

Energie: Wärmeversorgung - Fernwärme & Co stärken Energieresilienz

Kurz & klar

- Mit dem Stopp russischer Erdgaslieferungen nach Deutschland ist der Umbau der Wärmeversorgung verstärkt in den Blick geraten. Das Potenzial für mehr Resilienz bei der Energieversorgung ist groß.
- Die Nutzung von Fernwärme und industrieller Abwärme erfahren in diesem Zusammenhang verstärkte Aufmerksamkeit.
- Fernwärme wird vor allem in städtischen Ballungsräumen genutzt. Daher werden vor allem Stadtwerke den Um- und Ausbau der Wärmeerzeugung auf CO₂-neutrale Erzeugungsstrukturen vorantreiben müssen.

Seit dem Angriffskrieg Russlands gegen die Ukraine und dem Stopp russischer Erdgaslieferungen nach Deutschland richtet sich der Blick mehr denn je auf die Sicherung der Energieversorgung. Bisher war geplant, das Ziel der vollständigen Klimaneutralität bis 2045 durch eine stärkere Nutzung von Gas bei der Stromerzeugung als Übergangstechnologie zur Grundlastsicherung zu erreichen. Aufgrund der veränderten geopolitischen Lage muss dies auf den Prüfstand gestellt werden.

Im Wärmebereich waren die Regularien ohnehin schon mittelfristig auf eine deutliche Abnahme der Bedeutung von reinen Gasheizungen ausgelegt. Bislang nutzt jede zweite Heizungsanlage in Deutschland noch den Energieträger Gas. Seitdem Russland Gas zusehends als Erpressungspotenzial gegenüber dem Westen einsetzt, rücken Alternativen zur klassischen Gasheizung mehr und mehr in den Fokus. Neben der Elektrifizierung des Wärmesektors (Wärmepumpen) verspricht die Nutzung von Fernwärme großes Potenzial. Pro- und Contra der Fernwärme und ihre Perspektiven in Deutschland werden im Folgenden analysiert und bewertet.

Wärmewende eröffnet der Fernwärme gute Chancen

- KWK-Anlagen optimieren den Energieeinsatz

Energiesparen durch gleichzeitige Erzeugung von Strom und Wärme trägt schon heute dazu bei, Rohstoffe und das Klima zu schonen. Durch die Nutzung der Abwärme in Kraft-Wärme-Koppelungsanlagen (KWK) wird die eingesetzte Energie effizienter genutzt. Im Vergleich zur getrennten Erzeugung von Strom und Wärme können so, abhängig vom Wirkungsgrad der KWK-Anlage, laut der EnergieAgentur NRW Primärenergieeinsparungen von bis zu 50% erzielt werden.

- Hoher Investitionsbedarf in Heizanlagen

Nach Angaben des Bundesverbands der Deutschen Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW) lag das Durchschnittsalter der in Deutschland verbauten Heizungen im Jahr 2019 bei 17 Jahren. Unterstellt man eine durchschnittliche Lebensdauer einer Heizungsanlage von 20 bis 25 Jahren, ist bis Ende des Jahrzehnts eine Investitionsoffensive bei Heizungen zu erwarten.

- Wärmepumpen und Fernwärmenutzung favorisiert

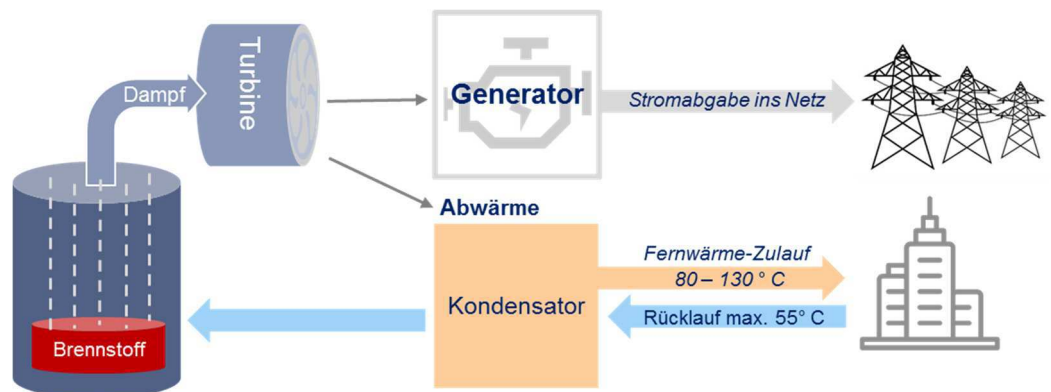
Ab 2024 müssen neue Heizungen im Neubau und im Bestand zu 65% mit erneuerbaren Energien betrieben werden. Das bedeutet das Aus für klassische Öl- und Gasheizungen. Nachdem Ende Juli 2022 die Förderung für Gashybridheizungen von 45% entfallen ist, werden Gasheizungen auch in Kombination mit erneuerbaren Energien im Falle notwendiger Ersatzinvestitionen der Heizungsanlage künftig weniger interessant. Für neue Heizungen in Bestandsbauten wird damit künftig noch stärker als bislang neben Elektro-Wärmepumpen auch auf Fernwärme gesetzt werden, zumal der Gesetzgeber bei beiden Arten der Wärmeerzeugung unterstellt, dass die 65%-Regel eingehalten wird.

Aktuelle Bedeutung der Fernwärme für die Wärmeerzeugung

- Ein Fünftel der Stromerzeugung über KWK-Anlagen

Im Jahr 2021 lag nach BDEW Berechnungen der Anteil von Kraft-Wärme-Koppelungsanlagen (KWK) an der Nettostromerzeugung bei 19,5% (2020: 19,2%). KWK-Anlagen erlauben die gleichzeitige Erzeugung von Strom und Wärme, wobei die Wärme ausgekoppelt und über ein gut isoliertes Rohrleitungssystem als Heißwasser zum Endverbraucher transportiert und zum Heizen genutzt werden kann. Ein Wärmetauscher ermöglicht im hausinternen Heizungs- und Warmwassersystem die Nutzung des angelieferten Heißwassers und sorgt gleichzeitig für eine Rückführung des abgekühlten Wassers zum Ort der Wärmeerzeugung.

Grafik 1
Das Prinzip der Kraft-Wärme-Koppelung



Quelle: BayernLB Research

Fernwärme bezeichnet somit die Erwärmung von Innenräumen und von Leitungswasser über eine Fernwärmeleitung ohne eigene Wärmeerzeugungsanlage am Verbrauchsort. Fernwärme kann auf verschiedenen Wegen hergestellt werden. Die dominierende Methode ist die Kraft-Wärme-Koppelung. Auf diese Weise werden derzeit rund vier Fünftel der Fernwärme erzeugt. Eine weitere Möglichkeit zur Erzeugung von Fernwärme ist die Nutzung der Abwärme aus industriellen Prozessen (s. dazu S.3f).

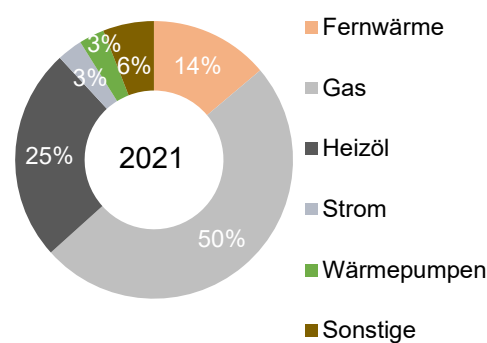
Da nicht alle KWK-Betreiber über ein Fernwärmeleitungsnetz verfügen, beträgt der Anteil der Fernwärme an der Beheizungsstruktur derzeit nur 14% (s. Grafik 2). Größter Nutzer von Fernwärme waren 2020 laut BDEW die privaten Haushalte mit 42%, gefolgt von der Industrie (35%) und dem Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (23%). Da der Großteil der KWK-Anlagen immer noch mit fossilen Energieträgern Strom erzeugt, entstammten 2021 noch zwei Drittel der erzeugten Fernwärme aus Erdgas und Kohle und nur knapp ein Viertel aus industrieller Abwärme (6%) oder aus erneuerbaren Energien, vor allem Biomasse und Biogas.

- Fernwärme boomt im Wohnungsneubau

Im Wohnungsneubau hat sich der Anteil der Fernwärme an der Beheizungsstruktur zwischen 2010 und 2020 laut BDEW fast verdoppelt und erreichte 2020 bereits 23%. Der Anteil von Elektro-Wärmepumpen stieg im gleichen Zeitraum im Wohnungsneubau um fast fünfzig Prozent und erreichte 2020 bereits 31%. Verlierer bei der Beheizung von Neubauten sind Gasheizungen, deren Anteil sich im Zehnjahreszeitraum von 52% auf 38% reduziert hat. In einer gemeinsamen Kurzstudie des Hamburg Instituts und der Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft mbH (FfE) vom März 2021 wird für die Fernwärme ein Anteil zwischen 30% bis knapp 40% am gesamten Wärmebedarf im Jahr 2050 für möglich erachtet¹.

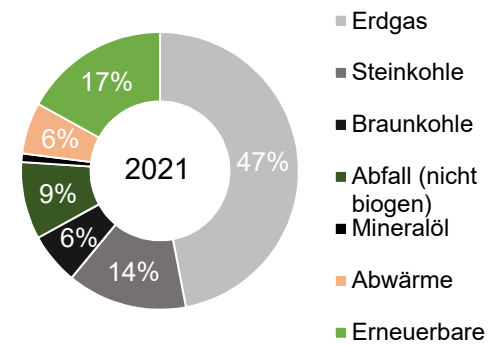
Grafik 2

Wärmeerzeugung nach Beheizungsstruktur



Quelle: BDEW „Wärmeverbrauchsanalyse 2022“ BayernLB Research

Fernwärme nach Input-Energieträgern



Quelle: BDEW „Entwicklung des Wärmeverbrauchs in DE“ BayernLB Research

Um die Fernwärmeproduktion zu dekarbonisieren, kommen als Energieträger feste und gasförmige Biomasse, Solar- und Geothermie, über Großwärmepumpen nutzbar gemachte Umgebungswärme und Abwärme in Frage. Perspektivisch kommt dafür auch die wasserstoffbasierte Sektorkopplung in Frage, bei der Grünstrom in Wärme umgewandelt wird.

Das Kernstück für die Transformation der Fernwärmeproduktion zu grünen Energieträgern ist die „Bundesförderung effiziente Wärmenetze“ (BEW) des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA). Gefördert werden dabei der Neubau oder die Transformation von vollständigen Wärmenetzsystemen mit überwiegendem Anteil erneuerbarer Energien und Abwärme.

- Fernwärme weitgehend auf Ballungszentren beschränkt

Da die Effizienz der Fernwärmeeinnutzung mit zunehmender Entfernung vom Ort der Wärmequelle abnimmt – effizient nutzbar ist Fernwärme bis zu einer Entfernung von etwa 20 Kilometern – dürfte der Ausbau der Fernwärmenetze auf Ballungsräume begrenzt bleiben. Deutschlandweit wird in rund 3.000 von rund 12.000 Städten und Gemeinden eine Fernwärmeversorgung angeboten. Es gibt rund 1.400 Fernwärmenetze mit einer Gesamtlänge von mehr als 20.000 Kilometern. Viele Stadtwerke bauen ihre Wärmenetze weiter aus. München möchte ihren Wärmebedarf als erste Großstadt im Endausbau vollständig über CO₂-neutrale Fernwärme abdecken und setzt dabei vorwiegend auf Geothermie.

¹ s. [Potenziale grüner Fernwärme S. 15](#)

Industrielle Abwärme mit großem Potenzial

- ▶ Industrielle Prozesswärme als Basis für weiteren Ausbau der Fernwärme

Blickt man auf die Endenergienutzung nach Art der Anwendung, fällt auf, dass bei Dienstleistern und in Wohngebäuden die Energienutzung für Raumwärme und Warmwasser dominiert. Die Industrie setzt dagegen vor allem auf die Nutzung von Prozesswärme/-kälte. Damit bietet es sich an, von der Industrie bislang ungenutzte Abwärme aus energieintensiven Prozessen auszukoppeln und über Fernwärmenetze anderen Abnehmern zur Verfügung zu stellen.

Prozesswärme der Metall-, Glas-, Beton- oder Chemieindustrie, deren hohe Wärmeverluste sich schwer vermeiden lassen, könnte durch die Einspeisung in Fernwärmenetze effizienter genutzt werden. In einigen Regionen gibt es bereits sogenannte Abwärmekataster, die lokale Abwärmepotenziale aufführen. Laut einer Studie des Umweltbundesamtes² beträgt das technische Potenzial für die Bereitstellung industrieller Prozesswärme aus nicht wärmenetzgebundenen KWK-Anlagen im Jahr 2030 rund 180 TWh. Dies entspräche rund einem Drittel des gesamten industriellen Endenergiebedarfs der Industrie, der im Jahr 2018 bei 523 TWh lag, wovon allein 87% für Prozesswärme benötigt wurden. Dabei wird im unterstellten Grundlagenszenario berücksichtigt, dass durch technischen Fortschritt und Reduktion der fossilen Brennstoffe das verfügbare Potenzial an Prozesswärme bis 2030 im Vergleich zu 2018 um 20% sinkt.

Endenergieverbrauch nach Sektoren

Alle Daten aus dem Jahr 2018

Sektor	Anwendung	Endenergie in TWh
Industrie	Prozesswärme /-kälte, Klimakälte	464
	Raumwärme, Warmwasser	59
Dienstleistungen	Raumwärme, Warmwasser	203
	Prozesswärme /-kälte, Klimakälte	44
Wohngebäude	Raumwärme, Warmwasser	472
	Kühlung	1
Gesamt		1.243

Quelle: Bundesumweltamt „Climat Change 54/2021 S.,80“

Abwärme aus Rechenzentren nutzen

- ▶ Stark wachsendes Abwärmepotenzial von Rechenzentren

Der Strombedarf der 3.000 größeren Rechenzentren in Deutschland lag im Jahr 2020 laut dem Branchenverband Bitkom bei 16 Mrd. kWh (entsprach 3% der geschätzten Nettostromerzeugung im Jahr 2021 von 554 Mrd. kWh). Bis 2025 wird ein Anstieg des Stromverbrauchs von Rechenzentren auf 18 Mrd. kWh, bis 2030 auf 23-29 Mrd. kWh erwartet.

In den meisten größeren Rechenzentren werden die Server mit Luft gekühlt, sodass die Abwärme mit Wärmepumpen auf ein höheres Temperaturniveau gebracht werden muss. Zur Kühlung der immer leistungsstärkeren Prozessoren werden dagegen zunehmend wassergekühlte Systeme genutzt, die im Vergleich zu luftgekühlten Systemen eine sehr gute Abwärmennutzung ermöglichen. So lässt sich das durch die Server auf 55° C erwärmte Warmwasser sehr gut für Heizzwecke oder zur Warmwasserbereitung in Gebäuden nutzen und könnte in Fernwärmenetze eingespeist werden.

² s. [Umweltbundesamt Climate Change 54/2021 S. 134 ff](#)

- ▶ IT-Abwärme könnte 2030 in Frankfurt bereits knapp ein Drittel des Wärmebedarfs decken

In Frankfurt, der „Internet-Hauptstadt Europas“ mit allein über 60 Rechenzentren, entfiel bereits 2018 ein Fünftel des Gesamtstromverbrauchs auf den Betrieb dieser IT-Gebäude. Die Attraktivität Frankfurts als Standort für die Ansiedlung von Rechenzentren beruht darauf, dass sich hier der weltweit größte Internet-Knoten DE-CIX befindet. Hier laufen etwa 1.000 Netze zusammen, vor allem aus dem europäischen Raum. Inzwischen ist der Stromverbrauch von Frankfurts Rechenzentren – vor allem wegen der notwendigen Kühlung der Server - höher als der des Flughafens.

Laut dem IT-Infoportal Heise beziffert die Frankfurter Stadtverwaltung die nutzbare Abwärme der örtlichen Rechenzentren auf 642 Gigawatt-Stunden im Jahr, was 9% des Wärmeverbrauchs von Wohnungen, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen der Stadt entspräche³. Mit Fortschritten bei der Wärmedämmung und damit sinkendem Wärmebedarf dürfte die Abdeckung des Wärmeverbrauchs durch Abwärmenutzung in den nächsten Jahren dank des starken Wachstums der Anzahl von Rechenzentren in der Stadt weiter zulegen. 2030 könnten dann bereits 27% des Wärmebedarfs über die Abwärme von IT-Anlagen gedeckt werden.

Nutzung von Fernkälte verspricht hohes Energiesparpotenzial

- ▶ Fluss- oder Grundwasser zur Gebäudekühlung nutzen

Längere Wärmephasen, in denen der Bedarf an Klimatisierung steigt, werden auch in europäischen Breitengraden künftig häufiger. Wird dabei statt lokaler Klimaanlage Fernkälte genutzt, spart dies erheblichen Energieaufwand und damit CO₂-Emissionen. In einem solchen Fernkältesystem wird anstatt heißem Wasser kaltes Grundwasser oder Flusswasser durch die Rohre in die Gebäude gepumpt. Die Abwärme des Kühlungssystems im Gebäude wird vom kalten Wasser aufgenommen und das erwärmte Wasser über das Rohrleitungsnetz an den Energiestandort zurückgeführt. Damit kann der Kreislauf von neuem starten. In Paris gibt es bereits entsprechende Anlagen und auch in München wird die Technologie genutzt. Das in München geplante acht Kilometer lange Fernkältenetz soll ausreichen, um rund 100 große Bürogebäude zu klimatisieren und die Fernkältezentrale in Sendling soll nach Fertigstellung die größte in Europa sein.

- ▶ Fernkälte macht lokale Klimaanlage überflüssig

Wird Fernkälte zur Gebäudekühlung genutzt, entfällt in den sich immer stärker aufheizenden Städten die Abwärme aus Klimaanlage und auch ästhetisch hat die Nutzung von Fernkälte einen Vorteil. Die oftmals großen Kühlaggregate auf den Dächern entfallen und so sind diese noch besser für den Aufbau von PV-Dachanlagen zur Gewinnung von CO₂-freiem Grünstrom nutzbar. Bei einem kurzfristig erhöhten Investitionsbedarf wegen der Verlegung der Fernkälteleitungen spart man im Vergleich zur konventionellen Kühlung über Klimaanlage mit Fernkälte bis zu 70% des Stromverbrauchs.

In Gebäuden, die nicht an ein Fernwärmenetz angebunden werden können, könnten Sorptionskältemaschinen für klimafreundliche Kühlung sorgen, indem diese die Abwärme von Rechenzentren oder Industriebetrieben nutzen und thermisch verdichten. Die Kälteerzeugung erfolgt dabei ohne die Verwendung klimaschädlicher Treibhausgase.

Fazit

Das Potential von Fernwärme und –kälte ist gewaltig. Die Erzeugung der Fernwärme ist aber von den bislang dominierenden fossilen Energieträgern auf erneuerbare Energien umzustellen. Dafür ist der Anteil grüner Brennstoffe (2021: 17%, mit Abwärme 23%) bei

³ [Heise.de - Green-IT : Abwärme aus Rechenzentren für Heizungen nutzen](https://www.heise.de/ct/News/Abwaerme-aus-Rechenzentren-fuer-Heizungen-nutzen)

den für die Erzeugung von Fernwärme bislang dominierenden KWK-Anlagen deutlich auszubauen. Eine Alternative dazu ist die direkte Erzeugung von Fernwärme mittels erneuerbarer Energien, etwa mit Solarthermie oder Geothermie.

Neben neuem Umsatzpotenzial für Energieversorgungsunternehmen – vor allem Stadtwerke treiben mit ihren zahlreichen KWK-Anlagen den Ausbau ihrer Fernwärmenetze voran – eröffnet der Ausbau der Fernwärme- und –kältenetze der verarbeitenden Industrie sowie der Bauindustrie neues Umsatz- und Ertragspotenzial. Engpassfaktoren beim schnellen Ausbau der effizienten Wärme-/Kältetechnologie dürften vor allem der zunehmende Handwerkerangel sowie die mittelfristig hohen Rohstoffpreise sein.

Ohne einen deutlichen Ausbau und Umbau der Fernwärmeerzeugung auf „grüne“ Energien, dem Ausbau der Fernkältenetze und einer deutlich stärkeren Nutzung von Industrieabwärme, dürfte eine Erreichung der Klimaziele im Gebäudebereich aufgrund der bislang dominierenden Rolle fossiler Energieträger zur Wärmeerzeugung kaum möglich sein.

Ihre Ansprechpartner in BayernLB Research

BayernLB Research

Dr. Jürgen Michels, Chefvolkswirt und Leiter Research, -21750

Anna Maria Frank, -21751; Sekretariat

Ingo Bothner, -21787; Medienfachwirt, Business Management

Christoph Gmeinwieser, -27053; CIA, Business Management

Dr. Ulrich Horstmann, -21873; CEFA, CO2-Zertifikate, Business Management

Länderrisiko- und Branchenanalyse

Hubert Siplý, -21307

Manuel Schimm, -26845

Asien, GUS

Gebhard Stadler, CFA, -28891

Euro-Raum, DE, EZB, Nord-/Osteuropa

Roland Gnan, -26658

USA, Fed, Nord-/Mittelamerika

Verena Strobel, -21320

Südeuropa, Naher und Mittlerer Osten, Afrika

Dr. Alexander Kalb, -22858

Maschinen-/Anlagenbau, Westeuropa, Südamerika

Wolfgang Linder, -21321

Mobilität

Thomas Peiß, -28487

Energie

Miraji Othman, -25888

Technologie, Grundstoffe

Dr. Sebastian Schnejdar, -26386

Immobilien, Bau

Investment Research

Emanuel Teuber, -27070

Green Finance, Covered Bonds, Banken

Wolfgang Kiener, -27058

FX, Gold, Öl

Manfred Bucher, CFA, -21713

Zins- & Aktienstrategie, Asset Allokation

Dieter Münchow, -23384

Value Investing & Behavioral Finance

Georg Meßner, CFA, -26396

Banken

Pia Ahrens, -25727

Corporate Bonds & SSD, Strategie

Matthias Gmeinwieser, CIA, -26323

Corporate Bonds & SSD

Christian Strätz, CEFA, CIA, -27068

Corporate Bonds & SSD, Green Finance

E-mail: vorname.nachname@bayernlb.de

Telefon: 089 2171 + angegebene Durchwahl

Allgemeiner Hinweis/Disclaimer

Diese Publikation ist lediglich eine unverbindliche Stellungnahme zu den Marktverhältnissen und den angesprochenen Anlageinstrumenten zum Zeitpunkt der Herausgabe der vorliegenden Information am 27.10.2022. Die vorliegende Publikation beruht unserer Auffassung nach auf als zuverlässig und genau geltenden allgemein zugänglichen Quellen, ohne dass wir jedoch eine Gewähr für die Vollständigkeit und Richtigkeit der herangezogenen Quellen übernehmen können. **Dieser Research-Bericht ist eine rein ökonomische Analyse, und kein Teil davon ist als Wertpapieranalyse oder Empfehlung zu verstehen.** Insbesondere sind die dieser Publikation zugrunde liegenden Informationen weder auf ihre Richtigkeit noch auf ihre Vollständigkeit (und Aktualität) überprüft worden. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit können wir daher nicht übernehmen. Die vorliegende Veröffentlichung dient ferner lediglich einer allgemeinen Information und ersetzt keinesfalls die persönliche anleger- und objektgerechte Beratung. Für weitere zeitnähere Informationen stehen Ihnen die jeweiligen Anlageberater zur Verfügung.

Aufgrund gesetzlicher Vorgaben (Wertpapierhandelsgesetz bzw. MiFID II) dürfen Wertpapierdienstleistungsunternehmen im Zusammenhang mit einer von ihnen erbrachten Finanzportfolioverwaltung oder unabhängigen Honorar-Anlageberatung grundsätzlich keine Zuwendungen von Dritten annehmen oder behalten. **Eine Weitergabe dieser Unterlage an Unternehmen oder Unternehmensteile, die Finanzportfolioverwaltung oder unabhängige Honorar-Anlageberatung erbringen, ist daher nur gestattet, wenn mit der BayernLB hierfür eine Vergütung vereinbart wurde.**

Die im Text genannten Finanzmarktinformationen stammen von Bloomberg und Refinitiv, soweit nicht anders vermerkt.



Thomas Peiß
Senior Sector Analyst
Telefon: 089 2171-28487
thomas.peiss@bayernlb.de

Redaktion:
Bayerische Landesbank
Unternehmensbereich 5700
80277 München (=Brief-
adresse)
research@bayernlb.de

Geschäftsgebäude:
Bayerische Landesbank
Brienner Straße 18
80333 München (=Paketad-
resse)
www.bayernlb.de