

Hans-Friedrich Eckey, Reinhold Kosfeld und Matthias Türck

Abgrenzung deutscher Arbeitsmarktreionen

Delineation of German labour market regions

Kurzfassung

Funktional abgegrenzte Räume wie Arbeitsmarktreionen werden u.a. für regional-ökonomische Analysen benötigt. In Abhängigkeit der Definition von Wirtschaftsräumen können Regionen als „wohlhabend“ oder „arm“ erscheinen. Aber auch weitere statistische Gründe sprechen für die Verwendung von Arbeitsmarktreionen. Die für Deutschland vorliegenden Abgrenzungen von Funktionalräumen basieren noch auf Datenmaterial aus den 1980er und 90er Jahren. Insofern ist eine Neuabgrenzung geboten. Die Autoren setzen dazu eine Faktorenanalyse mit schiefwinkliger Rotation ein und erhalten 150 Arbeitsmarktreionen, die sich aus einem oder mehreren Kreisen zusammensetzen. Diese Arbeitsmärkte erfüllen das Kriterium der zumutbaren Pendelzeit (max. 45 bis 60 Minuten in Abhängigkeit der Attraktivität des Zentrums) und weisen eine Größe von mehr als 50 000 Einwohnern auf.

Abstract

Functional delineated labour market regions are needed for regional economic analyses. In dependence of the definition of regions economic regions in space can be seen as „rich“ or „poor“ areas. In addition to this statistical and econometric reasons argue for using functional labour market regions. The available definitions of functional units are based mostly on data from 1980s and 1990s. To that extent a new delineation is required. The authors use a factor analysis with an oblique rotation and receive 150 labour market regions, which consist of one or more administrative units (Kreise). These labour markets regions fulfil the criterion of reasonable commuting time (maximally 45 to 60 minutes in dependence of the attractiveness of the centre). They have a size of more than 50,000 inhabitants.

1 Problemstellung

In der Regionalökonomie gibt es verschiedene Arten von regionalen Einheiten. Zu unterscheiden sind u. a. Verwaltungseinheiten (administrative Regionen) und Funktionalregionen. Administrative Gebiete sind aus historischen Gegebenheiten entstanden und spiegeln nicht die wirtschaftliche Entwicklung im Raum wider. Hierzu gehören in Deutschland Kreise, Regierungsbezirke und Bundesländer sowie auf europäischer Ebene NUTS-Regionen, die Eurostat verwendet.

Funktionsgebiete basieren dagegen auf den wirtschaftlichen Aktivitäten im Raum und stellen relativ eigenständige wirtschaftliche Teilräume dar (Keilbach 2000, S. 120 f.). Sie beinhalten i. d. R. ein Zentrum einschließlich des auf sie ausgerichteten Umlands. Solche

funktionale Regionen werden unter Verwendung von Verflechtungen im Raum definiert. Eckey und Türck (2005) nutzen beispielsweise die Anzahl der Patente als Proxyvariable für das technische Wissen, um damit die Wissensverflechtungen zu approximieren (vgl. hierzu Jaffe/Trajtenberg/Henderson 1993; Maurseth/Verspagen 2002). Sie haben dann mit Hilfe von Methoden zur räumlichen Ökonometrie (Anselin 1988) Innovationsregionen abgegrenzt.

Häufiger verwendet man jedoch Pendlerbeziehungen vom Wohnort zum Arbeitsplatz, um Funktionalregionen abzugrenzen. Dieser Ansatz basiert darauf, dass sich meistens die wirtschaftliche Aktivität in Zentren konzentriert, während die Arbeitskräfte aus umliegenden Gebieten in diese Zentren pendeln. Dieses Problem wird durch Suburbanisierungstendenzen in den letzten

Jahren verstärkt (Kühn 2001; Motzkus 2001, S. 196 f.; Schönert 2003). Solche Arbeitsmarktreionen (Labour Market Regions oder Travel-to-Work Areas) liegen für einige europäische Länder vor, beispielsweise für Großbritannien (Coombes/Green/Openshaw 1986; Coombes/Green/Owen 1988), die Niederlande (Van Der Laan 1991; Cörvers/Hensen 2003), Teile von Spanien (Casado-Díaz 2000), Italien (Eurostat 1992), Frankreich (Eurostat 1992), Schweden (Karlsson/Olsson 2000, 2006) sowie Deutschland (Eckey/Horn/Klemmer 1990; Eckey 2001; Eckey/Stock 2001).

In Deutschland werden in empirischen Untersuchungen insbesondere zwei Typen von Funktionalregionen verwendet.¹ Die 97 Raumordnungsregionen des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung basieren im Wesentlichen auf Berechnungen, die 1981 für die alten Bundesländer und 1991 für die neuen Bundesländer vorgenommen wurden. Diese Abgrenzungen sind 1996 überprüft und geringfügig modifiziert worden (BfLR 1996; BfLR o.J.). Den Arbeitsmärkten von Eckey, Horn und Klemmer (1990) liegen Pendlerzahlen von Ende der 1980er Jahre zugrunde. Eckey hat diese Funktionalregionen 1992 noch einmal überarbeitet (Eckey 1992). Aufgrund der Änderungen in der Pendlerstruktur in diesem Zeitraum ist eine Neudefinition von Funktionalregionen dringend erforderlich. Zur Abgrenzung werden dabei Pendlerdaten verwendet, die von der Bundesanstalt für Arbeit für alle sozialversicherungspflichtig Beschäftigten zum Stichtag 30. Juni 2004 erhoben wurden.²

2 Notwendigkeit, Anforderungen und Methoden

2.1 Notwendigkeit regionaler Arbeitsmärkte

Die Notwendigkeit einer Verwendung von Funktionalregionen ergibt sich aus mehreren Kriterien: Zum einen werden zur Beurteilung der wirtschaftlichen Entwicklung von Regionen häufig Indikatoren eingesetzt, die zwei sinnvoll zueinander stehende Größen in Beziehung setzen, beispielsweise das Bruttoinlandsprodukt je Einwohner oder die Arbeitsproduktivität als Quotient zwischen Output und Anzahl der Erwerbspersonen. Diese Beziehungszahlen sind aber nur dann interpretierbar, wenn sich die Zählergröße auf die gleiche regionale Einheit bezieht wie die Nennergröße. Würde man administrative Einheiten verwenden, dann wären diese Quotienten nicht sinnvoll anzuwenden. Im Zentrum würde dann die Arbeitsproduktivität beispielsweise zu hoch und in den umliegenden Kreisen zu gering ausgewiesen, weil viele Erwerbspersonen in das Zentrum pendeln (s. Eckey 1988, S. 25 ff.; Eckey/Klemmer 1991, S. 570).

Zum anderen haben Spillover-Effekte mit dem Aufkommen der neuen Wachstumstheorie (vgl. Lucas 1988, Grossmann/Helpman 1989; Romer 1986, S. 1014 ff.) eine hohe Bedeutung in den Regionalwissenschaften erlangt (s. auch Döring 2004). Wissensspillover werden aber gewöhnlich als arithmetisches Mittel (Spatial-Lag) aus dem technischen Wissen bzw. dem Humankapital von Nachbarregionen gemessen. Wie Keilbach (2000, S. 120) anschaulich zeigt, ist ein solcher Spatial-Lag bei administrativen Räumen nicht mehr als Spillover-Effekt interpretierbar (vgl. auch Döring 2005, S. 100). Der rechnerisch hohe Spatial-Lag kommt vielmehr dadurch zustande, dass die administrativen Gebiete regionale Arbeitsmärkte „zerschneiden“.

Ein dritter Grund liegt in dem Areal-Unit-Problem. Durch eine „falsche“ Abgrenzung von Räumen auf Basis administrativer Gebietseinheiten tritt aufgrund von Messproblemen eine „künstliche“ räumliche Autokorrelation auf (Anselin 1988, S. 12 ff.; Openshaw 1984). In ökonometrischen Analysen macht sich diese abgrenzungsbedingte räumliche Abhängigkeit als „nuisance“ in den Störtermen von Regressionsmodellen bemerkbar. Als Folge verlieren insbesondere die Tests auf Signifikanz bei der gewöhnlichen Kleinst-Quadrat-Methode ihre Gültigkeit (s. Anselin 1988, S. 57 ff.).

2.2 Anforderungen an die Abgrenzung

An die Abgrenzung von regionalen Arbeitsmärkten sind verschiedene Anforderungen zu stellen. Einerseits sollen die Funktionalregionen kreisscharf sein. Die amtliche Statistik stellt nämlich zahlreiche Daten für die 439 deutschen Kreise zur Verfügung. Bei einem kreisscharfen Abgrenzen können diese Daten auf die Arbeitsmarktreionen heraufgerechnet, also aggregiert werden. Damit setzt sich jeder Arbeitsmarkt aus einem oder mehreren Kreisen zusammen. Die derzeitigen Abgrenzungen von Eckey (2001) und des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung (BfLR 1996) erfüllen die Anforderung der Kreisschärfe. Hinzu kommt, dass unter Verwendung von Arbeitsmarktreionen auch wirtschaftspolitische Implikationen mit Hilfe unterschiedlicher Indikatoren abgeleitet werden können. Würde man einen Kreis mehreren Arbeitsmarktreionen zuordnen, ließen sich wirtschaftspolitische Maßnahmen, die ja auf der Ebene von administrativen Kreisen beschlossen werden, schlecht auf Basis dieser Analysen auf Arbeitsmarktebene durchführen (Eckey/Klemmer 1991, S. 571).

Andererseits sollen die Arbeitsmarktreionen ein vollständiges System bilden. Das bedingt zum einen, dass sie zusammen die Fläche der Bundesrepublik Deutschland vollständig ausfüllen müssen. Zum anderen dür-

fen sie sich nicht überschneiden, müssen also disjunkt sein (Eckey 2001, S. 14).

Eine dritte Anforderung wird an die Größe der Arbeitsmarktreionen gestellt. Einerseits sollen die Funktionalregionen eine nicht zu große Ausdehnung besitzen. Da empirische Studien zeigen, dass die Pendelzeit in OECD-Ländern angestiegen ist (Schafer 2000), wird nicht mehr wie bei früheren Abgrenzungen ein Höchstwert von 45 Minuten festgelegt (vgl. beispielsweise Klemmer/Kraemer 1975, S. 33; Eckey/Klemmer 1991, S. 574). Stattdessen setzen wir in Anlehnung an Eckey (2001, S. 14) die maximale Pendlerzeit auf 45 bis 60 Minuten. Je größer das Zentrum und damit dessen Attraktivität, desto eher sind Erwerbstätige bereit, weitere Strecken wegen tendenziell höherer Löhne zu pendeln.³ Entsprechend wird die maximale Pendlerzeit in Abhängigkeit von der Einwohnerzahl und damit der Attraktivität des Zentrums berechnet. Andererseits sollen die Arbeitsmarktreionen aber auch eine bestimmte Größe aufweisen. Entsprechend der Theorie der Wachstumspole (vgl. Hansen 1975, 1969; Moseley 1973, 1974; Junkernheinrich/Skopp 1995) ist eine Mindestgröße von Zentren erforderlich, damit von ihnen ein Wachstumsimpuls ausgehen kann. Damit Arbeitsmarktreionen eine ausgeglichene Wirtschaftsstruktur aufweisen, ist aber auch eine Mindestgröße für die gesamte Arbeitsmarktreion sinnvoll. In Analogie zu früheren Studien (s. Eckey/Klemmer 1991, S. 574) sollen die Arbeitsmärkte mindestens 50 000 Einwohner aufweisen.

2.3 Methoden zur Abgrenzung

Zur Abgrenzung von regionalen Arbeitsmärkten gibt es mehrere Methoden. Wir gehen von 377 Kreisregionen aus. Kreisfreie Städte, die nur von einem Landkreis umschlossen sind, werden zu einer Kreisregion zusammengefasst. Nur so lässt sich eine Überprüfung der Pendlerzeit mit Hilfe von Pendlerdaten im Verkehrsprognoseprogramm VISUM durchführen. Mit diesen Kreisregionen arbeitet auch das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung bei der Bundesverkehrswegeplanung (vgl. BVU/ifo/ITP/PLANCO 2001, S. 6 f.). Für die Kreisregionen wird eine Pendler- oder Verflechtungsmatrix V gebildet:

$$(1) \quad V = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} & \dots & v_{1,377} \\ v_{21} & v_{22} & \dots & v_{2,377} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ v_{377,1} & v_{377,2} & \dots & v_{377,377} \end{bmatrix}$$

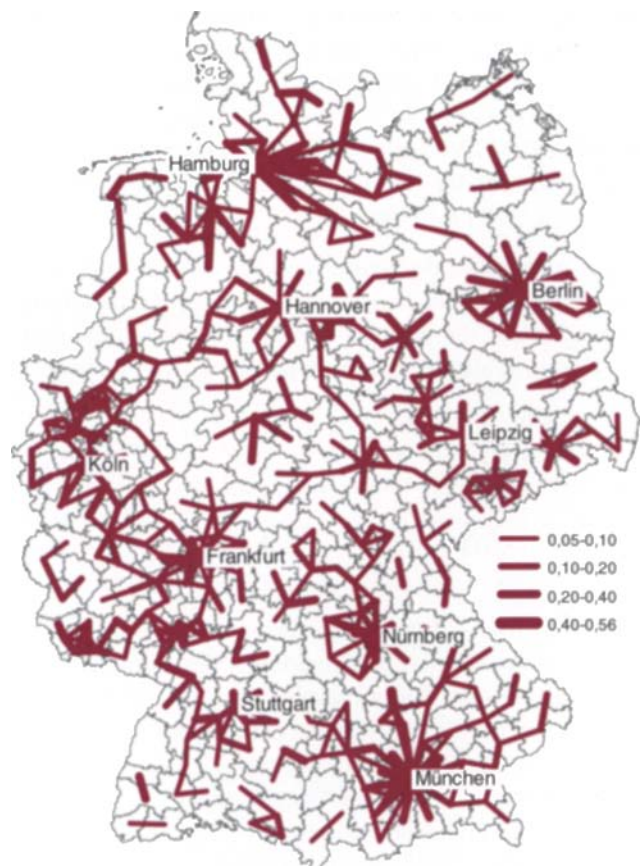
Dabei gibt v_{ij} an, wie viele Personen von der Kreisregion i in die Kreisregion j pendeln. So weist v_{12} beispielsweise die Anzahl der Pendler von Kreisregion 1 in die Kreisregion 2 aus. Die Hauptdiagonalelemente v_{ii} beinhalten alle Personen, die in der gleichen Kreisregion wohnen, wo sie auch arbeiten.

Die Kennziffernmethode⁴ geht von Anbindungskoeffizienten aus, die auf das Intervall zwischen Null und Eins normiert sind. Diese Anbindungskoeffizienten a_{ij} erhält man, indem die Größen v_{ij} jeweils durch die Zeilensumme (= Anzahl aller Auspendler aus der i -ten Kreisregion) dividiert werden:

$$(2) \quad a_{ij} = \frac{v_{ij}}{\sum_{j=1}^{377} v_{ij}}$$

Sie geben den Anteil aller Personen des Kreises i an, die in den Kreis j pendeln. In Abbildung 1 sind die Anbindungskoeffizienten für die deutschen Kreisregionen grafisch dargestellt, die 0,05 überschreiten. Deutlich wird, dass viele Beschäftigte in Zentren wie Hamburg, Berlin, München, Frankfurt, Nürnberg und Stuttgart pendeln.

Abbildung 1
Grafische Darstellung der Anbindungskoeffizienten



Im Lösungsalgorithmus der Kennziffernmethode sind jene Kreisregionen miteinander zu fusionieren, die einen hohen Anbindungskoeffizienten und damit eine starke Verflechtung aufweisen. Bei der praktischen Umsetzung wird ein bestimmter Schwellenwert vorgegeben. So kann man beispielsweise fordern, dass Kreise fusioniert werden, wenn das arithmetische Mittel von Ein- und Auspendleranteil 10 % übersteigt:

$$(3) \quad \frac{a_{ij} + a_{ji}}{2} > 0,10 \Rightarrow \text{Fusion der Kreisregionen } i \text{ und } j.$$

Die Kennziffernmethode hat allerdings den Nachteil, dass die Vorgabe des Schwellenwerts subjektiv ist. Möglicherweise hängen Kreisregionen relativ eng miteinander zusammen, obwohl der Schwellenwert geringfügig unterschritten wird.

Zwei weitere Verfahren, die Cluster- und Faktorenanalyse, sind methodisch anspruchsvoller. Hier ist von dem Assoziationskoeffizienten auszugehen, der sich zwischen den beiden Kreisregionen 1 und 2 beispielsweise wie folgt berechnet (vgl. Klemmer/Kraemer 1975, S. 43):

$$(4) \quad r_{21} = r_{12} = \frac{\sum_{j=1}^{377} v_{1j} \cdot v_{2j}}{\sqrt{\sum_{j=1}^{377} v_{1j}^2 \cdot \sum_{j=1}^{377} v_{2j}^2}}.$$

Im Zähler steht das Produkt der Auspendler von beiden Kreisregionen, das über alle 377 Kreisregionen aufsummiert wird. Beide Kreisregionen haben viel gemeinsam, wenn die Zählergröße hoch, also die Auspendlerstruktur in beiden Kreisregionen ähnlich ausgeprägt ist. Der Nenner dient der Normierung auf den Wertebereich zwischen Null und Eins.

Führt man diese Berechnungen für alle Kreisregionen durch, dann erhält man eine Matrix der Assoziationskoeffizienten, die wie die Korrelationsmatrix symmetrisch ist und auf der Hauptdiagonale Einsen aufweist:

$$(5) \quad \mathbf{R} = \begin{bmatrix} 1 & r_{12} & \dots & r_{1,377} \\ r_{21} & 1 & \dots & r_{2,377} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{377,1} & r_{377,2} & \dots & 1 \end{bmatrix}.$$

Mit Hilfe dieser Matrix der Assoziationskoeffizienten lassen sich Arbeitsmarktreionen bestimmen. Zum einen kann eine hierarchische Clusteranalyse angewendet werden. Die Clusterzuordnung wird dann beispielsweise mit dem Average-Linkage-Verfahren vorgenommen, weil dieser Algorithmus in Simulationsstudien gute Fusionsseigenschaften zeigt (Bacher 1994, S. 146 f.; Eckey/Kosfeld/Rengers 2002, S. 231 ff.). Der

Fusionsalgorithmus der hierarchischen Verfahren läuft so ab, dass Kreisregionen mit den größten Assoziationskoeffizienten sukzessive zu Clustern zusammengeschlossen werden. Die Clusterlösung wäre zu wählen, bei der die Homogenität innerhalb der Cluster überproportional abnimmt.

Die Nebenbedingung einer Nachbarschaft der zu fusionierenden Regionen wird im Allgemeinen erfüllt sein. Jedoch hat die hierarchische Clusteranalyse den Nachteil, dass Regionen, die einem Cluster zugeordnet wurden, nicht mehr aus diesem Cluster herausgelöst werden können (s. Johnson/Wichern 2002, S. 679 ff. und Kaufmann/Pape 1996, S. 453 ff.). Im Laufe des Algorithmus kann sich die Struktur der Cluster erheblich verändern und so eine Umgruppierung sinnvoll sein, die nicht vorgenommen werden kann. Ein weiterer Nachteil ist die Nichtberücksichtigung indirekter Verflechtungen: Indirekte Verflechtungen zwischen A und C entstehen, wenn viele Personen von A nach B sowie von B nach C pendeln.

Wir wenden deshalb die schiefwinklige Faktorenanalyse an, die die genannten Nachteile nicht aufweist (s. Eckey/Kosfeld 2004). Aus der Matrix der Assoziationskoeffizienten (5) werden Faktoren (Eigenvektoren) extrahiert (berechnet). Die ersten Faktoren erklären dabei einen großen Anteil der Matrix der Assoziationskoeffizienten, mit zunehmender Anzahl an extrahierten Faktoren sinkt der Erklärungsanteil aber kontinuierlich ab. Prinzipiell können so viele Faktoren berechnet werden wie Kreisregionen vorhanden sind. Wir möchten allerdings eine Informationsverdichtung vornehmen. Jeder extrahierte Faktor soll die Pendlerstruktur (niedergelegt in der Matrix der Assoziationskoeffizienten) also besser erklären also eine Kreisregion. Die Faktoren, die dieses Kriterium erfüllen, stellen vorläufige Arbeitsmarktreionen dar. Mathematisch formuliert lautet die Anforderung, dass die zu den Faktoren gehörigen Eigenwerte Eins übersteigen sollen. Diese Anforderung wird auch als Kaiser-Kriterium bezeichnet (Backhaus u. a. 2003, S. 295).

Die so gewonnenen vorläufigen Arbeitsmarktreionen sind jedoch nur eine der vielen möglichen Lösungen. Der Zusammenhang zwischen den vorläufigen Arbeitsmärkten und den Kreisregionen wird dabei durch die Faktorladungen ausgedrückt. Speziell stellen diese Korrelationskoeffizienten zwischen den Faktoren und den Kreisregionen dar. Man wird die Lösung wählen, die am besten zu interpretieren ist, bei der also die Arbeitsmärkte

- entweder möglichst viel (ausgedrückt über absolut hohe Faktorladungen)
- oder möglichst wenig (ausgedrückt über Faktorladungen nahe bei Null)

mit den Kreisregionen gemeinsam haben. Diese sog. Einfachstruktur erhält man durch eine Rotation.

Zusätzlich sind die vorläufigen Arbeitsmarktregionen bisher nicht korreliert. In der Realität werden Arbeitsmarktregionen näherungsweise, aber nicht vollständig unabhängig voneinander sein. Mathematisch ausgedrückt müssen die Faktoren anhand eines Optimierungskriteriums in einem schiefen Winkel rotiert werden (vgl. Bortz 1999, S. 531 ff.). Die Ermittlung dieser Lösungen ist äußerst kompliziert. Informationen zu dem verwendeten Oblimin-Algorithmus sind bei Brächinger und Ost (1996, S. 681 f.) zu finden.

Durch die schiefwinklige Rotation erhält man neue Faktorladungen. Die Zuordnung der Kreisregionen zu Arbeitsmarktregionen erfolgt über die höchste Faktorladung, denn zu dem Arbeitsmarkt weist die Kreisregion die engste Beziehung auf.

3 Empirische Abgrenzung

Zum besseren Verständnis wird die methodische Vorgehensweise zunächst am Beispiel der Kreisregionen von Schleswig-Holstein und Hamburg erläutert. Anschließend werden die Ergebnisse der Analyse von Gesamtdeutschland dargestellt.

3.1 Schleswig-Holstein und Hamburg

Im ersten Schritt berechnen wir die Ähnlichkeitskoeffizienten für die 16 Kreisregionen Schleswig-Holsteins und Hamburgs. Diese werden in die Matrix *R* eingetragen

(vgl. Formel 5) und einer Faktorenanalyse unterzogen. Insgesamt überschreiten fünf Eigenwerte den Wert Eins und entsprechend werden – wie im vorherigen Kapitel erläutert – fünf Eigenvektoren extrahiert (Kaiser-Kriterium).

Eine schiefwinklige Oblimin-Rotation mit Kaiser-Normalisierung liefert die in Tabelle 1 dargestellten Faktorladungen. Viele Kreisregionen besitzen nur zu einem Arbeitsmarkt einen engen Zusammenhang, ausgedrückt durch eine absolut hohe Faktorladung. Die Stadt Flensburg korreliert beispielsweise nur mit dem Arbeitsmarkt Flensburg stark. Andere Kreisregionen weisen zu mehreren Arbeitsmarktregionen relativ enge Beziehungen auf, beispielsweise Nordfriesland zu Flensburg und Dithmarschen. Hierbei handelt es sich zumeist um Kreisregionen, die relativ weit von mehreren Arbeitsmarktzentren entfernt liegen und somit keiner Funktionalregion eindeutig zugeteilt werden können. Die höchste Faktorladung eines Kreises (in Tabelle 1 fett gekennzeichnet) bestimmt jeweils die vorläufige Zuordnung zu dem regionalen Arbeitsmarkt.

In Tabelle 1 ist das Zentrum des jeweiligen Arbeitsmarkts unterstrichen dargestellt. In der Regel handelt es sich dabei auch um die höchste Ladung eines Faktors. Nur beim Arbeitsmarkt Flensburg, bei dem die Faktorladungen zu den Kreisregionen Flensburg und Schleswig-Flensburg praktisch gleich groß sind, wird als Zentrum natürlich die Kernstadt Flensburg gewählt. Die Arbeitsmärkte sind nach diesen Zentren benannt. Wir erhalten somit die fünf Arbeitsmärkte Hamburg, Kiel, Flensburg, Lübeck und Dithmarschen. Der vor-

Tabelle 1
Faktorladungen für
16 Kreisregionen

Kreisregion	Arbeitsmarktregion (Faktor)				
	Hamburg	Kiel	Flensburg	Lübeck	Dithmarschen
Flensburg, Stadt	0,013283	0,028740	0,871461	0,018918	0,053913
Kiel, Landeshauptstadt	0,049752	0,892018	0,025803	0,043254	-0,007716
Lübeck, Hansestadt	0,137079	0,012764	0,023498	0,835694	0,005320
Neumünster, Stadt	0,149341	0,356435	0,007569	-0,031541	0,131999
Dithmarschen	0,025298	0,068283	0,029191	0,027121	0,753424
Herzogtum Lauenburg	0,737211	0,062325	0,003785	0,206731	-0,001034
Nordfriesland	-0,007030	0,021298	0,329663	0,037631	0,263961
Ostholstein	0,073902	0,059264	0,014465	0,827434	0,028081
Pinneberg	0,735533	0,100901	-0,011613	-0,026017	0,278470
Plön	0,062405	0,848652	0,001035	0,099982	-0,016906
Rendsburg-Eckernförde	0,065306	0,733098	0,138335	-0,002933	0,120742
Schleswig-Flensburg	0,015842	0,103334	0,882143	0,013858	0,094282
Segeberg	0,695514	0,166450	-0,009358	0,029539	0,144422
Steinburg	0,660823	0,109992	-0,014031	-0,046864	0,292027
Stormarn	0,840739	0,086185	0,000343	0,138473	0,042548
Hamburg	0,907835	0,105223	-0,001777	0,044032	0,120819

läufige Arbeitsmarkt Hamburg besteht beispielsweise aus den Kreisregionen Herzogtum Lauenburg, Pinneberg, Segeberg, Steinburg, Stormarn und Hamburg.

Im zweiten Schritt erfolgt die Überprüfung, ob die Pendelzeit zwischen den Kreisregionen und dem jeweiligen Arbeitsmarktzentrum wirklich die maximale Pendelzeit – in Abhängigkeit von der Einwohnerzahl und damit der Attraktivität der Zielregion auf zwischen 45 und 60 Minuten gesetzt – nicht überschreitet. Andernfalls muss eine Umgruppierung vorgenommen werden. Im Beispiel erfüllen Nordfriesland und Steinburg das Kriterium nicht. Die Pendelzeit zwischen Nordfriesland und dem Zentrum des Arbeitsmarkts Flensburg, das durch die Kreisregion Flensburg gegeben ist, beträgt nämlich 48 Minuten. Nordfriesland weist ebenfalls eine relativ hohe Faktorladung zum Arbeitsmarkt Dithmarschen auf, allerdings ist auch hier die Pendelzeit zum Arbeitsmarktzentrum mit 62 Minuten höher als die Vorgabe. Nordfriesland kann also keiner vorhandenen Arbeitsmarktregion zugeordnet werden. Somit erhalten wir einen sechsten Arbeitsmarkt, der ausschließlich aus der Kreisregion Nordfriesland besteht.

Steinburg ist nach der höchsten Faktorladung dem Arbeitsmarkt Hamburg zugeordnet. Die Pendelzeit nach Hamburg beträgt aber 59 Minuten und ist damit zu hoch. Deshalb passt Steinburg nicht in den regionalen Arbeitsmarkt Hamburg. Da Steinburg aber eine relativ enge Beziehung zu dem Arbeitsmarkt Dithmarschen aufweist (ausgedrückt durch eine Faktorladung von 0,292 in Tabelle 1) und auch die zumutbare Pendelzeit erfüllt ist, wird Steinburg umgruppiert und dem Arbeitsmarkt Dithmarschen zugeordnet. Die endgültigen norddeutschen Arbeitsmärkte, die alle mehr als die 50 000 Einwohner besitzen, sind Abbildung 2 zu entnehmen.

Wie eingangs erläutert, besteht ein wesentlicher Vorteil der Faktorenanalyse gegenüber der Kennziffernmethode und der Clusteranalyse darin, dass Abhängigkeiten zwischen allen Kreisregionen und den Arbeitsmärkten,

Abbildung 2
Arbeitsmarktregionen in Schleswig-Holstein und Hamburg



ausgedrückt durch die Faktorladungen, sowie auch zwischen den Arbeitsmärkten untereinander berücksichtigt werden. Arbeitsmärkte sind nicht vollständig unabhängig voneinander. Die Korrelationskoeffizienten für die betrachteten sechs Arbeitsmarktregionen von Schleswig-Holstein und Hamburg gehen aus Tabelle 2 hervor. Eine Arbeitsmarktregion weist eine Korrelation mit sich selber von Eins auf, deshalb stehen Einsen auf der Hauptdiagonale. Außerhalb dieser liegen alle Koeffizienten nahe bei Null. Nur Hamburg besitzt eine schwache Beziehung zu Dithmarschen und Lübeck. Zwischen Kiel und Dithmarschen ist ebenfalls ein geringer Zusammenhang erkennbar. Insgesamt ist aber festzustellen, dass die geringen Korrelationskoeffizienten anzeigen, dass die Arbeitsmarktregionen im Gegensatz zu den Kreisregionen relativ unabhängig voneinander sind.

Tabelle 2
Korrelationen zwischen den Arbeitsmärkten

	Hamburg	Kiel	Flensburg	Lübeck	Dithmarschen	Nordfriesland
Hamburg	1,000	0,090	0,021	0,119	0,157	-0,067
Kiel	0,090	1,000	0,075	0,042	0,131	-0,095
Flensburg	0,021	0,075	1,000	0,003	0,028	0,003
Lübeck	0,119	0,042	0,003	1,000	-0,020	0,027
Dithmarschen	0,157	0,131	0,028	-0,020	1,000	-0,036
Nordfriesland	-0,067	-0,095	0,003	0,027	-0,036	1,000

3.2 Gesamtdeutschland

In analoger Weise zu den norddeutschen Arbeitsmarktregionen wird die Analyse für Gesamtdeutschland durchgeführt. Entsprechend dem Kaiserkriterium werden wiederum nur Faktoren extrahiert, die einen größeren Erklärungsgehalt besitzen als die Kreisregionen. Insgesamt erhalten wir 132 Faktoren, die vorläufige Arbeitsmarktregionen darstellen. Anschließend werden die Pendlerzeiten zwischen Arbeitsmarktzentren und den zugehörigen Kreisen überprüft. Aufgrund dieser Nebenbedingung müssen einige Kreisregionen umgruppiert sowie 18 neue Arbeitsmärkte gebildet werden. Der Algorithmus liefert 150 Arbeitsmarktregionen, die in Abbildung 3 dargestellt sind. Die Größe der Arbeitsmarktregionen hängt u. a. von der Attraktivität des Zentrums ab. München, Berlin, Hamburg und Hannover weisen beispielsweise starke Pendlerverflechtungen ins Umland auf, entsprechend groß sind diese Regionen abgesteckt. Weitere Kriterien für die Größe von Arbeitsmarktregionen sind die Güte der Verkehrsverbindungen (erfasst über die Pendelzeit) sowie die Siedlungsdichte. Aufgrund der dünnen Besiedlung sind einige Arbeitsmärkte, beispielsweise Schwerin, Lüneburg, Neubrandenburg und Uckermark, relativ weitflächig abgegrenzt.

Aber die Arbeitsmarktregionen unterscheiden sich nicht nur in der geographischen Ausdehnung erheblich, sondern auch bei der Einwohnerzahl und ausgewählten wirtschaftlichen Größen (vgl. Tab. 3). Die Einwohnerzahl streut zwischen 64 280 und 4 417 028 Personen. Alle Arbeitsmarktregionen erfüllen damit die Anforderungen an die Mindesteinwohnerzahl, die auf 50 000 festgesetzt wurde. Große Diskrepanzen bestehen auch beim Bruttoinlandsprodukt (BIP) bezogen auf die Einwohnerzahl sowie bei der Arbeitslosenquote. Arbeitsmarktregionen müssen aber auch deutliche Unterschiede in ihrer Wirtschaftskraft aufweisen, weil Zentren wie München, Hamburg, Frankfurt etc. ein er-

hebliches Bruttoinlandsprodukt aufweisen und viel enger mit dem Umland verbunden sind als beispielsweise periphere Kleinstädte im dünn besiedelten Mecklenburg-Vorpommern.

Wie ist die Qualität der gefundenen Lösungen zu beurteilen? Die Arbeitsmärkte würde man dann als besonders gut bezeichnen, wenn sie relativ eigenständig sind, also wenig sozialversicherungspflichtig Beschäftigte zwischen ihnen pendeln. Entsprechend muss das Verhältnis zwischen den Beschäftigten am Arbeitsort, geteilt durch die Beschäftigten am Wohnort, tendenziell nahe bei 100 % liegen. Während diese Verhältniszahl bei den Kreisregionen zwischen 41 % und 304 % streut, liegt der entsprechende Bereich (Spannweite) bei den abgegrenzten Arbeitsmarktregionen zwischen 79 % und 127 % (vgl. Tab. 4). Insofern ist eine erhebliche Verbesserung gegenüber den Kreisregionen eingetreten.

Tabelle 4
Pendlersaldo in den Arbeitsmärkten 2002

Rang	Name des regionalen Arbeitsmarktes	Beschäftigte am Arbeitsort geteilt durch Beschäftigte am Wohnort (in %)
1	Dingolfing	127,18
2	Düsseldorf	118,20
3	Frankfurt am Main	117,80
4	München	112,96
5	Stuttgart	110,74
.	.	.
.	.	.
.	.	.
146	Nordhausen	82,39
147	Burgenland	81,52
148	Daun	81,39
149	Elbe-Elster	81,21
150	Pirmasens	79,27

Tabelle 3
Deskriptive Statistiken zu ausgewählten Variablen 2002

Variable	Arithmetisches Mittel	Standardabweichung	Minimum	Maximum
BIP (in Mrd. Euro)	14 069	21 027	1 070	119 983
Einwohner (in 1 000)	549,881	4 352,748	64,280	4 417,028
BIP (in Mrd. Euro) pro 1 000 Einwohner	22,9	5,3	13,2	42,4
Beschäftigte (in 1 000)	257,8	335,1	26,3	1 894,6
Arbeitslose (in 1 000)	27,1	39,3	1,8	375,6
Arbeitslosenquote	12,2 %	5,3 %	4,2 %	26,3 %

Abbildung 3
Arbeitsmarktregionen in Deutschland



4 Resümee

In empirischen Analysen empfiehlt sich aus verschiedenen Gründen die Verwendung regionaler Arbeitsmärkte anstelle von Verwaltungseinheiten. Nur die relative wirtschaftliche Eigenständigkeit dieser Funktionalräume erlaubt die sinnvolle Berechnung von ökonomischen Kenngrößen, die Messung von Spillover-Effekten sowie die Durchführung von Regressionsanalysen.

Funktionalregionen müssen allerdings im Gegensatz zu Verwaltungseinheiten im Laufe der Jahre immer wieder überarbeitet werden. Hierfür gibt es zwei Gründe: Zum einen wandelt sich das Mobilitätsverhalten, wie beispielsweise Lipps und Kunert (2005) mit Hilfe von Umfragedaten nachweisen konnten. Damit gehen auch Veränderungen bei der Pendelbereitschaft einher, wie die Untersuchung von Herrmann und Schulz (2005) für Schleswig-Holstein und Hamburg zeigt. Zum anderen können Standortentscheidungen von Großunternehmen sowie der Strukturwandel dazu führen, dass sich in Regionen die Anzahl der Arbeitsplätze längerfristig erheblich erhöht oder vermindert. Diese Entwicklungen wirken sich dann auch auf die Pendlerbeziehungen zwischen Regionen aus.

Eine Neuabgrenzung von Funktionalgebieten führt aber keineswegs dazu, dass keine Zeitvergleiche bei regionalen Entwicklungen angestellt werden können. Auch bei modifizierten Arbeitsmärkten lassen sich Daten, die auf Kreisebene für unterschiedliche Jahre vorliegen, auf Arbeitsmarktebene neu aggregieren, also hochrechnen. Eine grafische Darstellung von Ergebnissen ist aufgrund der Kreisschärfe mit neu definierten Arbeitsmarktregionen in GIS-Programmen ohne weiteres möglich.

Der Vorteil der aktuellen Abgrenzung liegt darin, dass mit der schiefwinkligen Faktorenanalyse ein methodisch sehr anspruchsvolles Verfahren eingesetzt wurde. Dieser Algorithmus ist beispielsweise der Kennziffernmethode erheblich überlegen, die teilweise bei älteren Abgrenzungen verwendet wurde. Hinzu kommt natürlich die Aktualität und Vollständigkeit der Pendlerbeziehungen, die dieser Analyse zugrunde liegen.

Inzwischen haben führende Regionalökonominnen und Raumwissenschaftler Deutschlands, beispielsweise vom Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) und dem Kieler Institut für Weltwirtschaft (IfW), die Zuordnung der Kreise und der von uns abgegrenzten Arbeitsmarktregionen angefordert. Angesichts der Vielzahl von Anfragen stellen wir daher eine entsprechende Datei für den Download unter <http://www.iwvl.uni-kassel.de/eckey/ram.html> zur Verfügung.

Anmerkungen

- (1) Die Arbeitsmarktregionen der Gemeinschaftsaufgabe wurden aus politischen Gründen so modifiziert, dass die Zentren teilweise vom Umland getrennt sind (Eckey/Stock 2001, S. 17). Insofern eignen sich diese Abgrenzungen nicht für empirische Untersuchungen und werden auch nur für die Festlegung von Fördergebieten verwendet.
- (2) Wir danken an dieser Stelle Frau Dr. Katja Wolf vom Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung für die gute Zusammenarbeit.
- (3) Die Abhängigkeit des Pendelverhaltens von der Lohnhöhe wird in zahlreichen makroökonomischen Modellen unterstellt (vgl. beispielsweise Rouwendal 1998; Van Ommeren/Rietveld 2005).
- (4) Die Kennziffernmethode wird beispielsweise zur Abgrenzung der Stadtregionen der BIK Aschpurwis Behrens GmbH, sog. BIK-Regionen, verwendet (Hoffmeyer-Zlotnik 2000, S. 4 ff.).

Literatur

- Anselin, L.: Spatial Econometrics. Methods and Models. – Dordrecht, Boston, London 1988
- Bacher, J.: Clusteranalyse. Anwendungsorientierte Einführung. – München, Wien 1994
- Backhaus, K. u. a.: Multivariate Analysemethoden. Eine anwendungsorientierte Einführung. – 10., neu bearb. und erw. Aufl., Berlin u. a. 2003
- BfLR (Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung): Neuabgrenzung der Raumordnungsregionen. Mitteilungen und Informationen der BfLR (1996), S. 4–5
- BfLR: Neuabgrenzung der Raumordnungsregionen nach den Gebietsreformen in den neuen Bundesländern. – Bonn o. J. = Arbeitspapier des BfLR
- Bortz, J.: Statistik für Sozialwissenschaftler. – 5., vollst. überarb. und akt. Aufl., Berlin u. a. 1999
- Brachinger, W.; Ost, E.: Modelle mit latenten Variablen. Faktorenanalyse, Latent-Structure-Analyse und LISREL-Analyse. In: Multivariate statistische Verfahren. Hrsg.: L. Fahrmeir, A. Hamerle, G. Tutz. – 2., überarb. Aufl., Berlin, New York 1996, S. 639–766
- BVU; ifo; ITP; PLANCO (Hrsg.): Verkehrsprognose 2015 für die Bundesverkehrswegeplanung im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Wohnungswesen. – München, Freiburg, Essen 2001
- Casado-Díaz, J.M.: Local Labour Market Areas in Spain. A Case Study. Regional Studies 34 (2000), S. 843–856
- Coombes, M.G.; Green, A.E.; Openshaw, S.: An Efficient Algorithm to Generate Official Statistical Reporting Areas. The Case of the 1984 Travel-to-Work Areas Revision in Britain. Journ. Operational Research Society 37 (1986), S. 943–953

- Coombes, M.G.; Green, A.E.; Owen, D.W.: Substantive Issues in the Definition of "Localities". Evidence from Sub-group Local Labour Market Areas in the West Midlands. *Regional Studies* 22 (1988), S. 303–318
- Cörvers, F.; Hensen, M.: The Regionalization of Labour Markets by Modelling Commuting Behaviour. - Maastricht 2003 (www.roa.unimaas.nl/seminars/M.Hensen.pdf; 23.2.2006)
- Döring, T.: Räumliche Wissensspillover und regionales Wirtschaftswachstum. Stand der Forschung und wirtschaftspolitische Implikationen. *Schmollers Jahrbuch* 124 (2004), S. 95–137
- Döring, T.: Räumliche Externalitäten von Wissen und ihre Konsequenzen für die Ausgestaltung für den Finanzausgleich. In: *Das föderative System in Deutschland. Bestandsaufnahme, Reformbedarf und Handlungsempfehlungen aus raumwirtschaftlicher Sicht*. Hrsg.: Färber, G. – Hannover 2005, S. 93–120
- Eckey, H.-F.: Abgrenzung regionaler Arbeitsmärkte. *Raumforschung u. Raumordnung* 46 (1988) H. 1, S. 24–43
- Eckey, H.-F.: Verwendung der Pendlerzahlen für die Neuabgrenzung von Arbeitsmarktreionen. – Hannover 1992
- Eckey, H.-F.: Der wirtschaftliche Entwicklungsstand in den Regionen des Vereinigten Deutschlands. – Kassel 2001. = *Volkswirtsch. Diskussionspapiere des FB Wirtschaftswissenschaften an der Univ. Kassel*, Nr. 20/01
- Eckey, H.-F.; Horn K.; Klemmer P.: Abgrenzung von regionalen Diagnoseeinheiten für die Zwecke der regionalen Wirtschaftspolitik. – Bochum 1990
- Eckey, H.-F.; Klemmer P.: Neuabgrenzung von Arbeitsmarktreionen für die Zwecke der regionalen Wirtschaftspolitik. *Inform. z. Raumentwicklung* (1991) H. 9/10, S. 569–577
- Eckey, H.-F.; Kosfeld, R.: Faktorenanalyse. In: *Taschenbuch der Statistik*. Hrsg.: Voß, W. – Leipzig 2004, S. 531–563
- Eckey, H.-F.; Kosfeld, R.; Rengers M.: *Multivariate Statistik. Grundlagen – Methoden – Beispiele*. – Wiesbaden 2002
- Eckey, H.-F.; Stock, W.: Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur. Gesetz über die Gemeinschaftsaufgabe vom 6. Oktober 1969. In: *Handbuch der regionalen Wirtschaftsförderung*. Hrsg.: H.H. Eberstein; H. Karl. – 3. Aufl., Köln 2001, Abschnitt V, S. 1–72
- Eckey, H.-F.; Türc, M.: Deutsche Innovationsregionen. In: *Gestaltung von Innovationssystemen*. Hrsg.: Weissenberger-Eibl, M.A. – Kassel 2005, S. 383–402
- Eurostat: *Etude sur les Zones d'Emploi*, Document E/LOC/20. – Luxembourg 1992
- Grossman, G.M.; Helpman, E.: Production Development and International Trade. *Journ. of Political Economy* 97 (1989), S. 1261–1283
- Hansen, N.M.: An Evaluation of Growth-Centre Theory and Practice. *Environment and Planning* 7 (1975), S. 821–832
- Hansen, N.M. (Hrsg.): *Growth Centers in Regional Economic Development*. – London 1969
- Herrmann, H.; Schulz, A.-C.: Räumliches Muster der Berufspendlerverflechtung im Raum Schleswig-Holstein/Hamburg. – Kiel 2005. = *Beiträge a. d. Institut für Regionalforschung der Univ. Kiel*, Nr. 40
- Hoffmeyer-Zlotnik, J.H.P.: Regionalisierung von Umfragedaten. Eine kleine Handlungsanleitung. – Mannheim 2000. = *ZUMA How-to-Reihe*, Nr. 4
- Jaffe, A.B.; Trajtenberg, M.; Henderson, R.: Geographic Localization of Knowledge Spillovers as Evidenced by Patent Citations. *Quarterly Journ. of Economics* 108 (1993), S. 577–598
- Johnson, R.A.; Wichern, D.W.: *Applied Multivariate Statistical Analysis*. – 5. Aufl., Upper Saddle River 2002
- Junkernheinrich M.; Skopp R.: Wirtschaftliche Konvergenz und räumliche Wachstumspole. Zur regionalökonomischen Lage in Ostdeutschland. In: *Herausforderung Ostdeutschland. Fünf Jahre Währungs-, Wirtschafts- und Sozialunion*. Hrsg.: Pohl, R. – Berlin 1995, S. 217–238
- Karlsson, C.; Olsson, M.: Methods for Identifying Functional Regions. Theory and Applications. – Jönköping 2000. = *JIBS Working Paper*, Nr. 2000–3
- Karlsson, C.; Olsson, M.: The Identification of Functional Regions. Theory, Methods and Applications. *Annals of Regional Science* 40 (2006), S. 1–18
- Kaufmann, H.; Pape, H.: Clusteranalyse. In: *Multivariate statistische Verfahren*. Hrsg.: L. Fahrmeir; A. Hamerle; G. Tutz. – 2., überarb. Aufl., Berlin, New York 1996, S. 437–536
- Keilbach, M.: *Spatial Knowledge Spillovers and the Dynamics of Agglomeration and Regional Growth*. – (Diss.) Heidelberg, New York 2000
- Klemmer, P.; Kraemer, D.: Regionale Arbeitsmärkte. Ein Abgrenzungsvorschlag für die Bundesrepublik Deutschland. – Bochum 1975
- Kühn, M.: Regionalisierung der Städte. Eine Analyse von Stadt-Umland-Diskursen räumlicher Forschung und Planung. *Raumforschung u. Raumordnung* 59 (2001) H. 5/6, S. 402–411
- Kujath, H.J.: Auswirkungen der transnationalen Verflechtungen deutscher Metropolräume auf die nationale Raumstruktur und Raumpolitik. *Inform. z. Raumentwicklung* (2002) H. 6/7, S. 325–340
- Lipps, O.; Kunert, U.: Measuring and Explaining the Increase of Travel Distance. A Multilevel Analysis Using Repeated Cross Sectional Travel Surveys. – Berlin 2005. = *DIW-Workingpaper*, Nr. 492/2005
- Lucas, R.E.: On the Mechanics of Economic Development. *Journ. of Monetary Economics* 22 (1988), S. 3–42
- Maurseth P.B.; Verspagen B.: Knowledge Spillovers in Europe. A Patent Citations Analysis. *Scandinavian Journ. of Economics* 104 (2002), S. 531–545
- Moseley, M.J.: The Impact of Growth Centres in Rural Regions. *Regional Studies* 7 (1973), S. 57–75 und S. 77–94
- Moseley, M.J.: *Growth Centres in Spatial Planning*. – Oxford 1974
- Motzkus, A. H.: Verkehrsmobilität und Siedlungsstrukturen im Kontext einer nachhaltigen Raumentwicklung von Metropolregionen. *Raumforschung u. Raumordnung* 59 (2001) H. 2/3, S. 192–204
- Openshaw, S.: The Modifiable Areal Unit Problem. – Norwich 1984

Romer, P.M.: Increasing Returns and Long-Run Growth. *Journ. of Political Economy* 94 (1986), S. 1002–1037

Rouwendal, J.: Search Theory, Spatial Labor Markets and Commuting. *Journ. of Urban Economics* 43 (1998), S. 1–22

Schafer, A.: Regularities in Travel Demand. An International Perspective. *Journ. of Transport and Statistics* 6 (2000), S. 1–31

Schönert, M.: 20 Jahre Suburbanisierung der Bevölkerung. Zur Stadt-Umland-Wanderung in westdeutschen Großstadregionen. *Raumforschung u. Raumordnung* 61 (2003) H. 6, S. 457–471

Van Der Laan, L.: *Spatial Labour Markets in the Netherlands*. – Delft 1991

Van Ommeren, J.; Rietveld, P.: The Commuting Time Paradox. *Journ. of Urban Economics* 58 (2005), S. 437–454

Prof. Dr. Hans-Friedrich Eckey

Prof. Dr. Reinhold Kosfeld

M.A. Matthias Türck

Univ. Kassel

Nora-Platiel-Straße 4

34127 Kassel

E-Mail: eckey@wirtschaft.uni-kassel.de

rkosfeld@wirtschaft.uni-kassel.de

tuerck@wirtschaft.uni-kassel.de