



X-tendo

Ergebnisse & Erfahrungen aus dem Projekt X-tendo

14.6.2022

Iná Maia MSc (EEG – TU WIEN)
Mag. DI Maximilian Kittl (Energie Agentur Steiermark)



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 847056.



X-tendo - Projektübersicht

- **Konsortium**
 - 9 Länder (13 Partner)
 - Sept. 19 – Aug. 22
- **Entwicklung von 10 features**
 - Innovative Indikatoren
 - Innovative Datenverarbeitung
 - 4 übergeordnete Kriterien



X-tendo - Projektübersicht

- **Konsortium**
 - 9 Länder (13 Partner)
 - Sept. 19 – Aug. 22
- **Entwicklung von 10 features**
 - Innovative Indikatoren
 - Innovative Datenverarbeitung
 - 4 übergeordnete Kriterien



Qualität und Zuverlässigkeit von Energieausweisen

Wie können Qualität und Zuverlässigkeit von Energieeffizienzbewertungen in der Praxis sichergestellt werden?



Benutzerfreundlichkeit

Wie können die Bedürfnisse und Erwartungen der Endnutzer erfüllt werden? Wie kann ein reibungsloser Übergang von statischen und papierbasierten Dokumenten zu einer digitalen und dynamischeren Informationsplattform gewährleistet werden?



Wirtschaftliche Durchführbarkeit

Wie kann sichergestellt werden, dass –die Implementierung der Methoden wirtschaftlich realisierbar ist?



Übereinstimmung mit ISO/CEN-Normen

Welche Normen sind für die verschiedenen –Methoden relevant? Wie kann die Konsistenz mit ISO/CEN-Normen verbessert werden?



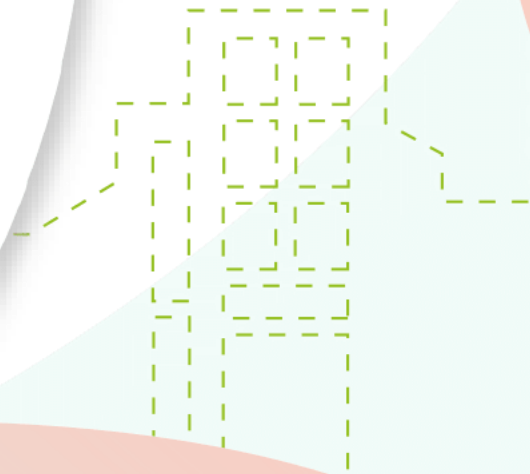


Auszug aus den Ergebnissen & Erfahrungen

Feature 1 – Smart Readiness Indicator








Feature 2 – Komfort Feature

Feature 8 – Zielgerichtete Empfehlungen












F1 – Smart Readiness Indicator

7 Einflussfaktoren (Impact factors)

Energieeffizienz vor Ort	Wartung & Fehlererkennung	Komfort & Behaglichkeit	NutzerInnen-freundlichkeit	Gesundheit & Wohlbefinden	Information für NutzerInnen	Netzflexibilität & Speicherung
 x%	 x%	 x%	 x%	 x%	 x%	 x%
Energieeffizienz & Wartung		Bedürfnisse der NutzerInnen			Netzanforderungen	

9 Ausstattungsmerkmale

Heizung	Kühlung	Warmwasserbereitung	kontrollierte Lüftung	Beleuchtung	Strom	innovative Gebäudehülle	Elektro-Ladestation	Monitoring & Steuerung
								

F1 – Smart Readiness Indicator

Einflussfaktoren

9 Ausstattungsmerkmale

	Energieeffizienz vor Ort	Wartung & Fehlervorhersage	Komfort & Behaglichkeit	Benutzerfreundlich	Gesundheit & Wohlbefinden	Information für NutzerInnen	Netzflexibilität & Speicherung
Total	39%	18%	60%	71%	48%	59%	51%
Heizung	32%	18%	62%	55%	24%	74%	100%
Kühlung	17%	0%	45%	70%	67%	83%	0%
Warmwasserbereitung	65%	51%	78%	72%	61%	55%	0%
kontrollierte Lüftung	41%	0%	55%	60%	34%	44%	-
Beleuchtung	85%	14%	90%	100%	83%	15%	-
Strom	10%	0%	31%	56%	22%	46%	-
innovative Gebäudehülle	10%	0%	-	-	-	68%	0%
Elektro-Ladestation	-	38%	-	82%	-	84%	25%
Monitoring and control	52%	43%	62%	72%	45%	64%	14%



SRI 46%



Energy Savings & Maintenance

34%



Comfort, Ease & Wellbeing

60%



Grid Flexibility

51%



F1 – Smart Readiness Indicator

⊙ Beispiel – Mehrfamilienwohnhaus mit 27 WEH – BJ 2018

- ⊙ Heizung → Ja
- ⊙ Kühlung → Nein
- ⊙ Warmwasser → Ja
- ⊙ Lüftung → Nein
- ⊙ Beleuchtung → Ja
- ⊙ Strom → Ja
- ⊙ innov. Gebäudehülle → Nein
- ⊙ Ladestation für E-Auto → Nein
- ⊙ Monitoring & Steuerung → Ja



F1 – Smart Readiness Indicator

- ⊙ Beispiel – Mehrfamilienwohnhaus mit 27 WEH – BJ 2018
- ⊙ Feststellung der Intelligenzfähigkeit der eingebauten Systeme
 - Funktionalität wird bewertet anhand vorgegebener Kriterien (F0-F4)
 - Beispiel: Ausstattungsmerkmal **Heizung** – Submerkmal Wärmeabgabe

Geringe Funktionalität

F0

↓

Keine automatische Regelung

Hohe Funktionalität

F4

↓

Einzelraumregelung, Kommunikationsschnittstelle
& Anwesenheitssensor



F1 – Smart Real Estate

◎ Beispiel

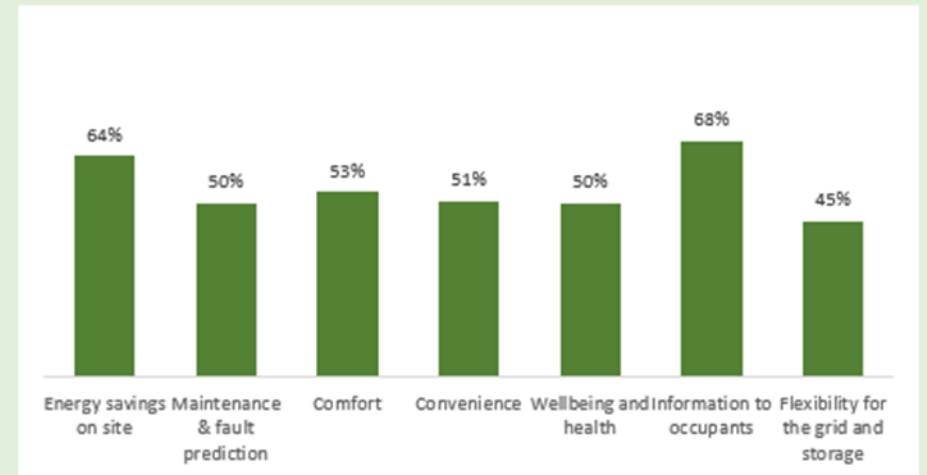
- MFH
- 27WEH
- BJ 2018

TOTAL SRI SCORE

53%

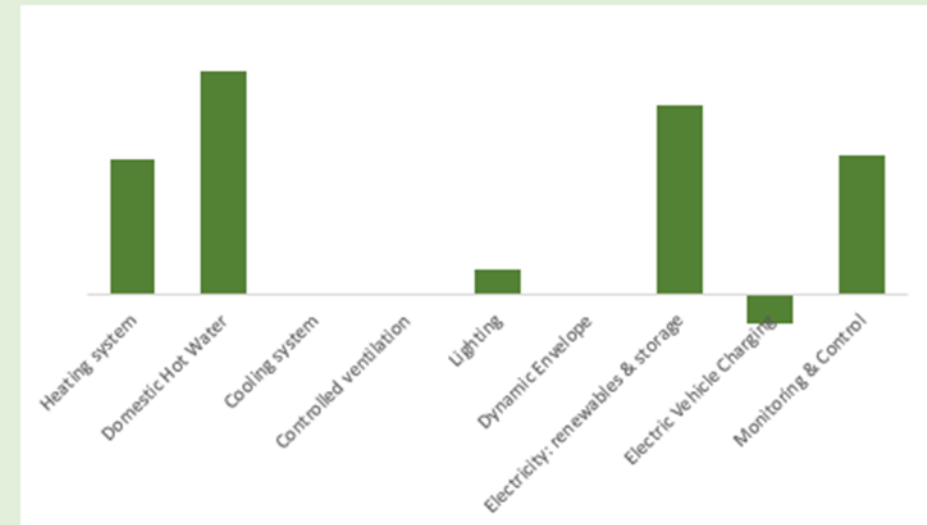
Einflussfaktoren

Energieeffizienz	64%
Wartung & Fehlererkennung	50%
Komfort & Behaglichkeit	53%
NutzerInnenfreundlichkeit	51%
Gesundheit & Wohlbefinden	50%
Informationen für NutzerInnen	68%
Netzflexibilität & Speicherung	45%



Ausstattungsmerkmale

Heizung	51%
Warmwasserbereitung	84%
Kühlung	
Lüftung	
Beleuchtung	
Dynamische Gebäudehülle	10%
Strom: Erneuerbare Erzeugung und Speicherung	71%
E-Ladestation	-11%
Monitoring und Steuerung	53%



F1 – Smart Readiness Indicator

⊙ Erkenntnisse und Erfahrungen

- Hoher Aufwand (~2,5 Stunden Datenerfassung)
- Kritisch wurden die damit verbundenen Mehrkosten gesehen
 - eine Reduktion der des zeitlichen Aufwands ist anzustreben
- Detailliertes Wissen über die Ausprägung der gebäudetechnischen Systeme notwendig (Fachkenntnis)



F2 – Komfort

1. Thermische Behaglichkeit
2. Luftqualität
3. Akustische Behaglichkeit
4. Visuelle Behaglichkeit



Wohngebäude



Büros



Schulen



F2 – Komfort

- Erhebung Allgemeiner Faktoren wie Bauweise, Verschattung, Exponiertheit, Orientierung usw.

Anwendungsfälle

Winter/Sommer

Bewertung mit Betriebsdaten (operational rating)



Neubau
(bereits errichtet)



Bestand

Bewertung ohne Betriebsdaten (asset rating)



Neubau
(bereits errichtet oder geplant)



Bestand

Methoden

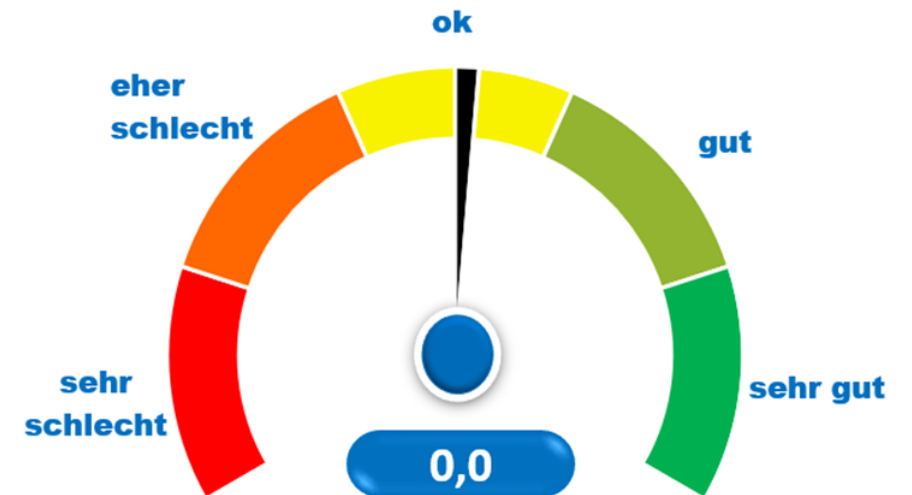


- Messdaten (°C, r.h., ppm, lux, dB)
- Gebäudewerte (EA, Haustechnik, etc.)
- NutzerInnenbefragung (gefühlte Behaglichkeit und Verhalten)
- Gebäudebegehung mit Checklist



- Gebäudewerte (EA, Haustechnik, etc.)
- Annahmen NutzerInnenverhalten
- Gebäudebegehung mit Checklist (wenn möglich)

Ergebnis Komfortrating IEQ (Skala von 1-10)

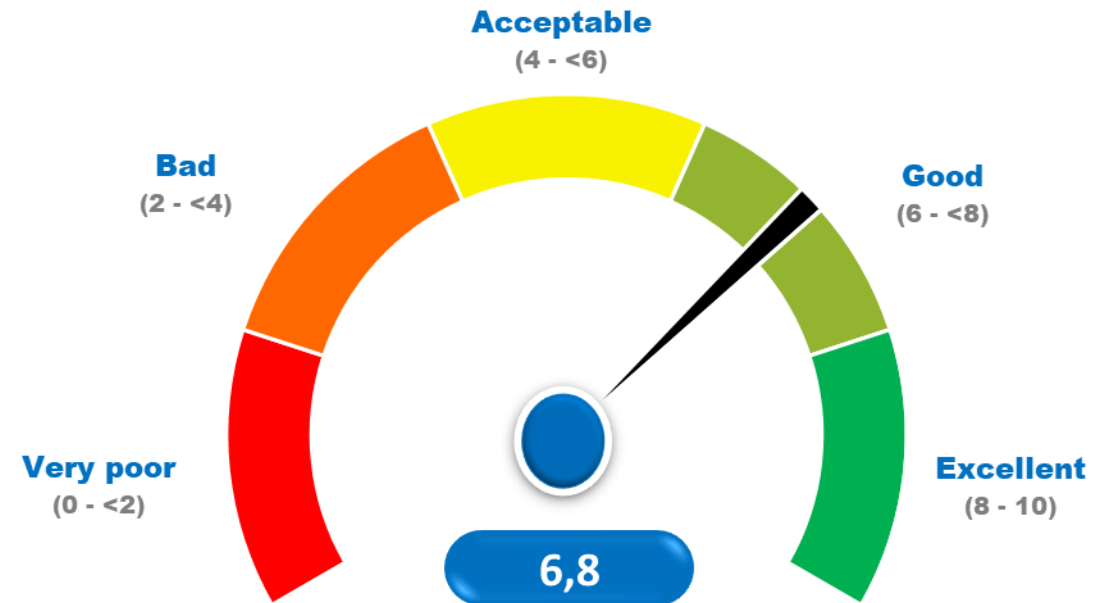


F2 – Komfort

⊙ Gesamtergebnis

● Summe aus

- Thermische Behaglichkeit
- Raumluftqualität
- Visuelle Behaglichkeit
- Akustische Behaglichkeit



F2 – Komfort – Ergebnisauszug

⊙ Erkenntnisse und Erfahrungen

- Zusätzliche Kosten für das Installieren von Messequipment
- Einbindung von realen Messdaten in der Praxis nicht durchführbar
- Etablierung einer einfachen Befragung im Zuge einer einfachen Befragen
 - Viele Informationen müssen ohnehin bereits erhoben werden!



F8 – Erweiterte Empfehlungen (TU Wien)

- ⊙ Empfehlungen können verschiedene Perspektiven haben:
 - **GebäudenutzerInnen:** entsprechend dem Nutzungsprofil und der Gebäudenutzung (keine standardisierten NutzerInnenprofilwerte). Fokus auf den **Energieverbrauch**.

- **Gebäudetechnische Eigenschaften:** nicht standardisierte Gebäudeeigenschaften, standardisierte NutzerInnenprofile, Vor-Ort-Besuche zur Erfassung spezifischer Gebäudedaten. Fokus auf den **Energiebedarf**.

X-tendo Fokus



Zielsetzung



- ⊙ Rahmenbedingung:
 - Keine signifikante Auswirkung auf die EA-Preise
- ⊙ Fokus: EA für Immobilientransaktion (Kauf/Verkauf)
 - Indikative Kostenschätzung
 - Bessere Abschätzung der zukünftig notwendigen Sanierungsmaßnahmen
- ⊙ Kein Ersatz für individuelle und detaillierte Sanierungsplanung
- ⊙ Langfristig: kein eigenständiges Tool, sondern die Methode soll in die EA-Software integriert werden

⊙ Test-Länder



Dänemark

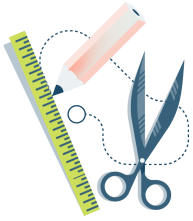


Schottland



Polen





Schritt 1: EA Daten

Building input data necessary in the calculation, and its availability in the country specific EPCs

code according
to X-tendo
internal EPC dataf

Dieser Schritt kann
automatisiert werden ->
extrahieren der XML Daten
(wurde in DK getestet mit einem
Python Script)

No	Input data (Level 1)	Input data (Level 2)	Input data (Level 3)	Unit	Value
68	Envelope	External wall	Thickness layer 1	m	0.02
68	Envelope	External wall	Thickness layer 2	m	0.18
68	Envelope	External wall	Thickness layer 3	m	0.00
68	Envelope	External wall	Thickness layer 4	m	
68	Envelope	External wall	Thickness layer 5	m	
68	Envelope	External wall	Thickness layer 6	m	
68	Envelope	External wall	Thickness layer 7	m	
71	Envelope	External wall	Thermal conductivity layer 1	W/mK	0.81
71	Envelope	External wall	Thermal conductivity layer 2	W/mK	2.30
71	Envelope	External wall	Thermal conductivity layer 3	W/mK	0.80
71	Envelope	External wall	Thermal conductivity layer 4	W/mK	
71	Envelope	External wall	Thermal conductivity layer 5	W/mK	
71	Envelope	External wall	Thermal conductivity layer 6	W/mK	
71	Envelope	External wall	Thermal conductivity layer 7	W/mK	
185	Envelope	Floor	Thickness layer 1	m	0.01
185	Envelope	Floor	Thickness layer 2	m	0.00
185	Envelope	Floor	Thickness layer 3	m	0.05
185	Envelope	Floor	Thickness layer 4	m	0.00
185	Envelope	Floor	Thickness layer 5	m	0.04
185	Envelope	Floor	Thickness layer 6	m	0.20
185	Envelope	Floor	Thickness layer 7	m	
186	Envelope	Floor	Thermal conductivity layer 1	W/mK	0.16
186	Envelope	Floor	Thermal conductivity layer 2	W/mK	0.90
186	Envelope	Floor	Thermal conductivity layer 3	W/mK	1.10
186	Envelope	Floor	Thermal conductivity layer 4	W/mK	0.50
186	Envelope	Floor	Thermal conductivity layer 5	W/mK	0.05
186	Envelope	Floor	Thermal conductivity layer 6	W/mK	2.30



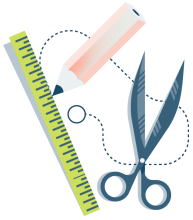


Schritt 2: Ziel - Zustand

Dieser Schritt kann automatisiert werden -> extrahieren der XML Daten

Target standards, per building element or building component (target U-values, material, etc.)		Legend							
		From input data							
		User input data							
		From targeted value							
		Calculated values							
		Default or suggested values							
Information	Unit	Building element/component							
		External wall	Floor	Roof	Window (glazing and profile)	Door	Heating+DHW pipeline	Ventilation system	PV system
target U-value	W/m ² K	0.12	0.15	0.14	1	1.1	0.26		
Heat recovery rate	-							0.85	
Insulation material code		101	102	103			104		
Window and door material code					201	202			301





Schritt 3: Auswahl der Methode

Energie-effizient

Assessors have the option to choose between results from method 1 or 2. The result from method 1 is automatically transferred to the results sheet. If method 2 is preferred, please change manually, if necessary.

4

Results (Method 1)

Parameter	Unit	Value	Description
d_ext_wall	m	0.27	recommended external wall insulation thickness (Method 1)
U-value external wall	W/m ² K	0.12	targeted U-value as defined in the targeted value sheet

Kosten-optimiert

5

Results (Method 2)

Parameter	Unit	Value	Description
d_ext_wall_opt	m	0.30	recommended cost optimal external wall insulation thickness (Method 2)
U-value external wall	W/m ² K	0.13	U-value delivered from cost-optimal thickness





Schritt 4: Empfehlungen (am Beispiel Außenwand)

Nach Kategorie

Infiltration not considered, only envelope. That is the reason why "minimum"

Building category	Building element/component	Criteria check	Recommendation (Yes/No)	Recommendation(Short explanation)	Parameter	Value	Unit
Building envelope	External wall	U-value external wall greater than the target	Yes	The current U-value is 0.93.Recommended U-value is 0.12. It is recommended to add insulation layer to improve the U-value.	Thickness	0.27	m

Nicht-energetische Vorteile

generate energy savings	prevent or reduce pathologies	easy implementation	increase thermal comfort	increase indoor air quality	renewable energy
x	x		x		

Kostenschätzung

Building category	Building element/component	Parameter	Value	Unit	Material and labour costs	Business profit and general expenditure [%]	Total costs	VAT Fees (%)	Total
Building envelope	External wall	surface area	200.00	m ²	23,062.96	0.17	26,983.67	0.19	32,110.56





Erfahrungsberichte

⊙ Übergreifende Kriterien:



Qualität und Realisierbarkeit: In den eingegangenen Rückmeldungen wurde eine klarere Zusammenfassung der Ergebnisse gefordert



Benutzerfreundlichkeit: Die Ergebnisse wurden nicht grafisch aufbereitet



• **Wirtschaftliche Durchführbarkeit:** Kein Einfluss auf die EA-Kosten durch die Methode



• **Übereinstimmung mit nationalen/internationalen Standards:** Die verwendeten Daten sind im aktuellen EA abgedeckt


⊙ Vorgeschlagene Verbesserungen:

- Insbesondere im Hinblick der Ergebnisdarstellung
- Bandbreite der Kosten präsentieren

Allgemeines & upcoming events

- Informationen unter www.x-tendo.eu
- Newsletter Abonnieren nicht vergessen!

- Abschlusskonferenz 6. Juli 2022 in Brüssel und [Online](#) (kostenlos)
- Projekt-Abschlussmeeting 7. Juli in Brüssel
- Projektabschluss Ende August

 **Subscribe to Our Newsletter:**

Name

Surname

Organisation

Position

E-mail address

You have my consent.



Breakout-Session – X-tendo

Raum #1 Sinnvolle Erweiterungen zum Energieausweis



X-tendo



 www.x-tendo.eu

 [#Xtendo](https://twitter.com/Xtendo)



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 847056.





www.x-tendo.eu



#Xtendo



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 847056.

