



Energieeffizienter Neubau. Von Komfortgewinn und geringen Betriebskosten



Sie wünschen sich ein eigenes Haus, das ganz auf Sie und Ihre Bedürfnisse zugeschnitten ist und entscheiden sich, neu zu bauen. Dann gilt es einiges zu überlegen: Wie soll Ihr Haus aussehen? Wie viele Räume benötigen Sie? Brauchen Sie einen Keller? Zusätzlich kommen rechtliche Fragen und Fragen der Finanzierung auf. All diese Fragen sollten Sie im Vorhinein klären und sich bei Bedarf qualifizierte Unterstützung suchen. Nur so können Sie Fehler von vornherein vermeiden.

Diese Broschüre beschäftigt sich mit dem wichtigen Aspekt der Energieeffizienz von Neubauten. Die Energieeffizienz hat maßgeblichen Einfluss auf die späteren Betriebskosten des Gebäudes und muss von Anfang an in der Planung Berücksichtigung finden, da Fehler im Nachhinein nur schwer zu korrigieren sind. Bei richtiger Planung und Ausführung ist ein sehr guter energetischer Standard weder besonders teuer, noch wird die Gestaltungsfreiheit eingeschränkt. Unter Berücksichtigung der späteren Energiekosten sind viele Zusatzinvestitionen hoch wirtschaftlich und sorgen nachhaltig für den Klimaschutz.

Grundsätzliches zur Energieeffizienz

Der spätere Heizenergieverbrauch eines Gebäudes wird von der Lage und Ausrichtung ebenso beeinflusst, wie von der Bauform und den eingesetzten Materialien. Bereits die Anforderungen des Bebauungsplans und die ersten Entwürfe sind wichtig. Bei Detailplanung und Bauausführung sind Fachkenntnis und Erfahrung aller Beteiligten gefragt. Nach dem Einzug haben Sie mit Ihrem persönlichen Verhalten den Schlüssel zu einem niedrigen Energieverbrauch in der Hand.

Die frühzeitige Entscheidung für einen hohen energetischen Standard macht Sie weitestgehend unabhängig von künftigen Energiepreissteigerungen. Bei Beachtung einiger wesentlicher Grundsätze sind dafür weder Einschränkungen noch Komfortverzicht nötig. Das technische und bauliche Instrumentarium ist am Markt verfügbar, vielfach praxiserprobt und nur mit geringen Mehrkosten verbunden, die sich rasch amortisieren. Allerdings sollten Sie auf erfahrene Planer und Handwerker zurückgreifen, bzw. einen Bauträger wählen, der bereits einschlägige Referenzen vorweisen kann.

Vielfach ist es möglich und sinnvoll, über die Mindestanforderungen der gültigen Energieeinsparverordnung (EnEV) hinauszugehen – bis hin zum Passivhaus, das dank sehr guter Dämmung ohne eine konventionelle Heizung auskommt.

Grundsätze des energieeffizienten Bauens:

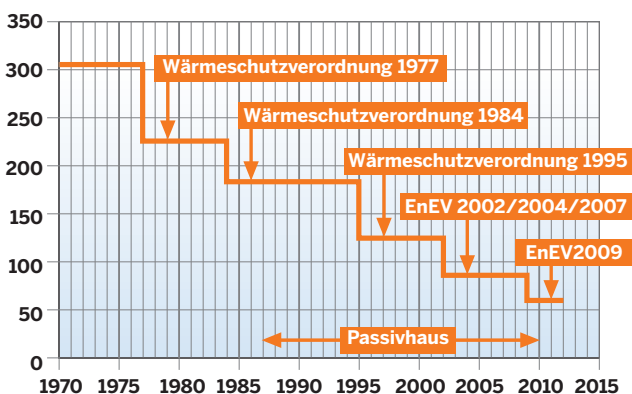
- kompakte Bauweise
- guter Wärmeschutz
- Minimierung von Wärmebrücken
- Verringerung der Lüftungsverluste
- wind- und luftdichte Ausführung
- optimierte Haustechnik

Den Geldbeutel schonen

Die energetische Bewertung von Gebäuden wird über den Primärenergiebedarf vorgenommen. Mit seiner Hilfe ist eine energetische Bilanz des Gesamtsystems Haus möglich. Er ist ein rechnerischer Wert, der die Umwandlung und den Transport der eingesetzten Energieträger mit berücksichtigt. So ist z. B. der Energieträger Strom durch die aufwendige Herstellung mit einem höheren primärenergetischen Faktor belegt als Holzpellets. Der Primärenergiebedarf ist nicht mit dem tatsächlichen Energieverbrauch gleichzusetzen. Um Aussagen zu den Betriebskosten (ohne Warmwasser) treffen zu können ist es sinnvoll, den Heizenergiebedarf heranzuziehen. Bei Standard-Neubauten kann man mit etwa 60 kWh je m² beheizter Fläche und Jahr rechnen. Ein Passivhaus benötigt davon nur noch rund ein Viertel. Das Grundprinzip ist einfach: Durch gute Dämmung und Vermeidung von Undichtigkeiten werden die Wärmeverluste minimiert. Gleichzeitig werden die verfügbaren Gewinne aus Sonneneinstrahlung und der Abwärme von Personen und Elektrogeräten bestmöglich genutzt. Lediglich die Differenz aus beiden Größen wird durch die Heizung abgedeckt. Hier wirkt das Zusammenspiel effizienter Technik, richtiger Konzeption und Betriebsweise der Anlage.

Gesetzliche Anforderungen

Mit dem Bauantrag muss die Einhaltung der Grenzwerte und der energetischen Mindeststandards der EnEV nachgewiesen werden. Dabei erfolgt eine gemeinsame Bewertung von baulicher Hülle und Haustechnik. Der große Vorteil dieses integralen Planungsansatzes liegt in der Gestaltungsfreiheit für Architekten und Fachplaner bei der Optimierung von Energieverbrauch und Kosten. Defizite bei der Dämmung können so durch eine energieeffizientere Heizungstechnik kompensiert werden und umgekehrt.



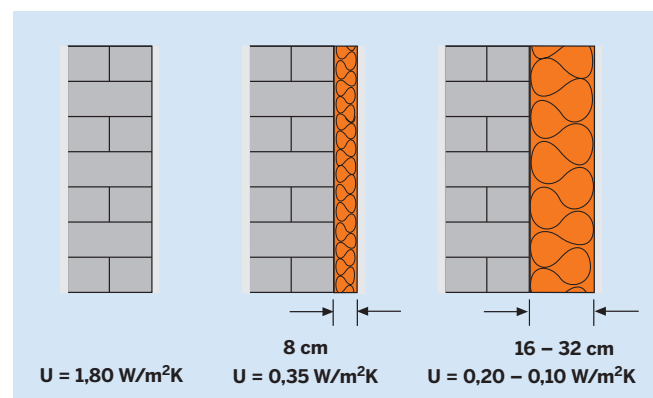
Rechtliche Anforderungen im Neubau – Heizenergiebedarf in kWh/(m²a)

Außerdem müssen Eigentümer von Gebäuden die neu errichtet werden, dafür Sorge tragen, dass ein bestimmter Mindestanteil der im Gebäude benötigten Heizenergie durch erneuerbare Energien gedeckt wird. Bauherren haben dabei die Wahlfreiheit, ob sie z. B. eine Solaranlage zur Warmwasserbereitung oder Heizungsunterstützung, eine Holzpellettheizung oder eine Wärmepumpe nutzen wollen. Die Anforderungen des EEWärmeG (Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz) lassen sich alternativ auch durch Ersatzmaßnahmen, z. B. eine stärkere Wärmedämmung, erfüllen.

Leider ist integrale Planung noch keine Selbstverständlichkeit. In der Praxis kommt es noch vielfach zu einem weitgehend unkoordinierten Nebeneinander der Gewerke bei der Planung. Fragen Sie also nach und drängen Sie auf eine frühzeitige Abstimmung zwischen Bau- und Haustechnik!

Wärmedämmung durch ein Bauteil: Der U-Wert

Bauteile lassen sich mit Hilfe ihrer Wärmedurchgangskoeffizienten hinsichtlich der Dämmwirkung vergleichen. Er gibt an, wie viel Wärme bei einem Grad Temperaturunterschied zwischen innen und außen durch ein 1 m² großes Bauteil verloren geht. Ein hoher U-Wert bedeutet hohe Wärmeverluste. Je niedriger der U-Wert, desto besser ist die Wärmedämmung.



U-Werte in Abhängigkeit von der Dämmdicke bei 24 cm Mauerwerk

Der Teufel steckt im Detail

Energieeffiziente Bauweise ist kein Hexenwerk, aber es ist auch nicht damit getan, lediglich die Dämmstoffstärken zu erhöhen und die herkömmliche Bauweise ansonsten beizubehalten. Suchen Sie sich einen Architekten bzw. Planer mit Erfahrungen im Bereich energiesparendes Bauen. Er weiß, welche Details bei Planung und Ausführung zu beachten sind und sollte Ihnen auch erfahrene Handwerker nennen können. Denn ohne die sorgfältige und korrekte bauliche Ausführung wird der angestrebte niedrige Energieverbrauch nur auf dem Papier und nicht in der Praxis erreicht. Definieren Sie Ihre Vorstellungen und Anforderungen möglichst präzise und sprechen Sie sich frühzeitig mit dem Architekten ab. Spätere Änderungen sind nicht nur teuer, sondern können auch negative Auswirkungen auf das energetische Konzept haben.

Wärmebrücken

Wärmebrücken sind Schwachstellen in der Gebäudehülle, an denen die Wärme aus dem Inneren schneller nach außen abfließt. Grundsätzlich ist z. B. jede Außenecke eines Gebäudes eine („geometrische“) Wärmebrücke, weil hier einer kleineren, warmen Innenseite eine größere, abkühlende Außenfläche gegenüber steht. Ein typisches Beispiel für eine „konstruktive“ Wärmebrücke ist eine stark wärmeleitende Betondecke, welche die Außenwand ohne zusätzliche Wärmedämmung durchdringt. Die Vermeidung von Wärmebrücken muss sorgfältig geplant werden und erfordert eine gute Bauausführung.

Energiesparende Konstruktionsdetails

- Dach: U-Wert unter $0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ (ca. 30 cm Dämmstärke), gute Wind- und Luftdichtigkeit, besondere Sorgfalt bei den Anschlussdetails
- Wand: Wärmedämmverbundsystem, Kerndämmung oder verschiedene Holzbausysteme möglich. U-Wert unter $0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ (Wandstärke von 30–50 cm, je nach Material und Aufbau)
- Fenster: U-Werte des Glases um $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ (spezielle Passivhausfenster kommen auf unter $0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$), gute Rahmenqualitäten. Besondere Sorgfalt beim Einbau und Anschluss der Fenster
- Kellerdecke bzw. Bodenplatte: U-Wert unter $0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$, wärmebrückenfreier Übergang zur Außenwand

Luftdichtheit

Der Anteil der Wärmeverluste durch Lüftung, Fugen und Undichtigkeiten kann bis zur Hälfte der gesamten Wärmeverluste eines Hauses ausmachen. Die EnEV schreibt daher eine möglichst dichte Gebäudehülle vor. Das Luftdichtheitskonzept – mit durchlaufender Dichtungsebene und möglichst wenig Durchdringungen – muss frühzeitig entwickelt werden. Alle Problemstellen sind mit ihren Lösungsdetails in der Ausschreibung zu berücksichtigen. Für die Ausführung sind erfahrene Handwerksbetriebe unabdingbar. Bei Fehlern drohen nicht nur unnötige Energieverluste, sondern auch Bauschäden (Durchfeuchtung, Schimmelpilzbildung).

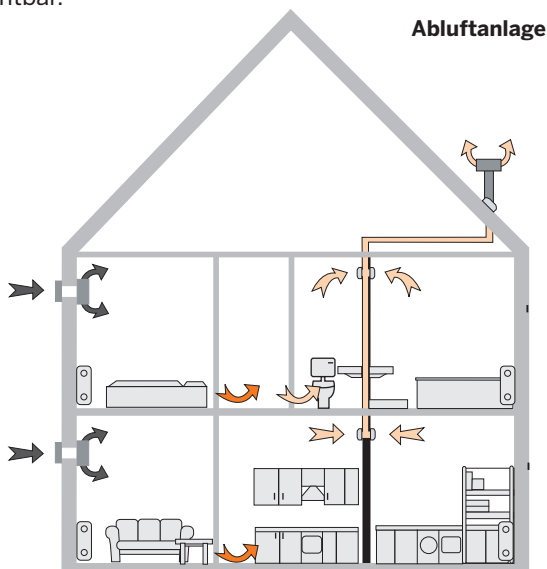
Die Dichtheit sollte mit einem Blower-Door-Test überprüft werden. Dabei wird bei geschlossenen Türen und Fenstern mit einem Gebläse ein genau definierter Über- bzw. Unterdruck im Gebäude aufgebaut und dann die Luftmenge gemessen, die durch Leckagen entweicht. Werden die Vorgaben der EnEV nicht erreicht, muss nachgebessert werden. Die Messung sollte also zu einem Zeitpunkt stattfinden, zu dem die luftdichte Ebene bereits hergestellt ist, Nachbesserungen aber noch problemlos durchgeführt werden können. Nach Abschluss aller Nachbesserungen empfiehlt sich die Durchführung einer zweiten Messung, um auch wirklich sicher zu sein, dass die Luftdichtheit hergestellt ist.



Kontrollierte Lüftung

In Lebensräumen ist stets eine einwandfreie Raumluftqualität zu gewährleisten. Durch manuelles „Fenster-Lüften“ ist es schwierig, das richtige Maß zu finden, um verbrauchte und feuchte Luft gegen Außenluft auszutauschen. Denn: Zuwenig Frischluft bedeutet schlechte Raumluftqualität, zuviel einen vermeidbaren Wärmeverlust. Aus diesem Grund ist es sinnvoll, ein Lüftungskonzept zu erstellen, um den geforderten Mindestluftwechsel zu erreichen. Die Lösung liegt in der kontrollierten Lüftung mit Hilfe einer mechanischen Lüftungsanlage, die sich aus Komfort-Gründen für alle Neubauten empfiehlt. Bei richtiger Planung und Ausführung brauchen Sie weder Geräusche noch Zugluft zu befürchten und die Fenster können jederzeit geöffnet werden. Sie werden allerdings schnell feststellen, dass dies für eine gute Luftqualität nicht mehr erforderlich ist.

Zentrale Abluftanlagen saugen die Luft mit einem Lüfter aus den Abluftzonen (Küche, Bad, Toilette) ab, die frische Luft strömt dezentral über Lüftungsöffnungen in den Aufenthaltsräumen nach. Bei einer dezentralen Lüftungsanlage werden Einzelventilatoren zur raumweisen Lüftung in die Außenwände eingebaut. Durch den direkten Raumbefug sollten die Ventilatoren besonders geräuscharm arbeiten. Eine Wärmerückgewinnung ist möglich, allerdings liegt der Wirkungsgrad meist niedriger, als bei zentralen Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung. Hier erfolgt auch die Zufuhr der Außenluft zentral und wird dann über Lüftungskanäle im Gebäude verteilt. Durch einen zentralen Wärmetauscher wird die Wärme der Abluft entzogen und der Zuluft zugeführt. So lässt sich der Heizenergieverbrauch deutlich reduzieren. Für einen sehr guten Energiestandard (z. B. bei einem Passivhaus) ist das unverzichtbar.



Systemvarianten der kontrollierten Wohnungslüftung

Heizung

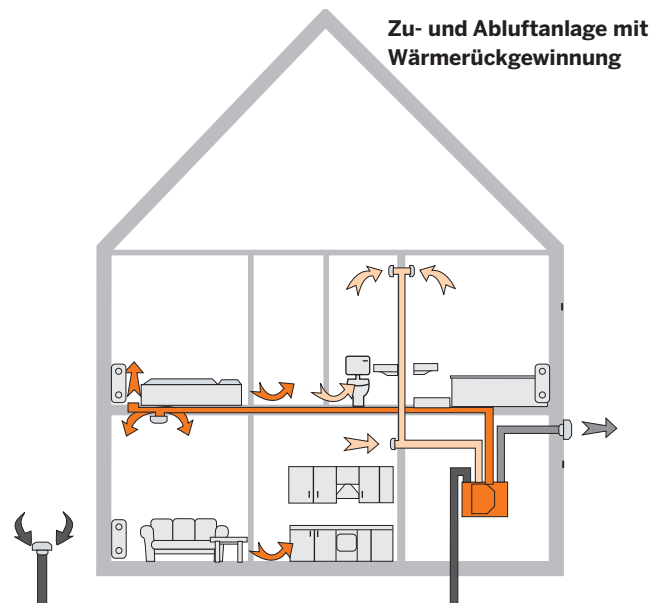
Die Heizungsanlage besteht neben dem Wärmeerzeuger aus vielen weiteren Komponenten, die im Zusammenhang geplant und genau aufeinander abgestimmt werden müssen.

Grundsätzlich sollte darauf geachtet werden, dass hocheffiziente und geräuscharme Komponenten eingebaut werden. Außerdem ist darauf zu achten, dass nach der Installation unbedingt eine sachgemäße Einstellung der Anlage erfolgt und bei wasserführenden Systemen ein hydraulischer Abgleich des Heizungsnetzes durch qualifiziertes Fachpersonal vorgenommen wird.

Wenn schon – denn schon ... gerne mit Förderung

Die EnEV garantiert bereits einen guten energetischen Standard. Es ist jedoch sinnvoll, diesen Standard noch zu verbessern. Ein relativ geringer Mehraufwand, der sich über die eingesparten Heizkosten bald amortisiert, ermöglicht deutliche Effizienzsteigerungen. Sie machen sich damit außerdem weitgehend unabhängig von künftigen Preissteigerungen bei Öl oder Gas.

Für das energiesparende Bauen stehen verschiedene Förderprogramme zur Verfügung. Informieren Sie sich rechtzeitig über die aktuellen Konditionen unter www.energieagentur.nrw.de/foerderung.





Verschiedene Heizsysteme

- Brennwertheizungen (Öl oder Gas) in Verbindung mit einer thermischen Solaranlage und einer Abluftanlage stellen heute den energetischen Mindeststandard im Neubau dar.
- Wärmepumpen sind bei fachgerechter Planung und Ausführung ökologisch und ökonomisch vorteilhaft und lassen sich oft auch direkt mit einer Lüftungsanlage zur Wärmerückgewinnung kombinieren.
- Holzpellet-Heizungen sind nahezu klimaneutral und machen von fossilen Energien unabhängig.
- Nah- oder Fernwärme ist sehr umweltfreundlich, wenn sie durch Abwärme und/oder Kraft-Wärme-Kopplung erzeugt wird.
- Auch BHKWs, Holzvergaserkessel oder Stirlingmotor-Heizungen können heute im Neubau eingesetzt werden.

Wohnen ohne Heizung? Das Passivhaus macht es möglich!

Das Passivhaus ist so gut gedämmt, dass es auf eine konventionelle Heizung völlig verzichten kann. Das äußere Erscheinungsbild braucht sich von „normalen“ Häusern nicht zu unterscheiden und die Zahl der Bauträger und Architekten, die solche Objekte anbieten, wächst stetig.

Die Grundidee des Passivhauses liegt darin, den Wärmebedarf so weit wie möglich zu reduzieren. Allein Sonneneinstrahlung und interne Gewinne aus der Abwärme von Personen und Elektrogeräten übernehmen den Hauptanteil der („passiven“) Beheizung. Ein Einfamilienhaus mit 130 m² Wohnfläche kommt dann mit dem Energieinhalt von unter 200 l Heizöl ein Jahr lang aus (Standard-Neubau im Vergleich: ca. 1.000 l).

Lohnt sich der Aufwand?

Dass sich der hohe energetische Standard eines Passivhauses für die Umwelt lohnt, steht außer Frage. Hinzu kommen schwer quantifizierbare Vorteile, wie ein deutlich höherer thermischer Komfort durch die hohen Oberflächentemperaturen der Wände, die ausgezeichnete Luftqualität auch bei geschlossenen Fenstern oder die Möglichkeit einer sommerlichen Kühlung über den Erdreich-Wärmetauscher. Doch wie sieht die finanzielle Bilanz aus? Die Mehrkosten eines Passivhauses gegenüber einem üblichen Neubau gleicher Bauart liegen für ein Einfamilienhaus bei etwa 10 %. Diese Mehrkosten amortisieren sich allein bei heutigen Energiepreisen in weniger als 20 Jahren.

Wie kann das funktionieren?

Die Voraussetzungen für den Bau eines Passivhauses sind im Prinzip einfach, erfordern aber große Sorgfalt in Planung und Ausführung. Das Gebäude sollte möglichst kompakt sein und mit einer durchgängigen ausgezeichneten Wärmedämmung versehen werden. Dabei muss besonders bei den Anschlussdetails präzise auf die Vermeidung von Wärmebrücken geachtet werden. Der sommerliche Wärmeschutz darf nicht vernachlässigt werden. In der Heizperiode sollten die solaren Gewinne im Passivhaus möglichst vollständig genutzt werden, da sie die hauptsächliche Heizquelle ausmachen. Es werden dreifach verglaste Fenster eingesetzt. Eine Zu- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung ist im Passivhaus

erforderlich. Die Anforderungen an die Luftdichtheit sind noch höher als beim Neubau, eine Blower-Door-Messung ist obligatorisch. Unter diesen Voraussetzungen ist es möglich, das Gebäude nur über die Lüftung zu beheizen. Als Wärmequelle reicht die Wärmerückgewinnung aus der Abluft in Zusammenhang mit der Vorwärmung der zugeführten Frischluft über einen Erdreich-Wärmetauscher aus. An extrem kalten Tagen kann etwa über ein Wärmepumpen-Kompaktgerät nachgeheizt werden, das auch für die Warmwassererzeugung genutzt wird – möglichst im Zusammenspiel mit einer Solaranlage.

Wenn der Möbelwagen weg ist...

Der Winter im eigenen Haus zeigt, ob der versprochene niedrige Heizenergieverbrauch in der Praxis tatsächlich erreicht wird. Viele Beispiele zeigen, dass dies bei korrekter Planung und Ausführung und entsprechendem Nutzerverhalten selbstverständlich ist. Sie müssen keine Einschränkungen befürchten, lediglich ein paar alte Gewohnheiten ablegen und ein paar Dinge beachten:

Die hohen Oberflächentemperaturen gut gedämmter Wände ermöglichen schon bei 1–2 °C geringeren Temperaturen die gewohnte Behaglichkeit. Wird die Raumtemperatur abgesenkt oder die Heizungsanlage bei Abwesenheit oder in der Nacht abgeschaltet, kann eine Heizenergieeinsparung von 5–10 % erreicht werden. Achten Sie darauf, die Heizung rechtzeitig wieder anzustellen. Die Fenster eines Passivhauses sollten während der sehr kurzen Heizperiode geschlossen bleiben, die Lüftungsanlage sorgt für frische Luft und erfordert kein Öffnen der Fenster. Vergessen Sie nicht, die Lüftungsanlage regelmäßig warten zu lassen.

Bei Planung und Bau eines neuen Hauses gibt es viel zu beachten. Wer von Beginn an die richtigen Fragen stellt, die Planer auf wesentliche Elemente hinweist und bei der Bauausführung auf Qualität achtet, wird dauerhaft komfortabel in einem Haus leben können, das vielleicht auch schon den energetischen Standards von morgen entspricht.



Impressum

EnergieAgentur.NRW
c/o Ministerium für Wirtschaft,
Mittelstand und Energie des
Landes NRW
Haroldstraße 4
40213 Düsseldorf
Telefon: 01803 / 19 00 00*
post@energieagentur.nrw.de
www.energieagentur.nrw.de

Informationen zum Thema

EnergieAgentur.NRW
Sabine Karsten
Kasinostraße 19-21
42103 Wuppertal

©EnergieAgentur.NRW 06/2010

*(9 Ct/Min. aus dem deutschen Festnetz, Mobilfunk max. 0,42 €/Min.)

EnergieAgentur.NRW

Die EnergieAgentur.NRW fungiert als operative Plattform mit breiter Kompetenz im Energiebereich: von der Energieforschung, der technischen Entwicklung, Demonstration und Markteinführung über die Energieberatung bis hin zur Weiterbildung. Die EnergieAgentur.NRW steht als zentraler Ansprechpartner des Landes NRW in allen Fragen rund um das Thema Energie zur Verfügung. Die Durchführung von Kampagnen oder Koordination landesweiter Aktionen gehören ebenfalls zum Aufgabenbereich.

Diese Broschüre wurde auf 50 % Recycling- und 50 % FSC®-Fasern gedruckt.



Diese Broschüre wurde klimaneutral gedruckt.



EUROPÄISCHE UNION
Investition in unsere Zukunft
Europäischer Fonds
für regionale Entwicklung