im Rahmen des Projektes EPISCOPE die bereits vorhandenen Typologien der jeweiligen beteiligten europäischen Projektpartner mit dem Niedrigstenergiegebäudestandard entsprechend der EU-Richtlinie EPBD 2010/31/EU (EPBD 2010) ergänzt. Ebenso wurden jeweils die länderspezifischen statistischen Daten bezüglich Gebäude und Gebäudeenergiesysteme aktualisiert. Ziel ist es, das harmonisierte TABULA Webtool (TABULA) um die Anforderungen der Neubauten zu ergänzen.

Die dazu erforderlichen Daten wurden von den Projektpartnern länderweise ermittelt: Basierend auf den Daten für die nationalen Typologien werden die Informationen in aufeinander abgestimmter Form aufbereitet und in das gemeinsam entwickelte Webtool eingepflegt. Somit können längerfristig Gebäudetypologien unter den Europäischen Ländern verglichen und – mit statistischen Werten hinterlegt – für Energieeinsparprognosen und CO<sub>2</sub>-Einsparungspotenzialanalysen herangezogen werden.

## 4.3 Nationale Potenzialanalysen

Eine nationale Gebäudetypologie lässt sich modellhaft für die Abbildung des Energieverbrauchs des Gebäudebestandes und dessen Entwicklung nutzen. Dies erfordert jedoch über die primär erfassten Kategorien Gebäudetyp und Baualtersklasse hinaus zusätzliche Informationen zur Häufigkeit der Gebäudetypen und Heizsysteme sowie der bereits getroffenen Sanierungsmaßnahmen und zum tatsächlichen Verbrauch des Gebäudebestandes (Umrechnung Bedarf – Verbrauch).

Dies wurde modellhaft auf Basis der TABULA/EPISCOPE-Wohngebäudetypologie versucht. Damit konnte die Aufteilung des nationalen Endenergiebedarfs auf die einzelnen Baualtersklassen dargestellt werden (siehe Abbildung 2).

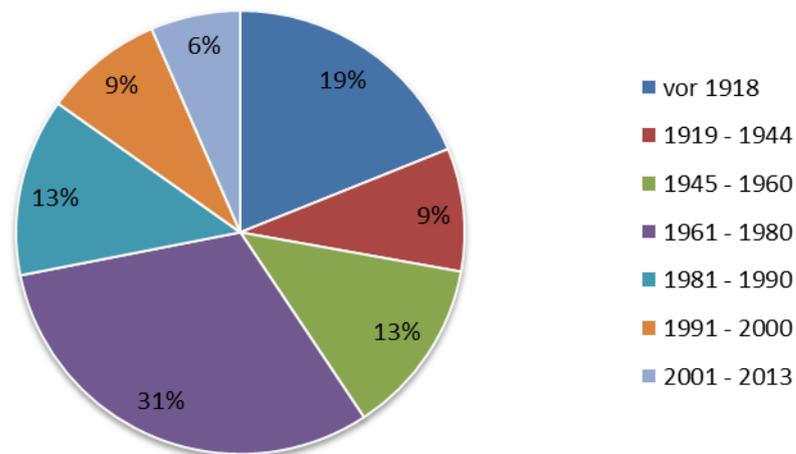


Abbildung 2: Aufteilung des nationalen Endenergiebedarfs auf die einzelnen Baualtersklassen

## 5 Potenzial der Monitoring Systemen und Datenbanken

Um Prozesse und Maßnahmen zur Erreichung der Klimaschutzziele transparenter zu gestalten und die Weiterentwicklung der Energieziele im Bereich Gebäude darzustellen, bedarf es laufend einer gründlichen Evaluierung. Die Zusammenführung der Auswertungen mehrerer Datenbanken kann dazu beitragen, die zur Steigerung der Energieeffizienz gesetzten Maßnahmen zu dokumentieren und zu evaluieren. Daher ist es notwendig, die Qualität der Daten und der darauf basierenden Auswertungen zu verbessern.

In den Untersuchungen des Projekts EPISCOPE über die EA-Datenbank wurden Verbesserungspotenziale im Bereich Datenerhebung und Datenzusammenführung festgestellt. Im Sanierungsbereich ermöglicht die Zusammenführung von Informationen über die gewählte Sanierungsmaßnahmen, die erzielte Reduktion des Energiebedarfs und die betroffenen

Bauteile mit den jeweiligen Kennwerten eine genauere Abschätzung, durch welche Sanierungsmaßnahmen welcher Erfolg erzielt wurde.

Die Datenstruktur der EA-Datenbank spielt eine wichtige Rolle. Die Abfolge einer Gebäudehistorie wie energetischer Zustand des Gebäudes vor und nach der Sanierung sowie die gesetzten Maßnahmen und der tatsächliche Energieverbrauch können wichtige Informationen liefern.

Einsatz und Verbindung von Smart-Metering mit EA-Datenbanken können wichtige Hinweise auf die tatsächlich verbrauchte Energie und den kalkulierten Energiebedarf liefern, wobei auf Datenschutz und Privatsphäre Rücksicht zu nehmen ist.

## 6 Literatur

**AEA:** [www.energyagency.at/projekte-forschung/gebaeude-haushalt/detail/artikel/episcope-typologische-klassifizierung-und-energieeffizienz-monitoring-von-wohngebaeudebestaenden.html](http://www.energyagency.at/projekte-forschung/gebaeude-haushalt/detail/artikel/episcope-typologische-klassifizierung-und-energieeffizienz-monitoring-von-wohngebaeudebestaenden.html) EPISCOPE, Nationale Projektseite des österreichischen Partners Austrian Energy Agency, aufgerufen am 29. April 2015.

**EPBD 2010:** Richtlinie 2010/31/EU des Europäischen Parlaments und Rates über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden. Brüssel, 19. Mai 2010.

**EPISCOPE:** IEE-Projekt EPISCOPE (Energy Performance Indicator Tracking Schemes for the Continuous Optimisation of Refurbishment Processes in European Housing Stocks bzw. Typologische Klassifizierung und Energieeffizienz-Monitoring von Wohngebäudebeständen). [www.building-typology.eu](http://www.building-typology.eu) aufgerufen am 29. April 2015.

**klimaaktiv:** Basiskriterien 2014 für Wohngebäude und Dienstleistungsgebäude Neubau / Sanierung. klimaaktiv Bauen und Sanieren, ÖGUT GmbH – Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik, Version 1.1, März 2014 <http://www.klimaaktiv.at/bauen-sanieren/gebaeudedeklaration/kriterienkatalog.html> aufgerufen am 29. April 2015.

**OIB 2011:** OIB-Richtlinie 6, Energieeinsparung und Wärmeschutz. OIB – Österreichisches Institut für Bautechnik, veröffentlicht Oktober 2011, <http://www.oib.or.at/de/oib-richtlinien/richtlinien/2011> aufgerufen am 29. April 2015.

**OIB 2014:** OIB-Richtlinie 6, Nationaler Plan. OIB – Österreichisches Institut für Bautechnik, veröffentlicht März 2014, <http://www.oib.or.at/de/oib-richtlinien/richtlinien/2011> aufgerufen am 29. April 2015.

### **Statistik Austria 2011:**

[http://www.statistik.at/web\\_de/frageboegen/registerzaehlung/gebaeude\\_wohnungszaehlung/index.html](http://www.statistik.at/web_de/frageboegen/registerzaehlung/gebaeude_wohnungszaehlung/index.html) Ergebnisse der Gebäude- und Wohnungszählung 2011. Statistik Austria, aufgerufen am 29. April 2015.

**Statistik Austria 2014:** Daten zur Gebäude- und Wohnungszählung. Statistik Austria, 2014, nicht veröffentlicht.

**TABULA:** TABULA (Typology Approach for Building Stock Energy Assessment) webtool. Status Mai 2012, <http://episcope.eu/building-typology/webtool/> aufgerufen am 29. April 2015.

**ZEUS:** [www.energieausweise.net](http://www.energieausweise.net) ZEUS Online-Datenbank für Energieausweise der österreichischen Bundesländer Salzburg, Kärnten, Steiermark; ZEUS gizmcraft design and technology GmbH, aufgerufen am 29. April 2015.

Name: Altmann-Mavaddat  
Vorname: Naghmeh  
Institut, Firma, Organisation: Austrian Energy Agency  
Schwerpunkte: Energieeffizienz