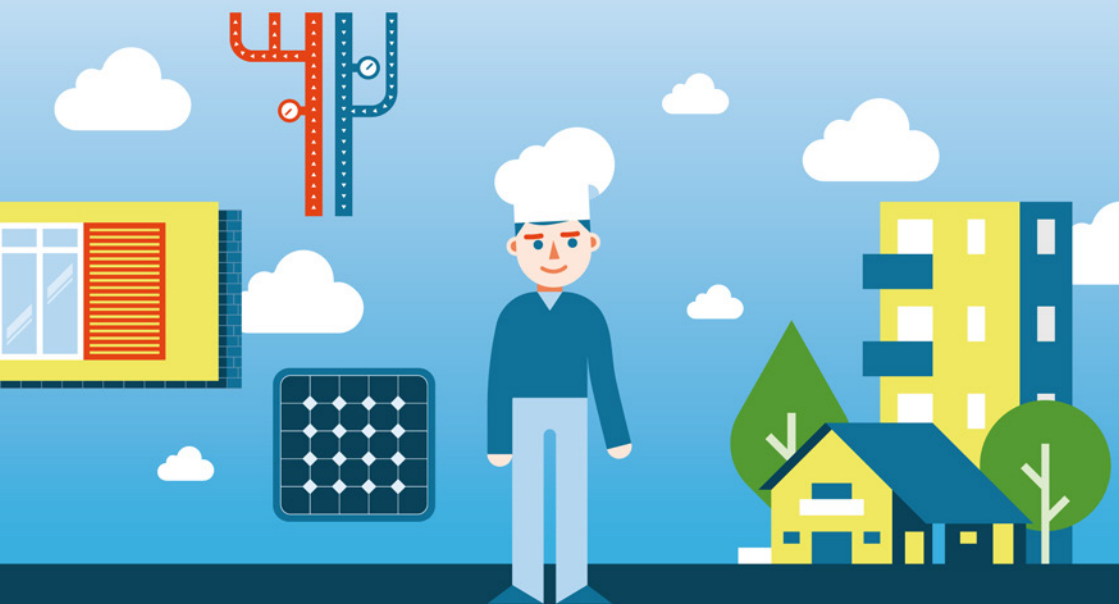




4RinEU

Zuverlässige Modelle für tiefgreifende Gebäudemodernisierung



REZEPTE FÜR DIETIEFENSANIERUNG IHRES GEBÄUDE



Dieses Projekt wurde mit Mitteln des Forschungs- und Innovationsprogramms Horizon 2020 der Europäischen Union unter der Fördervereinbarung Nr. 723829 gefördert.

Projektinformation

Titel: Belastbare und zuverlässige Technologiekonzepte und Geschäftsmodelle zur Förderung von Tiefensanierungen von Wohngebäuden in der EU (4RinEU)

EC Fördervertragsnummer: 723829

Dauer: Oktober 2016 bis Juni 2021 (57 Monate)

Koordinator: Eurac Research (IT)

Projektpartner: SINTEF (NO), ADERMA (IT), TRECODOME (NL), AIGUASOL (ES), G&M (DE), THERMICS (IT), IES (UK), ACCIONA (ES), BOLIGBYGG (NO), WOONZORG (NL), AHC (ES), R2M (IT), TECNOZENITH (IT)

Haftungsausschluss

Die alleinige Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren. Sie gibt nicht unbedingt die Meinung der Europäischen Union wieder. Weder EASME noch die Europäische Kommission sind verantwortlich für die Verwendung der darin enthaltenen Informationen. 4RinEU ist ein von der Europäischen Kommission im Rahmen des Horizon 2020 Programms finanziertes Projekt mit einer Laufzeit von fünf Jahren im Zeitraum 2016 bis 2021.



4RinEU

Zuverlässige Modelle für tiefgreifende Gebäudemodernisierung



INHALTSVERZEICHNIS

▲ 1. EINFÜHRUNG.....	7
1. WIE DIESES KOCHBUCH GELESEN WIRD	8
2. GEOCLUSTER.....	10
▲ 2. DIE REZEPTE	13
1. VORGEFERTIGTE FASSADE.....	14
2. VORGEFERTIGTE FASSADE MIT DEZENTRALER LÜFTUNG.....	18
3. VORGEFERTIGTE FASSADE MIT ZENTRALER LÜFTUNG UND GEBÄUDEINTEGRIERTEN PHOTOVOLTAIK-PANEELE (BIPV).....	22
4. VORGEFERTIGTE FASSADE MIT DEZENTRALER LÜFTUNG, PV- PANEELE UND EINEM INTELLIGENTEN DECKENVENTILATOR	26
5. VORGEFERTIGTE FASSADE MIT ENERGY HUBS UND GEBÄUDEINTEGRIERTEN SOLARTHERMIE-MODULEN (BIST)	30
6. VORGEFERTIGTE FASSADE GEKOPPELT MIT EINEM INTELLIGENTEN DECKENVENTILATOR.....	34
▲ PROJEKTPARTNER.....	38
▲ IMPRESSUM.....	40

EINFÜHRUNG

Die Renovierung Ihres Hauses kann dessen Wert steigern und Ihren Lebenskomfort erhöhen. Viele Hausbesitzer haben jedoch Angst vor einer Renovierung, weil sie zu Stress, Verzögerungen und hohen Kosten führen kann. 4RinEU ist ein von der Europäischen Union finanziertes Projekt, das sich auf die Umgestaltung des Renovierungsprozesses konzentriert, um Renovierungen billiger und einfacher zu machen.

Im Rahmen des Projekts wurden Pakete entwickelt, die die Gebäuderenovierung effektiver machen und es Ihnen ermöglichen, Energie zu sparen und den Komfort in Ihrem Haus zu verbessern. 4RinEU-Renovierungspakete kombinieren innovative Lösungen und Standardprodukte, um **zuverlässige und belastbare** Ergebnisse zu gewährleisten.

DIE VERWENDETEN TECHNOLOGIEN UMFASSEN

- ein **vorgefertigtes Holzfassadensystem**, das mehrere Komponenten wie Lüftungseinheiten, intelligente Fenster und Beschattungen integriert, um die Temperatur im Inneren Ihres Hauses auf einem angenehmen Niveau zu halten;
- einen **Energy Hub**, der die Heizung und Kühlung optimiert;
- einen **intelligenten Deckenventilator**, der seine Geschwindigkeit automatisch an die Innen- und Außenbedingungen anpasst;
- eine **Photovoltaikanlage**, die auf dem Dach und/oder an der Fassade des Gebäudes montiert werden kann.

4RinEU-Lösungen sind modular aufgebaut und können industriell gefertigt werden. Das bedeutet, dass der Arbeitsaufwand auf der Baustelle weitgehend reduziert werden kann, ohne die Qualität und Leistung der Renovierung zu beeinträchtigen.

Außerdem können die Bewohner während des gesamten Prozesses zu Hause bleiben.

Lesen Sie weiter, um mehr über den 4RinEU-Ansatz zur energetischen Sanierung zu erfahren.



WIE DIESES KOCHBUCH GELESEN WIRD

Die Technologien, die bei der Gebäudesanierung zum Einsatz kommen, kann man sich wie die Zutaten eines Rezepts vorstellen: Sie können auf unterschiedliche Weise kombiniert werden, um leckere Gerichte mit einem einzigartigen Geschmack zu kreieren. Mit diesem Kochbuch möchten wir Ihnen **4RinEU-Rezepte zur Renovierung Ihres Hauses** verraten, je nach Ihrem

Geschmack und den Zutaten, die Sie zur Hand haben.

Auf den folgenden Seiten finden Sie Informationen über die zu verwendenden Zutaten (Technologien) und die Schritte, die Sie unternehmen müssen, um das gewünschte Ergebnis zu erreichen. Jedes Rezept enthält Tipps, die Ihnen helfen, die 4RinEU-Methode zu beherrschen.

In Anbetracht der Tatsache, dass Europa ein riesiger und vielseitiger Kontinent ist, haben wir am Ende jedes Rezepts eine Reihe von Diagrammen hinzugefügt, die Ihnen helfen, die Ergebnisse zu vergleichen, die Sie in Gebieten mit

unterschiedlichen Gebäudetypen und Klimazonen erzielen können. Um mehr über die Klimazonen zu erfahren, die wir im 4RinEU-Projekt berücksichtigt haben, lesen Sie bitte das Kapitel „Geocluster“.

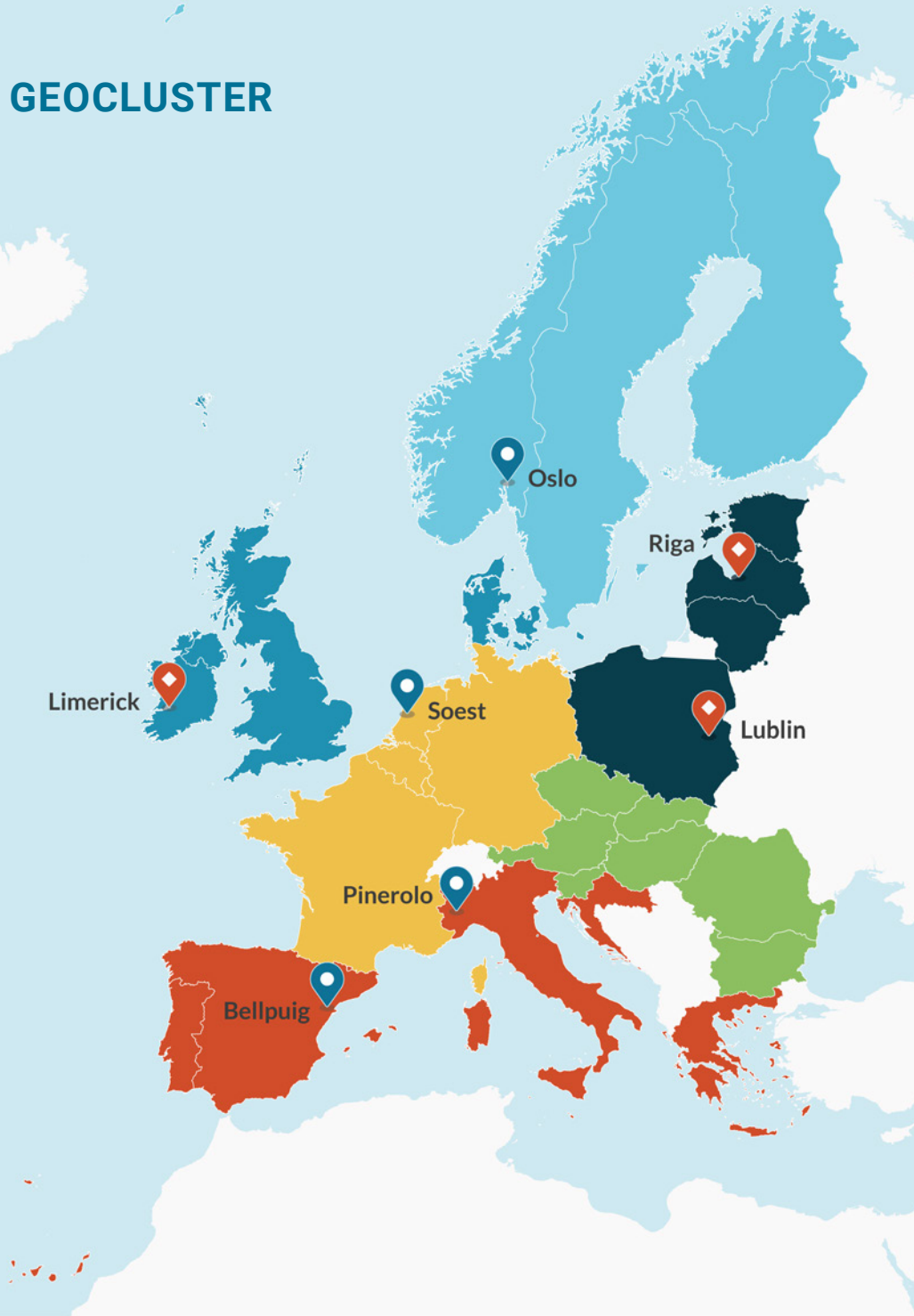
Alle in diesem Kochbuch enthaltenen Zahlen basieren auf der Simulation des Energieverhaltens eines Einfamilienhauses vor und nach der Renovierung.



EINFAMILIENHAUSES

228 m²

GEOCLUSTER



Demo-Cases



Early Adopters

4RinEU hat Europa in sechs Gebiete, sogenannte Geocluster, eingeteilt, entsprechend der dort am häufigsten anzutreffenden Bauweise und den klimatischen Bedingungen. Hier ist eine Beschreibung der einzelnen Geocluster:

GEOCLUSTER 1

Nordeuropäische Länder mit kaltem Klima und einer Prävalenz von Einfamilienhäusern.

Referenzland: Norwegen

GEOCLUSTER 2

Nordosteuropäische Länder mit kaltem Klima und einer großen Anzahl von Mehrfamilienhäusern, die zwischen 1960 und 1990 mit vorgefertigten Betonplatten gebaut wurden.

Referenzland: Polen

GEOCLUSTER 3

Westliche kontinentale Länder und zentrale Länder mit kontinentalem Klima. Der Gebäudebestand besteht hauptsächlich aus Einfamilienhäusern, ohne vorherrschende Bauzeit. Der Gebäudebestand weist unterschiedliche Konstruktionsmerkmale auf, wie z. B. Mauerwerk, Beton oder vorgefertigte Strukturen.

Referenzland: die Niederlande

GEOCLUSTER 4

Östliche kontinentale Länder. Die vorherrschende Gebäudetypologie ist das Einfamilienhaus mit einem signifikanten Anteil an Mehrfamilienhäusern, die nach dem 2. Weltkrieg mit einer vorgefertigten Betonstruktur gebaut wurden.

Referenzland: Ungarn

GEOCLUSTER 5

Mittelmeerländer mit wärmerem Klima, in denen der Gebäudebestand fast zu gleichen Teilen in Ein- und Mehrfamilienhäuser aufgeteilt ist, die in verschiedenen Bauepochen hauptsächlich mit Mauerwerk oder Betonstrukturen errichtet wurden.

Referenzland: Spanien

GEOCLUSTER 6

Atlantische Zone mit kaltem ozeanischen Klima und Einfamilienhäusern als Hauptgebäudetyp.

Referenzland: Großbritannien

DIE REZEPTE



REZEPT 1 VORGEFERTIGTE FASSADE

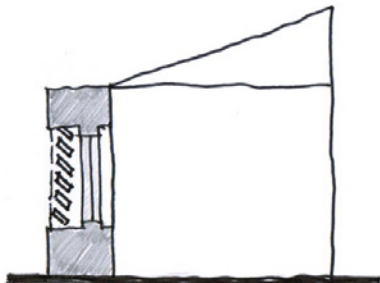
🕒 ZEIT AUF DER BAUSTELLE: zwischen 55 und 118 Stunden

🌐 PERFORMANCE:



Vorgefertigte Fassaden sind **modulare Holzsysteme**, die es ermöglichen, Gebäude schnell und effizient zu renovieren. Diese Module werden in einer Produktionsstätte hergestellt und dann zur Baustelle transportiert, wo sie montiert werden können. Sie ersetzen nicht die bestehende

Fassade des Gebäudes, sondern werden von außen hinzugefügt, um eine neue Schicht zu schaffen. Jedes vorgefertigte Fassadenmodul kann mit verschiedenen Technologien ergänzt werden, um die Energieleistung und den Komfort des Gebäudes zu erhöhen.



Bitte beachten:

Dieses Rezept ist die Grundlage für alle anderen Zubereitungen im Kochbuch!

Handgezeichnete Illustration: Linda Toledo, Eurac Research

ZUTATEN

- Dämmstoff
- Fenster
- Beschattungssystem



Bildnachweis: Trecodome - Woonzorg Nederlands

ZUBEREITUNG

1

Entwerfen Sie die vorgefertigten Fassadenmodule und legen Sie Ihre Verankerungsstrategie fest. Berücksichtigen Sie dabei die Anforderungen des Gebäudes und seine Eigenschaften. Stellen Sie sich Fragen wie: Benötigt es viel Dämmung? Was sind die Bedürfnisse der Nutzer? Wird es zu schwer sein?

2

Bauen Sie den Holzrahmen. Stellen Sie sicher, dass er die richtige Größe und Konfiguration hat, damit er die technischen Komponenten aufnehmen kann, für die Sie sich entschieden haben.

3

Füllen Sie den Rahmen mit Dämmmaterial aus. Wenn Sie umweltfreundlicher sein wollen, verwenden Sie recycelbare Materialien. Dies wird die Kohlenstoffemissionen Ihres Renovierungsprojekts reduzieren.

4

Bauen Sie die Fenster ein. Sie können entweder die alten Fenster, die Sie vorher hatten, behalten oder neue einbauen. Achten Sie während der Einbauphase darauf, dass Luft nicht unkontrolliert eindringen kann.

5

Bringen Sie die Beschattungsanlage an. Automatische Beschattungssysteme können Ihnen helfen, Ihr Haus im Sommer kühler zu halten und Überhitzung zu vermeiden. Studieren Sie die Sonneneinstrahlung des Gebäudes im Laufe des Jahres, um den richtigen Winkel der Lamellen zu wählen.

6

Bringen Sie die vorgefertigten Fassadenmodule auf die Baustelle und verankern Sie sie am Gebäude. Das geht schnell und einfach! Sie brauchen kein Gerüst. Die Bewohner können während aller Phasen der Renovierungsarbeiten in ihren Wohnungen bleiben.



TIPPS

Planen Sie Ihre vorgefertigten Fassaden in Zusammenarbeit mit einem Team von Experten, wie Architekten, Statikern, Energiedesignern, Herstellern und Installateuren. Denken Sie daran, dass Sie während der Bauphase keine Änderungen mehr vornehmen können!

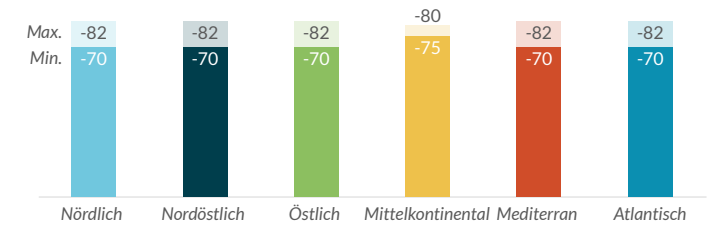
Diese Lösung mag im Vergleich zu den anfänglichen Investitionen, die für eine traditionelle Renovierung erforderlich sind, recht teuer erscheinen. Auf lange Sicht ist sie jedoch tatsächlich günstiger, da sie einige der Kosten im Zusammenhang mit der Baustelle reduziert, indem sie die Zeit verkürzt und die Effizienz der Renovierungsarbeiten erhöht. Außerdem erhöht sich dadurch die Lebenszeit Ihres Hauses und weist bessere Innenraumbedingungen auf.

REZEPT 1 IN UNTERSCHIEDLICHEN KLIMAZONEN



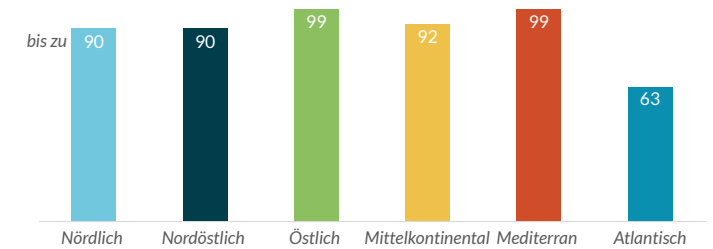
Gesamtenergie -bedarf

% der Energie, die nach der Renovierung zum Heizen und Kühlen des Gebäudes verbraucht wird



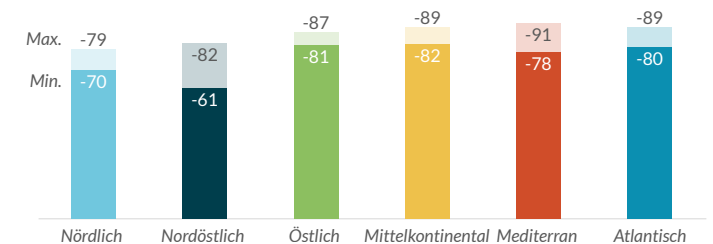
Komfort

% der Stunden, die in optimalen thermischen Bedingungen verbracht werden



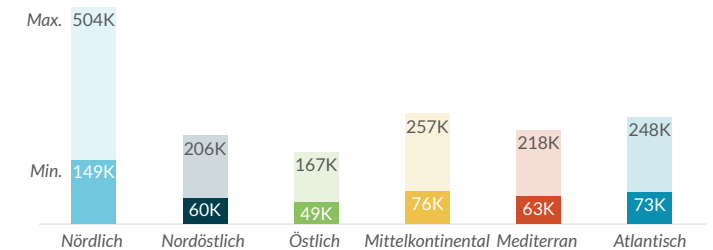
CO₂-Emissionen

% der CO₂-Emissionen pro Jahr, die durch Heizung und Kühlung verursacht werden



Kosten

Investitionskosten ausgedrückt in Tausend Euro



REZEPT 2

VORGEFERTIGTE FASSADE MIT DEZENTRALER LÜFTUNG

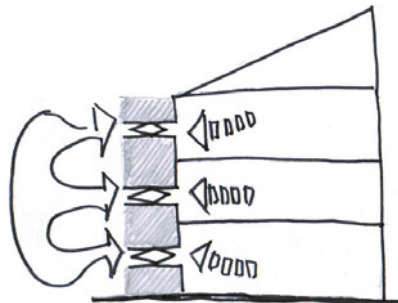
ZEIT AUF DER BAUSTELLE: zwischen 58 und 122 Stunden

PERFORMANCE:



Dezentrale Lüftungsgeräte werden eingesetzt, um den Luftaustausch in jedem Raum oder jeder Wohnung zu gewährleisten. Diese Geräte können mit einem Wärmetauscher ausgestattet werden, der die Wärme aus der Abluft zurückgewinnt und die in den Raum eintretende Frischluft erwärmt.

Diese Geräte benötigen keinen zusätzlichen Platz im Gebäude, da sie in die vorgefertigten Fassadenmodule integriert werden können, indem die Löcher genutzt werden, in denen die Fenster platziert werden.



Handgezeichnete Illustration: Linda Toledo, Eurac Research



Bildnachweis: Trecodome - Woonzorg Nederland

ZUTATEN

- Vorgefertigte Fassade
- Lüftungsgeräte
- Wärmetauscher

ZUBEREITUNG

1

Wählen Sie den richtigen Standort für Ihr Lüftungsgerät. Sie können sie unter den neuen Fenstern platzieren, um keine neuen Löcher in die Wand zu bohren. Prüfen Sie, ob genügend Platz vorhanden ist, um das Gerät unterzubringen, das Licht hereinzulassen und das Fenster zu öffnen.

2

Setzen Sie das Lüftungsgerät in die vorgefertigte Fassade ein. Gehen Sie zurück zu Rezept 1, um zu lesen, wie Sie das Gerät in die vorgefertigten Fassadenmodule integrieren.

3

Fügen Sie den Wärmetauscher hinzu. Es ist sehr wichtig, dass vorgewärmte Luft in die Innenräume gelangt, um den Komfort der Bewohner zu gewährleisten und die Energiemenge zu reduzieren, die zum Aufwärmen der Wohnung benötigt wird.

4

Installieren Sie die Fassade und schließen Sie das Gerät an. Befolgen Sie die Installationsrichtlinien in Rezept 1. Das Lüftungsgerät kann auch durch in die Fassadenmodule integrierte Photovoltaik-Paneele betrieben werden.



TIPPS

Die Lüftungsgeräte können ein wenig laut sein. Erwägen Sie die Montage eines Schallschutzgeräts in der vorgefertigten Fassade.

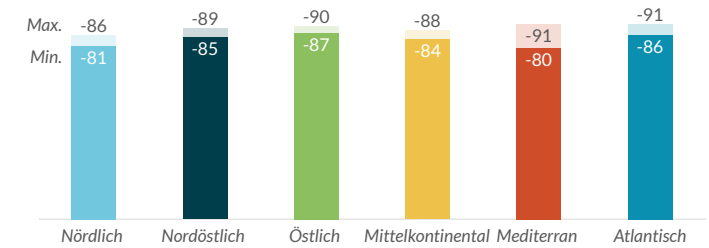
Installieren Sie die Lüftungsgeräte an einem Ort, der leicht zu erreichen ist, um die Luftfilter zu wechseln und das Gerät im Falle einer Fehlfunktion zu überprüfen.

REZEPT 2 IN UNTERSCHIEDLICHEN KLIMAZONEN



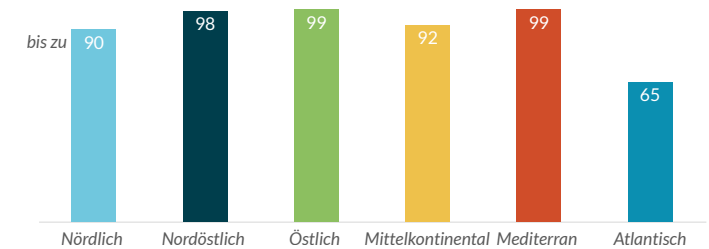
Gesamtenergiebedarf

% der Energie, die nach der Renovierung zum Heizen und Kühlen des Gebäudes verbraucht wird



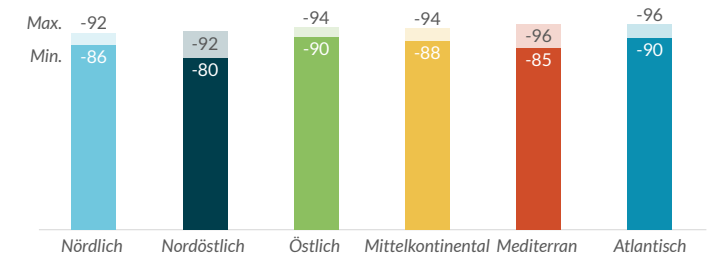
Komfort

% der Stunden, die in optimalen thermischen Bedingungen verbracht werden



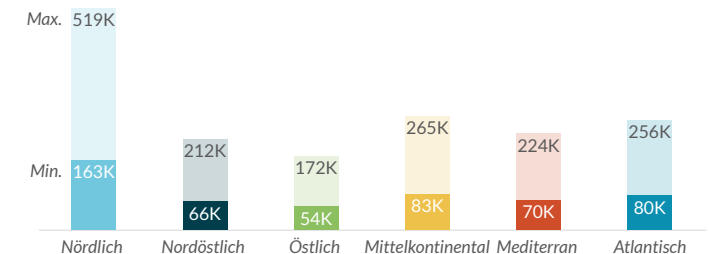
CO₂-Emissionen

% der CO₂-Emissionen pro Jahr, die durch Heizung und Kühlung verursacht werden



Kosten

Investitionskosten ausgedrückt in Tausend Euro



REZEPT 3 VORGEFERTIGTE FASSADE MIT ZENTRALER LÜFTUNG UND GEBÄUDEINTEGRIERTEN PHOTOVOLTAIK- PANEELE (BIPV)

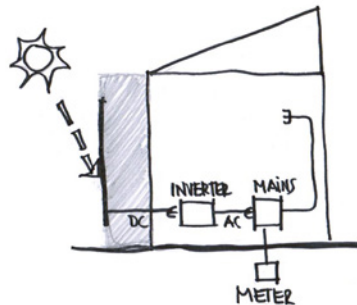
🕒 ZEIT AUF DER BAUSTELLE: zwischen 135 und 199

🌍 PERFORMANCE:

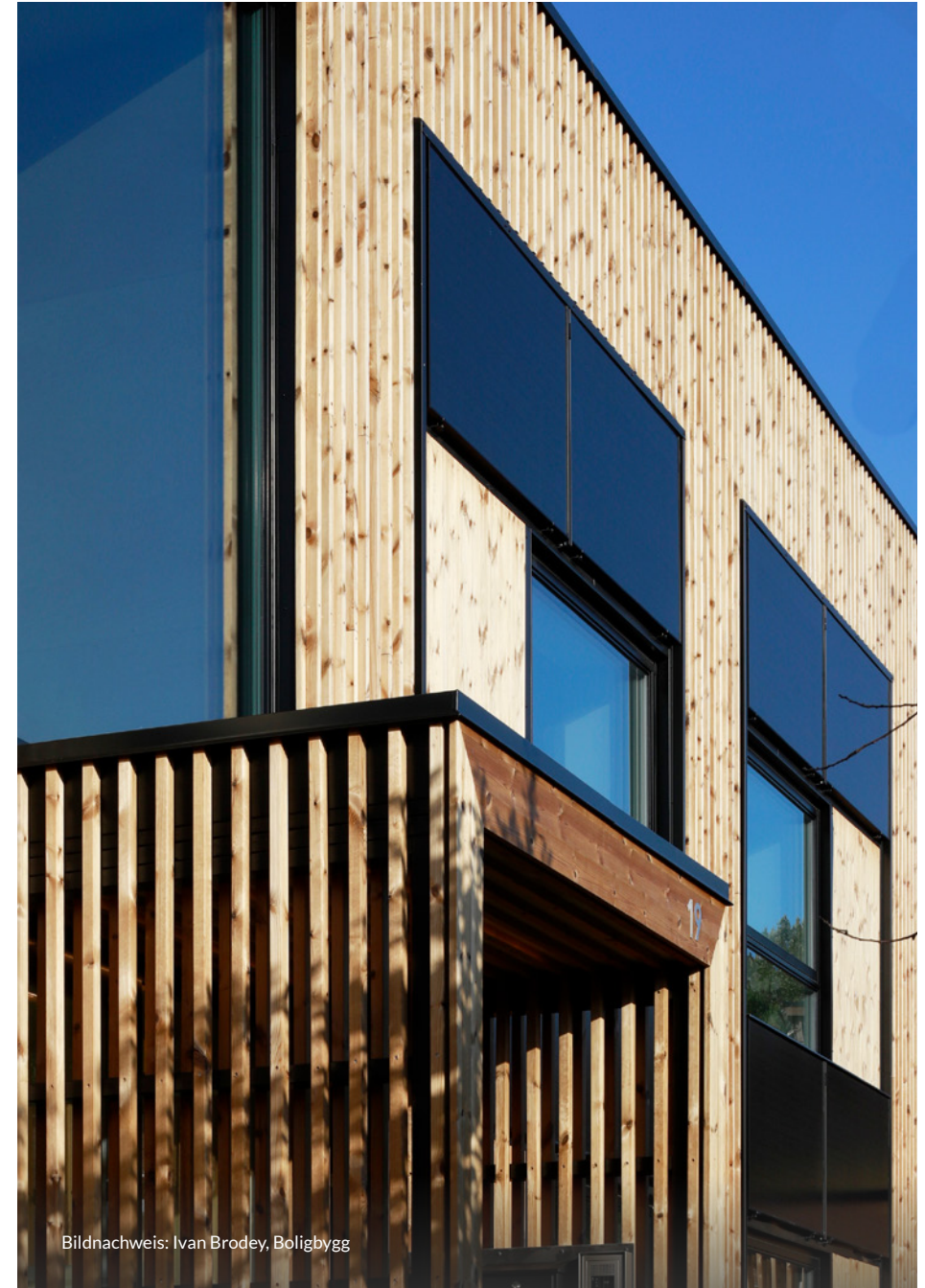


Eine zentrale Lüftungsanlage besteht aus einem großen **Lüftungsgerät (AHU)**, das mit den Wohnungen verbunden ist, um eine **Lüftung mit Wärmerückgewinnung** zu ermöglichen.

Photovoltaik (PV)-Paneele erzeugen **erneuerbare Energie**, die für den Betrieb von Geräten oder zur Deckung eines Teils oder des gesamten Energiebedarfs eines Gebäudes verwendet werden kann.



Handgezeichnete Illustration: Linda Toledo, Eurac Research



Bildnachweis: Ivan Brodey, Boligbygg

ZUTATEN

- Vorgefertigte Fassade
- Gebäudeintegrierte PV
- Zentralisierte Lüftungsanlagen
- Wärmetauscher

ZUBEREITUNG

1

Finden Sie den Standort für Ihr zentrales Lüftungsgerät. Aufgrund seiner Größe wird das zentrale Lüftungsgerät normalerweise in einem speziellen Technikraum aufgestellt.

2

Verlegen Sie die Luftkanäle. Sie können sie entweder in die vorgefertigte Fassade integrieren oder im Inneren des Gebäudes unterbringen. Wenn Sie sich entscheiden, die Kanäle in die Fassade zu integrieren, fügen Sie eine geeignete Isolierung hinzu, um Kondensation zu vermeiden. Sie können Schallabsorber verwenden, um den Lärm zu reduzieren, insbesondere in der Nähe von Schlafzimmern.

3

Montieren Sie die Fassade. Schauen Sie sich Rezept 1 an, um herauszufinden, wie.

4

Installieren Sie die PV-Paneele. Sie können auf dem Dach oder an der vorgefertigten Fassade angebracht werden. Wählen Sie die optimale Ausrichtung, um die Sonneneinstrahlung zu maximieren. Der erzeugte Strom kann gespeichert, in das Stromnetz eingespeist oder an die in die Fassade integrierten Komponenten (wie die Lüftungsmaschinen oder die Beschattungssysteme) abgegeben werden. Verbinden Sie die Paneele mit Ihren aktiven Geräten, um sie mit Strom zu versorgen.



TIPPS

Dadurch, dass die Luftkanäle durch die vorgefertigten Fassadenmodule statt durch Räume und Flure geführt werden, bleibt mehr Platz, der für andere Zwecke genutzt werden kann. Das steigert den Wert des Gebäudes.

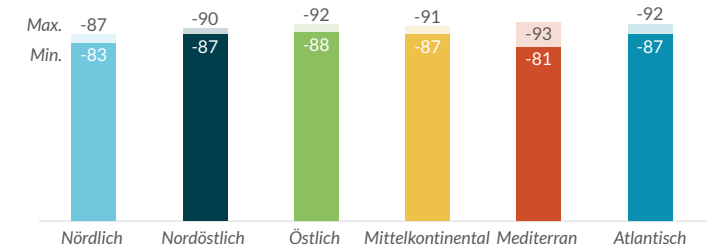
Die neue PV-Technologie ist in verschiedenen Farben erhältlich und kann sich an gebogene Formen anpassen. Dadurch können alle Außenflächen des Gebäudes für die Erzeugung erneuerbarer Energie in Betracht gezogen werden.

REZEPT 3 IN UNTERSCHIEDLICHEN KLIMAZONEN



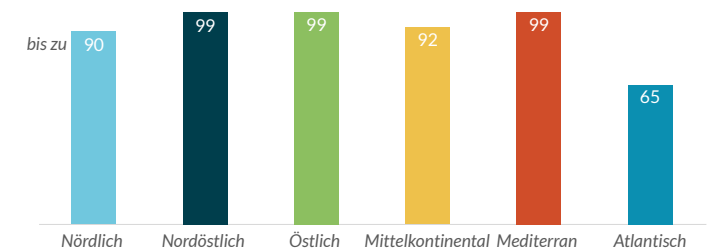
Gesamtenergie -bedarf

% der Energie, die nach der Renovierung zum Heizen und Kühlen des Gebäudes verbraucht wird



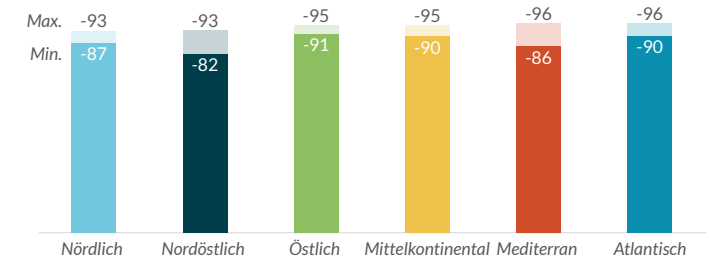
Komfort

% der Stunden, die in optimalen thermischen Bedingungen verbracht werden



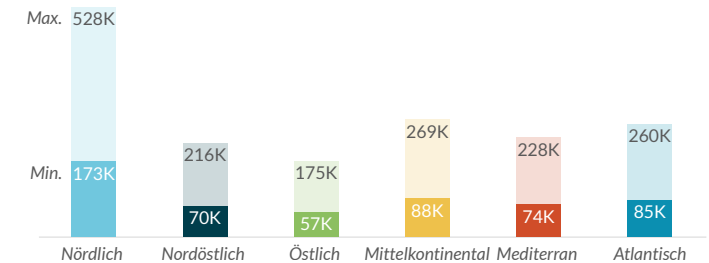
CO₂-Emissionen

% der CO₂-Emissionen pro Jahr, die durch Heizung und Kühlung verursacht werden



Kosten

Investitionskosten ausgedrückt in Tausend Euro



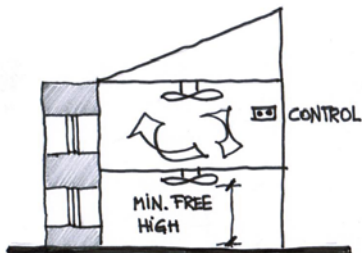
REZEPT 4 VORGEFERTIGTE FASSADE MIT DEZENTRALER LÜFTUNG, PV- PANEELE UND EINEM INTELLIGENTEN DECKENVENTILATOR

 ZEIT AUF DER BAUSTELLE: zwischen 62 und 125 Stunden

 PERFORMANCE:

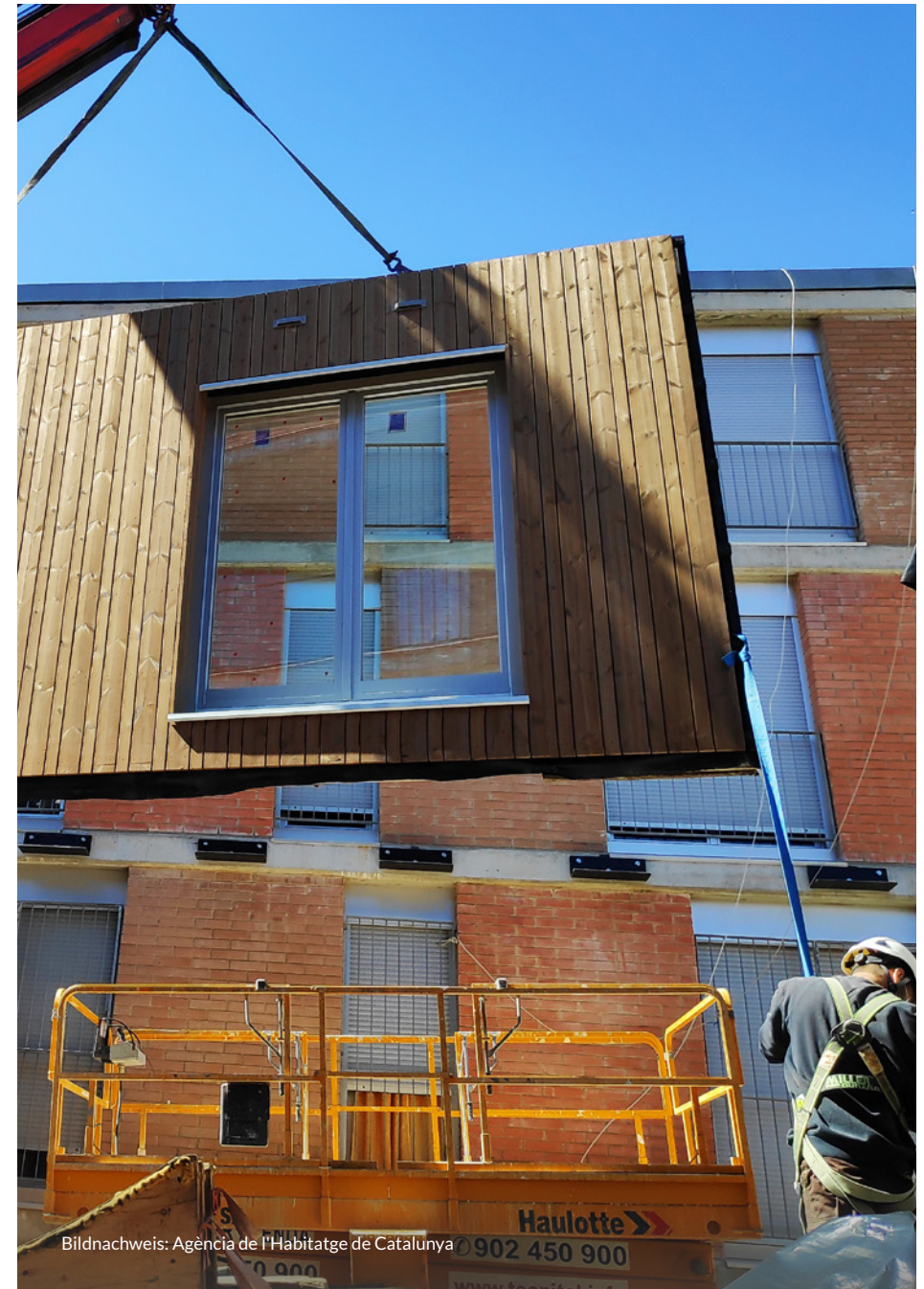


Der intelligente Deckenventilator 4RinEU wurde entwickelt, um ein hohes Maß an Komfort für die Bewohner zu gewährleisten und den Kühlbedarf des Gebäudes zu reduzieren,



wenn die Außentemperaturen ansteigen. Das System besteht aus einem **Deckenventilator, der seine Geschwindigkeit automatisch** in Abhängigkeit von der Raumtemperatur und der Luftfeuchtigkeit **anpasst**. Diese Daten werden von Sensoren gesammelt und an die Fernsteuerungseinheit gesendet. Die Informationen über den Zustand des Raums werden dann von dem Algorithmus verarbeitet, der den Ventilator steuert.

Handgezeichnete Illustration: Linda Toledo, Eurac Research



Bildnachweis: Agència de l'Habitatge de Catalunya 0902 450 900

ZUTATEN

- Vorgefertigte Fassade
- Dezentrale Lüftungsgeräte
- PV-Paneele
- Intelligenter Deckenventilator

ZUBEREITUNG

1

Bereiten Sie Ihre vorgefertigte Fassade vor. Lesen Sie die vorherigen Rezepte, um zu erfahren, wie Sie dezentrale Lüftungsmaschinen (Rezept 2) und PV-Paneele (Rezept 3) in die vorgefertigten Fassadenmodule (Rezept 1) integrieren.



2

Installieren Sie den intelligenten Deckenventilator und die Sensoren. Die Ventilatoren sollten dort angebracht werden, wo die Kühlung am meisten benötigt wird. Um den Bedürfnissen der Nutzer gerecht zu werden, sollten Sensoren zur Messung der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit an den Schlüsselstellen des Raums angebracht werden.

TIPPS

Vergewissern Sie sich, dass die Decke des Raums hoch genug ist, um den intelligenten Deckenventilator zu installieren.

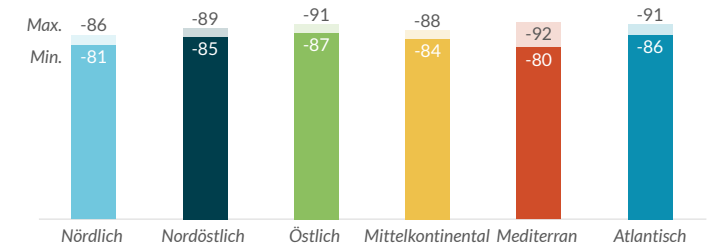
Aus Sicherheitsgründen sollte der Abstand zwischen dem Boden des Raums und den Ventilatorflügeln mindestens 2,3 Meter hoch sein.

REZEPT 4 IN UNTERSCHIEDLICHEN KLIMAZONEN



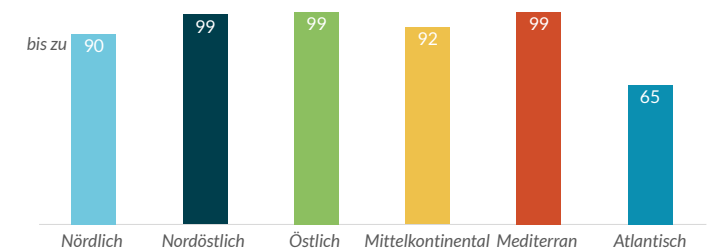
Gesamtenergiebedarf

% der Energie, die nach der Renovierung zum Heizen und Kühlen des Gebäudes verbraucht wird



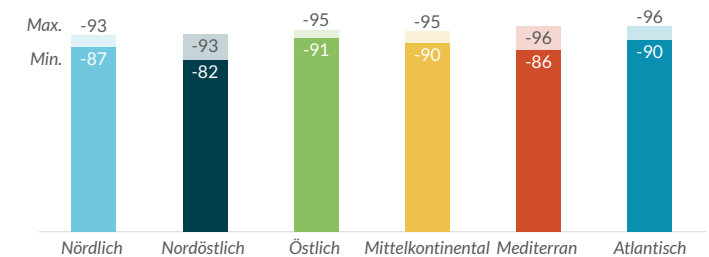
Komfort

% der Stunden, die in optimalen thermischen Bedingungen verbracht werden



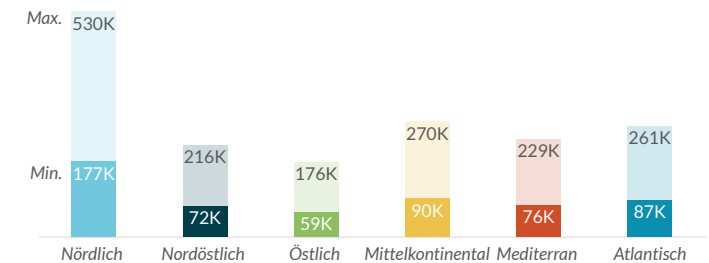
CO₂-Emissionen

% der CO₂-Emissionen pro Jahr, die durch Heizung und Kühlung verursacht werden



Kosten

Investitionskosten ausgedrückt in Tausend Euro



REZEPT 5 VORGEFERTIGTE FASSADE MIT ENERGY HUBS UND GEBÄUDEINTEGRIERTEN SOLARTHERMIE-MODULEN (BIST)

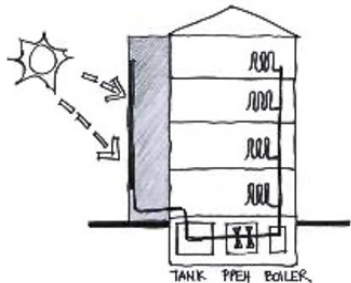
ZEIT AUF DER BAUSTELLE: zwischen 55 und 118 Stunden

PERFORMANCE:

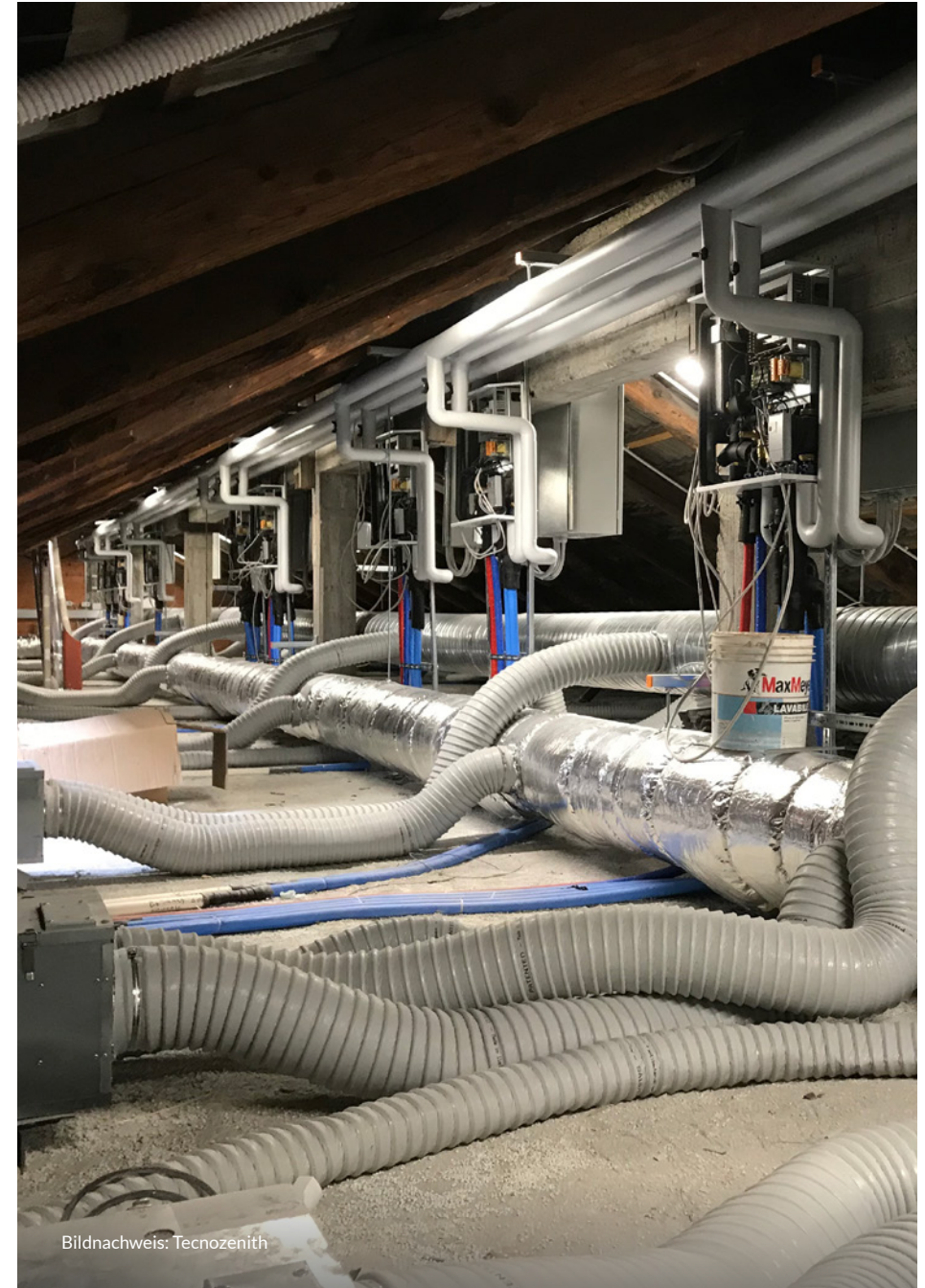


Solarthermische (ST) Module ermöglichen eine nachhaltige Warmwasserbereitung. Die durch die Sonneneinstrahlung erzeugte Energie wird genutzt, um eine Wärmepumpe anzutreiben, die das Wasser sowohl

für den Hausgebrauch als auch für die Heizung erwärmt. Sie können mit einem Energy Hub gekoppelt werden, einem System, das die Wärmeströme im Gebäude steuert, um die **Heizung und Kühlung zu optimieren**.



Handgezeichnete Illustration: Linda Toledo, Eurac Research



Bildnachweis: Tecnozenith

ZUTATEN

- Vorgefertigte Fassade
- Solarthermische Module
- Plug&Play Energiedrehscheibe

ZUBEREITUNG

1

Planen Sie Ihr solarthermisches System. Solarthermie-Module können auf dem Dach oder an der Fassade angebracht werden. Um ihr volles Potenzial auszuschöpfen, sollten sie an einem sehr sonnigen Ort installiert werden.

2

Integrieren Sie die ST-Module in die vorgefertigte Fassade. Gehen Sie zu Rezept 1 und folgen Sie der Vorgehensweise.

3

Installieren Sie den Energy Hub. Er kann in einem speziellen Technikraum, innerhalb der Wohnungen als normaler Heizkessel oder integriert in die Fertigteilfassade installiert werden.

4

Schließen Sie den Warmwasserspeicher an den Energy Hub an. Das war's, Sie sind fertig! Der Energy Hub gleicht den Bedarf an Warmwasser mit der zur Verfügung stehenden Menge ab und erhöht so die Energieeffizienz des Gebäudes.



TIPPS

Um Wärmeverluste zu vermeiden, halten Sie die Lüftung hinter den ST-Modulen auf einem sehr niedrigen Niveau. Dies wird die Effizienz des Systems verbessern.

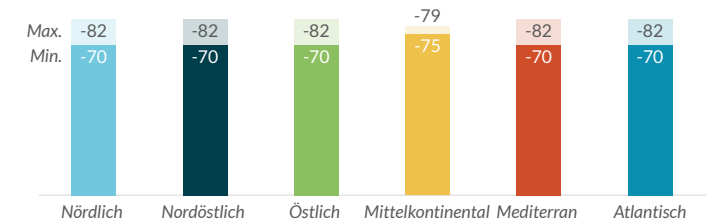
Falls Sie sich entscheiden, den Energieknotenpunkt in die vorgefertigte Fassade zu integrieren, denken Sie daran, ihn an einer zugänglichen Stelle anzubringen, um Wartungsarbeiten zu erleichtern.

REZEPT 5 IN UNTERSCHIEDLICHEN KLIMAZONEN



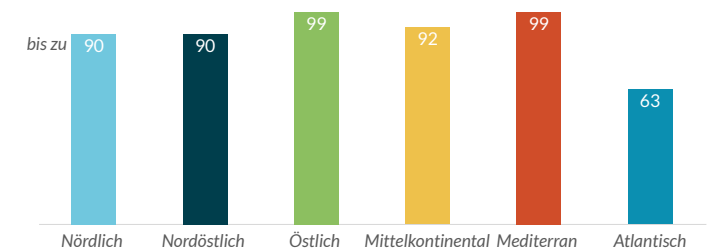
Gesamtenergie -bedarf

% der Energie, die nach der Renovierung zum Heizen und Kühlen des Gebäudes verbraucht wird



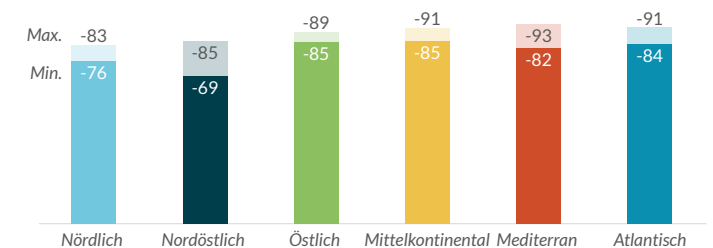
Komfort

% der Stunden, die in optimalen thermischen Bedingungen verbracht werden



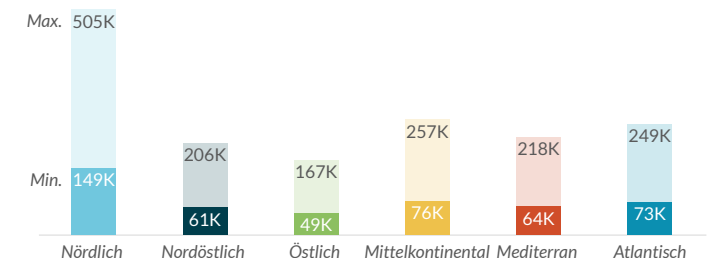
CO₂-Emissionen

% der CO₂-Emissionen pro Jahr, die durch Heizung und Kühlung verursacht werden



Kosten*

Investitionskosten ausgedrückt in Tausend Euro



* Daten zu den Kosteneinsparungen durch den Energie-Hub waren zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Kochbuchs noch nicht verfügbar.

REZEPT 6 VORGEFERTIGTE FASSADE GEKOPPELT MIT EINEM INTELLIGENTEN DECKENVENTILATOR

ZEIT AUF DER BAUSTELLE: zwischen 55 und 118 Stunden

PERFORMANCE:



Dies ist ein Bonusrezept!

Die 4RinEU-Technologien können miteinander gemischt werden, um verschiedene Kombinationen zu schaffen.

Nutzen Sie das Wissen aus den vorangegangenen Rezepten, um die vorgefertigte Fassade mit integrierter Beschattung (Rezept 1) zu installieren und smarte Deckenventilatoren in den Räumen zu platzieren (Rezept 4).

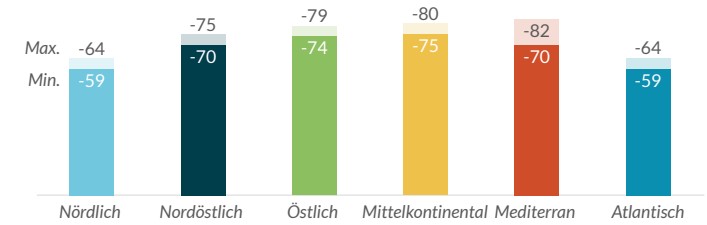
ZUTATEN

- Vorgefertigte Fassade
- Integrierte Beschattung
- Intelligenter Deckenventilator

REZEPT 6 IN UNTERSCHIEDLICHEN KLIMAZONEN

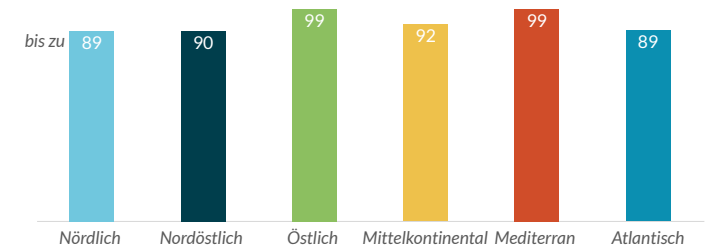
**Gesamtenergie-
bedarf**

% der Energie, die nach der Renovierung zum Heizen und Kühlen des Gebäudes verbraucht wird



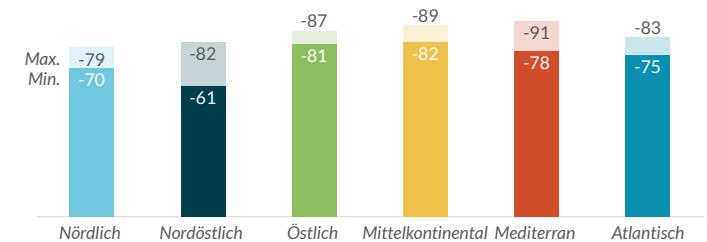
Komfort

% der Stunden, die in optimalen thermischen Bedingungen verbracht werden



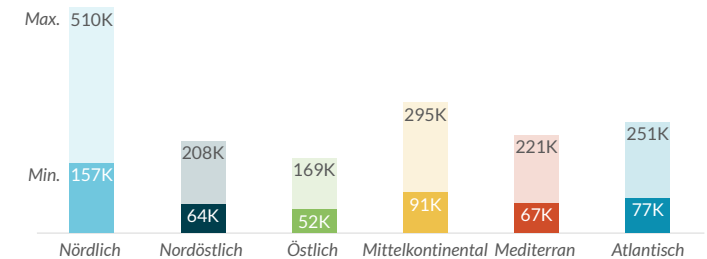
CO₂-Emissionen

% der CO₂-Emissionen pro Jahr, die durch Heizung und Kühlung verursacht werden



Kosten

Investitionskosten ausgedrückt in Tausend Euro





PROJEKTPARTNER

Koordinator / Italien



Norwegen



Italien



Niederlande



Spanien



Deutschland



Italien



UK



Spanien



Italien



Spanien



Italien



Norwegen



Niederlande



EARLY ADOPTERS

Irland



Polen



Lettland



IMPRESSUM

Herausgeber

Alessandra Barbieri, Eurac Research
Riccardo Pinotti, Eurac Research
Roberto Lollini, Eurac Research
4RinEU Consortium

Illustrationen

Oscar Diodoro, Eurac Research

Alle anderen Bilder

Bildnachweis in der Bildunterschrift
angegeben

Logo, visuelle Identität und Grafikdesign

Amy Segata, Eurac Research

Haftungsausschluss

Alle Inhalte dieses Kochbuchs wurden mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt und aktualisiert. Eine Garantie für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte kann jedoch nicht übernommen werden. Eurac Research kann daher in keiner Weise für Schäden irgendeiner Art haftbar gemacht werden, die dem Nutzer direkt, indirekt oder versehentlich durch das Lesen oder die Verwendung der veröffentlichten Informationen aufgrund von Fehlern und Auslassungen bezüglich der Inhalte selbst entstehen.

Der Inhalt des Kochbuchs wird geschrieben und bearbeitet von **Eurac Research**.

Die Inhalte stellen keine Form der Beratung dar.

Copyright

Dieses Kochbuch und, sofern nicht anders angegeben, alle Rechte an seinem Inhalt sind das alleinige Eigentum der Partner des 4RinEU-Projekts. Einige Inhalte dieses Kochbuchs können auch urheberrechtlich geschütztes Material derer darstellen, die es öffentlich zugänglich gemacht haben.

Die Werke, für die die Quelle angegeben ist, sind daher das ausschließliche Eigentum der jeweiligen Rechteinhaber und ihrer Rechtsnachfolger. Durch die Veröffentlichung durch Eurac Research werden keinerlei Rechte an den Inhalten des Kochbuchs übertragen.

Alle in diesem Kochbuch veröffentlichten oder dargestellten Inhalte, einschließlich ihrer Auswahl und Gestaltung sowie des Layouts und Designs, sind nach den geltenden Gesetzen zum Schutz geistigen Eigentums geschützt.

Eurac Research respektiert in jedem Fall die geistigen Eigentumsrechte anderer.

Das Kochbuch und die darin enthaltenen Daten dürfen nur für den persönlichen Gebrauch (z.B. zur eigenen Information, Recherche, Studium), auf keinen Fall aber für kommerzielle Zwecke verwendet werden, sofern die Quelle (Eurac Research) genannt wird. Eine Nutzung zu kommerziellen Zwecken oder eine wirtschaftliche Verwertung durch Nutzer ist daher ausdrücklich untersagt. Für kommerzielle Zwecke ist die Nutzung, Vervielfältigung und Verbreitung der in diesem Kochbuch verfügbaren Dokumente und zugehörigen Bilder nur mit schriftlicher Genehmigung gestattet.



LEHSEN SIE MEHR AUF
www.4rineu.eu



Dieses Projekt wurde mit Mitteln des Forschungs- und Innovationsprogramms Horizon 2020 der Europäischen Union unter der Fördervereinbarung Nr. 723829 gefördert.