

Interreg



EUROPEAN UNION

Grande Région | Großregion

PtH4GR²ID

Fonds européen de développement régional | Europäischer Fonds für regionale Entwicklung

Aktion 9

Durchführbarkeitsstudie des Wärmepumpen-Speicher- Systems

Kurzbericht

Inhalt

1. Partner der Aktion 9	3
2. Ziele der Aktion	3
3. Aktueller Stand	3
4. Partenaire de l'action	5
5. Objectifs de l'action.....	5
6. État actuel.....	5

1. Partner der Aktion 9

Zuständiger Partner: TUK/RE

Teilnehmende Partner:

- TUK/GST
- TUK/ARCH
- ULiège/BEMS
- Uni.Lu

2. Ziele der Aktion

1. **Investitionskosten und Instandhaltungskosten** der Referenzgebäude unter Berücksichtigung der Sanierungskonzepte; wirtschaftlich nicht tragbare Ergebnisse sollen von der Simulation in Aktion 6 ausgeschlossen werden.
2. **Lebenszykluskosten (LZK)** unter Berücksichtigung der Investitionskosten, Instandhaltungskosten, Energiekosten (Energiebedarfe aus Simulationen in Aktion 6), möglicher Förderung und variabler Stromtarife.
3. Die kalkulierten LZK und Erlöse/Ersparnisse werden bewertet. Neben der Amortisationszeit, wird die Wirtschaftlichkeit und die eingesparten Heizkosten pro Gebäudetyp quantifiziert und bewertet.
4. Als Ergebnis von 1-3 wird ein bevorzugtes Sanierungskonzept pro Gebäudetyp empfohlen.
5. Mit den abgeschätzten Sanierungskosten, den Modernisierungsraten und der Anzahl an Gebäuden werden die notwendigen Gesamtkosten in der Greater Region berechnet.

3. Aktueller Stand

Die Sanierungsstrategien für die Referenzgebäude wurden von TUK/ARCH übermittelt. Die Wirtschaftlichkeit des Sanierungskonzepts für Deutschland wurde durch den Vergleich der Lebenszykluskosten (LZK) des Status Quo mit denen des Sanierungskonzepts untersucht. Für den Vergleich wurde der Energieträger (Erdgas) des Ausgangssystems angenommen. Zahlungsflüsse wurden als Barwerte mit individuellen Preissteigerungsraten berechnet. Bei Bausubstanz und technischen Anlagen wurden Investitionskosten und etwaige Instandsetzungskosten nach Bauteilversagen berücksichtigt. Für anfallende jährliche Energiekosten wurden die Ergebnisse aus der Simulation von TUK/GST hinsichtlich Heizenergiebedarf und Performance der Wärmepumpe integriert. Etwaige Förderzuschüsse durch KfW und BAFA wurden in Deutschland zu Beginn des Betrachtungszeitraums ebenfalls einbezogen. Die Kalkulationstabellen wurden für die Berechnungen nach Bedarf erweitert.

Weitere Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen wurden nach selbigem Prinzip auch für das Sanierungskonzept in Kombination mit verschiedenen Wärmepumpenkonfigurationen und -arten berechnet. Es wurden Luft/Wasser und Sole/Wasser Wärmepumpen mit und ohne Unterstützung durch einen elektrischen Zuheizter (Heizstab) betrachtet. Die Szenarien wurden jeweils als herkömmliche Wärmepumpen und als Wärmepumpen mit Einsatzoptimierer inklusive vergrößertem Pufferspeicher untersucht. Daneben wurden weitere Sanierungskonzepte in Absprache mit IZES für Aktion 13, angelehnt an förderfähige Gebäudeeffizienzklassen (KfW85, KfW70, KfW55, KfW40), erstellt und berechnet.

Es wurde eine Recherche hinsichtlich der Förderbedingungen in Frankreich, Belgien und Luxemburg durchgeführt. Nach Fertigstellung der Berechnungen in Frankreich, Belgien und Luxemburg werden die Ergebnisse durch Experten aus den jeweiligen Ländern validiert.

4. Partenaire de l'action

Partenaire responsable: TUK/RE

Partenaires participants:

- TUK/GST
- TUK/ARCH
- ULiège/BEMS
- Uni.Lu

5. Objectifs de l'action

1. **Les coûts d'investissement et d'entretien** des bâtiments de référence, en tenant compte des concepts de rénovation; les résultats économiquement non durables doivent être exclus de la simulation à l'action 6.
2. **Coûts du cycle de vie (LZK)**, en tenant compte des coûts d'investissement, de maintenance, des coûts énergétiques (besoins en énergie issus des simulations de l'action 6), d'un financement éventuel et de tarifs variables de l'électricité.
3. La LZK calculée et les revenus / économies sont évalués. Outre la période d'amortissement, la rentabilité et les coûts de chauffage évités par type de bâtiment sont quantifiés et évalués.
4. En conséquence de 1-3, un concept de rénovation préféré par type de bâtiment est recommandé.
5. L'estimation des coûts de remise en état, des taux de modernisation et du nombre de bâtiments sera utilisée pour calculer les coûts totaux nécessaires dans la Grande Région.

6. État actuel

Les stratégies de réhabilitation des bâtiments de référence ont été soumises par TUK/ARCH. L'efficacité économique du concept d'assainissement pour l'Allemagne a été examinée en comparant les coûts du cycle de vie (LCC) du statu quo avec ceux du concept d'assainissement. La source d'énergie (gaz naturel) du système initial a été utilisée pour la comparaison. Les flux de trésorerie ont été calculés comme des valeurs actualisées avec des taux individuels d'augmentation des prix. Les coûts d'investissement et les coûts de réparation après défaillance des composants ont été pris en compte pour la structure du bâtiment et les installations techniques. Pour les coûts énergétiques annuels, les résultats de la simulation de TUK/GST en ce qui concerne la demande d'énergie de chauffage et la performance des pompes à chaleur ont été intégrés. Au début de la période sous revue, les subventions promotionnelles de la KfW et de la BAFA ont également été prises en compte en Allemagne. Les feuilles de calcul ont été étendues pour les calculs selon les besoins.

D'autres considérations économiques ont également été calculées selon le même principe pour le concept de rénovation en combinaison avec différentes configurations et types de pompes à chaleur. Les pompes à chaleur air/eau et eau glycolée/eau avec et sans l'aide d'un chauffage auxiliaire électrique (thermoplongeur) ont été envisagées. Les scénarios ont été examinés en tant que pompes à chaleur conventionnelles et en tant que pompes à chaleur avec un optimiseur d'application comprenant un ballon tampon agrandi. En outre, d'autres concepts de rénovation ont été élaborés et calculés en consultation avec IZES pour l'action 13, sur la base des classes d'efficacité énergétique des bâtiments éligibles (KfW85, KfW70, KfW55, KfW40).

Une recherche a été menée sur les conditions d'éligibilité en France, en Belgique et au Luxembourg. Après l'achèvement des calculs en France, en Belgique et au Luxembourg, les résultats seront validés par des experts des pays respectifs.