



---

# fact sheet

# Energiekonzept

# Neubau

---

Funktionsbereich: Gebäude und Infrastrukturen

Handlungsfeld: Planung und bauliche Gestaltung  
Betrieb und Bewirtschaftung

Juni 2016

## Kurzbeschreibung

Das **Energiekonzept für einen Neubau** (und des darauf aufbauenden Energiemanagements z. B. für Bürogebäude oder Laborgebäude auf dem Campus einer Forschungsorganisation) als Bestandteil eines integralen Planungsprozesses beinhaltet die strategischen Ziele (u.a. Mission und Masterplan) einer ressourcenschonenden, klimaverträglichen und schadstoffarmen Bereitstellung von Wärme und Kälte sowie von elektrischer Energie. Neben hochwertigen Gebäudehüllen und effizienter Anlagentechnik sind die Auswahl geeigneter Energieträger (nach Möglichkeit erneuerbar), die Rückspeisung oder Selbstnutzung eigenerzeugter Energie und die Erschließung von Abwärmequellen aus technischen Prozessen wichtige Bestandteile des Energiekonzepts. Die systematische Beschreibung, Planung und Überwachung des Energieaufwands (zusammenfassender Begriff für berechneten Energiebedarf und gemessenen Energieverbrauch) komplexer Gebäude ist ein wichtiger Bestandteil des Energiemanagements. Die Umwandlung und Nutzung vorhandener bzw. zugänglicher Energieträger erfolgt im Gebäude, in dem sich idealerweise auch die Messpunkte zur Erfassung des Energieverbrauches, gegliedert nach Zonen und Nutzungsarten, befinden. Hierdurch werden Informationen für die Abrechnung der Energiekosten bereitgestellt und die Grundlage für eine optimierte Betriebsführung und -überwachung geliefert. Ein vollständiges Energiekonzept beinhaltet ein Messkonzept zur (1) verursacher- und verursachungsgerechten Erfassung von Energieverbräuchen und (2) als Grundlage für die Bildung von Energiekennwerten. Das Messkonzept ermöglicht die Überwachung aller betriebs- und verbrauchsrelevanten technischen Anlagen nach Inbetriebnahme des Gebäudes. Die dauerhafte messtechnische Erfassung der Energieverbräuche stellt zudem die Voraussetzung für einen regelmäßigen Soll-/Ist-Vergleich mit dem berechneten Energiebedarf her. Sie bildet damit die Grundlage für eine stete Betriebsoptimierung.

## Zuständigkeiten

Administrative Handlungsträger	Handlungsebene		
	normativ	strategisch	operativ
Dachorganisation		X	
Zentren		X	X
Institute		X	X
Abteilungen		X	X

## Schnellcheck

Mit dem Energiekonzept eines Gebäudes werden die strategischen Ziele eines ressourcenschonenden, klimaverträglichen und schadstoffarmen Energiemanagements einer Forschungsorganisation formuliert.

Ein rationelles Energiekonzept berücksichtigt alternative Energieversorgungssysteme sowie den Einsatz regenerativer Energien unter Beachtung des Wirtschaftlichkeitsgebotes.

## Bezüge zu den Dimensionen der Nachhaltigkeit

ökonomische Dimension: Bei der Erstellung eines Neubaus wirkt sich die Beachtung von Nachhaltigkeitsaspekten positiv auf die Lebenszykluskosten des Gebäudes aus. Anfänglich mögliche Mehrinvestitionen in energieeffiziente haustechnische Systeme und deren Planung werden über die lange Nutzungsphase eines Gebäudes ausgeglichen. Die Ausführung hochwertiger Gebäudehüllen, der Einsatz effizienter Technik, die Nutzung von Abwärme und erneuerbaren Energieträgern können die Betriebskosten durch die Reduzierung von Energiefremdbezug reduzieren. Zudem können ggf. Erlöse aus dem Verkauf von Energie an Dritte generiert werden (je nach Gesellschaftsform der Organisation).

ökologische Dimension: Die Reduzierung des Gesamtprimärenergiebedarfs bei zeitgleicher Steigerung des Anteils an erneuerbarer Primärenergie führt zu einer geringeren Ressourceninanspruchnahme und damit zur Schonung der Ökosysteme. Die Errichtung von klimaneutralen Gebäuden (Null- oder Plusenergiehäusern) und ein effektives (prozessbezogenes) Energiemanagement in der Forschungsorganisation reduzieren die Emissionen des Gebäudes auf ein Mindestmaß. So verringert ei-

ne Minderung des Ausstoßes von Luftschadstoffen lokale Umweltwirkungen, auftretend bspw. infolge von Feinstaub; die Reduktion der Emissionen von CO<sub>2</sub> und anderen Treibhausgasen trägt global zum Schutz des Klimas bei.

soziale Dimension: Das an die Ansprüche der Nutzungsart und der Nutzer angepasste Energiekonzept erhöht den thermischen Komfort im Gebäude im Sommer und im Winter. Eine geeignete Planung findet unter Beachtung von gestalterischen Aspekten statt, es erfolgt eine Einbettung in das Gesamtbild der Liegenschaft. Die Möglichkeit zur Einflussnahme der Nutzer (bspw. auf Innenraumtemperaturen oder Sonnenschutzsysteme) führt zu einer Steigerung der Nutzerzufriedenheit am Arbeitsplatz.

## Inhalte

Hinsichtlich des Primärenergieaufwandes aus nicht erneuerbaren Energieträgern werden auf europäischer Ebene an Nichtwohngebäude Anforderungen an den baulichen Wärmeschutz (die Qualität der Gebäudehülle) sowie die Effizienz der Anlagentechnik gestellt, die mindestens die Beheizung, Trinkwarmwasserbereitung, Lüftung und ggf. die Kühlung einschließlich der vorgelagerten Prozessketten betreffen. Aus diesen Vorgaben resultiert unmittelbar eine Begrenzung des Endenergieverbrauchs in der Nutzungsphase von Gebäuden, dadurch werden als Folge der Primärenergieaufwand und die Emission von Treibhausgasen und Luftschadstoffen reduziert. Für Baumaßnahmen des Bundes gelten die „Richtlinien für die Durchführung von Bauaufgaben des Bundes“ (RBBau). Die aktuell gültige Energieeinsparverordnung (EnEV) regelt die energetischen Mindestanforderungen für Gebäude. Als Standard für den Neubau gelten zunehmend strengere Vorgaben in Richtung „Niedrigstenergiegebäude“, die ab dem Jahr 2021 europaweit als Neubaustandard gelten sollen. Ausgewählte Energiekonzepte, bspw. nach den Förderkriterien der KfW oder nach den Anforderungen an das „Effizienzhaus Plus“ des BMUB, übertreffen die Anforderungen der EnEV.

## Gesetze, Normen und Richtlinien

AMEV Messgeräte für Energie und Medien (EnMess)

DIN EN ISO 50001 Energiemanagementsysteme

DIN V 18599 Energetische Bewertung von Gebäuden

DIN18205 Bedarfsplanung im Bauwesen

Energieeinsparverordnung (EnEV)

Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG)

Richtlinie 2010/31/EG über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden

Richtlinie 2012/27/EU Energieeffizienz (EED)

VDI 3807 Energieverbrauchskenwerte für Gebäude

VDI 3810 Betreiben und Instandhalten von Gebäuden und gebäudetechnischen Anlagen

VDI 4600 Kumulierter Energieaufwand (KEA)

VDI 4602 Energiemanagement

VDI 4707 Blatt 1 und 2 Aufzüge Energieeffizienz

## Vorgehensweise

**Schritt 1:** Die Voraussetzungen für ein wirksames Gebäude- und Energiemanagement sind bereits in den frühen Planungsphasen zu schaffen. So ist das Energiekonzept schon in die Vorentwurfsphase bei der Definition des Gebäudetyps, der Gebäudeform und -positionierung einzubeziehen. Zunächst erfolgt die Ermittlung und Beschreibung des bestehenden Bedarfs. In der **Bedarfsplanung** (LP 0 HOAI<sup>1</sup>, siehe fact sheet *Bedarfsplanung*) werden die Bedürfnisse von Bauherr und Nutzern erfasst und zielorientiert für die spätere Umsetzung in bauliche Anlagen aufbereitet. Der Vergleich möglicher Planungsvarianten im Rahmen der Vor- und Entwurfsplanung (LP 2 und 3 HOAI), ebenso die Prüfung der Planungsunterlagen durch unabhängige Dritte leisten einen entscheidenden Beitrag zu einer hochwertigen Lösung (siehe fact sheet *Beschaffung von Planungsleistungen*).

<sup>1</sup> inoffizielle Zuordnung; nach HOAI keine eigenständige Phase oder Grundleistung

**Schritt 2:** Für jeden Neubau muss eine Energiebedarfsberechnung erarbeitet werden, die in einem Energiebedarfsausweis zusammengefasst wird.

Zu errichtende Nichtwohngebäude sind gemäß den Anforderungen der EnEV 2014 so auszuführen, dass der Jahres-Primärenergiebedarf für Heizung, Warmwasserbereitung, Lüftung, Kühlung und eingebaute Beleuchtung den Wert des Jahres-Primärenergiebedarfs eines Referenzgebäudes gleicher Geometrie, Nettogrundfläche, Ausrichtung und Nutzung nicht überschreitet. Ab dem Jahr 2016 gelten für Neubauten um 25 Prozent höhere energetische Anforderungen als bisher, außerdem steigt der Dämmstandard um durchschnittlich 20 Prozent. Zusätzlich ist ein spezifischer Wärmedurchgangskoeffizient für den Einbau von Bauteilen einzuhalten. Ferner gelten bestimmte Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz und die Luftdichtheit. Grundlage der Berechnung ist die DIN V 18599. Der örtliche Einsatz von erneuerbaren Energien zur Deckung des Strombedarfs ist auf Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit zu prüfen (siehe Nutzungspflicht EEWärmeG).

Es folgt die Festlegung der (quantitativen/qualitativen) objekt- bzw. vorhabenspezifischen energetischen Ziele in einer **Zielvereinbarung**. In einem ersten Entwurf des Energiekonzepts sind zumindest die Strom- und Wärmeversorgung unter Einsatz regenerativer Energien, der Wärmeschutz sowie Lüftung und Kühlung zu thematisieren. Für die Gebäudehülle und die Anlagentechnik ist eine erste Festlegung der energetischen Qualität zu treffen. Dazu gehört eine Einschätzung über den End- und Primärenergiebedarf in der Nutzungsphase des Gebäudes unter Einbezug der Potentiale alternativer Energieversorgungssysteme. Das können die Nutzung von erneuerbaren Energieträgern oder Abwärme sein (eine entsprechende Potentialanalyse sollte auf Liegenschaftsebene bestehen).

**Schritt 3: Energetische Gestaltung der Gebäudehülle:** Die Höhe des jährlichen nicht erneuerbaren Primärenergiebedarfs in der Nutzungsphase wird durch den architektonischen Entwurf, den Standort und die Ausrichtung eines Gebäudes maßgeblich beeinflusst. Die Geometrie des Baukörpers wie auch die Fassade des Gebäudes sind so zu gestalten, dass Wärmeverluste in Form von Transmissions- und Lüftungsverlusten minimiert und die Ausnutzung solarer Strahlung (passiv, aktiv) maximiert werden kann. Für eine ertragsreiche Nutzung erneuerbarer Energien ist die Ausrichtung bzw. die Neigung von Gebäudeaußenflächen zu berücksichtigen und eine Ertragsabschätzung für eine solare Energienutzung durchzuführen. Bei dem Aufbau der Fassade sind, neben der Wärmedämmung, der sommerliche Wärmeschutz (mit Blend- und Strahlungsschutz) und die Tageslichtnutzung, die Wärmespeicherung sowie die Be- und Entlüftung die wesentlichen Elemente, die bei einem integralen Planungskonzept beachtet werden müssen.

**Schritt 4:** Planung und Ausführung eines energieeffizienten **Technikkonzepts** zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit. Auswahl einer geeigneten Anlagentechnik (u.a. Beleuchtung, Lüftung, Heizung, Warmwasserbereitung, Kühlung) mit leichter Bedienbarkeit und Wartungsfreundlichkeit.

**Schritt 5:** Erstellung des **Messkonzepts**, welches die Nutzung alternativer Versorgungsmöglichkeiten einbezieht und Erarbeitung eines Messkonzepts mit geeigneter Topologie der Energieverteilung (Aufteilung der Heiz-, Kühl-, Stromkreise, etc.). Die Ausgestaltung des Messkonzepts orientiert sich an den Anforderungen eines Langzeitmonitorings der Energieverbräuche und Betriebskosten während der Nutzungsphase des Gebäudes. Ein fach- und sachgerecht gestaltetes Messkonzept ermöglicht idealerweise über Haupt- und Unterzähler die Erfassung der Energieverbräuche, gegliedert nach Zonen, Nutzungsarten und Energiedienstleistungen. Das Messkonzept soll als Grundlage zur Erstellung von Energiebilanzen für eine kontinuierliche Betriebsoptimierung dienen.

**Schritt 6:** Das energetische Ziel des Bauvorhabens besteht in der Minimierung der eingesetzten Energie bei hoher Nutzungsqualität des Gebäudes. Vor der Inbetriebnahme wird daher zur **Qualitätssicherung** die Bauausführung durch Mess- und Analyseverfahren überprüft. Kontrollverfahren stellen bspw. Luftdichtheitsprüfungen (Blower-Door-Test) oder die Erstellung von Wärmebildern des Gebäudes (Thermografie) dar.

**Schritt 7:** Zu Beginn der Nutzungsphase wird ein bestmöglicher Gebäudebetrieb durch eine **systematische Inbetriebnahme** sichergestellt. Zur Betriebsoptimierung der haustechnischen Anlagen werden die Systeme nach der Abnahme aufeinander abgestimmt und einreguliert; eine regelmäßige Nachjustierung mit Soll-/Ist-Vergleichen erfolgt in der Regel mindestens in einem Zeitraum von einem Jahr. Damit soll sichergestellt werden, dass die Betriebsabläufe und die Funktion der Systeme den tatsächlichen Nutzeranforderungen und Nutzungsgegebenheiten angepasst werden.

**Schritt 8:** Kontinuierlich ist eine Betriebs- und Nutzungsdatenanalyse zur **Leistungs- und Verbrauchskontrolle (Langzeitmonitoring)** durchzuführen. Dazu gehören die systematische, periodische Erfassung aller Verbräuche und deren Auswertung im Hinblick auf erhöhte Verbräuche und sonstige Auffälligkeiten. In Kombination mit gebäude-, standort- und nutzungsbezogenen Daten (z. B. der Witterung oder der aktuellen Belegung) sind aus den gemessenen Verbräuchen spezifische Kennwerte für den Endenergieverbrauch (nach Energieträgern) zu bilden – mit anschließender primärenergetischer Bewertung (nicht erneuerbar). Mit einer Checkliste kann die Einhaltung des Mindestumfangs an notwendigen Angaben zu einem Energiekennwert überprüft werden. Die Anfertigung einer Energieaufwandsmatrix visualisiert die Energieströme im Gebäude. Die Qualität des Verbrauchsmanagements wird bestimmt durch die Erfassung und Auswertung der Energieverbräuche sowie dem Veranlassen von bedarfs- und situationsgerechten Maßnahmen zur Senkung dieser.

**Zusatzschritt 1:** Das **Verhalten der Nutzerinnen und Nutzer** wirkt sich unmittelbar auf den benötigten Endenergieverbrauch aus, zudem kennen die Nutzer ihre Arbeits- bzw. Lernumgebung genau. Eine Erfassung des Nutzerverhaltens bspw. hinsichtlich des Heiz- und Lüftungsverhaltens, der Beleuchtung und des Sonnenschutzes sowie der verwendeten Arbeitsmittel (IT, Arbeitshilfsmittel etc.) als Verursacher hohen Elektroenergiebedarfs eröffnen Optionen zur Erschließung weiterer Energieeinsparpotentiale. Daraus ergeben sich Ansatzpunkte für prozessbezogene Maßnahmen im Energiemanagement, bspw. Mitarbeiterschulungen oder Informationsveranstaltungen.

**Zusatzschritt 2:** Zur Ermittlung des Energiebedarfs unter Bedingungen, die der tatsächlichen Nutzung und realen Belegung im Betrieb entsprechen, wird die **Gebäudesimulation** als Planungswerkzeug empfohlen. Geeignete Software-Hilfsmittel sind auf dem Markt verfügbar.

### Arbeitshilfsmittel und Tools

Analyse- und Planungsinstrumente, <http://www.eneff-stadt.info/de/planungsinstrumente/>

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2016): Leitfaden Nachhaltiges Bauen

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie; Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2015): Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchswerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand

EnOB (2014): Leitfaden für das Monitoring der Demonstrationsbauten im Förderkonzept EnBau und EnSan

Erhorn, Hans; Erhorn-Kluttig, Heike; Reiss, Johann (2012): Leitfaden für Messkonzepte in EnEff:Stadt

Lützkendorf, Thomas; Unholzer, Matthias (2013): Kennwerte zur energetischen und ökologischen Qualität von Bauwerken in deren Nutzungsphase – Begriffe und methodische Grundlagen

Umweltbundesamt (2015): Energiebezogene Qualifikation der Planerinnen und Planer für Gebäude

Fachgebiet Bauphysik & Technischer Ausbau, Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Beispiele für Software-Hilfsmittel: <https://fbta.ieb.kit.edu/arbeitshilfen.php>

### Fallbeispiele und Praxiserfahrungen

EnBau: Hochschulgebäude mit innovativem Energiesystem,

<http://www.enob.info/de/neubau/projekt/details/hochschulgebaeude-mit-innovativem-energiesystem/>

EnEff:Stadt Projekte, <http://www.eneff-stadt.info/>

Vortrag Werner/Opel/Ruck (2015): Klimaneutraler Campus Scharnhorststraße / Bockelsberg,

[http://www.eneff-stadt.info/fileadmin/media/News/Dateien/Vortraege\\_PL-](http://www.eneff-stadt.info/fileadmin/media/News/Dateien/Vortraege_PL-)

[Meeting Lueneburg/02 Leuphana Campus Lueneburg.pdf](#)

Projekt Datengrundlage für KIT Energieatlas und KIT Energie-Monitoring – DKITEE, Erprobung von unterschiedlichen Methoden zur energetischen Analyse des Gebäudebestandes am KIT, Ansprechpartner: Rupert Lohr ([rupert.lohr@kit.edu](mailto:rupert.lohr@kit.edu)), Leiter Energie- und Umweltmanagement, Karlsruher Institut für Technologie (KIT), <http://www.zukunftscampus.kit.edu>

Solarthermie im Neubau zur Wärmeversorgung und ggf. Kälteerzeugung durch Adsorption bzw. Absorption (Auszug aus dem Klimaschutzplan des Forschungszentrums Jülich), Geschäftsbereich Gebäude- und Liegenschaftsmanagement, Ansprechpartner: Mark Franken ([ma.franken@fz-juelich.de](mailto:ma.franken@fz-juelich.de)), Forschungszentrum Jülich, [http://www.fz-juelich.de/gg/DE/UeberUns/Ansprechpartner/\\_node.html](http://www.fz-juelich.de/gg/DE/UeberUns/Ansprechpartner/_node.html)

Energiekonzept PIK-Forschungsneubau; Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK), Potsdam; Ansprechpartner: Sven Oliver Arndt, Leiter Verwaltung, ([Sven.Arndt@pik-potsdam.de](mailto:Sven.Arndt@pik-potsdam.de)); <https://www.pik-potsdam.de/services/infothek/telegraphenberg-d/forschungsneubau>

## Dokumentation und Berichterstattung

- Vorlage eines Energiekonzepts (U-Werte der Bauteile und Schema der Energieversorgung), Energiebedarfsberechnung nach EnEV: Beschreibung und Dokumentation der systemrelevanten Prozesse mit Einfluss auf den Energieverbrauch (z. B. Heizzyklen, Anlagenfahrweisen, Instandhaltungstätigkeiten, Einkauf energierelevanter Rohstoffe und Anlagen, Gebäudemanagement, etc.) sowie der Tätigkeiten mit hohem Einfluss auf den Verbrauch.
- Erstellung eines Konzepts zur übergeordneten Gesamtbetrachtung und funktionalen Beschreibung der Gebäude und der Gebäudestruktur: Gebäudefunktion und -nutzung, räumliche Erschließung, Flächenzonierung mit verschiedenen Funktions- und Sonderbereichen, Umsetzung der Hygiene- und Sicherheitsanforderungen, Wechselwirkungen zwischen baulichen Strukturen und spezifischen Gebäudenutzungsformen; Darstellung der Nutzung technischer Anlagen zur bedarfsgerechte Wasser- und Energieversorgung.
- Bei der Darstellung der energetischen Qualität Dokumentation der Eingabedaten (Gebäudeflächen und -volumen, Bauteile bzw. Oberflächen/Materialien (Mengen und angesetzte Nutzungsdauern), Strom und Wärmebedarf für das zu bewertende Gebäude sowie für das Referenzgebäude (nach DIN V 18599) mit Dokumentation der Berechnungen. Abbildung des jeweiligen Erfüllungsgrades der energetischen Qualität eines Gebäudes im Vergleich zum Referenzwert im Zeitverlauf.
- Mess- und Monitoringkonzept mit Erläuterung der technischen Umsetzung. Das Messkonzept beinhaltet: Planung und Einbau von Messgeräten (den gültigen Normen entsprechend, zugelassen, geeicht), systematische Verbrauchserfassung und -auswertung, Überwachungsaufgaben, Festlegung von Art und Umfang der Datenerfassung und des Datenmanagements, Festlegung der für die Auswertung und Datenpflege sowie den Datenschutz verantwortlichen Personen.
- Dokumentation der Haustechnik: textliche Beschreibung der geplanten Haustechnik (Heizung, Beleuchtung, Kühlung, Lüftung, Aufzugstechnik etc.) mit konkreten Angaben zu den technischen Daten (Aufzüge werden z. Zt. in der EnEV nicht berücksichtigt). Berechnung des zu erwartenden Energiebedarfs nach VDI 4707 Blatt 1 oder 2). Dokumentation der eingebauten Großgeräte.
- Konzept zur Einregulierung und Nachjustierung, Nachweis über Einregulierung und die wesentlichen Voreinstellungen der Anlage.

## Bezüge zu anderen fact sheets (fs) und Kurzberichten (KB)

Bedarfsplanung (fs)

Benchmarks (KB)

Beschaffung von Bauleistungen (fs)

Beschaffung von Planungsleistungen (fs)

Betriebsökologie (fs)

Energiekonzept Einzelbauwerk – Bestand (fs)

Energiekonzept Liegenschaft (fs)

Energieverbrauchsmonitoring (Beschreibung Handlungshilfsmittel, Leitfaden)

Kennwerte und Bezugsgrößen (KB)

Nachhaltigkeitsmanagement: Energie- und Umweltmanagementsysteme (fs)