



## **Statistische Analysen und Studien, Band 83**

### **Die Energiebilanz für Nordrhein-Westfalen 2012**

Christoph Rögels

### **Saison, Wetter, Ferien – Determinanten der Aktivität im nordrhein-westfälischen Bauhauptgewerbe**

Tobias Wolfanger



# Statistische Analysen und Studien Nordrhein-Westfalen

## Band 83

Herausgeber:

Information und Technik

Nordrhein-Westfalen (IT.NRW)

Geschäftsbereich Statistik

Postfach 10 11 05

40002 Düsseldorf

Mauerstraße 51

40476 Düsseldorf

☎ 0211 9449-01

☎ 0211 9449-8000

✉ [poststelle@it.nrw.de](mailto:poststelle@it.nrw.de)

[www.it.nrw.de](http://www.it.nrw.de)

Redaktion:

Bianca Oswald

Kirsten Bohne

Preis der gedruckten Ausgabe:

4,50 EUR

Die Statistischen Analysen und

Studien Nordrhein-Westfalen

finden Sie als PDF-Datei zum

kostenlosen Download:

[www.it.nrw.de](http://www.it.nrw.de) (unter Publikationen)

Erscheinungsfolge: unregelmäßig

### Pressestelle

☎ 0211 9449-2521/2518

### Publikationsservice

☎ 0211 9449-2494

✉ [vertrieb@it.nrw.de](mailto:vertrieb@it.nrw.de)

### Zentrale statistische Information und Beratung

☎ 0211 9449-2495/2525

© Information und Technik

Nordrhein-Westfalen,

Düsseldorf, 2015

Vervielfältigung und Verbreitung,

auch auszugsweise, mit Quellen-  
angabe gestattet.

Bestell-Nr.: Z081 2015 52

ISSN 1619-506X

## Inhalt

<b>Die Energiebilanz für Nordrhein-Westfalen 2012</b> .....	<b>3</b>
Christoph Rögels	
<b>Saison, Wetter, Ferien – Determinanten der Aktivität im nordrhein-westfälischen Bauhauptgewerbe</b> .....	<b>23</b>
Tobias Wolfanger	
<b>Index</b> .....	<b>45</b>

## **Zeichenerklärung**

(nach DIN 55 301)

0	weniger als die Hälfte von 1 in der letzten besetzten Stelle, jedoch mehr als nichts
–	nichts vorhanden (genau null)
.	Zahlenwert unbekannt oder geheim zu halten
. . .	Zahlenwert lag bei Redaktionsschluss noch nicht vor
( )	Aussagewert eingeschränkt, da der Wert Fehler aufweisen kann
/	keine Angabe, da der Zahlenwert nicht sicher genug ist
x	Tabellenfach gesperrt, weil Aussage nicht sinnvoll
p	vorläufige Zahl
r	berichtigte Zahl

Abweichungen aus den Summern erklären sich aus dem Runden der Einzelwerte.

# Die Energiebilanz für Nordrhein-Westfalen 2012

*Für das reibungslose Zusammenleben in einer Gesellschaft und für die Wirtschaft in einem Land ist eine sichere und verlässliche Energieversorgung auch in Zukunft von zentraler Bedeutung. Gerade für ein Industrie- und Energieland<sup>1)</sup> wie Nordrhein-Westfalen spielen Energiethemen eine immer wichtigere Rolle. Seien es Informationen zur Energiewende oder Fragestellungen zum künftigen Energiemix und dem sparsamen Ressourceneinsatz von Energieträgern. Bei all diesen Themen werden verlässliche und qualitativ hochwertige Daten benötigt. Zum einen helfen sie den Bürger(inne)n eines Landes klug und ökonomisch zu wirtschaften. Zum anderen treffen Entscheidungsträger aus Politik, Wirtschaft und Gesellschaft zu Energiethemen ihre Entscheidungen, die weit reichende Auswirkungen haben. Die Energiebilanz liefert im Zuge einer Versorgung mit verlässlichen Energiedaten hierzu einen wichtigen Beitrag, da sie unter anderem auch Fragen zu Energieimporten, erneuerbaren Energieträgern, Verbrauch von Energie in einzelnen Wirtschaftssektoren etc. beantworten kann. Energiebilanzen werden in Form einer Matrix dargestellt und stellen in einer ausführlichen Übersicht die energiewirtschaftlichen Verflechtungen dar, die in einem Land auftreten können.*

*Die ersten Energiebilanzen wurden Anfang der 1960er-Jahre für die Bundesrepublik Deutschland rückwirkend ab 1950 erstellt. In den 1970er-Jahren wurde dann die Erstellung der Energiebilanzen auch in den einzelnen Bundesländern vorangetrieben. In Nordrhein-Westfalen wurde erstmals im Jahre 1978 eine Energiebilanz veröffentlicht. Im Jahre 1983 verfügten dann alle damaligen Bundesländer über eine Energiebilanz.*

*Dieser Artikel gibt einen Überblick über den Inhalt, den Aufbau und konkrete Ergebnisse der Energiebilanz 2012 für Nordrhein-Westfalen. Zunächst werden in Kapitel 1 die Aufgaben und Ziele einer Energiebilanz dargestellt. Dann werden die Datenquellen näher betrachtet, welche für die Erstellung der Energiebilanz herangezogen werden. In einem weiteren Kapitel wird auf den Inhalt und auf die Methodik einer Energiebilanz eingegangen. Hier werden vor allem Grundbegriffe und der Aufbau der Energiebilanz näher betrachtet und erläutert. Im Kapitel 4 werden schließlich konkrete Ergebnisse der Energiebilanz für Nordrhein-Westfalen 2012 zu verschiedenen Themenfeldern dargestellt. Eine Zusammenfassung der Ergebnisse erfolgt im Kapitel 5.*

## 1 Aufgaben und Ziele der Energiebilanz

Mithilfe der Energiebilanz ist es möglich, die wirtschaftliche und ökologische Befindlichkeit einer Volkswirtschaft oder eines Wirtschaftsraumes zu analysieren. Die Energiebilanz bündelt die energiestatistischen Daten in einer Übersicht und stellt sie der Öffentlichkeit für die Beantwortung von energie- und umweltpolitischen Fragen zur Verfügung. Sie weist das Aufkommen, die Umwandlung und die Verwendung von Energieträgern für jeweils ein Jahr möglichst detailliert und lückenlos nach. So sind Aussagen über den Verbrauch der verschiedenen

Energieträger in den einzelnen Sektoren wie Industrie, Verkehr und private Haushalte möglich. Auch gibt die Energiebilanz Auskunft darüber, wie sich der Fluss der Energie von der Erzeugung bis zur Verwendung in den verschiedenen Erzeugungs-, Umwandlungs- und Verbrauchsbereichen gestaltet. Somit bildet die Energiebilanz nach ihrer Struktur und Aussagekraft das Kernstück einer nationalen Gesamtenergiestatistik (siehe auch: Kobler, Dagmar (1995); Seite 21).

Auch für wissenschaftliche Analysen und Untersuchungen von Universitäten und Instituten zur

1) Energie Agentur NRW Presseinfo vom 24.01.2012: In keinem anderen Bundesland wird mehr Energie umgewandelt und genutzt. In Nordrhein-Westfalen ist eine breite energietechnologische Kompetenz durch Unternehmen und Forschungseinrichtungen vorhanden, die sich schwerpunktmäßig mit dem Thema Energie beschäftigen.

Umwelt- und Energieforschung wird vielfach die Energiebilanz eines Landes herangezogen, um Fragestellungen aus dem Energiebereich näher zu beleuchten. Zudem bildet die Energiebilanz die Grundlage für die CO<sub>2</sub>-Bilanz, in der die CO<sub>2</sub>-Emissionen nachgewiesen werden. Vor dem Hintergrund des Klimawandels ist die Energiebilanz also eine sehr wertvolle Datenquelle und hilft somit den internationalen Berichtspflichten entsprechend der Klimarahmenkonvention nachzukommen.

Dabei ist die Energiebilanz kein statisches Gebilde, sondern muss methodisch und aufbereitungstechnisch immer wieder an wirtschaftliche, politische und gesellschaftliche Veränderungen angepasst werden. Nur so kann gewährleistet werden, dass die Energiebilanz stets aussagekräftig bleibt und für den Nutzer relevante Informationen bereitstellt.

## 2 Datenquellen

Die Daten, welche in die Energiebilanz für Nordrhein-Westfalen einfließen, werden aus den Energiestatistiken gewonnen, welche von der Amtlichen Statistik nach dem Energiestatistikgesetz in der Fassung von 2003 erhoben werden:

- Monatsbericht über die Elektrizitäts- und Wärmeerzeugung der Stromerzeugungsanlagen für die allgemeine Versorgung

Erhoben werden bei dieser Statistik monatlich unter anderem Angaben über die Erzeugung von Elektrizität oder von Elektrizität und Wärme nach eingesetzten Energieträgern und Prozessarten. Die Erhebung richtet sich an Betreiber von Anlagen zur Erzeugung von Elektrizität und Wärme in Kopplungsprozessen.

- Erhebung über Stromabsatz und Erlöse der Elektrizitätsversorgungsunternehmen sowie der Stromhändler

Erhoben werden jährlich Angaben über die Abgabe von Elektrizität nach inländischen Abnehmergruppen und die Stromausfuhr, der Betriebsverbrauch von Elektrizität des Unternehmens und die Erlöse aus der Abgabe von Elektrizität nach inländischen Abnehmergruppen sowie der Wert der Ausfuhr. Die Erhebung richtet sich an alle

Energieversorgungsunternehmen, die andere mit Energie versorgen, einen anderen Energieversorger mit Elektrizität beliefern oder ein Netz für die allgemeine Versorgung betreiben bzw. sich der Anlagen zur Verteilung bedienen sowie an Leitungen von Unternehmen, Betrieben oder sonstigen Einrichtungen zur thermischen Verwertung von Abfällen.

- Erhebung über Aufkommen und Abgabe von Gas sowie Erlöse der Gasversorgungsunternehmen und der Gashändler

Erhoben werden jährlich Angaben über die Ein- und Ausfuhr, die Abgabe nach inländischen Abnehmergruppen und Bundesländern einschließlich deren Erlöse, grenzüberschreitende Transitmengen und nicht erfasste Mengen, Mengendifferenzen und Leitungsverluste. Die Erhebung richtet sich an die Produzenten von Erdgas (einschließlich Erdölgas).

- Erhebung über Stromerzeugungsanlagen der Betriebe im Verarbeitenden Gewerbe sowie im Bergbau und in der Gewinnung von Steinen und Erden

Erhoben werden jährlich Angaben über die Erzeugung von Elektrizität oder von Elektrizität oder Wärme nach eingesetzten Energieträgern und Prozessarten, der Eigenverbrauch von Elektrizität oder Wärme, Engpasseleistungen und verfügbare Leistung der Anlagen zur Erzeugung von Elektrizität oder von Wärme und Elektrizität an einem Stichtag. Zudem werden der Bezug, Bestand und Einsatz von Energieträgern für die Erzeugung von Elektrizität oder von Elektrizität und Wärme jeweils nach Art und Wärmegehalt erhoben. Die Erhebung richtet sich an die Betreiber von zur eigenen Versorgung bestimmten Anlagen zur Erzeugung von Elektrizität einschließlich der Anlagen zur Erzeugung von Elektrizität und Wärme in Kopplungsprozessen.

- Erhebung über Stromeinspeisung bei Netzbetreibern

Erhoben werden jährlich Angaben über die Menge des eingespeisten Stromes, der ausschließlich aus erneuerbaren Energien erzeugt wurde, wie beispielsweise aus Wasserkraft, Windkraft, Photovoltaik, Geothermie, Bio-, Deponie- und Klär-

gas. Zudem wird die Anzahl der Anlagen, deren erzeugter Strom eingespeist wird, deren installierte Leistung und die vom Einspeiser selbst erzeugte und verbrauchte Elektrizität aus erneuerbaren Energien erhoben. Die Statistik richtet sich an alle Betreiber von Stromnetzen für die allgemeine Versorgung.

- Erhebung über Gewinnung, Verwendung und Abgabe von Klärgas

Erhoben werden jährlich Angaben über die Gewinnung, Verwendung und Abgabe von Klärgas sowie der Erzeugung, Verwendung und Abgabe von aus Klärgas erzeugter Elektrizität. Die Erhebung richtet sich an die Betreiber von Kläranlagen.

- Erhebung über die Abgabe von Flüssiggas

Erhoben werden jährlich Angaben über die Abgabe von Flüssiggas nach inländischen Abnehmergruppen und Bundesländern sowie die Ausfuhr von Flüssiggas. Die Erhebung richtet sich an Unternehmen, die Flüssiggas an Letztverbraucher oder Wiederverkäufer abgeben.

- Erhebung über Erzeugung, Verwendung, Bezug, und Abgabe von Wärme

Erhoben werden jährlich Angaben über die Erzeugung von Wärme nach eingesetzten Energieträgern, der Bezug von Wärme nach inländischen Lieferantengruppen, die Abgabe von Wärme nach inländischen Abnehmergruppen, der Bestand, Bezug und Einsatz von Energieträgern für die Erzeugung von Wärme. Die Erhebung richtet sich an die Betreiber von Anlagen zur Wärmeversorgung einschließlich Absorptionsanlagen zur Kälterzeugung und Dritte, die sich dieser Anlagen zur Verteilung bedienen.

- Erhebung über Biotreibstoffe

Erhoben werden jährlich Angaben über die Art und Kapazität der Anlagen, den Einsatz von Bioenergieträgern jeweils nach Art und Herkunft aus dem In- und Ausland, den erzeugten Biotreibstoffen nach Arten und die Abgabe von Biotreibstoffen nach inländischen Abnehmergruppen sowie der Einfuhr und Ausfuhr. Die Erhebung richtet sich an

Betreiber von Anlagen zur Erzeugung von Treibstoffen aus Biomasse.

- Erhebung über die Energieverwendung der Betriebe im Verarbeitenden Gewerbe sowie im Bergbau und in der Gewinnung von Steinen und Erden

Erhoben werden jährlich Angaben über die Erzeugung von Elektrizität, Bezug von Elektrizität von inländischen Lieferantengruppen und Einfuhr, der Abgabe von Elektrizität an inländische Abnehmergruppen und Ausfuhr, Bezug, Bestand, Verbrauch und Abgabe von Energieträgern nach Arten, die energetische und die nichtenergetische Verwendung von Energieträgern. Die Erhebung richtet sich an Betriebe im Verarbeitenden Gewerbe sowie im Bergbau und in der Gewinnung von Steinen und Erden.

- Zudem erfolgt eine prozentuale Berechnung über den Verbrauch von Mineralöl und Mineralölprodukte aus den veröffentlichten Bundeszahlen für das Land Nordrhein-Westfalen.

### 3 Aufbau und Methodik einer Energiebilanz

Die Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen<sup>2)</sup> und der Länderarbeitskreis Energiebilanzen<sup>3)</sup> arbeiten eng zusammen, um die methodischen Grundlagen für die Erstellung von Energiebilanzen untereinander abzustimmen. Mitglieder der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen sind unter anderem der Bundesverband der deutschen Energie- und Wasserwirtschaft e. V., Deutscher Braunkohlen-Industrie Verein e. V., Gesamtverband Steinkohle, der Mineralölwirtschaftsverband e. V., der Verein der Kohleimporteure e. V., das Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg sowie vier wirtschaftswissenschaftliche Forschungsinstitute (Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, EEFA GmbH, Energiewirtschaftliches Institut an der Universität Köln, Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung). Die Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen erstellt die Energiebilanz für die Bundesrepublik Deutschland und beschäftigt sich mit Aufgabenstellungen und Fragestellungen zu einheitlichen Kriterien, welche zugleich für die Bun-

2) [www.ag-energiebilanzen.de](http://www.ag-energiebilanzen.de)

3) [www.lak-energiebilanzen.de](http://www.lak-energiebilanzen.de)

desenergiebilanz sowie für die Länderenergiebilanzen gelten (siehe auch: Vorwort zu den Energiebilanzen für die Bundesrepublik Deutschland von der AG Energiebilanzen e. V.; August 2010; Seite 3).

Der Länderarbeitskreis Energiebilanzen beschäftigt sich mit der Sicherung und Weiterentwicklung der einheitlichen und methodischen Grundlagen und stellt sicher, dass neue energiewirtschaftliche Entwicklungen und Fragestellungen in die Erstellung der Energiebilanz einfließen. Mitglieder des Länderarbeitskreises Energiebilanzen sind Vertreter der Landesministerien für Umwelt und Wirtschaft sowie Vertreter der statistischen Landesämter. Die Energiebilanzen der einzelnen Bundesländer werden größtenteils von den statistischen Landesämtern erstellt und publiziert.

### 3.1 Grundbegriffe

Die folgenden Definitionen und Grundbegriffe findet man unter anderem in der Schweizerischen Gesamtenergiestatistik 2011; Seite 6 bis 10 und bei Ziesing, Hans-Joachim (2013): Was ist Energie? In: Informationen zur politischen Bildung Nr. 319/2013, Seite 4 bis Seite 7.

#### Energie

Physikalisch gesehen kann der Begriff Energie als die Fähigkeit beschrieben werden, Arbeit zu verrichten. Energie kann nicht produziert oder verbraucht werden. Energie kann nur umgewandelt, transportiert und gespeichert werden. Die Energie ist an einen Energieträger gebunden.

#### Energieträger

Energieträger sind natürliche Stoffe und Quellen, die einen hohen Energiegehalt aufweisen und somit für Energieumwandlungsprozesse nutzbar sind.

#### Primärenergieträger

Primärenergieträger werden der Natur unmittelbar entnommen und unterliegen keiner Umwandlung und müssen auch keiner technischen Aufbereitung unterzogen werden. Zu den Primärenergieträgern zählen das Rohöl, die Rohbraunkohle, die Rohsteinkohle, Torf, Uran, Erdgas, Holz, Biomasse,

Wind, Gezeiten, Wellen, Meeresströmungen, Wasserkraft, Sonnenstrahlung, Erd- und Umgebungswärme, Müll- und Industrieabfälle. Primärenergieträger sind meistens erst nach weiteren Umwandlungsschritten für wirtschaftliche Aktivitäten nutzbar.

Nur der kleinste Teil der Primärenergieträger kann direkt von den Energiekonsumenten genutzt werden. Beispiele hierfür ist das Energieholz, Erdgas oder die Sonnenstrahlung.

#### Sekundärenergieträger

Sekundärenergieträger entstehen, wenn Primärenergieträger durch Änderung der chemischen und/oder physikalischen Struktur umgewandelt werden. Beispiele für Sekundärenergieträger sind Stein- und Braunkohlenprodukte wie Koks und Briketts, Motorenbenzin, Flugbenzin, Dieselmotorenkraftstoff, leichtes und schweres Heizöl, Flüssiggas, Hochofengas, Strom und Fernwärme. Sekundärenergieträger können aber auch durch Umwandlung von anderen Sekundärenergieträgern entstehen. Beispielsweise kann Strom durch den Einsatz von Heizöl, Diesel oder aus Mineralöl erzeugten Gasen hergestellt werden.

#### Umwandlung

Bei der Umwandlung der Primärenergieträger in Sekundärenergieträger durch die Energiewirtschaft entstehen energetische Verluste, sogenannte Umwandlungsverluste. Die Energiemenge, welche am Ende des Umwandlungsprozesses gewonnen wird, ist also immer kleiner als die eingesetzte Menge.

Während der Energieumwandlung durch die Energiewirtschaft wird prozessbedingt Energie verbraucht, damit die Energieträger aufbereitet werden können. Für die Herstellung von Mineralölprodukten wie Heizöl oder Ottokraftstoff muss in den Raffinerien für den sogenannten Crackvorgang (Verfahren der Erdölverarbeitung, bei dem lange Kohlenstoffketten in kürzere Kohlenstoffketten aufgespalten werden) Energie aufgewendet werden, das Holz muss vorher einer Trocknung unterzogen werden, bevor es zu Holzpellets verarbeitet werden kann usw. Die Umwandlung der Energie erfolgt in Raffinerien, Elektrizitäts-, Gas- und Fernheizwerken, in

Biogasanlagen etc. Diese eingesetzte Energie wird in der Energiebilanz als Verbrauch in den Energiesektoren ausgewiesen.

Die Energiewirtschaft betreibt den größten Teil der Energieumwandlung. Nur ein kleiner Teil der Energieumwandlung erfolgt durch Selbstproduzenten, die die von ihnen benötigte Elektrizität oder Biogas in Eigenregie erzeugen (bei Verkauf der erzeugten Energie an Dritte gelten sie als partielle Energieproduzenten).

Neben den Umwandlungsverlusten gibt es die sogenannten Netzverluste. Diese entstehen bei der Übertragung, Verteilung, dem Transport, der Transformation und Speicherung der Energie.

### Endverbrauch der Energie

Der Endverbrauch der Energie erfolgt durch die sogenannten Energiekonsumenten. Hierbei bezieht der Energiekonsument die Energieträger direkt vom Energielieferanten (der Energiewirtschaft) oder aus der Natur selber. Der Energiekonsument ist der Endverbraucher der Energie. Hierbei ist der Endverbrauch die Menge an Energie, die der Energielieferant an den Endverbraucher liefert. Zum Endverbrauch zählt weiter die Menge an Energie, die der Energiekonsument direkt aus der Natur entnimmt oder erzeugt (beispielsweise bei der Photovoltaik).

## 3.2 Die Energiebilanz

Die Energiebilanz von Nordrhein-Westfalen wird jährlich von Information und Technik Nordrhein-Westfalen als statistisches Landesamt erstellt. Die für die Erstellung der Energiebilanz angewendete Methodik basiert auf der von dem Länderarbeitskreis Energiebilanzen erarbeiteten Vorschlägen und Lösungen. In der Energiebilanz, welche die Form einer Matrix aufweist, werden das Aufkommen, die Umwandlung und die Verwendung von Energieträgern für jeweils ein Jahr möglichst detailliert und lückenlos nachgewiesen.

### Das Schema der Energiebilanz

Die Energiebilanz wird in Form einer Matrix dargestellt. In der horizontalen Gliederung (SPALTEN)

erfolgt der Ausweis der Energieträger, welche energetisch und nichtenergetisch genutzt werden.

In der Energiebilanz werden die Energieträger unterteilt in:

- Steinkohlen [Kohle (roh), Briketts, Koks, andere Steinkohlenprodukte]
- Braunkohlen [Kohle (roh), Briketts und andere Braunkohlenprodukte]
- Mineralöle und Mineralölprodukte [Erdöl(roh), Rohbenzin, Ottokraftstoffe, Dieselmotortreibstoffe, Flugturbinentreibstoff, schweres und leichtes Heizöl, Petrolkoks, andere Mineralölprodukte, Flüssiggas, Raffineriegas]
- Gase [Kokereigas/Stadtgas, Gichtgas, Konvertergas, Erdgas, Grubengas]
- Erneuerbare Energieträger [Klärgas, Deponiegas, Wasserkraft, Windkraft, Solarenergie, Biomasse, Sonstige]
- Strom und andere Energieträger [Strom, Fernwärme, Andere]

In der vertikalen Gliederung (ZEILEN) der Matrix werden das Energieaufkommen, die Energieumwandlung und der Energieverbrauch der Energieträger dargestellt. Der Nachweis des Energieflusses ist nach dem folgenden Schema aufgebaut:

Energiegewinnung im Inland

- + Bezüge
- Lieferungen
- + Bestandsentnahmen
- Bestandsaufstockungen

-----  
**= Primärenergieverbrauch im Inland**

- Umwandlungseinsatz
- + Umwandlungsausstoß
- Energieverbrauch im Umwandlungsbereich
- Fackel- und Leitungsverluste

-----  
**= Energieangebot nach Umwandlungsbilanz**

- Nichtenergetischer Verbrauch
- +/- Statistische Differenzen

-----  
**= Endenergieverbrauch**

Die Energiebilanz besteht aus drei Hauptteilen:

- die Primärenergiebilanz
- die Umwandlungsbilanz
- den Endenergieverbrauch

Die Primärenergiebilanz bilanziert die Energiedarbietung der ersten Stufe. Die Energieträger werden nach den folgenden Kriterien erfasst:

- Gewinnung von Primärenergieträgern im Inland
- Handel mit Energieträgern (Import und Export)
- Bestandsveränderungen (unterteilt nach Bestandsentnahmen und Bestandsaufstockungen)

Der Primärenergieverbrauch im Inland ergibt sich aus der Summe der Gewinnung der Energieträger im Inland, den Bestandsveränderungen und dem Saldo aus Bezügen und Lieferung von Energieträgern. Der Primärenergieverbrauch umfasst also zum einen die Primärenergieträger aus der Gewinnung im Inland, zum anderen die Primär- und Sekundärenergieträger aus den Bezügen und Lieferungen. Der Primärenergieverbrauch setzt sich neben dem Endenergieverbrauch größtenteils aus den Umwandlungsverlusten, den Fackel- und Leitungsverlusten und dem Eigenverbrauch von Energieträgern im Energieumwandlungssektor zusammen (zweiter und dritter Hauptteil der Energiebilanz).

In der Umwandlungsbilanz wird die physikalische und/oder chemische Umwandlung von Energieträgern jeweils als Einsatz und Ausstoß bilanziert. Zudem wird der Verbrauch von Energieträgern in der Energiegewinnung (Eigenverbrauch) und in den Umwandlungsbereichen sowie die Fackel- und Leitungsverluste verbucht. Beispiele für Umwandlungsprozesse sind die Erzeugung von Fernwärme und Strom aus Stein- und Braunkohle, die Herstellung von Koks oder Briketts aus Kohle oder die Herstellung von Diesel- und Ottokraftstoffen aus Mineralöl. Eingesetzt werden in diesen Umwandlungsprozessen sowohl Primär- als auch Sekundärenergieträger. Ebenfalls fallen bei der Umwandlung Produkte an (beispielsweise Schmierstoffe oder Bitumen), bei denen es auf ihre stofflichen Eigenschaften ankommt (der Energiegehalt dieser Stoffe spielt dabei keine Rolle). Diese Produkte werden in der Energiebilanz in der Spalte „andere Mineralölprodukte“ zusammengefasst. Zudem wird ein Teil der Energieträger als

Rohstoff in chemischen Prozessen eingesetzt, die nichtenergetischen Charakter haben. So wird beispielsweise Steinkohle in der chemischen Produktion eingesetzt, um Farben, Medikamente, Seifen, Gummi, Parfüm, Kunststoffe und vieles andere mehr herzustellen. Diese sogenannten Nichtenergeträger werden in der Energiebilanz als nichtenergetischer Verbrauch ausgewiesen. Hierdurch wird sichergestellt, dass in der Position „Endenergieverbrauch“ nur der Verbrauch von energetisch genutzten Energieträgern verbucht wird.

Der Endenergieverbrauch ist der energetisch genutzte Teil der angebotenen Energie im Inland nach den Umwandlungsprozessen. Er zeigt auf, welche Energieträger in bestimmten Verbrauchsgruppen verwendet werden. Hierbei erfolgt eine Aufschlüsselung des Endenergieverbrauchs nach bestimmten Verbrauchergruppen:

- *Verarbeitendes Gewerbe und sonstiger Bergbau sowie Gewinnung von Steinen und Erden (ohne Raffinerien, Steinkohle- und Braunkohlebergbau: Diese Industrien sind dem Umwandlungsbereich zugeordnet.)*

Das Verarbeitende Gewerbe wird nach ausgewählten Wirtschaftsbereichen aufgeschlüsselt (beispielsweise Erzbergbau, Gewinnung von Steinen und Erden, Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln, Getränkeherstellung, Tabakverarbeitung, Herstellung von Textilien und Bekleidung, Maschinenbau, Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen usw.).

- *Verkehr*

Der Verkehr wird aufgeteilt in die Bereiche Schienenverkehr, Straßen- und Luftverkehr, Schifffahrt. Der Energieverbrauch im Verkehr wird ausgewiesen für die Erbringung von Transportleistungen. Hierbei wird nicht der Energieverbrauch in der Landwirtschaft oder für die Beleuchtung von Verkehrseinrichtungen berücksichtigt.

- *Private Haushalte, Gewerbe, Handel- und Dienstleistungen und übrige Verbraucher (Landwirtschaftsbetriebe, Handwerksbetriebe, öffentliche Einrichtungen, Gewerbebetriebe mit weniger als 20 Beschäftigten, Unternehmen des Baugewerbes)*

Die Energiebilanz gibt keine Auskunft darüber, wie hoch die von den Verbrauchern genutzte Energie (die sogenannte Nutzenergie) ist. Hierfür sind momentan keine ausreichenden statistischen Erhebungen und umfassende Quantifizierungsmöglichkeiten vorhanden. Die Energiebilanz zeigt auf, für welchen Verwendungszweck (Licht, Kraft, Wärme) die Energie jeweils zur Verfügung steht (siehe auch: Kobler, Dagmar (1995); Seite 22 und 23; Vorwort zu den Energiebilanzen für die Bundesrepublik Deutschland von der AG Energiebilanzen e. V.; Seite 3 bis 8; Ziesing, Hans-Joachim (2013): Energieverbrauch und Energieeinsparung. In: Informationen zur politischen Bildung Nr. 319/2013, Seite 8 bis Seite 15).

### 3.3 Schemata des Energieflussbildes für Nordrhein-Westfalen

Ein Energieflussbild (sogenanntes Sankey-Diagramm) ist eine Visualisierung der Energiebilanz. Hierdurch ist es möglich, sich einen schnellen Überblick über die Energieverluste und die Energieverwendung in den verschiedenen Sektoren zu verschaffen.

In dem Sankey-Diagramm werden die unterschiedlichen Energiemengen durch mengenproportional dicke Pfeile dargestellt. Hierbei bezieht sich das Diagramm auf eine ganz bestimmte Zeitperiode. Die unterschiedlichen Mengengrößen können ad-

diert werden. Eine Lagerhaltung von Energiemengen wird nicht dargestellt.

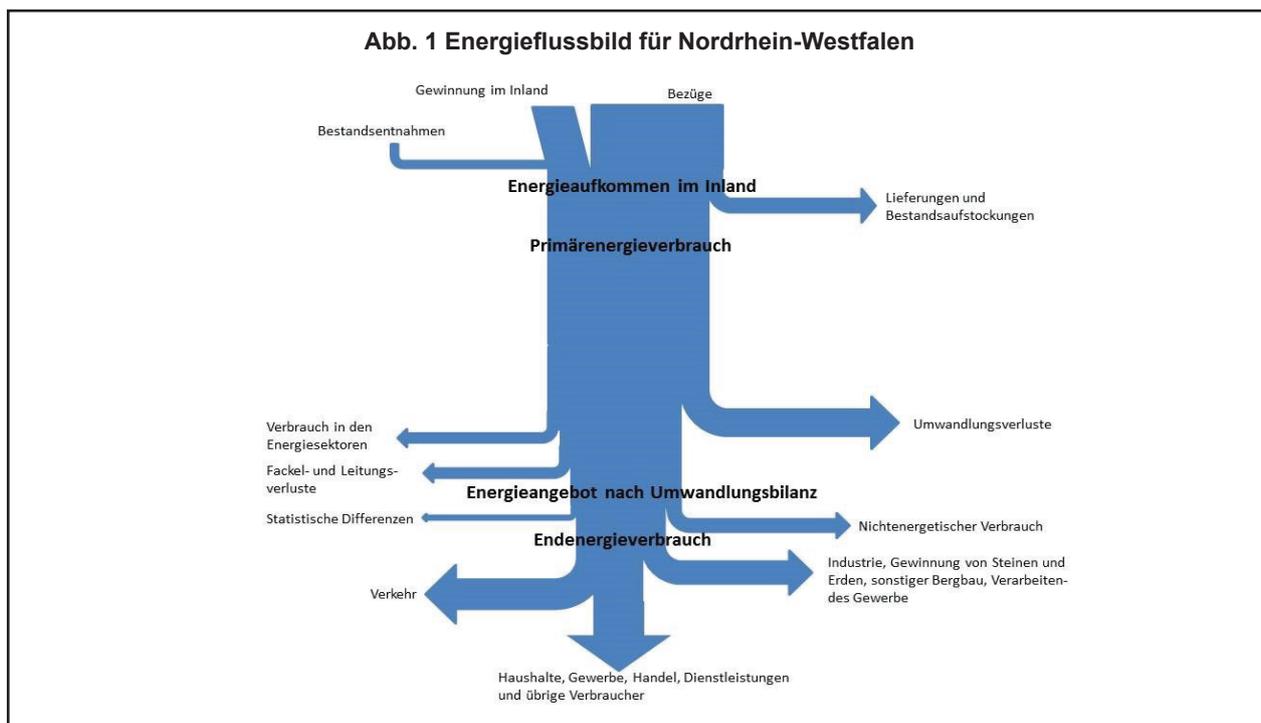
In Abbildung 1 ist das Energieflussbild für Nordrhein-Westfalen skizzenhaft dargestellt.

Im oberen Bereich sind das Energieaufkommen im Inland und der Primärenergieverbrauch dargestellt, der sich aus den Bezügen, der Gewinnung von Energieträgern im Inland und den Bestandsentnahmen abzüglich der Lieferungen und Bestandsaufstockungen zusammensetzt.

Im mittleren Teil des Diagramms ist das Energieangebot nach der Umwandlungsbilanz dargestellt. Zu dessen Ermittlung werden vom Primärenergieverbrauch die Umwandlungsverluste, die Fackel- und Leitungsverluste und der Verbrauch in den Energiesektoren abgezogen.

Im unteren Teil des Energieflussbildes ist die Aufteilung des Endenergieverbrauchs auf die drei Sektoren

- Verkehr
- Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher
- Industrie, Gewinnung von Steinen und Erden, sonstiger Bergbau, Verarbeitendes Gewerbe mengenmäßig dargestellt (je dicker der Pfeil, desto größer ist die Menge).



### 3.4 Umrechnungsfaktoren für die einheitliche Bewertung der Energieträger

Die Energieträger in der Energiebilanz werden zunächst in ihren spezifischen Einheiten angegeben. Beispielsweise werden Kohle und Mineralölprodukte in Tonnen (t), Gase in Kubikmeter (m<sup>3</sup>), erneuerbare Energieträger in Terajoule (TJ) und Strom in Kilowattstunden (kWh) angegeben. In der Energiebilanz werden die Mengen in Zwischen- und Endzeilen miteinander addiert.

Damit die unterschiedlichen Energieträger vergleichbar und additionsfähig sind, werden sie auf einen einheitlichen Nenner gebracht. Die in den spezifischen Einheiten erfassten Mengeneinheiten werden in Joule (J) umgerechnet. Zudem werden die Mengen in der Energiebilanz auch in „Steinkohleeinheiten“ und „Rohöleinheiten“ angegeben.

Die Umrechnung der spezifischen Mengeneinheiten in Joule erfolgt auf der Grundlage der unterschiedlichen Heizwerte, welche für jeden Energieträger einzeln festgelegt werden können (sogenannter Umrechnungsmaßstab). Die Heizwerte für die unterschiedlichen Energieträger sind in einer separaten Tabelle in den Veröffentlichungen zur Energiebilanz aufgeführt. Ein konstanter durchschnittlicher Heizwert der Energieträger kann nur dann angenommen werden, wenn die qualitative Zusammensetzung der Energieträger keinen großen Schwankungen unterliegt. Die Qualität mancher Energieträger ändert sich aber im Laufe der Zeit. Dadurch verändern sich folglich auch ihre Heizwerte. So ist der Heizwert von Rohbraunkohle von den geologischen Verhältnissen abhängig und von der Tiefe der Flöze, in denen die Kohle abgebaut wird. Es gilt der Grundsatz, dass Kohle aus tiefer liegenden Flözen auch einen höheren Heizwert aufweist. Somit muss von Zeit zu Zeit eine Anpassung der Heizwerte vorgenommen werden.

Für die regenerativen Energieträger wie Wasserkraft, Windkraft, Photovoltaik, dem biogenen Anteil des Abfalls usw. und für die Bewertung des Außenhandels mit Strom kann ein einheitlicher Umrechnungsmaßstab wie der Heizwert eines Energieträgers nicht angewendet werden. Bei den genannten

Energieträgern wird das sogenannte Wirkungsgradprinzip angewendet. Dieses Vorgehen entspricht internationalen Konventionen und wird auch von verschiedenen Institutionen wie Eurostat angewendet. Für die regenerativen Energieträger wird ein Wirkungsgrad von 100 Prozent veranschlagt. Beim sogenannten Stromaustausch ist der einheitliche Heizwert von 3 600 kJ/kWh festgelegt (siehe auch: Kobler, Dagmar (1995); Seite 23 und 24; Vorwort zu den Energiebilanzen für die Bundesrepublik Deutschland von der AG Energiebilanzen e. V.; Seite 8 bis 9).

### 3.5 Die CO<sub>2</sub>-Bilanz für Nordrhein-Westfalen

Im Zuge von knapper werdenden Energieressourcen und vor dem Hintergrund des Klimawandels nimmt das Informationsbedürfnis bezüglich der im Land verursachten CO<sub>2</sub>-Emissionen immer weiter zu. Seit dem Jahr 1994 werden die energiebedingten Emissionen des Treibhausgases Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) regelmäßig in einer CO<sub>2</sub>-Bilanz veröffentlicht. Die Bundesrepublik Deutschland hatte sich verpflichtet, die CO<sub>2</sub>-Emissionen in Deutschland bis zum Jahre 2005 um 25 Prozent und bis zum Jahre 2012 um 35 Prozent gegenüber dem Jahre 1990 zu reduzieren. Mit der CO<sub>2</sub>-Bilanz für Nordrhein-Westfalen kann die Veränderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen seit 1990 entsprechend dokumentiert werden.

Die Energiebilanz bildet die Grundlage für die Berechnung der energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen von Nordrhein-Westfalen. Hierbei werden im Umweltbundesamt ermittelte CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren verwendet. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen werden errechnet, indem die Verbrauchsmengen je Energieträger aus der Energiebilanz des Landes mit den spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren multipliziert werden. Die Grundlage für die Berechnung der CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren ist der jeweilige CO<sub>2</sub>-Kohlenstoffgehalt der einzelnen Energieträger. Die CO<sub>2</sub>-Bilanzierung erfolgt ausschließlich für energiebedingte Emissionen, die bei der Verbrennung fossiler Energieträger verursacht werden. Emissionen aufgrund von Industrieprozessen bleiben in der CO<sub>2</sub>-Bilanz unberücksichtigt (siehe auch: Energiebilanz und CO<sub>2</sub>-Bilanz in Nordrhein-Westfalen 2011; Seite 41).

## 4 Ergebnisse der Energiebilanz 2012 für Nordrhein-Westfalen

### 4.1 Ergebnisse zum Primärenergieverbrauch (PEV) 2012

Alle Tabellen und Zahlenwerte entstammen der Energiebilanz und CO<sub>2</sub>-Bilanz in Nordrhein-Westfalen für das Jahr 2012 und sind in den Einheiten Terajoule (TJ) oder Petajoule (PJ) angegeben. Hierbei gilt: 1 Petajoule = 1 000 Terajoule = 10<sup>15</sup> Joule.

#### Primärenergieverbrauch 2012 um 1,3 Prozent gesunken

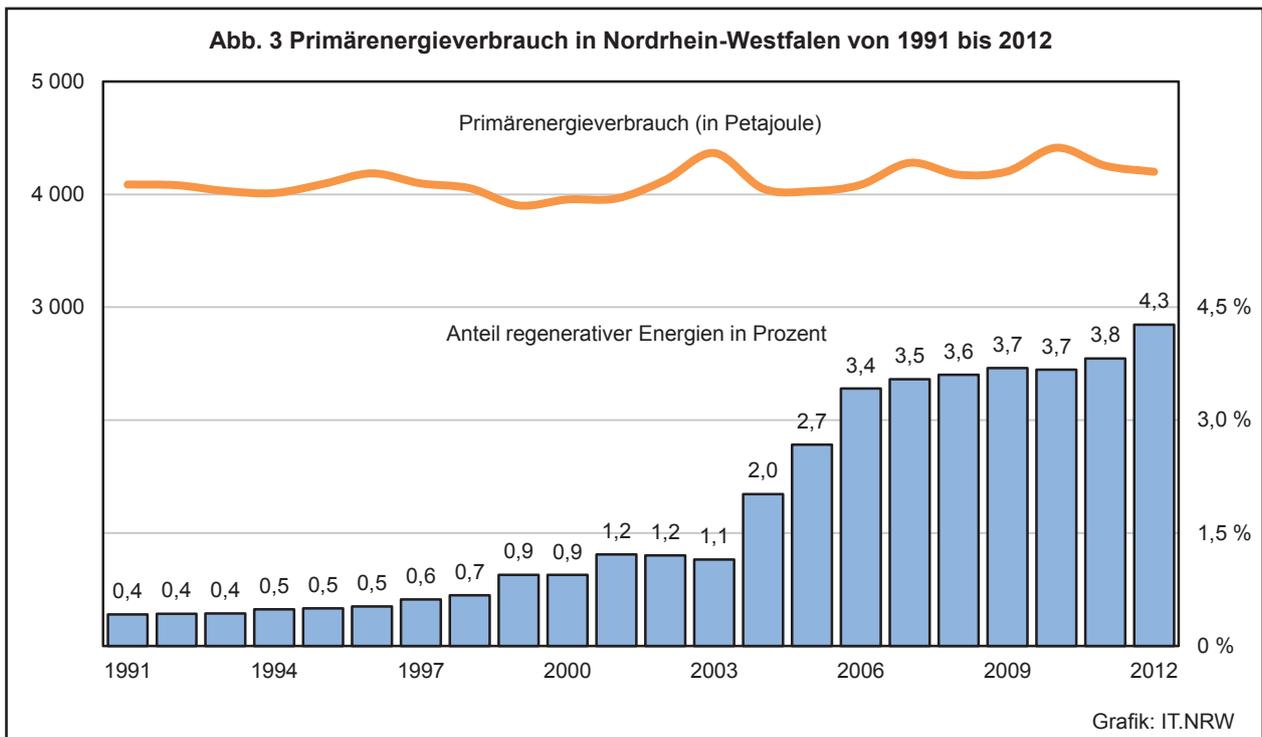
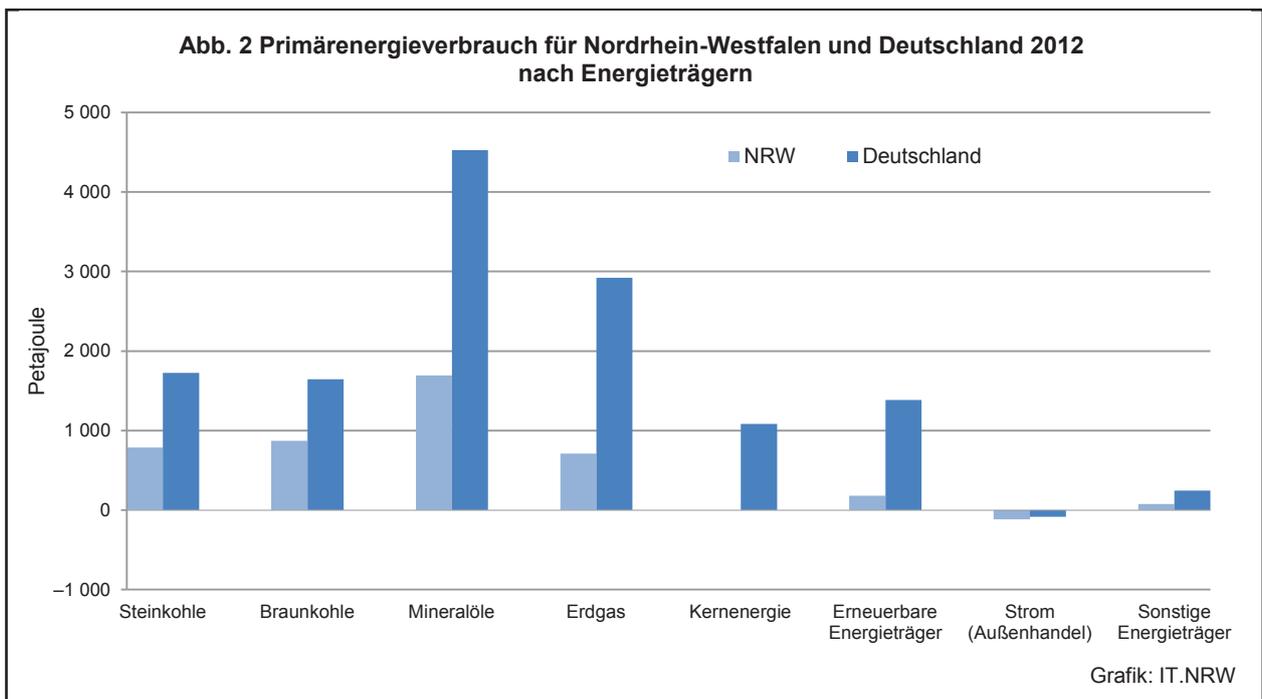
Der Primärenergieverbrauch des Landes Nordrhein-Westfalen ist im Jahr 2012 gegenüber dem Vorjahr um 1,3 Prozent auf 4 199,3 Petajoule [4 199 283 Terajoule] gesunken. Dieser Rückgang des Primärenergieverbrauchs ist das Resultat verschiedenartiger Einflüsse. Dabei standen den verbrauchssteigernden Effekten infolge der konjunkturellen Belebung und der relativ kühlen Witterung die dämpfenden Einflüsse der im Verlauf des Jahres auftretenden Energiepreissteigerungen gegenüber.

Der Anteil Nordrhein-Westfalens am Primärenergieverbrauch von Deutschland beträgt rund ein Drittel (31,2 Prozent). Mit diesem Anteil wird die energiepolitische Bedeutung von Nordrhein-Westfalen an der bundesweiten Energiegewinnung wie im Jahr 2011

erneut unterstrichen. Bei den Energieträgern Steinkohle und Braunkohle liegt der Anteil beim Primärenergieverbrauch für Deutschland bei 45,6 bzw. 52,9 Prozent. Kohle ist immer noch ein wichtiger Energieträger für die Energiegewinnung im Land. Zwar ging der Primärenergieverbrauch der Steinkohle von 815,8 PJ auf 786,1 PJ zurück. Gleichzeitig stieg aber der Primärenergieverbrauch für die Braunkohle von 807,1 PJ auf 870,8 PJ. Mineralöle und Mineralölprodukte wie Erdöl, Rohbenzin, Ottokraftstoffe, Heizöle usw. machten mit 1 693,7 PJ den größten Anteil am Primärenergieverbrauch für Nordrhein-Westfalen aus. Einen rückläufigen Verbrauch gegenüber dem Vorjahr wiesen die Energieträger Steinkohle (-3,6 Prozent), Mineralöle (-1,0 Prozent), Erdgas (-6,8 Prozent) und Sonstige Energieträger (Fernwärme, Grubengas) (-22,7 Prozent) auf. Die Energieträger Braunkohle (+7,9 Prozent) und erneuerbare Energien (+10,3 Prozent) stiegen in ihren Verbräuchen hingegen an. Für eine sinnvolle Darstellung der Struktur des Primärenergieverbrauchs des Bundes und der einzelnen Bundesländer wird der Beitrag zum Primärenergieverbrauch derjenigen Energieträger, die an der Stromausfuhr beteiligt sind, um eine rechnerische Größe reduziert (entsprechend dem jeweiligen Anteil an der Stromausfuhr). Diese Größe belief sich 2012 auf 116,5 Petajoule und wird als Strom (Außenhandel) bezeichnet.

Sowohl in Nordrhein-Westfalen als auch in Deutschland war im Jahr 2012 der Primärenergieverbrauch bei den Mineralölen am stärksten ausgeprägt (sie-

1. Primärenergieverbrauch für Nordrhein-Westfalen und Deutschland 2011 und 2012 nach Energieträgern								
Energieträger	Nordrhein-Westfalen		Veränderung gegenüber dem Vorjahr	Deutschland		Veränderung gegenüber dem Vorjahr	Anteil NRW an Deutschland	
	2011	2012		2011	2012		2011	2012
	Petajoule		Prozent	Petajoule		Prozent		
Steinkohle	815,8	786,1	-3,6	1 714,5	1 725,3	+0,6	47,6	45,6
Braunkohle	807,1	870,8	+7,9	1 564,3	1 644,6	+5,1	51,6	52,9
Mineralöle	1 711,3	1 693,7	-1,0	4 524,5	4 526,6	+0,1	37,8	37,4
Erdgas	760,5	708,8	-6,8	2 910,9	2 920,0	+0,3	26,1	24,3
Kernenergie	x	x	x	1 177,9	1 085,0	-7,9	x	x
Erneuerbare Energieträger	162,5	179,3	+10,3	1 462,5	1 384,8	-5,3	11,1	12,9
Strom (Außenhandel)	-103,6	-116,5	x	-22,6	-83,1	x	x	x
Sonstige Energieträger	99,7	77,1	-22,7	267,2	244,0	-8,7	37,3	31,6
<b>Insgesamt</b>	<b>4 253,3</b>	<b>4 199,3</b>	<b>-1,3</b>	<b>13 599,2</b>	<b>13 447,2</b>	<b>-1,1</b>	<b>31,3</b>	<b>31,2</b>



he Abb. 2). Der Energieträger Erdgas spielte in Deutschland eine größere Rolle beim Primärenergieverbrauch als in Nordrhein-Westfalen. Die Energieträger Stein- und Braunkohle lieferten hingegen in Nordrhein-Westfalen einen wichtigen Beitrag bei der Gewinnung von Primärenergie, was auch der Kraftwerksstruktur (Stein- und Braunkohlekraftwerke zur Stromerzeugung) geschuldet ist. Die Kernenergie spielt in Nordrhein-Westfalen seit dem Jahr 1995 keine Rolle mehr.

**Anteil der erneuerbaren Energieträger am Primärenergieverbrauch stieg 2012 auf 4,3 Prozent**

Der Anteil der erneuerbaren Energieträger<sup>4)</sup> stieg in den Jahren 1991 bis 2012 kontinuierlich an. Im Jahre 2012 stieg der Verbrauch an erneuerbaren Energieträgern aus Wind- und Wasserkraft, Solarenergie, Biomasse sowie Klär- und Deponiegas um 10,3 Prozent auf 179,3 PJ. Wie die Abbildung 3

4) Klär- und Deponiegas, Wasserkraft, Windkraft, Biomasse, Solarenergie und Geothermie

2. Primärenergieverbrauch insgesamt und der erneuerbaren Energieträger 1991 bis 2012								
Jahr	Primärenergieverbrauch (PEV)							Anteil EET an PEV
	insgesamt	darunter Verbrauch an erneuerbaren Energieträgern (EET)						
		zusammen	Klärgas, Deponiegas	Wasserkraft	Windkraft	Biomasse	Sonstige	Prozent
Terajoule								
1991	4 086 645	17 043	3 311	1 139	0	12 593	0	0,42
1992	4 080 717	17 451	3 247	1 505	0	12 699	0	0,43
1993	4 029 628	17 462	3 007	1 528	0	12 927	0	0,43
1994	4 011 132	19 602	2 975	2 032	520	14 075	0	0,49
1995	4 091 766	20 396	3 887	1 804	245	14 113	347	0,50
1996	4 185 648	21 893	7 266	1 146	301	12 960	220	0,52
1997	4 096 479	25 286	9 128	1 410	715	12 963	1 070	0,62
1998	4 054 066	27 290	8 184	1 951	1 307	14 720	1 128	0,67
1999	3 901 694	36 900	7 117	1 868	1 899	24 898	1 118	0,95
2000	3 954 658	37 303	7 291	1 995	2 684	24 668	665	0,94
2001	3 963 460	48 127	10 907	3 105	5 637	25 661	2 817	1,21
2002	4 126 678	49 676	7 353	3 026	8 609	27 430	3 258	1,20
2003	4 365 724	50 068	7 585	1 478	10 797	27 173	3 035	1,15
2004	4 050 437	81 732	10 187	2 039	10 762	54 653	4 091	2,02
2005	4 027 920	107 652	8 831	2 308	11 048	77 972	7 493	2,67
2006	4 084 613	139 633	8 145	2 226	13 093	110 081	6 088	3,42
2007	4 278 890	151 615	8 224	2 843	14 960	122 231	3 357	3,54
2008	4 173 571	150 302	8 577	2 896	14 118	118 897	5 814	3,60
2009	4 202 959	155 208	7 644	2 143	14 882	124 181	6 358	3,69
2010	4 412 457	161 979	7 931	2 210	13 865	129 044	8 929	3,67
2011	4 253 260	162 464	7 501	1 813	17 545	122 635	12 970	3,82
2012	4 199 283	179 277	7 393	2 457	16 508	136 335	16 584	4,27

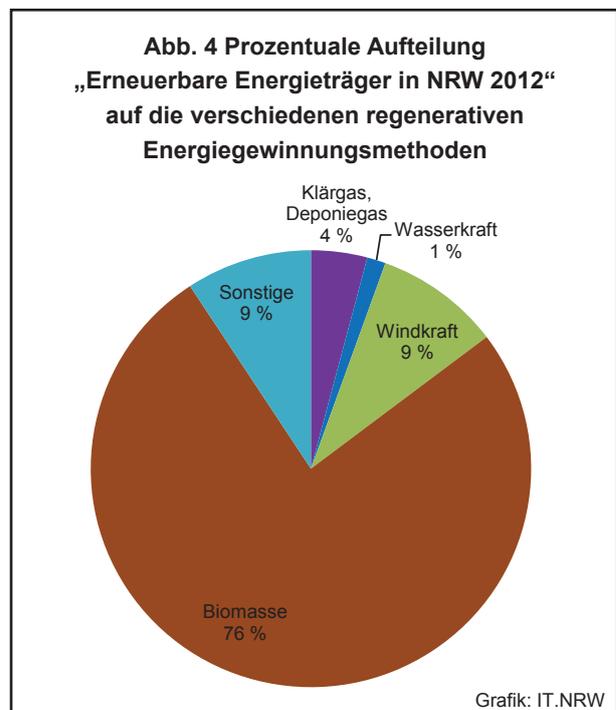
zeigt, hat sich damit der Anteil der erneuerbaren Energien am Primärenergieverbrauch (4,3 Prozent) in Nordrhein-Westfalen in dem Zeitraum 1991 bis 2012 mehr als verzehnfacht. (Zum Vergleich: 2012 betrug in Deutschland der Anteil 10,3 Prozent).

In der Abbildung 4 ist die prozentuale Aufteilung der erneuerbaren Energieträger auf die verschiedenen regenerativen Energiegewinnungsmethoden dargestellt.

Einen maßgeblichen Anteil an der Steigerung des Verbrauchs erneuerbarer Energieträger auf 4,3 Prozent hatte der stetig zunehmende Einsatz von Biomasse (Biogas, feste<sup>5)</sup> und flüssige<sup>6)</sup> biogene Stoffe, biogene Kraftstoffe, Klärschlamm sowie der biogene Anteil des Abfalls) in den drei Energiesektoren Strom, Wärme und Kraftstoffbereitstellung sowie die Windkraft. Bei der prozentualen Aufteilung der

5) Holz, Holzpellets, Stroh

6) Flüssigbrennstoffe, Biokraftstoffe



erneuerbaren Energieträger auf die verschiedenen regenerativen Energiegewinnungsmethoden entfällt allein auf die Biomasse ein Anteil von 76 Prozent (Zum Vergleich: In Deutschland beträgt der Anteil der Biomasse an den regenerativen Energieträgern 70 Prozent). Windkraft und Sonstige Energieträger (Geothermie, Solarenergie) haben jeweils einen Anteil von 9 Prozent, Klär- und Deponiegas von 4 Prozent und Wasserkraft von 2 Prozent (siehe Abb. 4).

## 4.2 Ergebnisse zum Endenergieverbrauch 2012

### Endenergieverbrauch sank im Jahr 2012 um 1,1 Prozent

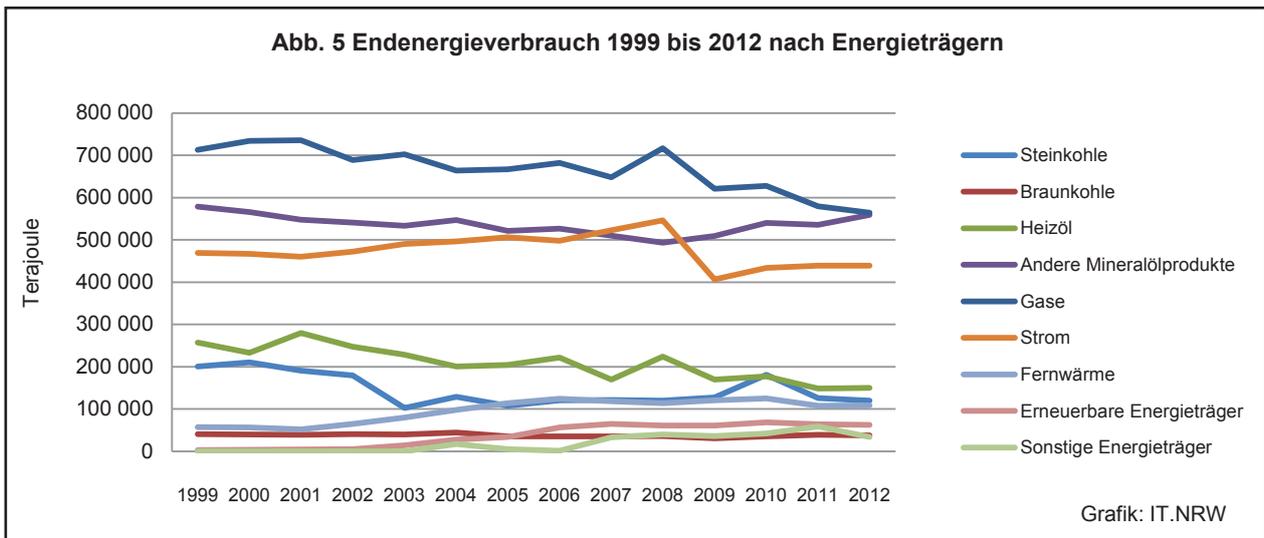
Da nur der kleinste Teil der Primärenergieträger von den Energiekonsumenten direkt genutzt werden kann, müssen durch chemische und/oder physikalische Umwandlungsprozesse die Primärenergieträger in Sekundärenergieträger umgewandelt werden. Beispielsweise wird aus Rohöl Flugbenzin, Dieselkraftstoff, Heizöl usw. gewonnen, aus Stein- und Braunkohleprodukten werden Koks und Briketts gefertigt. Bei all diesen Umwandlungsprozessen entstehen immer energetische Verluste, die

sogenannten Umwandlungsverluste. Diese betragen im Jahr 2012 insgesamt 1 302,7 Petajoule. Der Verbrauch von Energie in den Energiesektoren (prozessbedingter Energieeinsatz bei der Energieumwandlung) schlug mit 206,7 Petajoule zu Buche. An Fackel- und Leitungsverlusten traten 21,3 Petajoule<sup>7)</sup> auf (das entspricht ungefähr 5 916 666 667 Kilowattstunden) und der Nichtenergetische Verbrauch von Energieträgern betrug 597,6 Petajoule. Wenn alle diese Verbräuche und Verluste im Umwandlungsbereich berücksichtigt werden, dann verbleiben im Jahr 2012 für den Endenergieverbrauch 2 075,1 Petajoule. Im Jahr 2011 betrug der Endenergieverbrauch 2 097,5 Petajoule. Somit sank der Endenergieverbrauch im Jahr 2012 um 1,1 Prozent. Setzt man den Endenergieverbrauch ins prozentuale Verhältnis zum Primärenergieverbrauch, ergibt sich hieraus ein Anteil von 49,4 Prozent der endenergetisch von dem Primärenergieeinsatz genutzt wird (der Anteil im Jahr 2011 lag bei 49,3 Prozent).

7) Deutsche 4-Personen-Haushalte in Einfamilienhäusern haben einen durchschnittlichen Stromverbrauch von jährlich 4 400 Kilowattstunden (ohne Berücksichtigung von elektrischer Warmwasserbereitung, falls vorhanden). (<http://www.die-stromsparinitiative.de/stromkosten/stromverbrauch-pro-haushalt/4-personen-haushalt/>) Somit könnte ein deutscher 4-Personen-Haushalt in einem Einfamilienhaus rund 1,3 Millionen Jahre mit Strom versorgt werden.

3. Endenergieverbrauch 1999 bis 2012 nach Energieträgern										
Jahr	Endenergieverbrauch									
	insgesamt	davon								
		Steinkohle	Braunkohle	Mineralöle und Mineralölprodukte		Gase	Strom	Fernwärme	erneuerbare Energieträger	Sonstige Energieträger
				Heizöl	andere <sup>1)</sup>					
Terajoule										
1999	2 317 829	200 300	40 732	257 101	578 389	712 737	468 904	57 000	2 667	–
2000	2 309 443	210 207	39 780	233 170	565 385	734 281	466 913	56 000	3 707	–
2001	2 308 401	190 833	38 788	279 954	547 634	735 551	459 889	51 510	4 242	–
2002	2 238 291	179 114	40 192	247 601	541 083	688 508	472 180	64 502	5 110	–
2003	2 190 314	102 719	39 564	228 405	533 612	702 298	490 003	79 766	13 947	–
2004	2 223 326	128 564	43 898	200 372	547 097	664 109	496 278	97 519	28 035	17 454
2005	2 193 942	107 937	35 392	204 219	521 550	666 661	505 933	113 844	33 497	4 909
2006	2 265 076	120 709	35 193	221 363	526 342	681 836	497 570	124 496	56 567	1 000
2007	2 222 500	121 299	35 029	169 614	509 670	648 321	522 976	117 961	64 625	33 005
2008	2 349 938	119 355	36 246	223 977	493 399	716 968	545 875	113 390	60 987	39 741
2009	2 081 811	127 356	30 992	169 479	509 443	621 018	406 444	120 241	60 889	35 950
2010	2 229 362	180 524	35 374	176 763	539 741	627 726	433 321	124 908	68 741	42 264
2011	2 097 470	125 861	38 926	148 665	535 178	579 404	438 919	108 001	63 860	58 656
2012	2 075 105	119 812	37 645	150 103	559 285	564 001	439 225	108 722	62 263	34 050

1) einschl. Raffinerie- und Flüssiggas



### Höchster Endenergieverbrauch bei Gasen, anderen Mineralölprodukten und Strom

Die Energieträger Steinkohle, Braunkohle, Gase, erneuerbare Energieträger und Sonstige Energieträger (nichtenergetischer Anteil des Abfalls) wiesen im Jahr 2012 einen niedrigeren Endenergieverbrauch als im Jahr zuvor auf (siehe Tab. 3). Die Endenergieverbräuche für Mineralöle und Mineralölprodukte, Strom, Fernwärme stiegen hingegen moderat an.

Die Energieträger Gase, andere Mineralölprodukte (wie beispielsweise Kraftstoffe) und Strom vereinigen über den betrachteten Zeitraum den größten Endenergieverbrauch auf sich (über 400 000 TeraJoule für die drei Energieträger) und werden wohl auch in der näheren Zukunft einen wichtigen Beitrag zur Energieversorgung leisten. Im Jahre 2012 glichen sich die Verbräuche von Gasen und anderen Mineralölprodukten bis auf ca. 4 700 TeraJoule an. Die anderen Energieträger wie Heizöl, Stein-/Braunkohle, Fernwärme, Sonstige Energieträger und die erneuerbaren Energieträger lagen in den Jahren 1999 bis 2012 unter der 300 000-TeraJoule-Marke.

### Endenergieverbrauch in den einzelnen Verbrauchsgruppen

In der Energiebilanz wird der Endenergieverbrauch in die folgenden Verbrauchergruppen (Sektoren) unterteilt:

- Verarbeitendes Gewerbe, Gewinnung von Steinen und Erden, sonstiger Bergbau
- Verkehr (Schienenverkehr, Straßenverkehr, Luftverkehr, Binnenschifffahrt)
- Haushalte und Kleinverbraucher (Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher)

In Tabelle 4 und 5 ist der gesamte Endenergieverbrauch für Nordrhein-Westfalen und die einzelnen Endenergieverbräuche für das Verarbeitende Gewerbe, den Verkehr und für die Haushalte und Kleinverbraucher dargestellt.

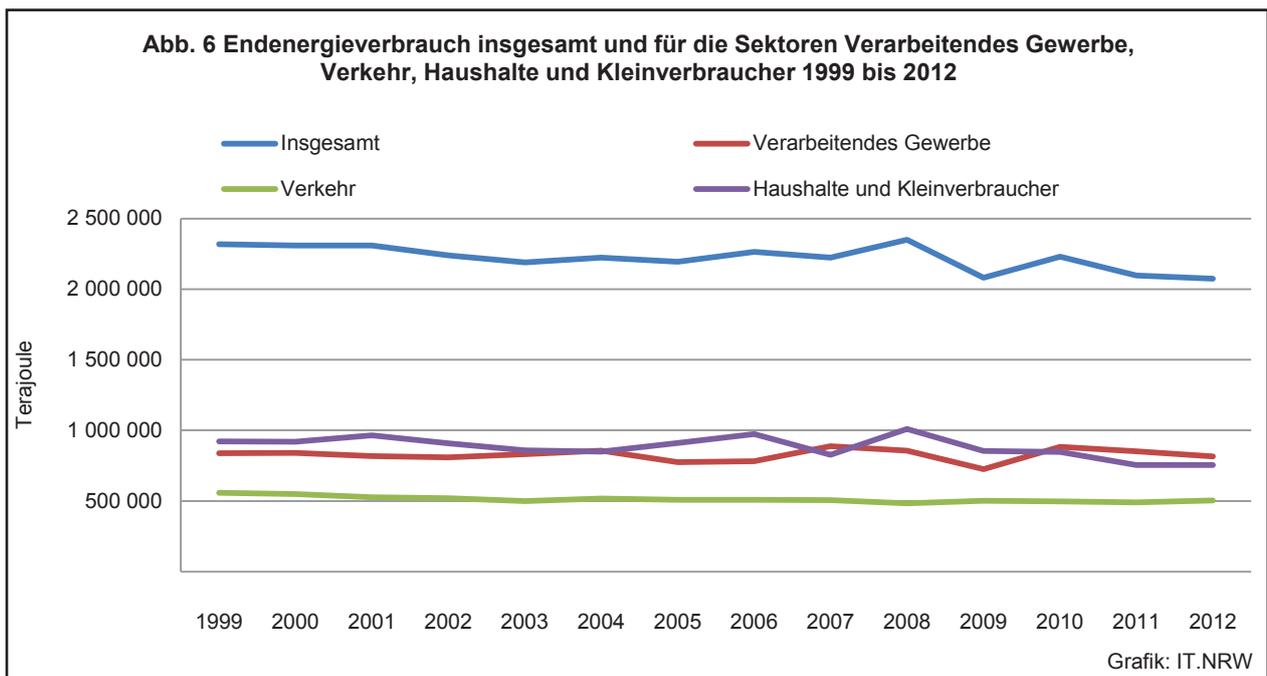
Trotz eines konjunkturellen Anstiegs sank der Endenergieverbrauch im Verarbeitenden Gewerbe im Jahr 2012 um 4,3 Prozent, während bei den anderen beiden Verbrauchsgruppen ein Anstieg von 2,7 Prozent (Verkehr) bzw. 0,1 Prozent (Haushalte und Kleinverbraucher) zu verzeichnen war.

<b>4. Prozentuale Aufteilung des Endenergieverbrauch in den einzelnen Sektoren 2002, 2006 und 2012</b>			
Sektoren	2002	2006	2012
	Prozent		
Verarbeitendes Gewerbe	36,1	34,5	39,3
Verkehr	23,3	22,4	24,3
Haushalte und Kleinverbraucher	40,6	43,0	36,4

5. Endenergieverbrauch für das Verarbeitende Gewerbe, den Verkehr und für die Haushalte und Kleinverbraucher 1999 bis 2012				
Jahr	Endenergieverbrauch			
	insgesamt	Verarbeitendes Gewerbe	Verkehr	Haushalte und Kleinverbraucher
	Terajoule			
1999	2 317 829	838 700	557 750	921 379
2000	2 309 443	841 241	549 505	918 697
2001	2 308 402	818 399	525 412	964 591
2002	2 238 290	808 821	520 646	908 823
2003	2 190 314	832 575	500 055	857 684
2004	2 223 326	856 195	518 022	849 109
2005	2 193 941	773 971	508 564	911 406
2006	2 265 076	782 362	508 374	974 340
2007	2 222 499	888 404	506 612	827 483
2008	2 349 938	856 832	483 980	1 009 126
2009	2 081 811	725 985	500 794	855 031
2010	2 229 362	884 676	496 892	847 794
2011	2 097 470	852 245	490 811	754 414
2012	2 075 105	816 009	503 987	755 109

Beim Sektor Verkehr war im Zeitraum 2002 bis 2012 der Anteil am gesamten Energieverbrauch relativ stabil geblieben. Bei den Haushalten und Kleinverbrauchern war im Jahr 2012 ein Rückgang gegenüber den Jahren 2002 und 2006 zu verzeichnen. Im Jahr 2011 betrug der Anteil rund 36 Prozent. Im Verarbeitenden Gewerbe verschob sich der Anteil von 34,5 Prozent im Jahr 2006 auf 39,3 Prozent im Jahr 2012. Der Anteil im Jahr 2011 hatte noch bei 40,6 Prozent gelegen.

Im Zeitraum 1991 bis 2012 schwankte der Endenergieverbrauch bei dem Sektor Verkehr geringfügig um den Wert 500 000 Terajoule und zeigte somit einen fast konstanten Verlauf (siehe Abb. 6). Betrachtet man hingegen den gesamten Endenergieverbrauch und den Endenergieverbrauch für die Verbrauchsgruppe Haushalte und Kleinverbraucher, erkennt man im Jahr 2008 einen Maximalwert. Ein möglicher Grund hierfür ist der vergleichsweise harte Winter 2008/09 mit zeitweise



strengem Frost und gebietsweise viel Schnee. Dies hatte einen verstärkten Verbrauch von Energieträgern zur Folge, die für Heizzwecke verwendet wurden. Im Jahr 2012 fielen beide Kurven auf einen Tiefststand, obwohl die Witterung relativ kühl war. Der Endenergieverbrauch im Sektor Haushalte und Kleinverbraucher blieb 2012 auf Vorjahresniveau.

### Endenergieverbrauch des Verarbeitenden Gewerbes nach Energieträgern

Differenziert nach den verschiedenen Energieträgern zeigen sich für die Jahre 1999 bis 2012 unterschiedliche Endenergieverbräuche des Verarbeitenden Gewerbes.

Die Energieträger Gase, Strom und Steinkohle wiesen im Jahre 2012 die höchsten und die Energieträger Braunkohle, Heizöl, erneuerbare Energieträger und Sonstige Energieträger die niedrigsten Energieverbräuche auf (siehe Tab. 6).

Betrachtet man die Endenergieverbräuche über einen Zeitraum von 1999 bis 2012 (siehe Abb. 7, Seite 18) zeigt sich deutlich, dass auch über die Jahre hinweg Gase, Strom und Steinkohle die wichtigsten Energieträger im Verarbeitenden Gewerbe waren. Insbesondere Strom und Gase lagen im Jahr 2012 über der 220 000-Terajoule-Marke. Insgesamt betrachtet waren die Endenergieverbräuche für fast alle Energieträger im Vergleich zum Vorjahr gesunken. Eine Ausnahme bildeten die Energieträger Fernwärme und andere Mineralölprodukte, die einen leichten Anstieg beim Endenergieverbrauch verzeichneten.

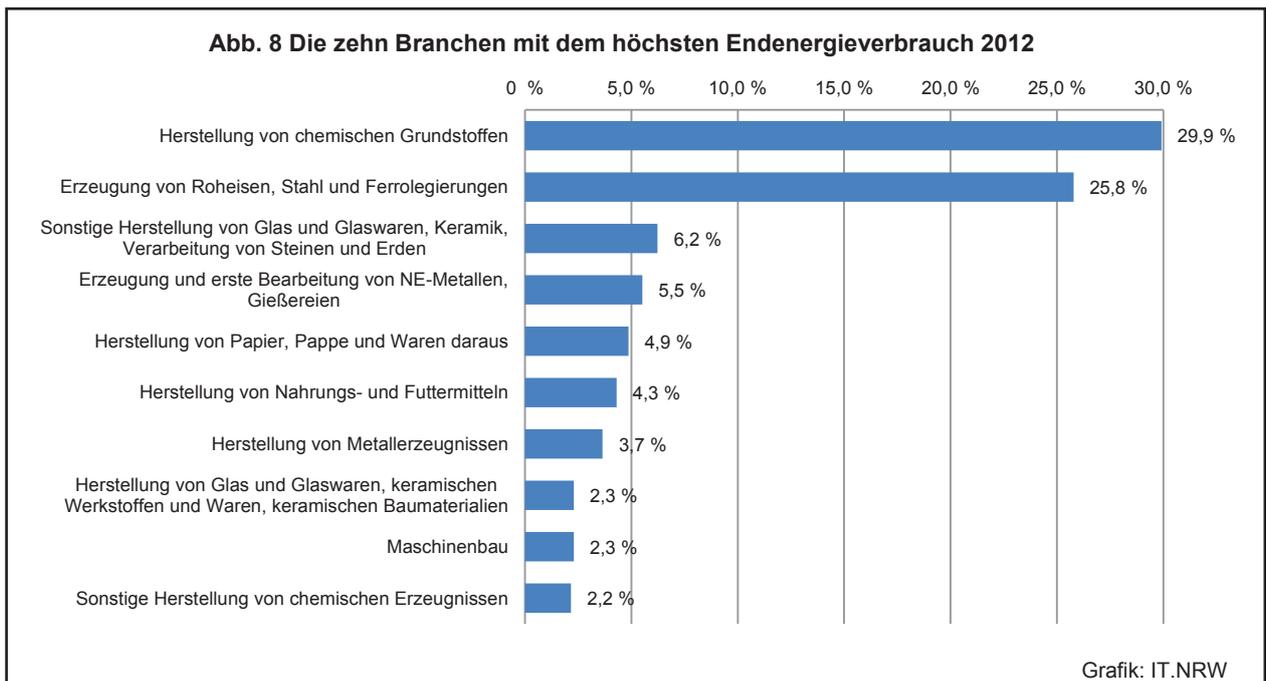
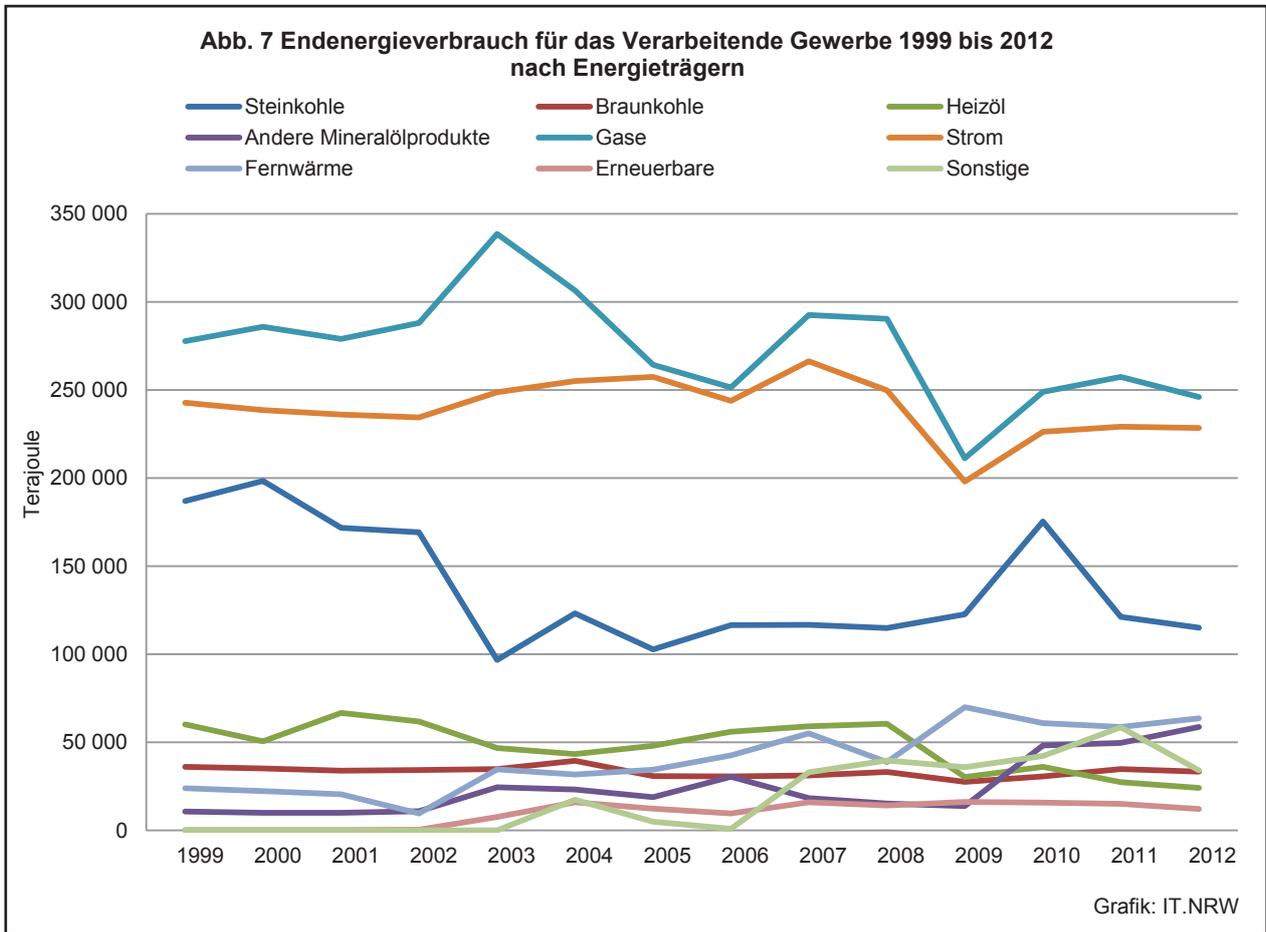
Bei einer differenzierten Betrachtung des Verarbeitenden Gewerbes nach den zehn Branchen mit den höchsten Endenergieverbräuchen zeigt sich, dass der höchste Endenergieverbrauch bei Unternehmen zu verzeichnen war, welche sich auf die Herstellung von chemischen Grundstoffen spezialisiert haben (siehe Abb. 8). Chemische Grundstoffe sind beispielsweise Chlor und Natronlauge, die im industriellen Maßstab durch Elektrolyse von Natriumchlorid gewonnen werden. Der Anteil dieser

6. Endenergieverbrauch des Verarbeitenden Gewerbes 1999 bis 2012 nach Energieträgern										
Jahr	Endenergieverbrauch des Verarbeitenden Gewerbes									
	insgesamt	davon								
		Steinkohle	Braunkohle	Mineralöle und Mineralölprodukte		Gase	Strom	Fernwärme	erneuerbare Energieträger	Sonstige Energieträger
				Heizöl	andere <sup>1)</sup>					
Terajoule										
1999	838 700	187 077	36 202	60 125	10 726	277 715	242 752	23 900	205	–
2000	841 241	198 377	35 135	50 657	9 946	285 882	238 651	22 400	193	–
2001	818 399	171 844	33 860	66 716	10 039	279 061	236 016	20 600	263	–
2002	808 821	169 293	34 332	61 802	10 966	288 000	234 360	9 675	394	–
2003	832 575	96 842	34 785	46 714	24 443	338 508	248 839	34 756	7 688	–
2004	856 195	123 251	39 589	43 336	23 261	306 444	255 089	31 681	16 090	17 454
2005	773 971	102 770	30 884	48 079	18 825	264 344	257 382	34 479	12 300	4 909
2006	782 362	116 445	30 755	56 023	30 543	251 495	243 803	42 686	9 611	1 001
2007	888 404	116 684	31 224	59 102	18 286	292 560	266 339	55 161	16 043	33 005
2008	856 832	114 851	33 275	60 531	15 262	290 333	249 887	38 793	14 159	39 741
2009	725 985	122 757	27 653	30 343	13 844	211 193	198 094	69 991	16 160	35 950
2010	884 676	175 455	30 682	36 040	48 316	248 851	226 382	60 878	15 809	42 264
2011	852 245	121 190	34 879	27 353	49 742	257 361	229 255	58 771	15 038	58 656
2012	816 009	115 102	33 394	24 252	58 698	246 108	228 478	63 646	12 282	34 050

1) einschl. Raffinerie- und Flüssiggas

Branche am gesamten Endenergieverbrauch des Verarbeitenden Gewerbes lag im Jahr 2012 bei ca. 30 Prozent. Auch bei der Erzeugung von Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen wird viel Energie benötigt. Der Anteil lag hier bei 25,8 Prozent. Bei

den anderen acht Branchen lag der Energieverbrauch im einstelligen Prozentbereich. Hierzu zählen unter anderem Maschinenbauunternehmen, Hersteller von Nahrungs- und Futtermitteln oder Hersteller von Glas, Glaswaren oder Keramik.



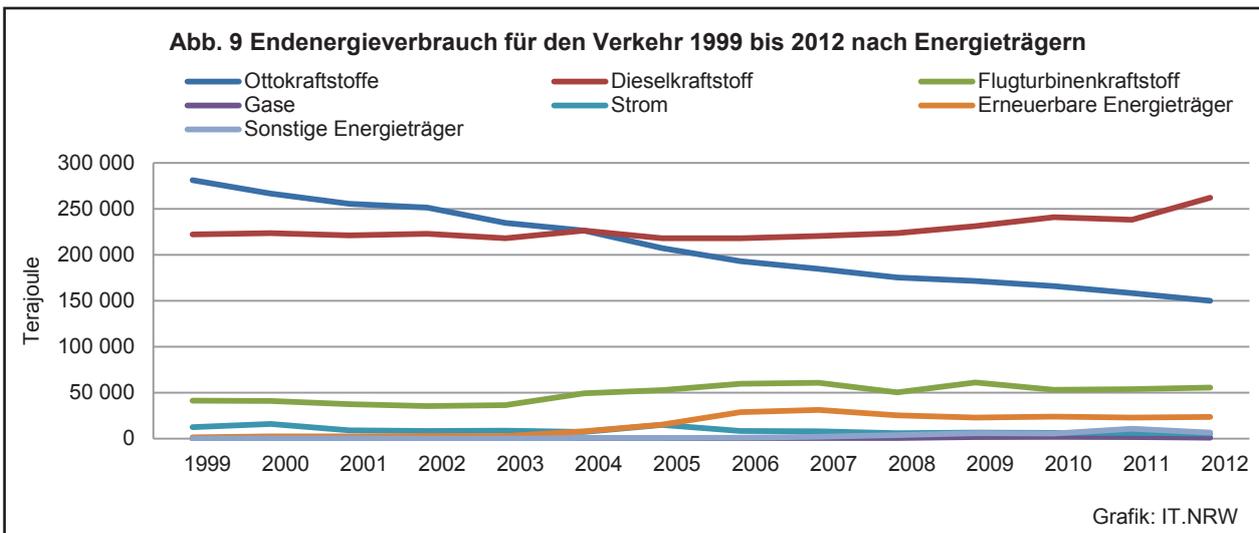
## Endenergieverbrauch des Verkehrs nach Energieträgern

Der Endenergieverbrauch des Verkehrs erhöhte sich im Jahr 2012 auf 503 987 Terajoule (2011: 490 817 Terajoule).

Anstiege im Endenergieverbrauch waren beim Diesellochstoff, dem Fluchturbinenkraftstoff und den erneuerbaren Energieträgern (beispielsweise Biodiesel) zu beobachten. Hingegen war der Endenergieverbrauch bei Ottokraftstoffen, Gasen, Strom und Sonstigen Energieträgern rückläufig, was wohl auch

mit den anhaltend hohen Energiepreisen für diese Energieträger im Jahr 2012 erklärt werden kann.

Betrachtet man den Endenergieverbrauch des Verkehrs differenziert nach den einzelnen Energieträgern über den Zeitraum 1999 bis 2012 (siehe Abb. 9) war der Endenergieverbrauch von Diesellochstoff im Jahr 2012 am höchsten. Dann folgten Ottokraftstoffe, Fluchturbinenkraftstoff und an vierter Stelle die erneuerbaren Energieträger. Auffallend bei der Betrachtung der Kurvenverläufe für die beiden Energieträger Diesellochstoff und Ottokraftstoffe ist, dass sich die jeweiligen Endenergieverbräuche



7. Endenergieverbrauch des Verkehrs 1999 bis 2012 nach Energieträgern								
Jahr	Endenergieverbrauch des Verkehrs							
	insgesamt	davon						
		Otto-kraftstoffe	Diesel-kraftstoff	Flug-turbinen-kraftstoff	Gase	Strom	erneuerbare Energie-träger <sup>1)</sup>	Sonstige Energie-träger <sup>2)</sup>
Terajoule								
1999	557 750	280 983	222 017	41 151	32	12 337	1 183	47
2000	549 505	266 440	223 607	41 022	63	16 027	2 269	77
2001	525 412	255 293	221 115	37 496	127	8 906	2 398	77
2002	520 646	251 200	222 834	35 389	127	8 233	2 817	47
2003	500 055	234 523	217 850	36 335	127	8 424	2 750	47
2004	518 022	226 293	226 270	49 364	159	7 222	8 026	689
2005	508 564	207 093	217 958	52 687	286	14 886	15 103	552
2006	508 374	192 808	217 850	59 620	476	8 068	28 586	965
2007	506 612	184 535	220 213	60 690	508	7 758	31 057	1 851
2008	483 980	175 130	223 349	50 290	563	5 807	25 159	3 683
2009	500 794	171 559	231 211	61 161	1 758	6 545	22 713	5 847
2010	496 892	165 855	240 748	52 858	1 969	6 026	23 961	5 474
2011	490 811	158 061	237 998	53 586	1 723	6 037	22 879	10 526
2012	503 987	149 962	262 099	55 469	985	5 558	23 433	6 481

1) Biodiesel – 2) Kohle, Flüssiggas

ab dem Jahr 2004 jeweils gegenläufig entwickelten. Vor dem Jahr 2004 war der Endenergieverbrauch für den Energieträger Ottokraftstoffe erheblich höher als für den Energieträger Dieselmotorkraftstoff. Ab 2004 übernahm der Energieträger Dieselmotorkraftstoff die Spitzenposition. Mit einem Anteil von rund 82 Prozent sind Otto- und Dieselmotorkraftstoffe nach wie vor ein wichtiger Energieträger im Sektor Verkehr.

### Endenergieverbrauch der Haushalte und Kleinverbraucher nach Energieträgern

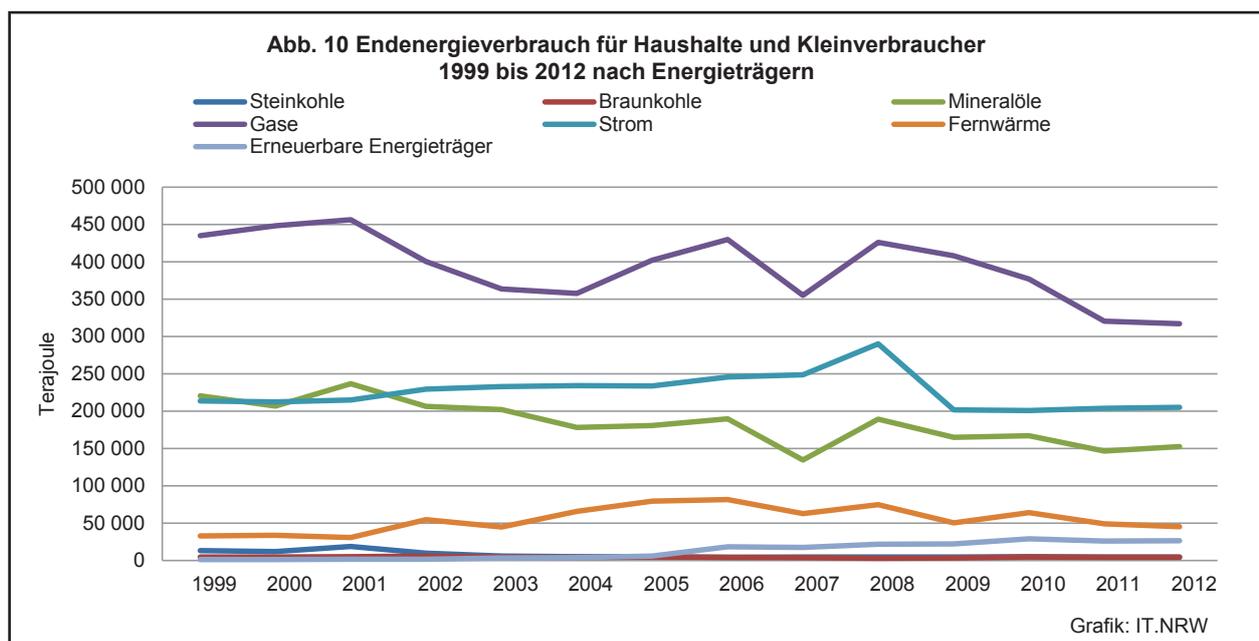
Der Endenergieverbrauch bei den Haushalten und Kleinverbrauchern lag 2012 bei 755.109 Terajoule.

Trotz gestiegener Heizöl und Gaspreise kam es zu einem Verbrauchsanstieg von 0,1 Prozent (siehe Tab. 8).

Bei näherer Betrachtung der Endenergieverbräuche für die Haushalte und Kleinverbraucher nach Energieträgern (siehe Abb. 10) zeigt sich, dass die Energieträger Gase, Strom, Mineralöle und Fernwärme die größten Energieverbräuche über die Jahre hinweg und speziell auch für das Jahr 2012 aufwiesen. Ab dem Jahr 2008 verringerten sich die Verbräuche. Bei Mineralölen und Strom stieg der Verbrauch im Jahr 2012 gegenüber dem Vorjahr leicht an. Die anderen Energieträger wiesen Endenergieverbräuche auf, die unter der 100 000-Terajoule-Marke lagen.

8. Endenergieverbrauch der Haushalte und Kleinverbraucher 1999 bis 2012 nach Energieträgern								
Jahr	Endenergieverbrauch der Haushalte und Kleinverbraucher							
	insgesamt	davon						
		Steinkohle	Braunkohle	Mineralöle <sup>1)</sup>	Gase	Strom	Fernwärme	erneuerbare Energieträger
Terajoule								
1999	921 379	13 223	4 530	220 441	434 991	213 815	33 100	1 279
2000	918 697	11 800	4 645	206 836	448 336	212 234	33 600	1 245
2001	964 591	18 959	4 928	236 883	456 364	214 967	30 910	1 581
2002	909 823	9 821	5 860	206 448	400 381	229 586	54 827	1 899
2003	857 684	5 877	4 779	202 106	363 663	232 740	45 010	3 509
2004	849 109	5 314	4 308	178 256	357 506	233 968	65 838	3 919
2005	911 406	5 167	4 508	180 576	402 032	233 665	79 365	6 094
2006	974 340	4 264	4 437	189 894	429 864	245 700	81 810	18 370
2007	827 483	4 615	3 806	134 607	355 253	248 879	62 800	17 524
2008	1 009 126	4 504	2 971	189 131	426 072	290 182	74 597	21 669
2009	855 031	4 599	3 339	164 957	408 066	201 805	50 250	22 016
2010	847 794	5 069	4 692	167 213	376 906	200 912	64 030	28 971
2011	754 414	4 671	4 047	146 577	320 319	203 627	49 230	25 943
2012	755 109	4 709	4 251	152 428	316 908	205 189	45 076	26 548

1) einschl. Raffinerie- und Flüssiggas



## 5 Zusammenfassung

Insgesamt gesehen stagnierte der Energieverbrauch in Nordrhein-Westfalen auf einem hohen Niveau. Gegenüber dem Jahr 2011 veränderten sich der Primärenergieverbrauch und der Endenergieverbrauch nur geringfügig. Den verbrauchsdämpfenden Effekten wie Steigerung der Energieeffizienz und Energiepreiserhöhungen standen verbrauchsstärkende Effekte wie ein leichtes Wirtschaftswachstum und die relativ kühle Witterung gegenüber.

Das Energieflussbild (Abbildung 11) ist mit dem Zahlenwerk der Energiebilanz 2012 erstellt worden und zeigt zusammenfassend in anschaulicher Form den Energiefluss vom Energieaufkommen im Inland bis hin zum Endenergieverbrauch und dessen Aufteilung auf die unterschiedlichen Sektoren (alle Angaben in Petajoule).

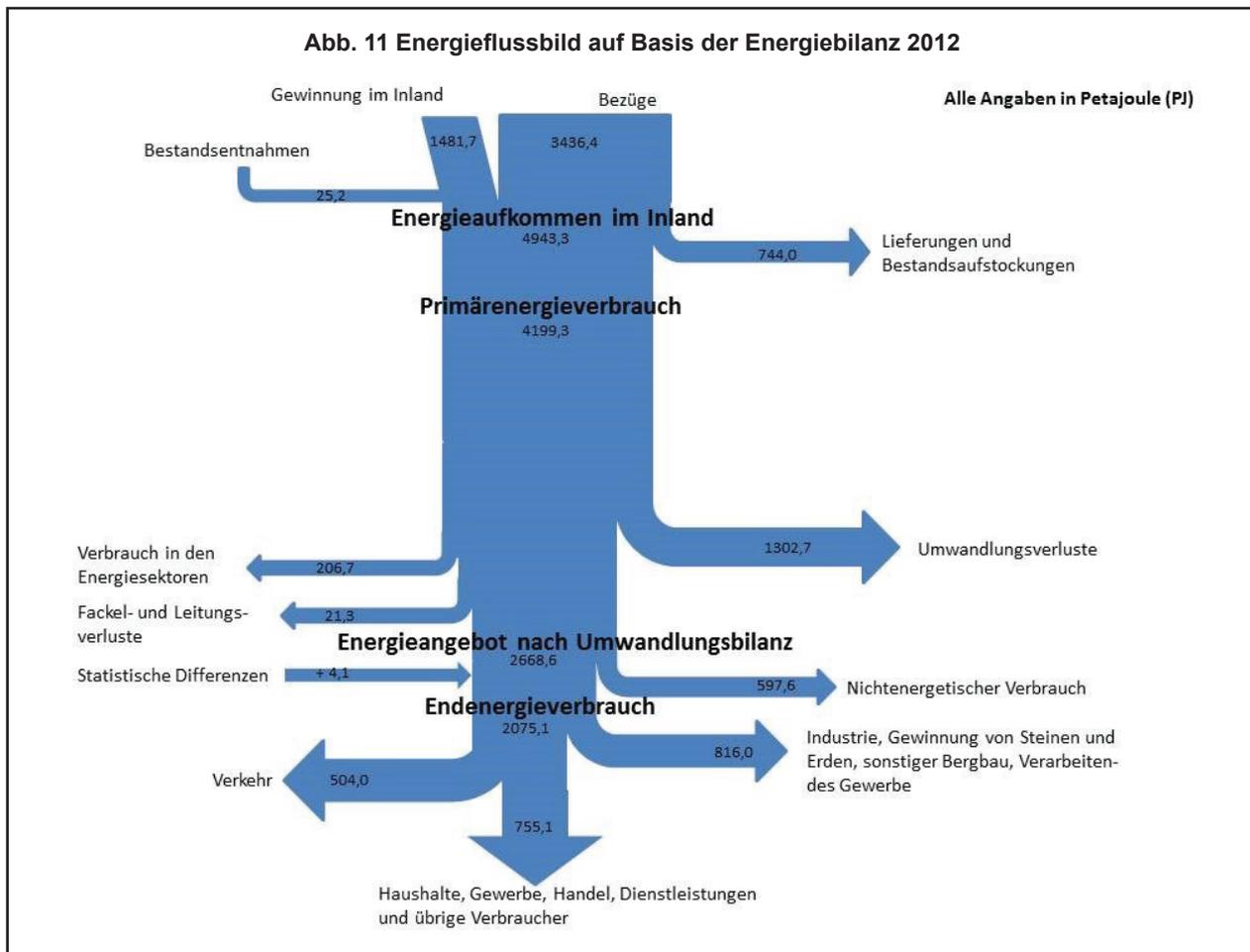
Im Jahr 2012 war der Primärenergieverbrauch des Landes Nordrhein-Westfalen gegenüber dem Vorjahr um 1,3 Prozent auf 4 199,3 Petajoule gesun-

ken. Der Anteil Nordrhein-Westfalens am Primärenergieverbrauch von Deutschland betrug rund ein Drittel und zeigt erneut die energiepolitische Bedeutung unseres Landes an der bundesdeutschen Energiegewinnung. Der Anteil der erneuerbaren Energieträger am Primärenergieverbrauch konnte im Jahr 2012 auf 4,3 Prozent gesteigert werden.

Nach Berücksichtigung des Verbrauchs der Energie in den Umwandlungsbereichen und dem nichtenergetischen Verbrauch von Energieträgern verblieben im Jahr 2012 insgesamt 2 075,1 Petajoule für den Endenergieverbrauch. Dies entspricht einem Anteil von 49,4 Prozent der endenergetisch von dem Primärenergieeinsatz genutzt wird. Im Jahr 2011 lag diese Quote bei 49,3 Prozent.

Die Energieträger Gase, andere Mineralölprodukte und Strom wiesen hierbei die größten Endenergieverbräuche auf (über 400 000 Terajoule).

Die Endenergieverbräuche in den Sektoren Verarbeitendes Gewerbe, Verkehr und Haushalte und



Kleinverbraucher entwickelten sich unterschiedlich: Beim Sektor Verkehr und bei den Haushalten und Kleinverbrauchern war eine Zunahme bei den Endenergieverbräuchen zu verzeichnen. Im Sektor Verarbeitendes Gewerbe sank trotz eines konjunkturellen Anstiegs der Endenergieverbrauch.

Im Verarbeitenden Gewerbe waren bei den Energieträgern Gase, Strom und Steinkohle die höchsten Energieverbräuche im Jahr 2012 zu beobachten. Der höchste Endenergieverbrauch fiel bei den Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes an, die sich auf die Herstellung von chemischen Grundstoffen spezialisiert haben. Hier lag der Anteil bei knapp 30 Prozent des Endenergieverbrauchs im Verarbeitenden Gewerbe.

Dieselmotoren und Ottomotoren waren nach wie vor die wichtigsten Energieträger im Sektor Verkehr mit einem Anteil von knapp 82 Prozent, gefolgt von Flugturbinenmotoren und erneuerbaren Energieträgern.

Der Endenergieverbrauch im Sektor Haushalte und Kleinverbraucher konzentrierte sich überwiegend auf die Energieträger Gase, Strom, Mineralöle und Fernwärme. Trotz gestiegener Heizöl- und Gaspreise kam es zu einem Verbrauchsanstieg von 0,1 Prozent gegenüber dem Vorjahr.

## Literatur

Energiebilanz und CO<sub>2</sub>-Bilanz in Nordrhein-Westfalen für 2011 und 2012

<https://webshop.it.nrw.de/ssearch.php?kategorie=3100&prefix=E44>.

Kobler, Dagmar (1995): Aufbau und Aussagen einer Energiebilanz. In: Statistisches Monatsheft September 1995, Thüringer Landesamt für Statistik, Seite 21 – 29.

Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2011  
[www.bfe.admin.ch/themen/00526/00541/00542/00631/index.html?lang=de&dossier\\_id=00763](http://www.bfe.admin.ch/themen/00526/00541/00542/00631/index.html?lang=de&dossier_id=00763).

Vorwort zu den Energiebilanzen für die Bundesrepublik Deutschland von der AG Energiebilanzen e. V. [www.ag-energiebilanzen.de/files/vorwort.pdf](http://www.ag-energiebilanzen.de/files/vorwort.pdf) (Stand August 2010).

Ziesing, Hans-Joachim (2013): Was ist Energie? In: Informationen zur politischen Bildung Nr. 319/2013, Seite 4 – 7.

Ziesing, Hans-Joachim (2013): Energieverbrauch und Energieeinsparung. In: Informationen zur politischen Bildung Nr. 319/2013, Seite 8 – 15.

Ziesing, Hans-Joachim; Görden, Rainer; Maaßen, Uwe; Nickel, Michael et al. (2011): Energie in Zahlen, Arbeit und Leistung der AG Energiebilanzen, Berlin.

Christoph Rögels

# Saison, Wetter, Ferien – Determinanten der Aktivität im nordrhein-westfälischen Bauhauptgewerbe

*Das Bauhauptgewerbe ist eine stark saisonabhängige Branche, da der Produktionsprozess in der Regel an den zukünftigen Standort des Bauwerks gebunden ist. Im vorliegenden Beitrag wird der typische Saisonverlauf der Aktivität des nordrhein-westfälischen Bauhauptgewerbes anhand der eingesetzten Arbeitsstunden charakterisiert. Beim Vergleich des Saisonverlaufs in den verschiedenen Bauarten zeigt sich, dass diese in unterschiedlichem Ausmaß saisonalen Schwankungen unterliegen.*

*Mithilfe multivariater Regressionsmodelle wird anschließend untersucht, welchen Einfluss saisonale Einflussgrößen wie das Wetter oder die Ferienlage auf die Bauaktivität in den verschiedenen Monaten haben. Es lässt sich unter anderem zeigen, dass eine höhere Lufttemperatur in den Wintermonaten positiv auf die Bauaktivität wirkt und die Lage der Sommerferien einen Einfluss darauf hat, wie viele Arbeitsstunden im Juli und August geleistet werden.*

## 1 Einleitung

In einigen Wirtschaftsbereichen hängt die ökonomische Aktivität in besonderem Maße von Umständen ab, die außerhalb des Einflusses des Unternehmers liegen. Unter Saisonalität werden Veränderungen im Ausmaß wirtschaftlicher Aktivität verstanden, welche auf den klimatischen und gesellschaftlichen Jahresverlauf zurückzuführen sind und die in relativ konstanten Zeitabständen wiederkehren.<sup>1)</sup>

Auch das Bauhauptgewerbe unterliegt aufgrund seiner besonderen Rahmenbedingungen der Saisonalität: Im Gegensatz zu den meisten anderen Wirtschaftszweigen des Produzierenden Gewerbes findet die Leistungserstellung im Baugewerbe fast ausschließlich „in situ“ statt. Kurz: Bauwerke werden in der Regel bereits an ihrem zukünftigen Standort errichtet. Der Produktionsprozess ist also lokal gebunden und daher äußeren Umständen wie der Witterung ausgesetzt. So ist allgemein bekannt, dass die Bauaktivität in den Wintermonaten auf ein deutlich niedrigeres Niveau sinkt.<sup>2)</sup>

1) Vgl. Kuznets (1933).

2) Die Abhängigkeit des Baugewerbes vom klimatischen Jahresverlauf zeigt sich unter anderem in deren Anteil an der saisonalen Arbeitslosigkeit. Zur Abfederung aus der saisonalen Abhängigkeit resultierender sozialer Härten, wurde in der Bundesrepublik bereits im Jahre 1959 das sog. Schlechtwettergeld (vgl. Gesetz über Maßnahmen zur Förderung der ganzjährigen Beschäftigung in der Bauwirtschaft und weitere Änderungen und Ergänzungen des Gesetzes über Arbeitsvermittlung und Arbeitslosenversicherung (Zweites Änderungsgesetz zum AVAVG) vom 7. Dezember 1959, BGBl. 49/1959, S. 705 – 712.) eingeführt, welches 1996 durch das Winterausfallgeld (vgl. Zweites Gesetz zur Änderung des Arbeitsförderungsgesetzes im Bereich des

Veränderungen in den äußeren Umständen mit Einfluss auf den Produktionsprozess können spürbare ökonomische Konsequenzen haben. So wird ein guter Start in das Jahr häufig mit mildem Winterwetter im Januar und Februar in Verbindung gebracht und ein langanhaltender Winter zögert die Arbeitsaufnahme zu Beginn des Jahres hinaus. Auch die Lage der Ferien kann die wirtschaftliche Aktivität beeinflussen, da sie eine Einschränkung der verfügbaren Arbeitskraft bedeutet. Größere Variation gibt es vor allem bei den Sommerferien, für die durch die Kultusministerkonferenz eine regionale Staffelung und Rotation der Ferientermine nach Bundesländern vorgesehen ist.<sup>3)</sup> In Nordrhein-Westfalen liegt daher der Schwerpunkt der Ferien in manchen Jahren vor allem im Juli, in anderen im August. Daraus resultierende Effekte in ökonomischen Messungen sind allerdings schwierig zu erfassen.

Mit dieser Arbeit soll ein Beitrag geleistet werden, qualitative Aussagen zur Saisonalität im Baugewerbe und zu dessen Abhängigkeit von variablen Einflussgrößen aus dem Blickwinkel der Statistik besser zu verstehen. Grundlage dafür bilden die durch Information und Technik Nordrhein-Westfalen (IT.NRW) als statistisches Landesamt erhobenen Daten. Ziele sind (1.) eine Charakterisierung des

---

Baugewerbes vom 15. Dezember 1995, BGBl. Nr. 66/1995, S. 1808 – 1813) und 2006 schließlich durch das Saison-Kurzarbeitergeld (vgl. Gesetz zur Förderung ganzjähriger Beschäftigung vom 24. April 2006, BGBl. 19/2006, S.926 – 934) ersetzt wurde.

3) Vgl. Kultusministerkonferenz; Ziel ist u. a. die Entzerrung ferienbedingter Effekte, etwa in Bezug auf die Auslastung der Verkehrsinfrastruktur.

Saisonverlaufs im Bauhauptgewerbe sowie (2.) die Beantwortung der Frage, wie sich variable Einflussgrößen wie die Lage der Ferien oder das Wetter auf die Bauaktivität auswirken.

Ein drittes Ziel ergibt sich aus einem weiteren Charakteristikum des Baugewerbes, nämlich der Vielfältigkeit seiner Produkte. Die unterschiedliche Beschaffenheit von Bauwerken bedingt, dass es weitaus weniger vereinheitlichte Herstellungsprozesse gibt als in anderen Wirtschaftsbereichen. Um der Diversität von Bauleistungen gerecht zu werden, haben sich im Baugewerbe sogenannte Bausparten herausgebildet.<sup>4)</sup> Diese werden auch in der amtlichen Statistik getrennt erfasst, jedoch als Bauarten<sup>5)</sup> bezeichnet. Es lässt sich die Fragestellung ableiten, ob sich (3.) die Bausparten hinsichtlich ihres charakteristischen Saisonverlaufs oder in Bezug auf ihre Abhängigkeit von äußeren Umständen unterscheiden lassen.

Nach der Vorstellung notwendiger Definitionen sowie der verwendeten Datengrundlage in diesem Kapitel, gliedert sich der Aufsatz in einen deskriptiven und einen analytischen Hauptteil:

Im zweiten Kapitel wird der Jahresverlauf der Bauaktivität – operationalisiert als eine aus den monatlich geleisteten Arbeitsstunden abgeleitete Größe – im nordrhein-westfälischen Bauhauptgewerbe abgebildet. Mithilfe statistischer Lage- und Streuungsmaße wird der Saisonverlauf monatsweise charakterisiert. Zudem werden Unterschiede im saisonalen Profil der Bausparten herausgearbeitet.

Ziel des dritten Kapitels ist es, die innerhalb eines Monats zwischen den Jahren identifizierte Streuung der Bauaktivität möglichst umfassend zu erklären. Dies geschieht mittels einer Reihe multipler linearer Regressionsmodelle. Bei der Entwicklung von Erklärungsmodellen mit möglichst hoher Erklärungskraft werden externe Daten als unabhängige Variablen verwendet. Dabei handelt es sich um meteorologische Messwerte zur Abbildung der Witterungsbedingungen sowie um Angaben zur Feriensituation.

4) Vgl. BWI-Bau (2014), S. 27.

5) Die Begriffe Bauarten und Bausparten werden fortan synonym verwendet.

Abschließend werden die Ergebnisse zusammengefasst sowie auf ihren potenziellen Nutzen zur Interpretation kurzfristiger ökonomischer Entwicklungen hingewiesen.

## 1.1 Datenmaterial und Klassifikation der Bauarten

In der amtlichen Statistik des Baugewerbes wird zwischen dem Bauhauptgewerbe und dem Ausbaugewerbe unterschieden: Betriebe des Bauhauptgewerbes haben ihren wirtschaftlichen Schwerpunkt in Wirtschaftszweigen, die in den Produktionsprozess des Rohbaus involviert sind.<sup>6)</sup> Das hier nicht näher betrachtete Ausbaugewerbe umfasst Arbeiten zur Aufwertung bereits weitgehend fertiggestellter Rohbauten.

Als statistisches Landesamt für Nordrhein-Westfalen erhebt IT.NRW Angaben zur Struktur und Konjunktur im Bauhauptgewerbe. Der Monatsbericht im Bauhauptgewerbe liefert die Ergebnisse der Befragung von Betrieben die zu Unternehmen mit mindestens zwanzig Beschäftigten gehören.<sup>7)</sup> Mithilfe der jährlichen Ergänzungserhebung im Bauhauptgewerbe<sup>8)</sup> werden monatliche Ergebnisse für die Gesamtmenge der Betriebe in Nordrhein-Westfalen hochgerechnet.<sup>9)</sup>

### 1.1.1 Bauarten des Bauhauptgewerbes

#### 1.1.1.1 Hoch- und Tiefbau

Die Ausdifferenzierung der Bausparten im Bauhauptgewerbe wird in der amtlichen Statistik berücksichtigt. Im Monatsbericht Bauhauptgewerbe werden die Merkmale Umsatz und geleistete Arbeitsstunden differenziert nach Art der Bauten und Auftraggeber erfragt. Der Hochbau fasst alle Arbeiten zusammen, die mit der Entstehung von Bauwerken in Zusammenhang stehen, die sich im Allgemeinen wesentlich über der Erdoberfläche befinden. Den wesentlichen Anteil des Hochbaus machen Gebäude aus, die als Bauwerk selbstständig

6) Zum Bauhauptgewerbe gehörige Wirtschaftszweige nach WZ-2008-Kodes: 41.2 – Bau von Gebäuden, 42.1 – Bau von Straßen und Bahnverkehrsstrecken, 42.2 – Leitungstiefbau und Kläranlagenbau, 42.9 – sonstiger Tiefbau, 43.1 – Abbrucharbeiten und vorbereitende Baustellenarbeiten, 43.9 – sonstige spezialisierte Bautätigkeiten.

7) Vgl. Statistisches Bundesamt (2014a).

8) Vgl. Statistisches Bundesamt (2014).

9) Vgl. Statistisches Bundesamt (2014a), S. 15.

benutzbar, überdacht und auf Dauer errichtet sein müssen. Der Tiefbau erfasst folglich Bauwerke, die sich nicht oder im Allgemeinen sehr wenig über die Erdoberfläche erheben.

### 1.1.1.2 Bauarten

Innerhalb von Hoch- und Tiefbau gibt es eine weitere Unterscheidung nach dem Auftraggeber des Bauwerks. Der gewerbliche und industrielle Bau umfasst alle Bauten, die überwiegend gewerblichen Zwecken dienen, unabhängig davon, ob das in Auftrag gebende Unternehmen in privater oder öffentlicher Hand ist. Der Hochbau umfasst beispielsweise die Errichtung von Bürogebäuden, der Tiefbau die Errichtung von Rohrleitungen.

Von Körperschaften des öffentlichen Rechts zu nicht gewerblichen Zwecken bestellte Bauwerke sind je nach Zutreffen der Definitionskriterien dem öffentlichen Hochbau oder dem sonstigen öffentlichen Tiefbau zuzuordnen. Daneben existiert der Hochbau für Organisationen ohne Erwerbszweck, in den beispielsweise der Bau von Kirchen fällt.<sup>10)</sup>

Beim Wohnungsbau und Straßenbau findet keine Differenzierung nach dem Auftraggeber statt. Um dem zum Hochbau gehörigen Wohnungsbau zugeordnet zu werden, muss mindestens die Hälfte der Gesamtnutzfläche eines Gebäudes zur Befriedigung von Wohnbedürfnissen dienen. Der dem Tiefbau zugeordnete Straßenbau wird zwar maßgeblich von den Gebietskörperschaften nachgefragt, aber auch alle gewerblich oder privat bestellten Bauwerke des Straßenbaus werden in dieser Bauart verbucht.

Für Nordrhein-Westfalen liegen die auf alle Betriebe hochgerechneten Arbeitsstunden für das Bauhauptgewerbe insgesamt sowie für die einzelnen Bauarten in einer Zeitreihe seit 1995 vor, die als Grundlage für die Entwicklung eines über die Zeit vergleichbaren Maßes für die Bauaktivität dient.

### 1.1.2 Die relative Bauaktivität als Derivat der Arbeitsstunden

Zur Herstellung von Vergleichbarkeit der Untersuchungsvariable über den einbezogenen Untersu-

10) Aufgrund des geringen Volumens werden in dieser Arbeit beide Hochbauarten als öffentlicher Bau zusammengefasst.

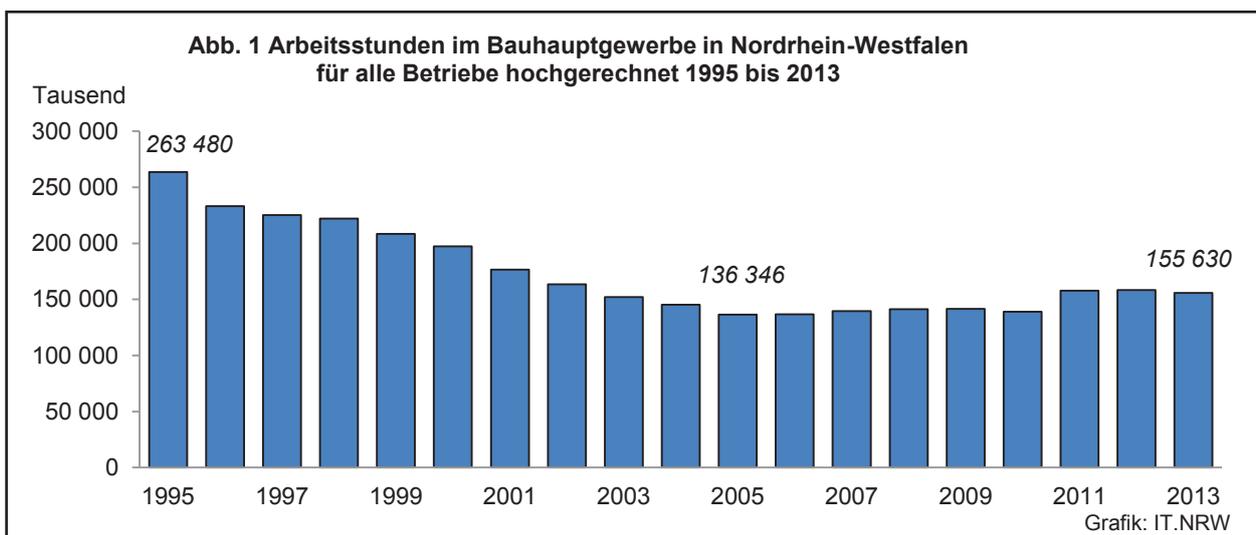
chungszeitraum werden die Zeitreihen zweifach transformiert: Eine arbeitstägliche Bereinigung erfolgt durch das Teilen der monatlichen Arbeitsstunden ( $a$ ) je Bauart ( $i$ ) durch die Anzahl der Arbeitstage ( $t$ ) – Montag bis Freitag – im Monat ( $m$ ) des jeweiligen Jahres ( $j$ ). Dadurch werden Kalendereffekte herausgerechnet, die aus der unterschiedlichen Anzahl der Werkzeuge in einem Monat resultieren.<sup>11)</sup> Aus dieser Division resultiert der Wert der Arbeitsstunden je Arbeitstag ( $at$ ):

$$at_{i,m,j} = \frac{a_{i,m,j}}{t_{m,j}}$$

Als zweites ist die Gesamtentwicklung des Baugewerbes zu berücksichtigen. Seit 1995 haben sich die im Baugewerbe aufgewendeten jährlichen Arbeitsstunden um mehr als ein Drittel reduziert. Wurden im Jahr 1995 noch 263,5 Millionen Stunden gearbeitet, so waren es in 2005 nur noch 52 Prozent davon, 2013 wieder 59 Prozent (vgl. Abb. 1).

Zum Ausgleich der unterschiedlichen Größendimensionen der Bauwirtschaft zu unterschiedlichen Zeitpunkten, wird eine Normalisierung der Arbeitsstunden je Tag an ihrem Mittelwert über alle zwölf Monate des jeweiligen Jahres vorgenommen. Die daraus resultierende und im weiteren Verlauf untersuchte Variable ist damit das Verhältnis der monatlichen Arbeitsstunden je Arbeitstag zu den durchschnittlichen monatlichen Arbeitsstunden je Arbeitstag eines Kalenderjahres ( $atn$ ). Der Einfachheit halber wird diese Maßzahl im Folgenden als „relative Bauaktivität“ bezeichnet. Bei einem Wert von 1 liegt diese exakt im Jahresmittel. Demensprechend bedeutet beispielsweise ein Wert von 1,2 eine um 20 Prozent höhere relative Bauaktivität, 0,8 eine um den gleichen Betrag geringere.

11) Kalendereffekte in Messungen der ökonomischen Aktivität ergeben sich aus der unterschiedlichen Zahl von Werktagen, die von Jahr zu Jahr auf den gleichen Monat entfällt oder aus der Lage der Feiertage. Bewegliche Feiertage wie Ostern oder Pfingsten werden rechnerisch ermittelt und liegen nicht immer im gleichen Monat, andere sind an ein Datum gekoppelt und liegen daher auf unterschiedlichen Wochentagen. Kalendereffekte lassen sich durch die arbeitstägliche Bereinigung von Zeitreihen vergleichsweise gut eliminieren. Die arbeitstägliche Bereinigung ist im Kontext des Bauhauptgewerbes allerdings kein exaktes Instrument. Arbeiten am Samstag oder mit Sondergenehmigung an Sonn- und Feiertagen nehmen zu. Da aber der Regelfall immer noch die Beschränkung der Arbeitstage auf die Werkzeuge ist, ist von ihrer Anwendung die höhere Datenqualität zu erwarten. Ebenfalls nicht herausgerechnet werden können Effekte, die sich aus der Lage von Feiertagen innerhalb der Woche ergeben, jedoch einen Werktag betreffen. So verleiht beispielsweise ein Feiertag am Donnerstag viele Arbeitnehmer/-innen zum Einlegen eines Brückentags am Freitag.



$$atn_{i,m,j} = \frac{at_{i,m,j}}{\left(\frac{\sum_1^m at_{i,m,j}}{12}\right)}$$

Die Normalisierung bietet den weiteren Vorteil, die Entwicklung der Produktivität über die einbezogenen 19 Jahre vernachlässigen zu können. Es ist davon auszugehen, dass sich die Arbeitsproduktivität, also das Verhältnis von eingesetzter Arbeitskraft, z. B. gemessen in Arbeitszeit, zum erzielten (preisbereinigten) Umsatz über den Zeitraum von 19 Jahren verändert hat. Hingegen ist die Prämisse plausibel, dass die Entwicklung der Produktivität innerhalb eines Jahres aufgrund der geringen Zeitspanne keinerlei größere Schwankungen aufweist.

## 2 Saisonales Profil der Bauaktivität

### 2.1 Mittlere Saisonverläufe der relativen Bauaktivität

Einen ersten Überblick über die Verteilung der im Bauhauptgewerbe und seinen Bauarten im Saisonverlauf abgeleisteten Arbeitsstunden liefert ein Blick auf die monatlichen Mittelwerte der relativen Bauaktivität. Tabelle 1 gibt diese für den Zeitraum von 1995 bis 2013 für das nordrhein-westfälische Bauhauptgewerbe insgesamt und nach Bauart wieder.

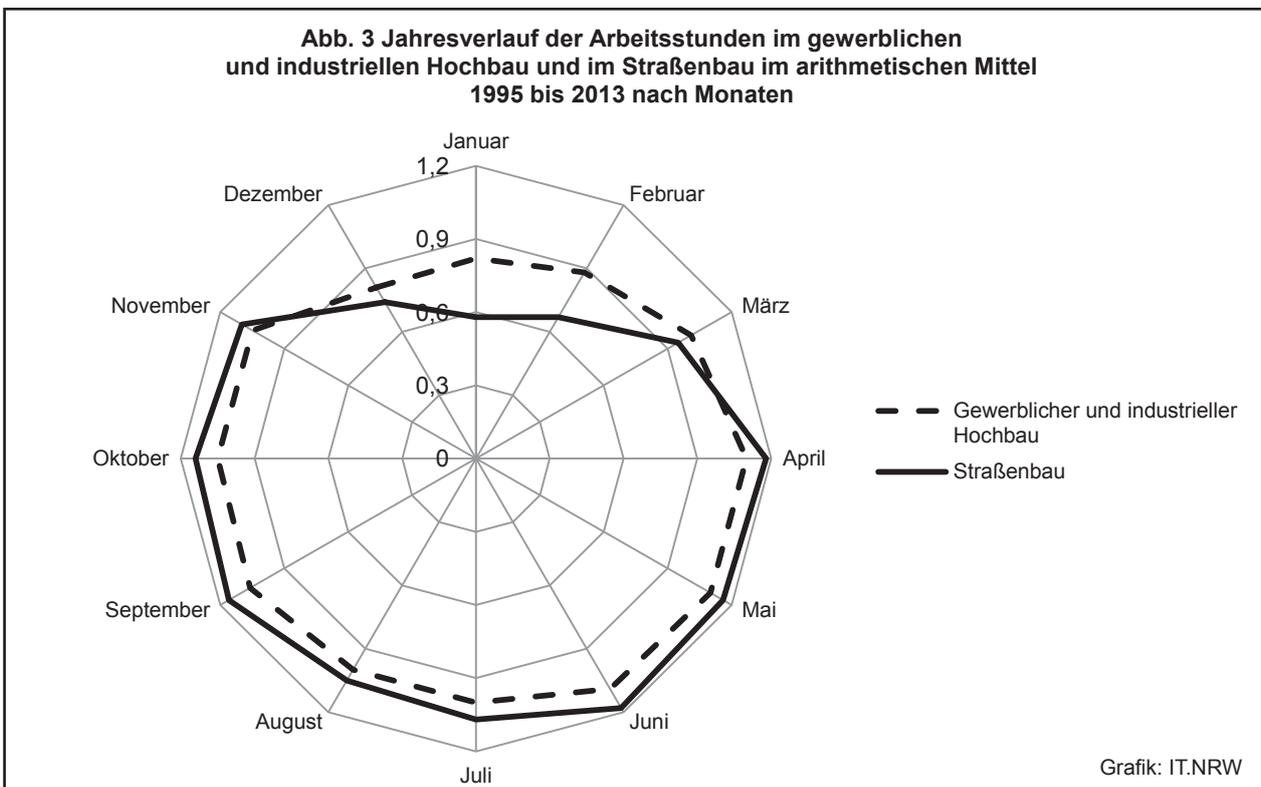
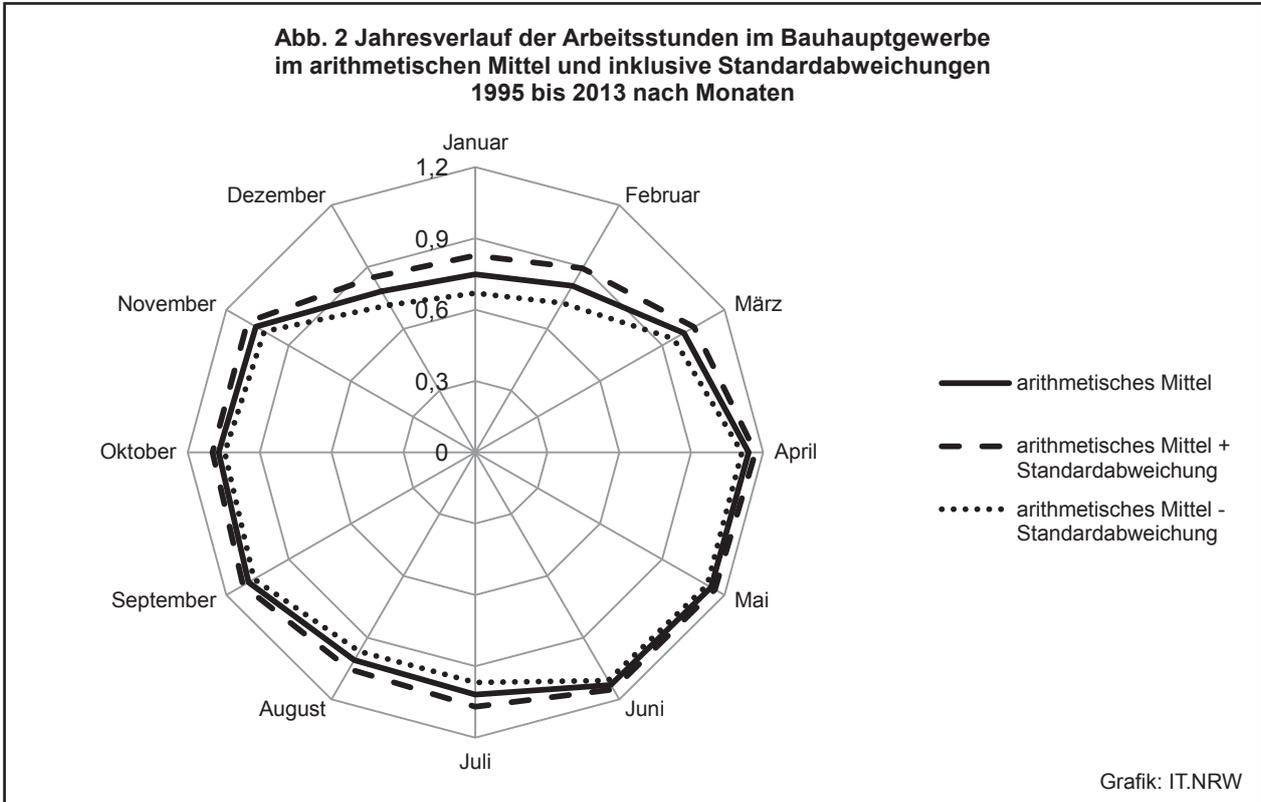
1. Arithmetische Mittel der kalenderbereinigten und normalisierten Arbeitsstunden im Bauhauptgewerbe 1995 bis 2013 nach Monaten*)							
Monat	Bauhauptgewerbe insgesamt	Wohnungsbau	Gewerblicher und industrieller Hochbau	Öffentlicher Hochbau	Straßenbau	Gewerblicher und industrieller Tiefbau	Öffentlicher Tiefbau
Januar	0,75	0,74	0,82	0,78	0,58	0,79	0,70
Februar	0,81	0,79	0,88	0,83	0,67	0,85	0,79
März	1,00	1,01	1,01	1,01	0,95	1,02	1,01
April	1,14	1,15	1,10	1,13	1,18	1,12	1,16
Mai	1,13	1,16	1,10	1,07	1,16	1,11	1,13
Juni	1,13	1,16	1,09	1,08	1,18	1,09	1,13
Juli	1,02	1,03	1,00	1,01	1,07	0,99	1,01
August	1,01	1,01	1,00	1,04	1,05	0,98	0,99
September	1,09	1,09	1,06	1,11	1,16	1,07	1,11
Oktober	1,07	1,06	1,05	1,10	1,14	1,07	1,11
November	1,06	1,03	1,05	1,08	1,10	1,08	1,09
Dezember	0,78	0,76	0,81	0,77	0,74	0,83	0,77

\*) Zur Unterstützung der Wahrnehmung sind die Werte mit zunehmender Höhe dunkler unterlegt.

### 2.1.1 Geringe Bauaktivität im Winter, Hochbetrieb im Frühjahr

Eine erste Betrachtung zeigt die deutlichen Unterschiede hinsichtlich der geleisteten Arbeitsstunden zwischen den Monaten. Die Wintermo-

nate Dezember bis Februar liegen insgesamt und in allen Bauarten jeweils unterhalb von eins und weisen somit eine unterdurchschnittliche relative Bauaktivität auf. Nach dem Übergangsmonat März tritt das Bauhauptgewerbe in der Zeit von April bis Juni in seine aktivste Phase des Jahres ein.



Nach den Hochsommermonaten Juli und August, in denen die Aktivität im Baugewerbe nahe des Jahresdurchschnitts liegt, beginnt im Spätsommer eine zweite Aktivitätsphase von September bis einschließlich November.

Die Abbildung 2 veranschaulicht den Jahresverlauf der Bauaktivität mithilfe eines Netzdiagramms. Während in den Monaten von April bis Juni das obere Ende der Achse tangiert wird, zeigt sich insbesondere in den Wintermonaten ein deutlich niedrigeres Niveau absolvierter Arbeitsstunden. Auch die im Juli und August identifizierte „Delle“ findet sich wieder.

### 2.1.2 Schwankungen im Jahresverlauf nach Bauarten

Wie aus Tabelle 1 ersichtlich wird, weisen die Bauarten im Jahresverlauf unterschiedliche Konzentrationen der geleisteten Arbeitsstunden auf die Monate auf. Insbesondere der Straßenbau sticht in dieser Hinsicht heraus: Während er von Dezember bis März jeweils die geringste Aktivität aufweist, wird er von April bis November von keiner anderen Bauart übertroffen.

Am anderen Ende des Spektrums liegt der gewerbliche und industrielle Bau. Zwar gibt es hier sowohl im Hoch- als auch im Tiefbau einen Saisonverlauf, dieser fällt aber sehr viel moderater aus als in anderen Bauarten. Im Netzdiagramm zeigt sich dies in einem Saisonverlauf, welcher stärker der Form eines Kreises gleicht. Abbildung 3 stellt exemplarisch den Jahresverlauf des Straßenbaus und des gewerblichen und industriellen Hochbaus gegenüber.

### 2.1.3 Nicht jeder Winter ist gleich – Ein Blick auf die Streuung

Durch den Einsatz eines Streuungsmaßes kann der Betrachtung des Saisonverlaufs eine wichtige Facette hinzugefügt werden, indem Einsichten über die Verteilung der Arbeitsstunden innerhalb des gleichen Monats in verschiedenen Jahren gewonnen werden. Zur Vergleichbarkeit über die Jahre werden Variationskoeffizienten ( $cv_{i,m}$ ) als am Mittelwert ( $\overline{atn}_{i,m}$ ) normierte Standardabweichung ( $sd_{i,m}$ ) für alle Kombinationen aus Bauart( $i$ ) und Monat( $m$ ) berechnet:

$$cv_{i,m} = \frac{sd_{i,m}}{\overline{atn}_{i,m}}$$

2. Variationskoeffizienten der kalenderbereinigten und normalisierten Arbeitsstunden im Bauhauptgewerbe 1995 bis 2013 nach Monaten*)							
Monat	Bauhauptgewerbe insgesamt	Wohnungsbau	Gewerblicher und industrieller Hochbau	Öffentlicher Hochbau	Straßenbau	Gewerblicher und industrieller Tiefbau	Öffentlicher Tiefbau
	Prozent						
Januar	10,57	10,67	7,28	13,45	19,09	11,92	14,93
Februar	10,38	11,41	7,04	12,56	18,50	11,16	12,86
März	4,91	4,70	5,04	7,81	8,51	4,87	6,75
April	2,46	2,90	2,81	5,92	3,71	2,58	4,26
Mai	1,62	1,86	2,90	4,03	3,49	2,51	3,46
Juni	1,92	2,13	2,21	4,54	3,39	2,91	4,30
Juli	5,01	5,42	3,80	7,05	6,79	5,35	6,13
August	4,22	4,75	3,59	7,53	5,47	3,61	5,79
September	2,45	2,76	2,20	5,62	3,32	3,19	2,75
Oktober	2,40	2,99	3,18	5,09	3,98	3,20	4,12
November	3,83	4,38	4,29	4,62	5,40	4,89	5,40
Dezember	8,54	8,94	8,53	9,61	14,70	8,11	11,26

\*) Zur Unterstützung der Wahrnehmung sind die Werte mit zunehmender Höhe dunkler unterlegt.

Als relatives Streuungsmaß sind Variationskoeffizienten dimensionslos und ermöglichen die Interpretation der Standardabweichung in Prozent des Mittelwertes. Für alle Monats-Bauart-Kombinationen ergibt sich Tabelle 2, in welcher der Variationskoeffizient für den Ausdruck in Prozent mit hundert multipliziert wurde.

Über alle Bauarten hinweg zeigt sich eine höhere Streuung der eingesetzten Arbeitsstunden in den Wintermonaten Januar, Februar und Dezember. Vergleichsweise geringe Streuungen zeigen die Monate April bis Juni sowie September und Oktober. Im Vergleich zu den umliegenden Monaten weisen auch der Juli und der August eine relativ hohe Streuung auf.

Bemerkenswert ist außerdem, dass es einen starken Zusammenhang zwischen der Streuung und dem Mittelwert der monatlich eingesetzten Arbeitsstunden zu geben scheint. Je niedriger die durchschnittlich in einem Monat eingesetzten Arbeitsstunden, desto höher fällt die relative Streuung im Vergleich zum Mittelwert aus (vgl. Abb. 4). Diese Beobachtung legt die Vermutung nahe, dass spezifische Eigenschaften des jeweiligen Monats im jeweiligen Jahr einen erheblichen Einfluss auf die Bauaktivität haben müssen. In die Regressionsanalysen im dritten Kapitel werden daher externe Daten in die Analyse einbezogen, für die sich aus sachlogischen Überlegungen ein Erklärungsbeitrag für die aufgefundene Streuung erwarten lässt.

### 3 Erklärung der Streuung in der relativen Bauaktivität

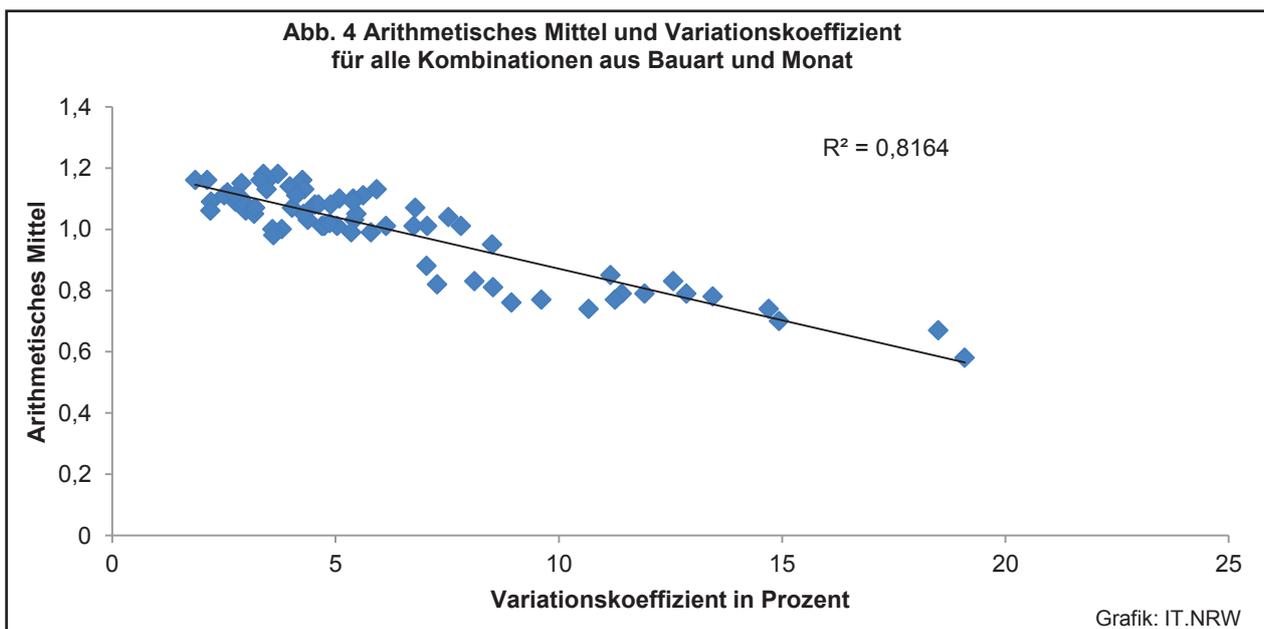
Ziel des dritten Kapitels ist es, die zuvor identifizierten Abweichungen von dem in Kapitel 2 ermittelten durchschnittlichen Saisonverlauf durch das Hinzuziehen externer Daten zu erklären. Dies geschieht durch die Schätzung multipler linearer Regressionsmodelle. Zunächst werden die verwendeten externen Daten vorgestellt sowie ihre Relevanz im Kontext der Fragestellung erklärt.

#### 3.1 Wenn das Wetter mitspielt – Externe Daten für die Regressionsmodelle

##### 3.1.1 Meteorologische Einflüsse auf die Arbeit am Bau

Verallgemeinernd lässt sich sagen: Witterungsbedingungen haben Einfluss darauf, ob und mit welchem Aufwand Arbeiten am Bau durchgeführt werden können. Betriebe und Unternehmen im Baugewerbe müssen den aus ungünstigen Witterungsbedingungen resultierenden Mehraufwand in ihre betriebswirtschaftliche Kalkulation einbeziehen.

Wie die deskriptive Analyse bestätigt, ist die Bauaktivität besonders im Winter eingeschränkt. Im Winter kann die durch an der Baustelle eingesetzten Arbeitskräfte erbrachte Arbeitsleistung sich durch die äußeren Bedingungen verringern: Erhöhte Vorsicht aufgrund von Rutschgefahr, erhöhter



Kraftaufwand durch aufgeweichte Böden oder beeinträchtigte Licht- und Sichtverhältnisse erschweren die Arbeit. Zudem können notwendige Sicherheitsmaßnahmen und witterungsbedingt anfallende Arbeiten zu erhöhtem Aufwand führen. Niedrige Lufttemperaturen und Niederschläge können es beispielsweise erforderlich machen, Baugerüste zu enteisen, Schnee zu räumen und Baumaterialien witterungssicher zu verwahren.<sup>12)</sup> Kälte und Niederschlag erschweren vor allem den Erdaushub oder schränken die Verwendung oder Lagerung von Baumaterialien ein.<sup>13)</sup> So wird beispielsweise durch DIN-Normen geregelt, welche Mindesttemperaturen für auszubringenden Beton notwendig sind.<sup>14)</sup> Auch zu starker Wind kann die Arbeiten am Bau behindern.<sup>15)</sup> Zwar lassen sich durch umfangreiche Schutzmaßnahmen im sogenannten Winterbau die Witterungseinflüsse auf einzelne Bauprojekte reduzieren, der hohe Aufwand verhindert aber einen flächendeckenden Einsatz.

Für die Regressionsmodelle ergibt sich die Erwartung, dass größere Windstärke und Niederschlagshöhe einen negativen Effekt auf die relative Bauaktivität zeigen. Für die Lufttemperatur wird ein entgegengesetzter Effekt mit positiven Auswirkungen höherer Temperaturen erwartet, jedoch mit Einschränkung auf die Monate, in denen überhaupt hinreichend niedrige Temperaturen für eine Beeinflussung der Bauaktivität auftreten können, also vor allem die Wintermonate.

### 3.1.1.1 Meteorologische Daten des Deutschen Wetterdienstes (DWD)

Aus den Klimadaten des Deutschen Wetterdienstes (DWD) wurden drei Variablen extrahiert und dem jeweiligen Monat im Datensatz als Merkmal hinzugefügt. Dabei handelt es sich um

- die Lufttemperatur im Monatsmittel in Grad Celsius,

12) Vgl. Bosse (1997), S. 46.

13) Vgl. BWI-Bau (2014), S. 86.

14) Vgl. DIN 1045.

15) Neben den für Temperatur und Niederschlag bestehenden Kriterien nennt die Bundesagentur für Arbeit in ihren Geschäftsanweisungen zum Saison-Kurzarbeitergeld auch die Windstärke als einen bedeutsamen Witterungsfaktor. Erreicht diese den Grenzwert von acht auf der Beaufort-Skala, werden zwingende Witterungsgründe ohne weitere Prüfung für den Arbeitsausfall akzeptiert. Vgl. Bundesagentur für Arbeit (2013), S. 144.

- die Niederschlagshöhe in mm in monatlicher Summe und
- die Windstärke in Beaufort.

Für alle Merkmale wurden jeweils die Mittelwerte der Messstationen des Deutschen Wetterdienstes in Düsseldorf und Münster gebildet, um ein möglichst gutes Abbild der Klimadaten für das ganze Landesgebiet zu erhalten.<sup>16)</sup> Zudem wurde für das in absoluter Höhe gemessene Merkmal Niederschlagshöhe ein Tagesmittelwert errechnet, der dem Umstand unterschiedlicher Monatslängen Rechnung trägt und so die Ergebnisinterpretation der Regressionsanalysen vereinfachen soll.<sup>17)</sup>

Für Regressionsanalysen ist es erforderlich, dass die unabhängigen Variablen nicht allzu stark miteinander korreliert sind. Ansonsten kann Multikollinearität zu einer Verzerrung der zu schätzenden Parameter führen, da Erklärungsanteile keiner der unabhängigen Variablen eindeutig zugeordnet werden können.<sup>18)</sup> Da Klimadaten mitunter starke kausale Zusammenhänge aufweisen, lohnt sich ein Blick auf Tabelle 3, welche die Korrelationskoeffizienten nach Pearson für die monatlichen Werte der drei ausgewählten Variablen wieder gibt. Der Zusammenhang zwischen den verwendeten Wettermerkmalen variiert zwischen den Monaten. Die Korrelation zwischen Lufttemperatur und Niederschlagshöhe bzw. Windstärke ist in den Wintermonaten tendenziell positiv, in den Sommermonaten jedoch meist negativ. Windstärke und Niederschlagshöhe sind hingegen in allen Monaten positiv miteinander korreliert.

16) Vgl. Deutscher Wetterdienst. Für einige Monate liegen bestimmte Merkmale nur für eine der beiden Messstationen vor. In diesen Fällen wurde der jeweilige Messwert als NRW-Wert übernommen.

17) Da in den finalen Regressionsmodellen nur monatsabhängige Effekte interpretiert werden, hätte dieser Schritt, mit Ausnahme des Februars und seiner durch Schaltjahre bedingten unterschiedlichen Länge, auch unterbleiben können. Zur einheitlichen Interpretation wurde dieser Schritt der Datenaufbereitung jedoch auf alle Monate angewendet.

18) Vgl. Backhaus et al. (2011), S. 93 – 96; Aus dem gleichen Grund wurde auf die Verwendung einer Variablen zur Abbildung der für die Bauwirtschaft bedeutsamen Anzahl der Frosttage verzichtet. Da diese vor allem in den Wintermonaten stark mit der mittleren Lufttemperatur korreliert ist, kann nur eine der beiden zur Auswahl stehenden Variablen in die Modelle aufgenommen werden. Die Lufttemperatur bietet den Vorteil vor allem in den typischerweise nicht von Frost betroffenen Monaten feiner differenzierbar zu sein und wurde daher bevorzugt. Testweise Schätzungen von Regressionsmodellen für die Wintermonate unter Einbezug der Frosttage führten zu sehr ähnlichen Ergebnissen, auf deren Darstellung aus diesem Grunde verzichtet wird.

3. Pearson-Korrelation der in die Regressionsmodelle einbezogenen Klimavariablen 1995 bis 2013 nach Monaten, N = 19			
Monat	Lufttemperatur/Niederschlag	Lufttemperatur/Windstärke	Niederschlag/Windstärke
Januar	0,73***	0,84***	0,69**
Februar	0,51*	0,70***	0,71***
März	0,07	-0,09	0,69**
April	-0,47*	-0,61**	0,50*
Mai	-0,14	0,14	0,32
Juni	-0,25	-0,25	0,56*
Juli	-0,60**	-0,60**	0,38
August	-0,56*	-0,37	0,42
September	-0,18	-0,09	0,47*
Oktober	-0,36	0,07	0,61**
November	0,04	0,60**	0,31
Dezember	0,39	0,77***	0,67**

\* signifikant auf einem Niveau von 0,05; \*\* signifikant auf einem Niveau von 0,01; \*\*\* signifikant auf einem Niveau von 0,001

### 3.1.2 Ferientage

Ein starkes Argument für den Einbezug von Ferientagen in die Modellbildung zur Erklärung der Abweichungen vom durchschnittlichen Saisonverlauf liefert die deskriptive Analyse: Die Sommermonate Juli und August weisen im Mittel eine geringere Bauaktivität aus als ihre unmittelbaren kalendarischen Nachbarn Juni und September. Auch die Streuung ist verglichen mit den umliegenden Monaten hoch. Daraus lässt sich die Vermutung ableiten, dass sich an dieser Stelle der Effekt der von Jahr zu Jahr unterschiedlich liegenden Sommerferien offenbart.

Zur rechnerischen Berücksichtigung von Ferieneffekten wurden für jeden Monat des untersuchten Zeitraums alle Ferientage ausgezählt, die auf einem Werktag liegen, welcher nicht gleichzeitig ein Feiertag ist. Die absolute Zahl der auf diese Weise für jeden Monat ermittelten Ferientage wurde in die Modellbildung einbezogen. Für eine erhöhte Anzahl von Ferientagen in einem Monat wird ein negativer Effekt auf die relative Bauaktivität erwartet. Vermutet wird, dass Arbeitnehmer/-innen ihren Urlaub mit der Ferienzeit ihrer Kinder koordinieren und deshalb während der Ferien weniger Arbeitsstunden geleistet werden.

### 3.1.3 Kontrollvariable Schlechtwetterzeit

Mit Maßnahmen der Sozialgesetzgebung wird seit 1959 versucht, die im Baugewerbe besonders stark auftretenden saisonalen Schwankungen auszugleichen. Zuletzt wurde durch die Einführung des Saison-Kurzarbeitergeldes im Jahr 2006 das Ziel verfolgt, mehr Arbeitnehmer/-innen während der Winterzeit in Beschäftigung zu halten. Mit dem Übergang vom Winterausfallgeld zum Saison-Kurzarbeitergeld veränderte sich auch die Definition der jeweils bis März gehenden Schlechtwetterzeit, deren Beginn von November auf Dezember zurückverlegt wurde.<sup>19)</sup> Da ab 2006 Arbeitsausfälle im November nicht mehr durch Regelungen zur Schlechtwetterzeit aufgefangen werden konnten, ist zu vermuten, dass sich dies in einem Anstieg der Arbeitsstunden für Jahre, in denen die neue Regelung gültig war, äußert und darum auch im Kontext der Regressionsmodelle für November berücksichtigt werden sollte. Die binär kodierte Variable gibt an, ob der November eines Jahres als Schlechtwetterzeit galt (1) oder nicht (0).

<sup>19)</sup> Sonstige, weniger offensichtliche und komplexere Auswirkungen der Einführung des Saison-Kurzarbeitergeldes anstelle des Winterausfallgeldes bleiben unberücksichtigt, da ihre Untersuchung im Rahmen dieser Arbeit nicht zu leisten ist.

### 3.1.4 Bildung monatsbasierter multipler linearer Regressionsmodelle

Von dem Ziel ausgehend, Modelle mit möglichst großer Erklärungskraft zu erzeugen, wird der Einschluss von Variablen in die Regressionsmodelle von der Erklärungskraft des Gesamtmodells abhängig gemacht. Zur Korrektur der durch den Einschluss zusätzlicher Variablen zwingend ansteigenden Größe des Bestimmtheitsmaßes  $R^2$  wird zur vergleichenden Bewertung verschiedener möglicher Erklärungsmodelle das korrigierte  $R^2$  als Entscheidungskriterium herangezogen. Mithilfe der Analysesoftware SAS wird jeweils das Modell gewählt, für welches das korrigierte  $R^2$  maximal ist. Die Erforderlichkeit möglichst sparsamer Modelle ergibt sich vor allem aus der geringen Anzahl von lediglich 19 verfügbaren Datenpunkten pro Monat.<sup>20)</sup>

Die Wahl des korrigierten  $R^2$  als Entscheidungskriterium der Modellwahl bedingt, dass auch nicht signifikante Effekte in den Modellkontext aufgenommen werden. Positiv ist dagegen anzumerken, dass die durch diese Effekte jeweils hinzugefügte Erklärungskraft den Anstieg der Komplexität des Modells objektiv messbar rechtfertigt. Zudem besteht bei den meisten auf diese Weise aufgenommenen Variablen die begründete Aussicht, dass sie bei erhöhter Fallzahl ein signifikantes Niveau nach anerkannten Konventionen erreichen würden.

## 3.2 Ergebnisse: Erklärungsmodelle für Abweichungen der relativen Bauaktivität vom durchschnittlichen Saisonverlauf

### 3.2.1 Bauhauptgewerbe insgesamt

Nicht für alle Monate ist es möglich, mithilfe der gewählten Vorgehensweise ein signifikantes Gesamtmodell (F-Statistik) zur Erklärung der relativen Bauaktivität im Bauhauptgewerbe zu erstellen. Für April, September und Oktober gilt, dass in das Modell mit dem höchsten korrigierten  $R^2$  kein signifikanter Effekt aufgenommen wurde (vgl. Tabelle 4).

20) Eine höhere Anzahl einbezogener Prädiktoren führt über die Reduzierung der verfügbaren Freiheitsgrade, den damit anwachsenden Standardfehler und der Verringerung des empirischen t-Werts zu wahrscheinlicheren Annahme der Nullhypothese, dass kein Einfluss der unabhängigen Variablen in der Grundgesamtheit vorliegt.

Modelle mit vergleichsweise hoher Erklärungskraft lassen sich für die Monate von Dezember bis Februar sowie im Juli und August finden. In den Wintermonaten sticht insbesondere der signifikant positive Effekt höherer Lufttemperatur deutlich heraus: Kleine Anstiege in der monatlichen Durchschnittstemperatur ermöglichen ein deutlich erhöhtes Arbeitsvolumen. So bedeutet beispielweise ein Temperaturunterschied von einem Grad Celsius im Februar verschiedener Jahre, dass *ceteris paribus* die eingesetzte Arbeitszeit um 3,6 Prozent des durchschnittlichen monatlichen Arbeitsvolumens des entsprechenden Jahres ansteigt.<sup>21)</sup>

Unerwartete signifikante Effekte der Temperatur gibt es darüber hinaus auch in den Monaten Mai und August, in denen bei wärmerem Wetter tendenziell eine Reduktion der relativen Bauaktivität erfolgt. Im Vergleich zum Winter sind diese Effekte aber gering. Erklärungen dafür liegen nicht unmittelbar auf der Hand. Für den August ist vorstellbar, dass möglicherweise zu hohen Temperaturen die Bauaktivität einschränken. Auch über die Erklärung des Effekts für den Mai kann nur spekuliert werden. Womöglich könnte eine Rolle spielen, dass der Mai aufgrund der hohen Feiertagsdichte für viele Arbeitnehmer/-innen die Möglichkeit bietet, in Abhängigkeit vom Wetter Brückentage einzulegen. Eine gesicherte Erklärung für die Beobachtung gibt es jedoch nicht.

Für die Monate Juni bis August finden sich in den Modellen signifikant negative Effekte der Anzahl der Ferientage: Jeder zusätzliche Ferientag bedeutet weniger am Bau geleistete Arbeitsstunden. Damit lässt sich die in der deskriptiven Abbildung des Saisonverlaufs im zweiten Kapitel identifizierte Delle im Juli und August auf einen Effekt der Sommerferien zurückführen. Auch im Juni gibt es einen signifikanten Effekt in die gleiche Richtung. Aufgrund der relativen Seltenheit, mit der in den vergangenen 19 Jahren Sommerferientage in diesen Monat fielen, waren die Auswirkungen dieses Effekts in der deskriptiven Analyse kaum sichtbar.

Auch der September weist einen Effekt in vergleichbarer Höhe auf, welcher jedoch ein den Anforderun-

21) Auf das Jahr bezogen wäre dies ein Anstieg von etwa 0,3 Prozent ( $3,6 \cdot 1/12$ ) der im entsprechenden Jahr eingesetzten Arbeitsstunden, unter der Annahme, dass die Anzahl der Arbeitstage in allen Monaten des Jahres gleich ist.

gen genügendes Signifikanzniveau knapp verfehlt. Effekte der Ferientage in den Monatsmodellen März, April und Dezember, also Auswirkungen der Oster- bzw. Weihnachtsferien, sind jeweils deutlich insignifikant. Zudem zeigen die Effekte für März und April in die falsche Richtung. Dafür lassen sich sowohl inhaltliche als auch methodische Erklärungen denken. Von Bedeutung könnte sein, dass Arbeitnehmer/-innen ihren – die Anzahl der Ferientage ihrer Kinder in den meisten Fällen deutlich unterschreitenden – Urlaub möglicherweise lieber mit der Sommerferienzeit als mit anderen Ferien koordinieren.

In methodischer Hinsicht dürfte die nicht ausreichende Varianz in der Anzahl der auf einen Monat entfallenden Ferientage für das Verfehlen des Signifikanzniveaus der Ferieneffekte sowie deren mitunter unerwartete Richtung bedeutsam sein. Noch stärker betroffen sind die Herbstferien, die im untersuchten Zeitraum mit einer Ausnahme ausschließlich im Oktober lagen. Die kaum vorhandene Varianz der Ferientage in diesem Monat bedingt, dass potenzielle Einflüsse mittels einer Regressionsanalyse nicht nachweisbar, sondern in der Konstante bereits eingeschlossen sind.

4. Monatsweise Regression der relativen Bauaktivität auf Klima- und Feriendaten, N = 19									
Monat	Regressionskoeffizienten <sup>1)</sup>						R <sup>2</sup>	Korrigiertes R <sup>2</sup>	F-Statistik
	Konstante	Ferientage	Lufttemperatur	Niederschlagsmenge	Windstärke	Schlechtwetterzeit			
Januar	0,67798 < 0,0001	na	<b>0,02662***</b> < 0,0001	na	na	/	0,6246	0,6025	<b>28,29</b> < 0,0001
Februar	0,80150 < 0,0001	na	<b>0,03614***</b> < 0,0001	na	-0,04219 0,2778	/	0,7321	0,6986	<b>21,86</b> < 0,0001
März	0,92641 < 0,0001	0,00408 0,3215	<b>0,01690**</b> 0,0081	-0,01866 0,1460	na	/	0,4351	0,3221	<b>3,85</b> 0,0316
April	1,13691 < 0,0001	0,00249 0,2532	na	-0,01012 0,2027	na	/	0,1507	0,0445	1,42 0,2707
Mai	1,26980 < 0,0001	na	<b>-0,00896**</b> 0,0017	-0,00472 0,2049	na	/	0,4799	0,4149	<b>7,38</b> 0,0054
Juni	1,31916 < 0,0001	<b>-0,00403**</b> 0,0082	na	na	<b>-0,07544*</b> 0,0382	/	0,4673	0,4007	<b>7,02</b> 0,0065
Juli	0,96960 < 0,0001	<b>-0,00671***</b> < 0,0001	0,00708 0,0871	0,0095 0,2305	na	/	0,7992	0,7590	<b>19,90</b> < 0,0001
August	1,26447 < 0,0001	<b>-0,00347**</b> 0,0018	<b>-0,01127*</b> 0,0378	na	na	/	0,6632	0,6211	<b>15,75</b> 0,0002
September	1,11337 < 0,0001	-0,00419 0,0781	na	-0,00675 0,1902	na	/	0,2512	0,1576	2,68 0,0988
Oktober	1,09364 < 0,0001	na	na	-0,01062 0,0812	na	/	0,1682	0,1193	3,44 0,0812
November	1,08827 < 0,0001	na	na	na	na	<b>-0,05232**</b> 0,0023	0,4297	0,3961	<b>12,81</b> 0,0023
Dezember	0,92328 < 0,0001	-0,0124 0,1784	<b>0,02813**</b> 0,0033	na	-0,05856 0,2646	/	0,6156	0,5387	<b>8,01</b> 0,0020

1) obere Zeile: Regressionskoeffizient b, untere Zeile und kursiv Irrtumswahrscheinlichkeit p; na = nicht in das Modell aufgenommen, / = nicht für Modellentwicklung zur Auswahl gestellt; – \* signifikant auf einem Niveau von 0,05; \*\* signifikant auf einem Niveau von 0,01; \*\*\* signifikant auf einem Niveau von 0,001

In den Erklärungsmodellen findet sich lediglich ein signifikanter Effekt für die übrigen beiden meteorologischen Variablen. Im Modell für Juni ergibt sich ein Rückgang der Bauaktivität von 0,075 Skaleneinheiten bzw. 7,5 Prozent des durchschnittlichen monatlichen Arbeitsvolumens des entsprechenden Jahres bei einem Anstieg der durchschnittlichen Windstärke um ein Beaufort. Effekte der Windstärke wurden auch in die Modelle für Februar und Dezember aufgenommen, allerdings auf nicht signifikantem Niveau. Die Richtung des Vorzeichens entspricht dabei zumindest immer der Erwartung, dass mehr Wind sich negativ auf die eingesetzten Arbeitsstunden auswirkt. Ähnlich verhält es sich bei den Effekten der Niederschlagshöhe. Mit einer Ausnahme im Juli entsprechen diese stets der Erwartung, einen negativen Einfluss auf die Bauaktivität zu haben. Signifikantes Niveau erreichen sie jedoch in keinem Monat.

Bemerkenswert in der Zusammenschau von Wind und Niederschlag ist, dass jedes Modell höchstens einen der beiden Effekte beinhaltet. Ursächlich dafür dürfte sein, dass beide Größen in allen Monaten positiv miteinander korreliert sind (vgl. Tabelle 3) und somit die zusätzliche Aufnahme der jeweils anderen in das Erklärungsmodell zu einer Verringerung der Erklärungskraft gemessen am korrigierten  $R^2$  führt. Die Aufnahme von maximal nur einer der beiden Größen in die Monatsmodelle bedeutet folglich, dass für die andere nicht kontrolliert wird. Die im Modell verwendete Größe beinhaltet also auch einen Teil der Erklärungskraft der außen vor gelassenen Variablen.

Im Monatsmodell November findet sich nur ein signifikanter Effekt bei der Kontrollvariable, welche angibt, ob in dem betreffenden Jahr der November zur Schlechtwetterzeit gezählt wurde. Die Richtung des Effekts entspricht den Erwartungen. In den Jahren bis einschließlich 2005, in denen der November als Schlechtwetterzeit anerkannt wurde, lag die relative Bauaktivität laut Regressionsmodell deutlich unter derjenigen im November der nachfolgenden Jahre. Ein Effekt der im Fokus der Betrachtung stehenden unabhängigen Variablen wurde nicht gefunden.

### 3.2.2 Bauhauptgewerbe nach Bauarten

Basierend auf der Annahme, dass unterschiedliche Bauarten sich auch hinsichtlich des Schwerpunktes der in ihrem Rahmen ausgeübten Tätigkeiten unterscheiden, besteht die Erwartung, andere bzw. zusätzliche Effekte der verschiedenen Witterungsbedingungen in den nach Bauarten getrennten Modellen vorzufinden. Nachfolgend werden die Ergebnisse der monatsbasierten Regressionsmodelle für den Wohnungs- und Straßenbau sowie für den gewerblichen und industriellen Tief- und Hochbau vorgestellt.<sup>22)</sup> Die Tabellen der Regressionsmodelle, auf welche im Folgenden Bezug genommen wird, finden sich am Ende dieses Beitrages (Tabellen 6 bis 9, siehe S. 39 ff.).

Wie im Bauhauptgewerbe insgesamt lässt sich auch die Aktivität in den einzelnen Bauarten im Januar durch die Lufttemperatur sehr gut erklären. In allen Modellen findet sich für diese ein signifikanter Effekt. Besonders heraus sticht der Straßenbau, in dem ein einfaches Erklärungsmodell mit nur einer Erklärungsvariablen ein  $R^2$  von 0,736 erreicht. Ganz ähnlich verhält es sich auch im Februar, wo in den beiden Tiefbauarten gewerblicher und industrieller Tiefbau und Straßenbau auch die Windstärke mit dem erwarteten Vorzeichen in den Modellen mit dem höchsten korrigierten  $R^2$  auftaucht, jedoch jeweils ein signifikantes Niveau verfehlt.

Ein positiver Effekt der Lufttemperatur findet sich auch im März in allen Bauarten. Das Gesamtmodell verfehlt jedoch in den beiden Modellen zum industriellen und gewerblichen Bau signifikantes Niveau. Die größte Erklärungskraft weist wiederum das Modell für den Straßenbau aus. Die hohe Erklärungskraft wird durch den ebenfalls signifikanten Einfluss der Niederschlagsmenge erzielt, die sich wie erwartet negativ auf die Aktivität am Bau auswirkt. Der Straßenbau ist auch die Bauart, bei welcher sich als einziger das Erklärungsmodell für den April als signifikant erweist. Auch hier gibt es einen signifikant negativen Einfluss der Niederschlagsmenge in diesem Monat. Das nährt die plausible Vermutung, dass die für den Straßenbau in hohem Umfang not-

22) Auf Regressionsmodelle für die Bauarten sonstiger öffentlicher Tiefbau und öffentlicher Hochbau wird verzichtet, da in diesen verhältnismäßig kleinen Bausparten die Abhängigkeit von öffentlichen Auftraggebern einen wesentlichen Einfluss auf die Bauaktivität hat, diese im Modellkontext aber nicht kontrolliert werden kann.

wendigen bodennahen Arbeiten ihn anfälliger für Niederschlag machen als andere Bauarten.

Für den Mai ergibt sich lediglich ein signifikantes Erklärungsmodell im Wohnungsbau. Bemerkenswert ist hier allenfalls der negative Effekt der Lufttemperatur, über dessen Zustandekommen bereits spekuliert wurde.

In den Sommermonaten von Juni bis August kommen die bereits für die Gesamtheit des Bauhauptgewerbes identifizierten Effekte der Ferienzeit zum Tragen. Witterungsabhängige Einflüsse auf signifikantem Niveau in den Modellen mit dem jeweils höchsten korrigierten  $R^2$  gibt es lediglich für die Windstärke im Juni im Wohnungsbau sowie im Juli für den gewerblichen und industriellen Hochbau. Zwar zeigt das Vorzeichen in die erwartete Richtung, warum gerade in diesen zwei Fällen der Effekt signifikant wird, ist aber unklar.

Wie für das Bauhauptgewerbe insgesamt, lässt sich die Bauaktivität im September nur schwerlich durch die einbezogenen Variablen erklären. Alle Modelle verfehlen im F-Test das Signifikanzniveau von fünf Prozent, die Effekte entsprechen jedoch in der Richtung den antizipierten Zusammenhängen. Auch der Oktober, mit seiner sehr geringen Streuung der Bauaktivität in allen Bauarten, lässt sich kaum durch Regressionsmodelle erklären. Nur für den gewerblichen und industriellen Hochbau kann ein negativer Einfluss der Niederschlagsmenge auf signifikantem Niveau identifiziert werden.

Die Modelle für den November zeigen gegenüber dem Gesamtmodell keine zusätzlichen Effekte für witterungsbedingte Einflüsse. Einziger signifikanter Effekt ist auch hier die zusätzlich einbezogene Information, ob der November als Schlechtwettermonat anerkannt wurde.

Die Bauaktivität im Dezember schließlich ist als Wintermonat maßgeblich von der Temperatur abhängig. Mit Ausnahme des gewerblichen und industriellen Tiefbaus sind die Modelle mit dem höchsten korrigierten  $R^2$  signifikant auf dem Niveau von einem Prozent.

## 4 Zusammenfassung und Anwendung

Wie im Kapitel 2 beschrieben, lässt sich im Bauhauptgewerbe ein charakteristischer Saisonverlauf identifizieren, welcher sich zwischen den Bauarten zwar geringfügig unterscheidet, jedoch insgesamt ein wiederkehrendes Muster zeigt. Dieser kennzeichnet sich durch geringe relative Bauaktivität in den Wintermonaten, gefolgt von einer Phase von April bis Juni, in welcher die Aktivität am Bau am größten ist. Die Hochsommermonate Juli und August weisen eine relativ hohe Aktivität aus, die aber geringer als im Frühjahr und in der zweiten Hochphase im Spätsommer bzw. Herbst ist. In der Schärfe des saisonalen Profils unterscheiden sich die Bauarten. Insbesondere der Straßenbau hat ein stark durch die Saison geprägtes Profil: Während der Phasen hoher Aktivität werden besonders viele Arbeitsstunden eingesetzt, in den Wintermonaten ist die Aktivität im Durchschnitt noch geringer als etwa im gewerblichen und industriellen Bau.

Mithilfe linearer Regressionsmodelle im Kapitel 3 können zwei wichtige Einflussgrößen auf die Abweichungen von der typischen Saisonfigur im NRW-Bauhauptgewerbe bestimmt werden. Die Sommerferien sind in erheblichem Umfang für die Delle im Jahresverlauf der Bauaktivität im Juli und August verantwortlich. Ihre variierende Lage bewirkt, dass die Sommermonate eine vergleichsweise, große Streuung zwischen den Jahren aufweisen. Über den kausalen Zusammenhang können aus der rein quantitativen Analyse heraus keine sicheren Aussagen getroffen werden. Naheliegend ist die Erklärung, dass ein bedeutender Anteil der am Bau tätigen Arbeitnehmer/-innen ihren Jahresurlaub aufgrund schulpflichtiger Kinder in der Zeit der Sommerferien verbringen muss und daher auf der Baustelle nicht zur Verfügung steht. Dieser negative Ferieneffekt findet sich auch im Straßenbau wieder. Das ist bemerkenswert, da der Straßenbau in den Sommerferien zumindest auf Autobahnen aufgrund der günstigen Umstände geringeren Verkehrsaufkommens eher forciert wird.<sup>23)</sup>

Die Lufttemperatur als Determinante für die Bauaktivität ist ausschließlich in den Wintermonaten eine kritische Größe. Von Dezember bis März lässt eine höhere monatliche Durchschnittstemperatur eine

23) Vgl. Straßen.NRW.

verstärkte Bauaktivität erwarten. Für das Bauhauptgewerbe als Ganzes können, mit Ausnahme der Windstärke im Juni, keine Effekte der Windstärke und des Niederschlags auf hinreichendem Signifikanzniveau identifiziert werden. Dafür kommen verschiedene Ursachen in Betracht. Von zentraler Bedeutung ist sicherlich die in den Wintermonaten hohe Korrelation mit der Temperatur, sodass kaum zusätzliche Erklärungskraft auf die weiteren Wetterphänomene entfällt.

Die Aufstellung gesonderter Regressionsmodelle nach Bauart zeigt nur wenige Unterschiede zu Modellen für das Bauhauptgewerbe insgesamt. Lediglich bei Betrachtung des Straßenbaus konnten signifikant negative Effekte der Niederschlagsmenge im März und im April festgestellt werden. Der Straßenbau, mit einem hohen Anteil ebenerdiger Arbeiten, scheint besonders durch Niederschlag beeinträchtigt.

Eine Grenze des gewählten Ansatzes liegt in der beschränkten Anzahl verfügbarer Datenpunkte. Alle Effekte eines Monatsmodells müssen auf Grundlage von 19 Datenpunkten geschätzt werden. Effekte können ein annehmbar geringes Niveau der Irrtumswahrscheinlichkeit nur erreichen, wenn sie über eine ausreichende eigene Stärke verfügen. Aus diesem Grund finden sich nur sehr wenige Modelle mit mehr als einem Effekt auf signifikantem Niveau. Dazu trägt auch bei, dass durch die Verwendung von Monatswerten der Witterungsdaten kurzfristige Effekte und ihre potenziellen Auswirkungen auf die Bauaktivität nivelliert werden. Aus der Bildung von Tagesmitteln bei der Niederschlagsmenge sowie Monatsmittelwerten der Temperatur und der Windstärke ergibt sich, dass der Einfluss kurzfristiger intensiver Schwankungen in den Messreihen und im Modell kaum sichtbar sein mag, sich aber in der Baupraxis als deutlicher Effekt niederschlagen kann. Insbesondere bei der Windstärke ist davon auszugehen, dass es vor allem kurzfristige Phasen mit hoher Windgeschwindigkeit sind, welche die Arbeit am Bau erschweren. Beispielsweise könnte ein Sturm von mehreren Stunden die Arbeit für einen ganzen Tag unmöglich machen, im Monatsmittel der Windstärke aber unentdeckt bleiben.

Die Ergebnisse bieten nichtsdestotrotz die Chance, erweiterte Rahmenbedingungen bei Konjunktur-

meldungen zum Bauhauptgewerbe mitzudenken. Die Kenntnis der Zusammenhänge mit Lufttemperatur und Ferientagen gibt die Möglichkeit, die Entwicklung der Bauaktivität – und in abgeschwächter Form auch des Umsatzes – im Vergleich zum Vorjahresmonat in einen breiteren Interpretationsrahmen einzuordnen und den Anteil externer, nicht originär ökonomischer Effekte an den Differenzen genauer zu schätzen. Ein abschließendes Rechenexempel verdeutlicht dies.

Im Januar 2014 lagen die im NRW-Bauhauptgewerbe eingesetzten Arbeitsstunden bei 11,338 Millionen und die Lufttemperatur bei 5,1 Grad Celsius. Im Januar 2013 wurden hingegen gerade einmal 8,802 Millionen Arbeitsstunden bei einer mittleren Lufttemperatur von 1,8 Grad Celsius eingesetzt. Es lässt sich die Fragestellung ableiten, wie groß der Beitrag der im Vergleich höheren Temperatur im Januar 2014 an den 2,536 Millionen mehr eingesetzten Arbeitsstunden war.

Da die Ergebnisse des Januars 2014 vor Ablauf des Jahres nicht am monatlichen Durchschnittswert der kalenderbereinigten Arbeitsstunden normalisiert werden können, muss die durchschnittliche Anzahl der monatlichen Arbeitsstunden je Arbeitstag geschätzt werden. Wird dieser Wert aus dem Vorjahr 2013 als Schätzung übernommen, lässt sich die relative Bauaktivität für den Januar 2014 (0,83 Skaleneinheiten) schätzen und die Differenz zum bereits vorliegenden Wert für den Januar 2013 (0,64 Skaleneinheiten) ermitteln.<sup>24)</sup>

Eine Differenz lässt sich auch durch Einsetzen der jeweiligen Temperaturen und der Konstante in das Regressionsmodell errechnen. Die Differenz zwischen den aufgrund des Temperaturunterschieds vorhergesagten Werten der relativen Bauaktivität im Regressionsmodell beträgt 0,09 Skaleneinheiten.

Setzt man diesen Wert ins Verhältnis zur Differenz zwischen der für den Januar 2014 geschätzten und für den Januar 2013 bekannten relativen Bauaktivität von 0,19 Skaleneinheiten, so ergibt sich ein Anteilswert von 47 Prozent. Dieser vermittelt eine

24) Für die zurückliegenden Jahre ist die Annahme einer relativ konstanten Anzahl im Jahresverlauf eingesetzter Arbeitsstunden durchaus plausibel (vgl. Abb. 1).

5. Modellrechnung zum Einsatz der Regressionsmodelle bei der Ergebnisinterpretation			
Merkmal	Januar 2013	Januar 2014	Differenz (2014 – 2013)
Konstante	0,67798		x
Regressionskoeffizient b der Temperatur	0,02662		x
Temperatur in Grad Celsius	1,8	5,1	3,3
Arbeitsstunden im jeweiligen Monat (in 1 000 Stunden)	8 802	11 338	2 536
Arbeitstage im jeweiligen Monat	22	22	x
Arbeitsstunden pro Arbeitstag im jeweiligen Monat (in 1 000 Stunden)	400	515	115,3
Arbeitsstunden je Arbeitstag in einem durchschnittlichen Monat des jeweiligen Jahres (in 1 000 Stunden); für 2014 Schätzung mit Vorjahreswert	623	623	x
Relative Bauaktivität (mit Schätzung basierend auf Vorjahreswert für 2014)	0,64	0,83	0,19
Schätzung der relativen Bauaktivität durch Modell (Konstante + b * Temperatur in Grad Celsius)	0,73	0,81	0,09

Größenvorstellung des Beitrags des Temperaturunterschieds zum Anstieg der relativen Bauaktivität in den verglichenen Monaten. Im gewählten Beispiel ließe sich knapp die Hälfte des Unterschieds durch den im Vergleich deutlich wärmeren Januar 2014 erklären.

Selbstverständlich tragen zahlreiche weitere Faktoren zu den Differenzen in der Bauaktivität eines Monats im Vergleich mit dem Vorjahresmonat bei, nicht alle lassen sich jedoch beobachten oder in ein einfaches Erklärungsmodell integrieren. Unter der Annahme weitgehender Konstanz der Rahmenbedingungen des Bauhauptgewerbes bietet die aufgezeigte Vorgehensweise aber einen Ansatzpunkt zur quantitativen Einschätzung der Einflüsse einiger ausgewählter saisonabhängiger Größen wie der Lufttemperatur. Auch bei der Interpretation von Zahlen zu Umsatz und Produktion kann die Kenntnis dieser hilfreich sein.

## Literatur

Backhaus, Klaus; Erichson, Bernd; Plinke, Wulff; Weiber, Rolf (2011): Multivariate Analysemethoden. Eine Anwendungsorientierte Einführung.

Bosse, Ralph (1997): Entscheidungsmodell für die Regelung der Durchführung von Bauleistungen im Winter. Diplomarbeit.

Bundesagentur für Arbeit (2013): Geschäftsanweisungen Kurzarbeitergeld.  
([http://www.arbeitsagentur.de/web/wcm/idc/groups/public/documents/webdatei/mdaw/mta4/~edisp/l6019022dstbai446916.pdf?\\_ba.sid=L6019022DSTBAI446919](http://www.arbeitsagentur.de/web/wcm/idc/groups/public/documents/webdatei/mdaw/mta4/~edisp/l6019022dstbai446916.pdf?_ba.sid=L6019022DSTBAI446919))

BWI-Bau [Hrsg.] (2014): Ökonomie des Baumarkts. Grundlagen und Handlungsoptionen: Zwischen Leistungsversprecher und Produkthanbieter.

Gesetz über Maßnahmen zur Förderung der ganzjährigen Beschäftigung in der Bauwirtschaft und weitere Änderungen und Ergänzungen des Gesetzes über Arbeitsvermittlung und Arbeitslosenversicherung (Zweites Änderungsgesetz zum AVAVG)

vom 7. Dezember 1959, BGBl. 49/1959, S. 705 – 712.

Gesetz zur Förderung ganzjähriger Beschäftigung vom 24. April 2006, BGBl. 19/2006, S.926 – 934.

Grütze, Dietmar (2007): Bau-Lexikon.

Kultusministerkonferenz:  
(<http://www.kmk.org/bildung-schule/allgemeine-bildung/schulferien.html>)

Kuznets, Simon (1933): Seasonal Variations in Industry and Trade.

Kümmerling, Angelika u.a. (2008): Evaluation des neuen Leistungssystems zur Förderung ganzjähriger Beschäftigung. Endbericht.  
([http://www.iaq.uni-due.de/aktuell/veroeff/2008/Evaluation\\_Saison-Kug\\_-\\_Endbericht.pdf](http://www.iaq.uni-due.de/aktuell/veroeff/2008/Evaluation_Saison-Kug_-_Endbericht.pdf))

Straßen.NRW: 20 Fragen und Antworten rund um Baustellen.  
(<http://baustellen.strassen.nrw.de/faq.html#id3256618595>)

Statistisches Bundesamt(2014): Qualitätsbericht, Ergänzungserhebung im Bauhauptgewerbe.  
([https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Qualitaetsberichte/Bauen/Baugewerbe/Ergaenzungs-erhebungbauhauptgewerbe.pdf;jsessionid=2025467892FDCC0776D881F438566B99.cae3?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Qualitaetsberichte/Bauen/Baugewerbe/Ergaenzungs-erhebungbauhauptgewerbe.pdf;jsessionid=2025467892FDCC0776D881F438566B99.cae3?__blob=publicationFile))

Statistisches Bundesamt (2014a): Qualitätsbericht, Monatsbericht im Bauhauptgewerbe.  
([https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Qualitaetsberichte/Bauen/Baugewerbe/Monatsbauhauptgewerbe.pdf;jsessionid=2025467892FDCC0776D881F438566B99.cae3?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Qualitaetsberichte/Bauen/Baugewerbe/Monatsbauhauptgewerbe.pdf;jsessionid=2025467892FDCC0776D881F438566B99.cae3?__blob=publicationFile))

Zweites Gesetz zur Änderung des Arbeitsförderungsgesetzes im Bereich des Baugewerbes vom 15. Dezember 1995, BGBl. Nr. 66/1995, S. 1808 – 1813.

## Externe Daten

Deutscher Wetterdienst: Monatswerte.  
([http://www.dwd.de/bvbw/appmanager/bvbw/dwd/wwwDesktop?\\_nfpb=true&\\_pageLabel=\\_dwdwww\\_klima\\_umwelt\\_klimadaten\\_deutschland&T82002gsbDocumentPath=Navigation%2FOeffentlichkeit%2FKlima\\_\\_Umwelt%2FKlimadaten%2Fkldaten\\_\\_kostenfrei%2Fausgabe\\_\\_monatswerte\\_\\_node.html%3F\\_\\_nnn%3Dtrue](http://www.dwd.de/bvbw/appmanager/bvbw/dwd/wwwDesktop?_nfpb=true&_pageLabel=_dwdwww_klima_umwelt_klimadaten_deutschland&T82002gsbDocumentPath=Navigation%2FOeffentlichkeit%2FKlima__Umwelt%2FKlimadaten%2Fkldaten__kostenfrei%2Fausgabe__monatswerte__node.html%3F__nnn%3Dtrue))

*Tobias Wolfanger*

### 6. Monatsweise Regression der relativen Bauaktivität im Wohnungsbau auf Klima- und Feriendaten, N = 19

Monat	Regressionskoeffizienten <sup>1)</sup>						R <sup>2</sup>	Korrigiertes R <sup>2</sup>	F-Statistik
	Konstante	Ferientage	Lufttemperatur	Niederschlagsmenge	Windstärke	Schlechtwetterzeit			
Januar	0,67392 < 0,0001	na	<b>0,02614***</b> < 0,0001	na	na	/	0,5996	0,5761	<b>25,46</b> < 0,0001
Februar	0,68431 < 0,0001	na	<b>0,03072***</b> < 0,0001	na	na	/	0,6040	0,5807	<b>25,93</b> < 0,0001
März	0,94473 < 0,0001	na	<b>0,01499*</b> 0,0123	-0,01650 0,1836	na	/	0,3697	0,2909	<b>4,69</b> 0,0249
April	1,20626 < 0,0001	0,00408 0,1168	-0,00561 0,3123	-0,01639 0,1241	na	/	0,2417	0,0900	1,59 0,2327
Mai	1,24230 < 0,0001	na	<b>-0,01068**</b> 0,0014	na	0,02790 0,2858	/	0,4881	0,4241	<b>7,63</b> 0,0047
Juni	1,31916 < 0,0001	<b>-0,00360*</b> 0,0408	na	na	<b>-0,09512*</b> 0,0382	/	0,3933	0,3174	<b>5,19</b> 0,0184
Juli	0,98415 < 0,0001	<b>-0,00731***</b> < 0,0001	0,00715 0,1275	0,01095 0,2281	na	/	0,7788	0,7346	<b>17,61</b> < 0,0001
August	1,29395 < 0,0001	<b>-0,00384**</b> 0,0030	-0,01239 0,0512	na	na	/	0,6330	0,5871	<b>13,80</b> 0,0003
September	1,21081 < 0,0001	-0,00476 0,0707	na	na	-0,04759 0,1216	/	0,2776	0,1873	3,07 0,0741
Oktober	1,06677 < 0,0001	na	na	-0,00571 0,0812	na	/	0,0322	-0,0247	0,57 0,4624
November	1,08827 < 0,0001	na	na	-0,01078 0,3257	na	<b>-0,04557*</b> 0,0254	0,3107	0,2245	3,61 0,0510
Dezember	0,76174 < 0,0001	-0,0125 0,1435	<b>0,02156***</b> 0,0007	na	na	/	0,5415	0,4842	<b>9,45</b> 0,0020

1) obere Zeile: Regressionskoeffizient b, untere Zeile und kursiv Irrtumswahrscheinlichkeit p; na = nicht in das Modell aufgenommen, / = nicht für Modellentwicklung zur Auswahl gestellt; - \* signifikant auf einem Niveau von 0,05; \*\* signifikant auf einem Niveau von 0,01; \*\*\* signifikant auf einem Niveau von 0,001

**7. Monatsweise Regression der relativen Bauaktivität im Straßenbau auf Klima- und Feriendaten, N = 19**

Monat	Regressionskoeffizienten <sup>1)</sup>						R <sup>2</sup>	Korrigiertes R <sup>2</sup>	F-Statistik
	Konstante	Ferientage	Lufttemperatur	Niederschlagsmenge	Windstärke	Schlechtwetterzeit			
Januar	0,47157 < 0,0001	na	<b>0,04034***</b> < 0,0001	na	na	/	0,7360	0,7205	<b>47,41</b> < 0,0001
Februar	0,73684 < 0,0001	na	<b>0,05612***</b> < 0,0001	na	-0,09143 0,1273	/	0,7218	0,6870	<b>20,75</b> < 0,0001
März	0,86924 < 0,0001	na	<b>0,02703**</b> 0,0034	<b>-0,04774*</b> 0,0152	na	/	0,5290	0,4701	<b>8,99</b> 0,0024
April	1,21311 < 0,0001	0,00393 0,0958	na	<b>-0,02457*</b> 0,0369	na	/	0,2318	0,1866	<b>5,13</b> 0,0369
Mai	1,42644 < 0,0001	-0,02670 0,1428	<b>-0,01638**</b> 0,0182	-0,01169 0,2113	na	/	0,3788	0,2545	3,05 0,0612
Juni	1,48457 < 0,0001	-0,00531 0,0841	na	na	-0,12054 0,1133	/	0,2768	0,1864	3,06 0,0748
Juli	1,20187 < 0,0001	<b>-0,00825***</b> < 0,0001	na	na	na	/	0,6169	0,5944	<b>27,38</b> < 0,0001
August	1,34752 < 0,0001	<b>-0,00358*</b> 0,0456	-0,01330 0,1510	na	na	/	0,4231	0,3510	<b>5,87</b> 0,0123
September	1,18940 < 0,0001	-0,00617 0,0753	na	-0,00828 0,2664	na	/	0,2346	0,1389	2,45 0,1178
Oktober	1,25228 < 0,0001	na	na	na	-0,04275 0,3141	/	0,0595	0,0042	1,08 0,3141
November	1,04500 < 0,0001	na	0,01258 0,1965	na	na	-0,04033 0,1451	0,2721	0,1811	2,99 0,0788
Dezember	0,88164 < 0,0001	-0,02470 0,0783	<b>0,03536***</b> 0,0007	-0,05888 0,0538	na	/	0,6282	0,5539	<b>8,45</b> 0,0016

1) obere Zeile: Regressionskoeffizient b, untere Zeile und kursiv Irrtumswahrscheinlichkeit p; na = nicht in das Modell aufgenommen, / = nicht für Modellentwicklung zur Auswahl gestellt; \* signifikant auf einem Niveau von 0,05; \*\* signifikant auf einem Niveau von 0,01; \*\*\* signifikant auf einem Niveau von 0,001

8. Monatsweise Regression der relativen Bauaktivität im gewerblichen und industriellen Tiefbau auf Klima- und Feriendaten, N = 19									
Monat	Regressionskoeffizienten <sup>1)</sup>						R <sup>2</sup>	Korrigiertes R <sup>2</sup>	F-Statistik
	Konstante	Ferientage	Lufttemperatur	Niederschlagsmenge	Windstärke	Schlechtwetterzeit			
Januar	0,73538 < 0,0001	na	<b>0,03759***</b> 0,0009	-0,02253 0,2959	na	/	0,6008	0,5510	<b>12,04</b> 0,0006
Februar	0,91434 < 0,0001	na	<b>0,02096***</b> < 0,0001	na	-0,07611 0,1011	/	0,7146	0,6789	<b>20,03</b> < 0,0001
März	0,91808 < 0,0001	0,00441 0,3231	<b>0,01492*</b> 0,0254	na	na	/	0,2834	0,1938	3,16 0,0695
April	1,12440 < 0,0001	na	na	-0,00400 0,6296	na	/	0,0140	-0,0440	0,24 0,6296
Mai	1,12909 < 0,0001	na	na	-0,01131 0,1051	na	/	0,1470	0,0969	2,93 0,1051
Juni	1,10087 < 0,0001	-0,00378 0,1402	na	na	na	/	0,1235	0,0719	2,39 0,1402
Juli	1,22985 < 0,0001	<b>-0,00534***</b> 0,0003	na	na	-0,06446 0,1295	/	0,6586	0,6159	<b>15,43</b> 0,0002
August	1,16762 < 0,0001	<b>-0,00218*</b> 0,0461	-0,00850 0,1343	na	na	/	0,4307	0,3596	<b>6,05</b> 0,0110
September	1,19624 < 0,0001	-0,00401 0,1721	na	-0,00875 0,2315	-0,04187 0,2814	/	0,3222	0,1867	2,38 0,1108
Oktober	1,17170 < 0,0001	0,00494 0,3244	na	na	-0,05536 0,1822	/	0,1103	-0,0009	0,99 0,3926
November	1,18942 < 0,0001	na	-0,01044 0,1974	na	na	<b>-0,06537**</b> 0,0087	0,3632	0,2836	<b>4,56</b> 0,0270
Dezember	0,88931 < 0,0001	-0,01872 0,0796	0,0115 0,0904	na	na	/	0,2841	0,1947	3,18 0,0690

1) obere Zeile: Regressionskoeffizient b, untere Zeile und kursiv Irrtumswahrscheinlichkeit p; na = nicht in das Modell aufgenommen, / = nicht für Modellentwicklung zur Auswahl gestellt; - \* signifikant auf einem Niveau von 0,05; \*\* signifikant auf einem Niveau von 0,01; \*\*\* signifikant auf einem Niveau von 0,001

**9. Monatsweise Regression der relativen Bauaktivität im gewerblichen und industriellen Hochbau auf Klima- und Feriendaten, N = 19**

Monat	Regressionskoeffizienten <sup>1)</sup>						R <sup>2</sup>	Korrigiertes R <sup>2</sup>	F-Statistik
	Konstante	Ferientage	Lufttemperatur	Niederschlagsmenge	Windstärke	Schlechtwetterzeit			
Januar	0,77612 <i>&lt; 0,0001</i>	na	<b>0,01847***</b> <i>0,0005</i>	na	na	/	0,5214	0,4932	<b>18,52</b> 0,0005
Februar	0,80344 <i>&lt; 0,0001</i>	na	<b>0,02096***</b> <i>&lt; 0,0001</i>	na	na	/	0,6037	0,5804	<b>25,90</b> <i>&lt; 0,0001</i>
März	0,93240 <i>&lt; 0,0001</i>	0,00580 <i>0,2387</i>	<b>0,01171</b> <i>0,0963</i>	<b>-0,0165</b> <i>0,1836</i>	na	/	0,1948	0,0942	1,94 0,1767
April	1,07442 <i>&lt; 0,0001</i>	0,00393 <i>0,0958</i>	na	na	na	/	0,1546	0,1049	3,11 0,0958
Mai	1,25411 <i>&lt; 0,0001</i>	na	<b>-0,00902</b> <i>0,0884</i>	-0,01219 <i>0,1214</i>	na	/	0,2460	0,1517	2,61 0,1045
Juni	1,09912 <i>&lt; 0,0001</i>	<b>-0,00428*</b> <i>0,0204</i>	na	na	na	/	0,2778	0,2353	<b>6,54</b> 0,0204
Juli	1,21961 <i>&lt; 0,0001</i>	<b>-0,00392***</b> <i>&lt; 0,0001</i>	na	na	<b>-0,06345**</b> <i>0,0172</i>	/	0,7699	0,7412	<b>26,77</b> <i>&lt; 0,0001</i>
August	1,21301 <i>&lt; 0,0001</i>	<b>-0,00234*</b> <i>0,0251</i>	-0,00972 <i>0,0732</i>	na	na	/	0,5095	0,4482	<b>8,31</b> 0,0034
September	1,08030 <i>&lt; 0,0001</i>	-0,00332 <i>0,1117</i>	na	-0,00587 <i>0,1986</i>	na	/	0,2230	0,1259	2,30 0,1329
Oktober	1,08834 <i>&lt; 0,0001</i>	na	na	<b>-0,01757*</b> <i>0,0220</i>	na	/	0,2721	0,2293	<b>6,35</b> 0,0220
November	1,10843 <i>&lt; 0,0001</i>	na	na	-0,00827 <i>0,3183</i>	na	<b>-0,06751**</b> <i>0,0002</i>	0,6069	0,5578	<b>12,35</b> 0,0006
Dezember	0,95327 <i>&lt; 0,0001</i>	na	<b>0,03201**</b> <i>0,0013</i>	na	-0,08542 <i>0,0933</i>	/	0,5415	0,4842	<b>9,24</b> 0,0021

1) obere Zeile: Regressionskoeffizient b, untere Zeile und kursiv Irrtumswahrscheinlichkeit p; na = nicht in das Modell aufgenommen, / = nicht für Modellentwicklung zur Auswahl gestellt; \* signifikant auf einem Niveau von 0,05; \*\* signifikant auf einem Niveau von 0,01; \*\*\* signifikant auf einem Niveau von 0,001



**Index  
2011 – 2015**



## Band

Bestell-Nr.  
Preis

## Thema

---

### Ausgaben des Jahres 2015

#### Band 83

Z081 2015 52  
4,50 EUR

**Die Energiebilanz für Nordrhein-Westfalen 2012**  
Christoph Rögels

**Saison, Wetter, Ferien – Determinanten der Aktivität  
im nordrhein-westfälischen Bauhauptgewerbe**  
Tobias Wolfanger

#### Band 82

Z081 2015 51  
3,00 EUR

**Bildungsreport Nordrhein-Westfalen 2014:  
Informationen zu ausgewählten Bildungsbereichen**  
Dr. Monika Pavetic, Therese Korbmacher, Sonja Krügener, Dr. Stephan Boes,  
Gerd Große-Venhaus, Dr. Nils Radmacher-Nottelmann

### Ausgaben des Jahres 2014

#### Band 81

Z081 2014 54  
3,00 EUR

**Die Industrie in Nordrhein-Westfalen**  
Dr. Michael Forster

**Was ist der Schuldenstand einer Kommune?**  
André Salomon-Kirsch

#### Band 80

Z081 2014 53  
5,00 EUR

**Entwicklungen am Arbeitsmarkt Nordrhein-Westfalens**  
**Regionale Beschäftigungsstruktur in Nordrhein-Westfalen seit 2008**  
Anna Schirbaum

**Regionalspezifische Arbeitsmärkte –  
das Ruhrgebiet und die Rheinschiene im Vergleich**  
Dr. Wolfgang Seifert

**Polarisierung der Arbeitszeiten**  
Dr. Eva Munz-König

**Erwerbstätige mit Nebentätigkeiten in NRW 2012**  
Thomas Müller

**Lohnunterschiede in NRW bei Arbeitnehmer/-innen  
im Produzierenden Gewerbe und im Dienstleistungsbereich 2013**  
Lars Stegenwaller

**Am Rand der Erwerbsgesellschaft:  
Erwerbsfähige Leistungsberechtigte nach dem SGB II im Langzeitbezug**  
Dr. Eva Munz-König

#### Band 79

Z081 2014 52  
3,00 EUR

**Regionale Bevölkerungsentwicklung in Nordrhein-Westfalen 2000 bis 2012**  
Thomas Müller

#### Band 78

Z081 2014 51  
3,00 EUR

**Zur Durchführung der Gebäude- und Wohnungszählung  
in Nordrhein-Westfalen im Rahmen des Zensus 2011**  
Waldemar Mathejczyk, Daniel Paczulla

**Die Unternehmen der Wohnungswirtschaft  
im Rahmen der Gebäude- und Wohnungszählung des Zensus 2011**  
Waldemar Mathejczyk, Carsten Zschenker

## Band

Bestell-Nr.  
Preis

## Thema

---

### Ausgaben des Jahres 2013

**Band 77**

Z081 2013 52  
3,00 EUR

**Gesundheit in Nordrhein-Westfalen  
– Personalstrukturen im Gesundheitswesen**

Dr. Nils Radmacher-Nottelmann

**Band 76**

Z081 2013 51  
5,00 EUR

**Auswirkungen des demografischen Wandels  
Modellrechnungen zur Entwicklung der Pflegebedürftigkeit  
in Nordrhein-Westfalen**

Ulrich Cicholas, Dr. Kerstin Ströker

### Ausgaben des Jahres 2012

**Band 75**

Z081 2012 54  
3,00 EUR

**Bildungsreport Nordrhein-Westfalen 2012:  
Informationen zu ausgewählten Bildungsbereichen**

Dr. Monika Pavetic, Gerd Große-Venhaus, Bianca Oswald, Elfriede Wambach,  
Therese Korbmacher, Bettina Lander

**Band 74**

Z081 2012 53  
6,00 EUR

**Auswirkungen des demografischen Wandels – Modellrechnungen zur  
Entwicklung der Privathaushalte und Erwerbspersonen in Nordrhein-Westfalen**

Ulrich Cicholas, Dr. Kerstin Ströker

**Band 73**

Z081 2012 52  
3,00 EUR

**Information und Technik Nordrhein-Westfalen forciert den elektronischen  
Meldeweg**

Doris Blechinger

**Band 72**

Z081 2012 51  
3,00 EUR

**Vorausberechnung der Bevölkerung in den kreisfreien Städten und Kreisen  
Nordrhein-Westfalens 2011 bis 2030/2050**

Ulrich Cicholas, Dr. Kerstin Ströker

### Ausgaben des Jahres 2011

**Band 71**

Z081 2011 53  
3,00 EUR

**Arbeitsvolumen, Kurzarbeit und Vollzeitäquivalente – Entwicklungen  
der letzten zehn Jahre in Deutschland**

Dr. Olivia Martone

**Band 70**

Z081 2011 52  
3,00 EUR

**Erfolg und Nichterfolg bei den Abiturprüfungen an Gymnasien  
und Gesamtschulen in Nordrhein-Westfalen für die Abgangsjahre 2004 bis 2009**

Prof. Dr. Jörg-Peter Schräpler

**Band 69**

Z081 2011 51  
3,00 EUR

**Soziale Einflussfaktoren auf das Gesundheitsverhalten  
und den Gesundheitszustand – Ergebnisse des Mikrozensus**

Dr. Kerstin Schmidtke, Sophie Meyer