SSOAR

Open Access Repository
www.ssoar.info

Langfristige Mobilität von Hochqualifizierten/ WissenschafterInnen (Brain Drain) aus Österreich und Ungarn: Fallbeispiel MathematikerInnen

Breinbauer, Andreas

Veröffentlichungsversion / Published Version
Zeitschriftenartikel / journal article

Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:
Breinbauer, A. (2008). Langfristige Mobilität von Hochqualifizierten/ WissenschafterInnen (Brain Drain) aus Österreich und Ungarn: Fallbeispiel MathematikerInnen. *SWS-Rundschau*, *48*(2), 167-190. https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-233275

Nutzungsbedingungen:
Dieser Text wird unter einer Deposit-Lizenz (Keine Weiterverbreitung - keine Bearbeitung) zur Verfügung gestellt. Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.
Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use:
This document is made available under Deposit Licence (No Redistribution - no modifications). We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document. This document is solely intended for your personal, non-commercial use. All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.
By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

gesis
Leibniz-Institut
für Sozialwissenschaften

Mitglied der
Leibniz-Gemeinschaft

Langfristige Mobilität von Hochqualifizierten/WissenschafterInnen (Brain Drain) aus Österreich und Ungarn

Fallbeispiel MathematikerInnen

Andreas Breinbauer (Wien)

Andreas Breinbauer: *Langfristige Mobilität von Hochqualifizierten/WissenschafterInnen (Brain Drain) aus Österreich und Ungarn – Fallbeispiel MathematikerInnen* (S. 167–190)

Der Artikel gibt einen Überblick zum begrifflichen und theoretischen Hintergrund der Hochqualifiziertenmigration bzw. zum Brain Drain und grenzt das Ausmaß dieser Wanderungen, insbesondere jenes der österreichischen und ungarischen Hochqualifizierten und WissenschafterInnen in das Ausland ein. Im empirischen Teil erfolgt eine detaillierte Untersuchung über die Auswärtsmobilität der österreichischen und ungarischen MathematikerInnen, die im Bereich Forschung und Entwicklung (F&E) tätig sind. Das Fach Mathematik vermittelt weitgehend kulturunabhängige Qualifikationen und zeichnet sich durch eine Fachsprache aus, die vergleichsweise einfach international transferierbar ist. Somit können wichtige Aspekte im Zusammenhang mit Gründen, Verlauf und anderen Gesichtspunkten des Abgangs dieser WissenschafterInnen diskutiert werden, die in Handlungsempfehlungen für den Umgang mit dem Brain Drain münden.

Schlagworte: Hochqualifizierte, Brain Drain, MathematikerInnen

Andreas Breinbauer: *Long-Term Mobility of Highly Qualified/ Scientists (Brain Drain) from Austria and Hungary – Case Study Mathematicians* (pp. 167–190)

The article outlines definitions and the theoretical background of the mobility of the highly qualified, the brain drain respectively, and assesses the extent of the flows particularly of Austrian and Hungarian tertiary educated and scientists. Furthermore, the article focuses on an empirical analysis of Austrian and Hungarian mathematicians abroad who work in an R&D-close environment. Mathematics conveys qualifications mainly independently from cultural contexts and uses a specific terminology, which can be transferred comparatively easily worldwide. Therefore, important aspects concerning reasons, processes and other considerations related to the brain drain of these mathematicians can be discussed, which finally provides recommendations for how to deal with the brain drain issue.

Keywords: highly qualified, brain drain, mathematicians

1. Einleitung

Hochqualifizierte (= HQ)[1], talentierte Fachkräfte (im Folgenden: Talente), ManagerInnen und all die anderen, die man unter dem Begriff »Elite« zusammenfassen kann, sind im weltweiten Wettbewerb nicht nur sehr begehrt und daher räumlich mobil, sondern eignen sich bestens als Projektionsfläche für einen »wettbewerbsorientierten Nationalismus« (Liesner 2006, 55). Eine langfristige Abwanderung, also der so genannte »Brain Drain«, wird daher nicht nur auf wissenschaftlicher Ebene, sondern auch von einer breiten Öffentlichkeit diskutiert.

Im europäischen Kontext hat die Brain Drain-Debatte seit der Milleniumswende eine neue Dynamik bekommen, die mit der Formulierung des Lissabon-Ziels der Europäischen Union zusammenhängt. Dieses legt fest, dass die EU bis zum Jahr 2010 die stärkste wissensbasierte Wirtschaftsmacht der Welt werden soll. Um dies zu erreichen, sollten in der EU insgesamt 1,2 Millionen Personen im Bereich von Forschung und Entwicklung arbeiten, darunter eine halbe Million zusätzliche ForscherInnen. Analysen im Rahmen der Europäischen Kommission zweifelten sehr bald an der Realisierung dieser Zielvorgabe (Gago 2004, 2). Darüber hinaus verstärkten sich Befürchtungen, dass Europa gerade bei den WissenschafterInnen unter einer starken Abwanderung Richtung Übersee leide. Eine weitere Sorge gilt bis heute dem so genannten »Crème-de-la-Crème-Effekt«, der durch die europäische Förderlandschaft indirekt forciert würde: Zum einen trägt diese dazu bei, dass die Besten in die USA gehen (für die Erlangung von Stipendien und Förderungen sind meist besondere Leistungen in Europa nachzuweisen) – und diese Elite bleibt dann zum Teil über die Dauer des Stipendiums hinaus im Empfängerland; zum anderen fördert diese Struktur schwerpunktmäßig, dass jene NachwuchswissenschafterInnen in die USA gehen, deren Forschungsinteressen neuen, zukunftsträchtigen Wissensbereichen und Anwendungsfeldern gelten, die in Europa kaum oder nur wenig Entwicklungschancen haben (Buechtemann 2001, 5). Dadurch wächst der Druck auf die Politik, Maßnahmen einzuleiten, um diesem Problem wirksam entgegentreten zu können.

Ob diese Maßnahmen greifen, hängt wesentlich davon ab, ob die zugrunde liegenden Konzepte den realen Gegebenheiten entsprechen. Daran darf gezweifelt werden, denn auch die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit dem gegenständlichen Thema ist durch ein erhebliches Theoriedefizit und noch mehr durch einen gravierenden Mangel an validen Daten gekennzeichnet (Docquier 2007, 85). Aussagen zur langfristigen Mobilität und zum Brain Drain haben daher vielfach noch immer einen anekdotischen Charakter.

Im Folgenden soll daher die Begriffsbildung und der aktuelle theoretische Diskussionstand über die langfristige Mobilität von HQ/ WissenschafterInnen sowie zum Brain Drain dargelegt werden (Kap. 2.1). Anschließend werden relevante verfügbare

1 Unter dem Begriff »Hochqualifizierte« (HQ) werden in der Literatur unterschiedliche Berufsgruppen subsumiert. Wie in den meisten Publikationen zu diesem Thema werden im vorliegenden Beitrag darunter, sofern nicht anders angegeben, tertiär Ausgebildete, also AkademikerInnen verstanden.

Daten zum Thema Auswärtsmobilität von HQ bzw. WissenschafterInnen zusammengefasst und diskutiert; im Fokus stehen dabei die Sendeländer Österreich und Ungarn (Kap. 2.2). Die Gründe dafür liegen (neben forschungspraktischen Motiven) zum einen darin, dass beide Länder eine ähnliche Bevölkerungsgröße haben, welche mit dem Ausmaß des Brain Drain korreliert – je kleiner das Land ist, desto größer ist normalerweise der Anteil der Abgewanderten im Verhältnis zur Bevölkerung (Docquier/ Marfouk 2005, 19). Zum anderen wird in der Literatur vielfach davon ausgegangen, dass der Brain Drain aus den postsozialistischen Ländern (darunter auch Ungarn) nach dem Fall der Berliner Mauer 1989 dramatisch sei. Es schien daher reizvoll, dies im Detail zu überprüfen. Den Kern der empirischen Untersuchung (Kap. 3) stellt eine Primärerhebung in einem schmalen Segment der HQ, nämlich dem der österreichischen und ungarischen WissenschafterInnen im Bereich Mathematik[2] dar, um Detailaspekte der Auswärtsmobilität zu erforschen. Abschließend sollen davon abgeleitet einige Handlungsempfehlungen für den Umgang mit HQ/ WissenschafterInnen erörtert werden (Kap. 4).

2. Begriffe, Theorien und Daten zur langfristigen Mobilität Hochqualifizierter

2.1 Vom Brain Drain zur weiteren Differenzierung der Mobilitätsformen Hochqualifizierter

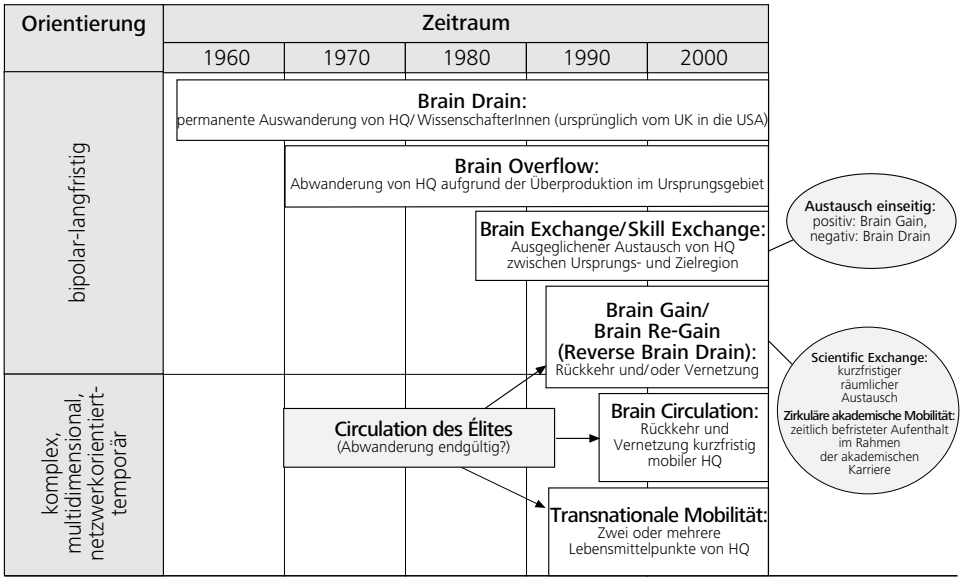
2.1.1 Bipolare Sichtweise

Die Brain Drain-Debatte setzte Anfang der 1960er-Jahre mit einer bipolaren langfristigen Betrachtungsweise ein (bipolar im Sinne einer Abwanderung von Ort A nach Ort B, siehe Abb. 1, S. 170) ein. Der Brain Drain wurde zunächst als permanente Abwanderung von HQ und WissenschafterInnen verstanden, ursprünglich aus dem Vereinigten Königreich (UK) in die USA. In Abgrenzung zur erzwungenen Migration von Intellektuellen wird beim Brain Drain von verschiedenen AutorInnen die Freiwilligkeit der Wanderung betont.

Eine Alternative zum Brain Drain-Konzept lieferte Baldwin (1970, 359) mit dem Begriff des *brain overflow* und erklärt damit, dass die Abwanderung von HQ v. a. aus der Überproduktion im Ursprungsgebiet resultiere. Ebenfalls bipolar orientiert sind die Begriffe *brain exchange* bzw. *skill exchange*, die eine ausgeglichene Bilanz zwischen Quell- und Zielregion von wegziehenden und zuziehenden HQ bezeichnen. Ist die Bilanz einseitig positiv zugunsten der Zielregion, spricht man von einem *brain gain* (siehe Abb. 1 und Breinbauer 2007, 27).

2 Die Auswahl des Fachs Mathematik und genaue Fragestellungen werden in Kap. 3.1 dargelegt.

Abbildung 1: Entwicklung und Differenzierung wichtiger Begriffe zur räumlichen Mobilität Hochqualifizierter



Quelle: Breinbauer (2007), 32

2.1.2 Komplexere Betrachtungsweise der Hochqualifiziertenmobilität – netzwerkorientierte Ansätze

Relativ früh hegte Ladame (1970, 39–40), entgegen der beschriebenen Hauptströmung, Zweifel an den gängigen bipolaren Konzepten und prägte den Begriff *circulation des élites* (siehe Abb. 1). Aufgrund der hohen Rückkehrquoten von ForscherInnen aus Taiwan und Südkorea führten Johnson und Regets (1998, 4) den Begriff *brain circulation* ein; diese ist für Iredale (2005, 227) die dritte und letzte Phase der Integration von MigrantInnen in der globalisierten Welt.

Bei dieser differenzierten Betrachtung der Mobilität von HQ ergibt sich das Problem, diese Bewegungen wissenschaftlich genau zu erfassen, weil Wohn- und Arbeitssitz wegen des ständigen Hin- und Herpendelns kaum eindeutig festlegbar sind (Fromhold-Eisebith 2002, 27). Darunter leidet auch die empirische Erfassung in anderen Netzwerkansätzen (Breinbauer 2007, 55–79), welche seit den 1990er-Jahren einen neuen Zugang zur Debatte um die Mobilität der HQ bieten. Den Netzwerkansätzen ist gemeinsam, dass viele Faktoren für die Abwanderung verantwortlich gemacht werden und viele Mobilitätsformen dieser endgültigen Emigration vor- wie auch nachgelagert sein könnten (Breinbauer 2008, 94–96). Die meisten Zugänge sind aus allgemeinen Migrationstheorien abgeleitet und werden in jüngerer Zeit für die HQ adaptiert. Die Bandbreite der Ansätze reicht von einer makroskopischen, historisch-strukturalistischen *Weltsystembetrachtung* bis zu einer mikroskopischen Beleuchtung von *Erwar-*

tungen und Werten auf individueller Ebene. Erstere teilt die Welt in Zentren, Semiperipherien und Peripherien ein und ermöglicht eine gute Erklärung für den Brain Drain von HQ in das weltweite Zentrum, nämlich in die USA (siehe unten); nach Cheng und Yang (1998) ist dieser *brain gain* sowohl durch die ökonomische Abhängigkeit der Sendeländer von den USA als auch durch den Export des US-Bildungs- und Wissenschaftssystems erklärbar: Sehr viele Länder (z. B. in Asien, aber auch in Mittel- und Osteuropa) haben wesentliche Elemente des Bildungs- und Wissenschaftssystems der USA übernommen (Cheng/ Yang 1998, 633).

Auf einer mittleren Betrachtungsebene kann der *Migrationssystemansatz* zur Erklärung der Mobilität von HQ dienen. Dieser beschreibt und erklärt die geografische, ökonomische und politische Verflechtung von Sende- und Empfängerländern (Breinbauer 2007, 59). Ebenfalls fruchtbar sind Untersuchungen über Beziehungen unter dem Gesichtspunkt von *sozialen Netzwerken und sozialem Kapital* (Bourdieu/ Wacquant 1992, 119), v. a. der Aspekt der Kanalisierung: Damit ist gemeint, dass bestimmte emigrierte Personen (Tamás 1996, 11–12 spricht von *key personalities*) als Brückenköpfe für nachfolgende MigrantInnen dienen und die Migrationsflüsse beschleunigen können. Da nach Mahroum (2000, 374) WissenschafterInnen und Studierende besonders zu jenen Institutionen wandern, die sich durch hohes Prestige auszeichnen, kann auch das *Modell des Spannungsausgleichs* von Hoffmann-Nowotny (1973, 11–13) für diese räumlichen Bewegungen herangezogen werden. Für ihn sind Prestige und Macht wesentliche Triebfedern von Wanderungen. Wenn diese Bedürfnisse auf individueller Ebene im Herkunftsland nicht befriedigt werden können, besteht eine wichtige Motivation zur Auswanderung.

Ein neuer Zugang, nämlich jener der *transnationalen Mobilität* bzw. des *Transnationalismus,* soll innerhalb der Netzwerktheorien besonders hervorgehoben werden (siehe Abb. 1 und Breinbauer 2008, 94–95). Dieser Zugang überwindet das klassische binäre Modell »Emigration«/ »Immigration« sowie das Konzept der »Pull«- und »Push«-Faktoren[3] und weist auf die länderübergreifenden, komplexen Praktiken der MigrantInnen hin; die transnationale Daseinsform bedeutet Pendelwanderung und das Leben in mehreren Gesellschaften. Empirische Belege für die Anwendung dieses Konzepts sind noch rar: In jüngerer Zeit wurde es von Scheibelhofer (2005) für die Analyse der Mobilität österreichischer WissenschafterInnen (darunter allerdings keine MathematikerInnen) in Richtung USA verwendet. Scheibelhofer betrachtet die transnationale Mobilität als dritten Mobilitätstypus von WissenschafterInnen – neben den Typen des temporären Aufenthalts und der langfristigen Emigration (Scheibelhofer 2005, 125, 127). Die Diskussion um die transnationale Mobilität hat inzwischen zu einigen Kritikpunkte geführt – dazu zählen die starke Betonung des Individuums sowie die unklare Verwendung der Begriffe. Fassmann (2003) schlägt in diesem Zusammenhang vor, zwischen transnationaler Mobilität, transnationaler Pendelwanderung

3 »Pull«-Faktoren sind die anziehenden Faktoren im potenziellen Zielgebiet, die den abstoßenden »Push«-Faktoren im Herkunftsgebiet gegenübergestellt werden. Das »Push-/ Pull«-Modell stammt ursprünglich vom Soziologen Evert Lee (1966).

(zyklisch oder unregelmäßig) und transnationaler Migration (Auswanderung, Abwanderung) zu unterscheiden, wobei die Übergänge fließend sind. Als Bedingungen für transnationale Mobilität formuliert er (ebd., 436–437): durchlässige Grenzen, ökonomische Ungleichheit, »schrumpfende« Distanzen durch Verbesserung der Verkehrstechnologie, Einbettung in ethnische Netzwerke, globale Verwertbarkeit der Qualifikationen sowie anpassungsfähige, flexible und lernbereite Akteure.

2.1.3 Positive Sichtweise des benefical brain drain

Ein weiterer wichtiger Trend in der modernen Forschung über die HQ-Mobilität ist die Betonung der positiven Seiten des Brain Drain. Diese ergeben sich z. B. durch finanzielle Rücküberweisungen, Technologietransfer und Investitionen von Personen aus dem Empfängerland bzw. – wie es die neuere ökonomische Brain Drain-Literatur postuliert – indirekt durch Stimulation der Bildungsinvestitionen im Sendeland (Docquier 2007, 105–115). In diesem Zusammenhang wurde seit den 1990er-Jahren der *beneficial brain drain* (vorteilhafte Brain Drain) diskutiert (Breinbauer 2007, 31–32). Außerdem zeigen aktuelle Daten, dass jene Länder, die die meisten HQ in das Ausland entsendet haben, nicht zwangsweise ökonomisch »unterentwickelte« Länder sein müssen (siehe Kap. 2.2).

2.1.4 Verstärkter Blick auf und Forcierung der Diaspora-Netzwerke

Netzwerke können nicht nur zur Erklärung herangezogen werden, warum eine Migration von HQ erfolgt, sondern sie bilden auch mögliche empfehlenswerte Ansätze, wie mit den emigrierten Talenten umgegangen werden kann. Wenn man die gegenwärtige Globalisierung als enge Vernetzung unserer Welt interpretiert und die Idee des *benefical brain drain* vor Augen hat, können die WissenschafterInnen im Ausland (»Diaspora«) nutzbringend für das Sendeland eingesetzt werden. Dieser Ansatz (»Diaspora-Option«) ist insofern pragmatisch, als er die Realität akzeptiert, dass HQ bzw. WissenschafterInnen aus ökonomischen, politischen oder privaten Gründen ihr Glück im Ausland suchen oder suchen mussten. Der Ansatz zeichnet sich dadurch aus, dass zunächst lediglich die Kommunikation mit der Diaspora-Gemeinde verstärkt werden muss. Die Diaspora-Option hat einen großen Kostenvorteil gegenüber der Rückkehr von WissenschafterInnen aus dem Ausland: Sie baut auf bestehende Ressourcen auf und benötigt keine massiven Investitionen in bestimmte Infrastrukturen. Auf Basis dieser Überlegungen sind inzwischen zahlreiche Netzwerke entstanden (z. B. seit 2002 *ASCINA: Austrian Scientists and Scholars in North America* sowie seit 2004 die deutsche Initiative *GAIN*), die meist sehr gut funktionieren (Breinbauer 2008, 114–117).

2.1.5 Betonung der institutionellen Rahmenbedingungen

Ein ebenfalls neuerer Zugang zur Thematik ist die Einsicht, dass die Migrationsströme der Bestqualifizierten hinsichtlich Umfang, Dynamik und Richtung weit weniger durch einen sozioökonomischen Druckausgleich vorgegeben, sondern durch den institutionellen Rahmen bestimmt sind. Durch den raschen technologischen Fortschritt, die

Überalterung in den Industrieländern und den globalen Wettstreit um die besten Talente erhöht sich der Druck auf die Nationalstaaten, sich für die Zuwanderung von Bestqualifizierten stärker zu öffnen bzw. den Eintritt von MigrantInnen nach dem Kriterium der Bildung selektiver zu gestalten. Die institutionelle Steuerung und Mobilisierung der HQ erfolgt durch globale sowie bi- und multilaterale Abkommen. Die entscheidenden Regulationen finden allerdings noch immer auf der nationalen Ebene statt. Die Immigrationspolitik ist auch im Zeitalter der Globalisierung eine der letzten aufrechten Bastionen staatlicher Entscheidungskompetenz, wobei die HQ besonders behandelt werden. Als Resultat orientieren sich die Einwanderungsregime der Industrieländer immer stärker an Qualifikationen (Kapur/ McHale 2005, 59–60).

2.1.6 Zunehmend differenzierte Betrachtung der Mobilität von Hochqualifizierten – Studierende und (Elite-) WissenschafterInnen

In der differenzierten Betrachtungsperspektive konzentriert sich in jüngerer Zeit das Forschungsinteresse auf zwei Subgruppen der HQ, nämlich die *(Elite-) WissenschafterInnen* und die *Studierenden*, insbesondere im Hinblick auf deren massive Abwanderung in die USA. *Studierende* werden nicht mehr nur als halbfertiges Humankapital, sondern wegen der rasch zunehmenden Mobilität als führender Indikator der Globalisierung gesehen (Florida 2004, 128). In den USA, die ca. ein Fünftel aller Auslandsstudierenden aufnehmen, erweist sich das Studium aufgrund der hohen Verbleibetendenz der StudentInnen als wichtiger Eintrittskanal, insbesondere nach dem Erwerb des Doktorats (PhD). Nach Angaben der National Science Foundation (NSF 2006) wollen 73,6 Prozent der Promovierten der Jahrgänge 2000 bis 2003 in den USA bleiben. Die *tatsächlichen Verbleiberaten* der PhD-Studierenden in den USA variieren nach anderen Quellen länderweise sehr stark. Am höchsten sind diese bei den OsteuropäerInnen (83 Prozent der 1998 Promovierten hielten sich noch 2003 in den USA auf: Finn 2005, 8), hoch bei den BritInnen (70 Prozent), gering bei den Deutschen (15 Prozent nach Enders/ Mugabushaka, 2004, 43) und beinahe unbedeutend (7 Prozent) bei den französischen DoktoratsabsolventInnen (Martinelli 2002, 126).

In der Literatur wird davon ausgegangen, dass die *WissenschafterInnen* innerhalb der HQ eine besonders mobile Gruppe darstellen (Breinbauer 2008, 96–97). Dies wird mit den spezifischen Bedingungen der Wissenschaftsgemeinschaft *(scientific community)* und des wissenschaftlichen Produktionsprozesses argumentiert, die schon allein für sich eine internationale Ausrichtung fordern. Außerdem überlagert sich bei ForscherInnen Karrieremobilität mit räumlicher Mobilität. Jöns (2002, 47, siehe auch Abb. 1, S. 170) bezeichnet diese als *zirkuläre akademische Mobilität*, wenn sie wieder in das Ursprungsland zurückführt. Auch für die WissenschafterInnen sind die USA das absolute Gravitationszentrum, v. a. für die SpitzenwissenschafterInnen (definiert aufgrund der Zahl von Publikationen in wichtigen wissenschaftlichen Zeitschriften). Nach einer jüngeren Untersuchung von Maier et al. (2007, 17–19) leben weltweit 66,2 Prozent aller SpitzenwissenschafterInnen in den USA, mit großem Abstand folgen das UK (7,6 Prozent) und Deutschland (4,2 Prozent). Ein Drittel dieser *star scientists* in den USA wurde im Ausland, vorwiegend in Europa, geboren.

Für den *brain gain* der USA gibt es mehrere Gründe: Die meisten Spitzenuniversitäten sind US-Universitäten. Zudem werden das offene und leistungsorientierte Wissenschaftssystem, die geringere Bürokratie und die flachere Hierarchie im akademischen Bereich geschätzt. Weiters gilt ein US-Aufenthalt *(been to America)* inzwischen vielfach als unbedingt erforderlich im wissenschaftlichen Lebenslauf. Wie Zucker/ Darby (2006) empirisch nachgewiesen haben, gehen SpitzenwissenschafterInnen dorthin, wo sich bereits herausragende ForscherInnen befinden: Konsequenterweise kommt es im Laufe der Zeit zu einer Konzentration von *star scientists* an solchen Orten bzw. Regionen. Eine Rückkehr von Exzellenz-WissenschafterInnen aus den USA kann daher nur dann gelingen, wenn ihnen auch adäquate Forschungsbedingungen in ihrer Heimat geboten werden können (Zucker/ Darby 2006, 7).

2.2 Daten zur Mobilität Hochqualifizierter – hochqualifizierte ÖsterreicherInnen und UngarInnen im Ausland

In fast allen Abhandlungen über die Mobilität von HQ wird die schlechte Datenlage beklagt. Einen ersten weltweiten Überblick über den Bestand an HQ im Ausland geben die Datenreihen von Docquier/ Marfouk (2005). Diese Angaben bilden eine Obergrenze des Brain Drain, weil der Ort der tertiären Ausbildung (Hochschulausbildung) nicht bekannt ist. In jüngerer Zeit haben Autoren dieses Forscherteams (Beine et al. 2007) versucht, dieses Informationsdefizit anhand des Eintrittsalters in das Zielland zu beheben.

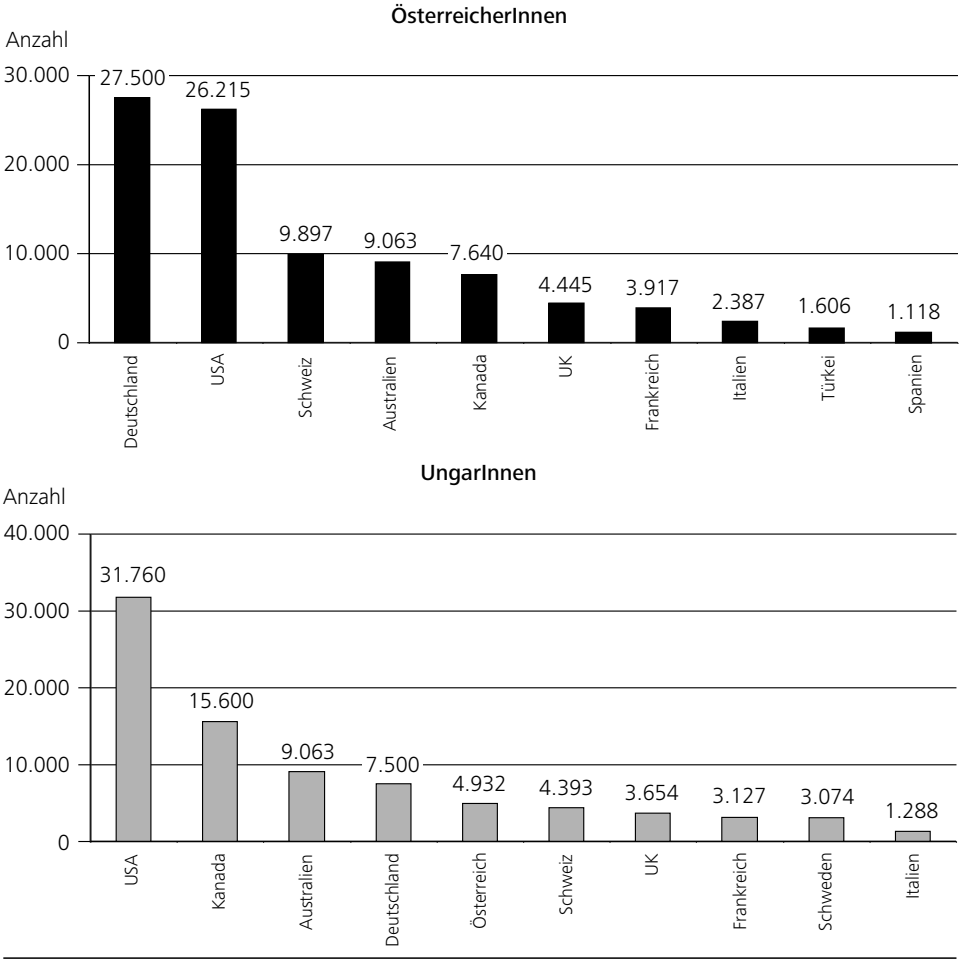
Eine Gesamtsicht auf den Bestand von ausländischen HQ ergibt, dass ca. 90 Prozent aller ausländischen HQ in einem der 30 OECD-Länder leben dürften (Docquier/ Marfouk 2005, 8); innerhalb dieser hat sich der Anteil der HQ unter den ImmigrantInnen durch die Veränderung der Einwanderungsregime (siehe Kap. 2.1.5) von 1990 (29,8 Prozent) bis 2000 (34,6 Prozent) erhöht – die Regime sind allgemein restriktiver geworden, haben sich nur für Hochqualifizierte liberalisiert. Die (legalen) MigrantInnen stellen somit eine Elite dar, die durchschnittlich weit besser ausgebildet ist als die Bevölkerung in den jeweiligen Sendeländern.

Nach Docquier/ Marfouk (2005, 19) haben im Regelfall kleinere Staaten wie Österreich und Ungarn (Emigrationsraten zwischen 13 und 14 Prozent im Jahr 2000) eine deutlich größere Emigrationsquote von HQ als größere Länder wie etwa Deutschland (5,2 Prozent), Frankreich (3,4 Prozent) oder die USA, die mit 0,5 Prozent die niedrigste Emigrationsrate aller untersuchten OECD-Länder aufweisen.

Eine detaillierte Verteilungsstatistik mit den wichtigsten Zielländern von österreichischen und ungarischen AkademikerInnen ist über eine andere Datenquelle der OECD verfügbar (OECD 2005). Die entsprechenden Werte (Gesamtzahlen) sind niedriger als die Angaben von Docquier/ Marfouk (2005). Um die Jahrtausendwende befanden sich demnach ca. 102.500 österreichische AkademikerInnen im Ausland (eigene Berechnungen nach OECD 2005), wobei sich mehr als die Hälfte in den wichtigsten Zielländern Deutschland und USA aufhielt (siehe Abb. 2). Auf Platz drei folgte die Schweiz. Für die österreichischen HQ spielt somit auch die geografische bzw. sprachliche Nähe bei der Selektion des Ziellands eine besonders wichtige Rolle.

Mehr als ein Drittel der etwa 91.200 (eigene Berechnungen nach OECD 2005) im Ausland lebenden ungarischen HQ befand sich zur Milleniumswende in den USA, mehr als 17 Prozent in Kanada, so dass in Nordamerika mehr als die Hälfte der ungarischen HQ lebte. Australien war die drittwichtigste Destination der ungarischen Talente. Auf diese drei klassischen Einwanderungsländer entfallen fast zwei Drittel des ungarischen Gesamtbestandes an HQ (62,6 Prozent). Die geografische Nähe ist somit für die UngarInnen bei der Wahl des Ziellands lediglich ein untergeordnetes Kriterium.

Abbildung 2: Zahl der hochqualifizierten (tertiär gebildeten) österreichischen und ungarischen EmigrantInnen im Ausland (Top-10-Zielländer)



Anmerkung: Erfasst sind Personen über 14 Jahre, geboren in Österreich bzw. Ungarn, österreichische bzw. ungarische StaatsbürgerInnen sowie im Zielland eingebürgerte ÖsterreicherInnen bzw. UngarInnen. Die Bestandsdaten beziehen sich im Regelfall auf die Jahre 2000 bis 2003.

Quelle: Eigene Berechnungen nach OECD (2005)

Untersucht man die jeweils vier größten Empfängerländer für österreichische und ungarische HQ, so zeigt sich folgendes Bild (Breinbauer 2007, 165–167): Für beide Sendeländer ist *Australien* das Land mit den besten Aufnahmechancen für hochgebildete EinwanderInnen. Im Jahr 2000 waren 48,1 Prozent der österreichischen und 43,3 Prozent der ungarischen ImmigrantInnen akademisch gebildet. Die geringste Selektivität besteht für die ÖsterreicherInnen in der *Schweiz* (18,6 Prozent haben einen akademischen Titel). Dies kann damit erklärt werden, dass die Schweiz nach dem Zweiten Weltkrieg aufgrund des höheren Lohnniveaus zahlreiche vergleichsweise weniger qualifizierte ÖsterreicherInnen angezogen hat.

Anders verhält es sich bei den UngarInnen: 36 Prozent des Bestandes in der Schweiz sind AkademikerInnen, viele ungarische Intellektuelle sind im Gefolge des Aufstandes von 1956 eingewandert. *Deutschland* ist traditionell der größte erweiterte Arbeitsmarkt für die ÖsterreicherInnen, allerdings mit einer sinkenden Tendenz seit Anfang der 1990er-Jahre (Biffl 2006, 47–48). Die Selektionsrate (der Anteil von AkademikerInnen an der aus dem Sendeland stammenden Bevölkerung im Empfängerland) betrug im Jahr 2000 27,7 Prozent; bei den UngarInnen war diese mit 25,2 Prozent etwas niedriger – Deutschland war lediglich das viertwichtigste Zielland für HQ aus Ungarn (eigene Berechnungen nach OECD 2005). Letztere sind in erster Linie Richtung *USA* orientiert. Trotz der Ausreisebeschränkungen in den 1980er-Jahren wanderten in diesem Jahrzehnt mehr UngarInnen als ÖsterreicherInnen in die USA ein: Die Selektionsraten waren im Jahr 2000 für beide Gruppen annähernd gleich hoch (ÖsterreicherInnen: 32,6 Prozent, UngarInnen: 30 Prozent) (eigene Berechnungen nach OECD 2005); ähnlich verhält es sich im Fall von *Kanada* (ÖsterreicherInnen: 34,6 Prozent, UngarInnen: 31,4 Prozent, ebd.) – diese Raten sind annähernd doppelt so hoch wie die AkademikerInnenquoten im Sendeland.[4]

2.3 Österreichische und ungarische WissenschafterInnen im Ausland

Da es bislang keine systematische Erhebungen gibt, ist die genaue Zahl der österreichischen und ungarischen WissenschafterInnen im Ausland unbekannt – dennoch können einige bruchstückhafte Datenbestände aus nationalen Verzeichnissen bzw. internationalen Statistiken identifiziert werden.

Die Schweiz zählt zu den wenigen Ländern mit Belegen über ausländische WissenschafterInnen (auch Deutschland ist diesbezüglich »terra incognita«). Im Jahr 2003 waren in der Schweiz 493 ForscherInnen aus Österreich und 107 aus Ungarn gemeldet (Bundesamt für Statistik 2005, 75). Leider sagt diese Statistik nichts darüber aus, ob diese bereits in der Schweiz studiert haben oder nicht.

Weitere Informationen können aus Statistiken über die geförderte Mobilität gewonnen werden. In Deutschland waren im Jahr 2004 250 ungarische und 161 österreichische ForscherInnen tätig (Breinbauer 2007, 173). Im Rahmen der Evaluierung der

4 Die AkademikerInnenquoten (bezogen auf Personen im Erwerbsalter zwischen 25 und 64 Jahre) betrugen im Jahr 2004 in Österreich 17,8 Prozent, in Ungarn 17,1 Prozent (MERIT and Joint Research Centre 2007, 34–35).

Marie-Curie-Fellowships wurden die bevorzugten Zielländer für die EU-interne Mobilität festgestellt. Die ÖsterreicherInnen gingen in erster Linie in das UK (27 Prozent), nach Deutschland (22 Prozent) und Frankreich (19 Prozent), die UngarInnen (n = 243) primär nach Deutschland (23,5 Prozent), in das UK (16,9 Prozent) und in die Niederlande (12,8 Prozent) (Van de Sande et al. 2005, 69). Die Verbleiberate im Ausland (sie wird für Österreich und Ungarn nicht extra ausgewiesen) beträgt durchschnittlich 43 Prozent, d. h. fast jede/ r zweite ForscherIn ist nach Ablauf des Stipendiums im Ausland geblieben.

Weiters können für die Bestandsaufnahme von AuslandswissenschafterInnen nationale Angaben herangezogen werden. Aufgrund der Ausreisekontrolle im kommunistischen Regime liegen in Ungarn detaillierte Aufzeichnungen für den Zeitraum 1979 bis 1989 vor. Diese zeigen ab Ende der 1970er-Jahre einen kontinuierlichen Anstieg der Zahl der Personen, die einen wissenschaftlichen Auslandsaufenthalt absolviert haben (von 375 Personen im Jahr 1979 auf 3.175 bzw. 3.021 Personen in den Jahren 1988 und 1989, siehe dazu: Breinbauer 2007, 165). Nach 1990 liegen Aufzeichnungen über AuslandswissenschafterInnen vor, die einen Aufenthalt von mehr als einem halben Jahr absolviert haben: Das Maximum wurde 1991 mit 1.249 Personen erreicht, das Minimum 2005 mit 413 Personen (ebd., 165–167).

Auf *österreichischer* Seite gibt es zwar keine systematische Gesamtstatistik, aber immerhin Hinweise über Mobilitätsprogramme. Im Rahmen des wichtigsten Auswärtsmobilitätsprogramms, des Erwin-Schrödinger-Stipendien-Programms des FWF (Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung) sind nach einer Studie von Warta (2006) bisher insgesamt 1.793 Personen ins Ausland gegangen. Das Zielland Nummer eins waren mit einem Anteil von 57 Prozent mit Abstand die USA (1.023), gefolgt vom UK (163) und Deutschland (143). Die Befragung der StipendiatInnen ergab, dass 29 Prozent der RespondentInnen auch nach Ablauf des Stipendiums im Ausland geblieben waren, insgesamt 10 Prozent in den USA, 8 Prozent in Deutschland und 5 Prozent im UK. Die Tendenz zum Verbleib im Ausland hat in den letzten Jahren zugenommen (Warta 2006, 22–23).

Eine Auswertung des Autors zu den MathematikerInnen in diesem Programm zeigt, dass zwischen 1985 und 2003 62 MathematikerInnen (3,6 Prozent aller StipendiatInnen) ins Ausland abwanderten – mehr als die Hälfte (32 Personen) in die USA, sieben in das UK, sechs nach Kanada und fünf nach Deutschland. Zehn Personen (16,1 Prozent) waren Ende 2006 noch immer im Ausland (Breinbauer 2007, 171).

Weitere Hinweise über den Bestand von AuslandswissenschafterInnen gibt es über österreichische WissenschafterInnen-Netzwerke. In einem davon, *ASCINA (Austrian Scientists and Scholars in North America)*, waren Ende 2006 800 Mitglieder registriert.[5] In der seit 1. 1. 2004 im Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie angesiedelten *Initiative Brainpower Austria* waren im März 2008 1.890 WissenschafterInnen registriert, davon etwa 60 Prozent im Ausland.[6]

5 Interview mit Univ. Doz. Dr. Günter Lepperdinger (stv. Obmann des Netzwerks *ASCINA*), 16. 11. 2006.

6 Schriftliche Mitteilung von Mag. Christiane Ingerle, *Initiative Brainpower Austria*, 16. 3. 2008.

An dieser Stelle soll eine vorsichtige Annäherung an die Gesamtzahl der österreichischen AuslandswissenschafterInnen erfolgen. Dabei werden die vorliegenden Datensets über den Bestand von HQ im Ausland verwendet (Docquier/ Marfouk 2005, Tab. A.1.1.-1, Tab. A.1.-2 bzw. OECD 2005, siehe dazu Abb. 2, S. 175). Es wird von der Prämisse ausgegangen, dass der Anteil des wissenschaftlichen Personals unter den österreichischen AkademikerInnen im Inland und Ausland gleich hoch ist. Daraus ergibt sich eine Gesamtzahl (je nach Ausgangsdaten) von ca. 6.200 bis 6.500[7] österreichischen WissenschafterInnen im Ausland. Dabei muss einerseits berücksichtigt werden, dass ForscherInnen überdurchschnittlich mobil sind, was den Wert erhöhen würde; andererseits umfasst die Datenbasis auch Personen, die ihre tertiäre Ausbildung im Ausland absolviert haben, was gemäß einer strengen Auslegung des Begriffs »Brain Drain« den Wert senken würde.

3. Fallbeispiel österreichische und ungarische MathematikerInnen (Primärerhebung)

3.1 Allgemeines – Ziel, Fragestellungen und Methodik

Das Ziel der Primärerhebung des Autors war, die langfristige Mobilität bzw. den Brain Drain aus Österreich und Ungarn in einem schmalen Segment zu vergleichen. Da die unterschiedliche Apparateausstattung für Hochqualifizierte nahezu ein selbstverständlicher Grund ist, in ein anderes Land auszuweichen, war es Ziel der Untersuchung, die Mobilität von Graduierten eines Fachs zu erheben, das weitgehend unabhängig von der infrastrukturellen Apparateausstattung ist. Die Wahl von Mathematik ist sowohl durch ExpertInneninterviews (Breinbauer 2007, 6–8) als auch durch die wissenssoziologische Literatur (u. a. Heintz 2000, Jöns 2002) gestützt. Obwohl die Mathematik »vermutlich jene Disziplin ist, die intern am stärksten differenziert ist, bildet der mathematische Wissenskorpus ein kohärentes Ganzes« (Heintz 2000, 11); die Einheit der Mathematik scheint daher – im Unterschied zu anderen Fächern – kaum umstritten. In letzter Zeit wird zwar Material, mit dem MathematikerInnen arbeiten, teilweise auch über Computer bereitgestellt – diese Form der Unterstützung ändert jedoch nichts daran, dass mathematische Forschung in erster Linie Gedankenarbeit ist (ebd., 154–160) und MathematikerInnen in ihrer Tätigkeit daher in hohem Maße ortsungebunden sind. Die Wissenssoziologin Bettina Heintz hat dies folgendermaßen formuliert:

> *»Kaum eine andere Disziplin bindet Wahrheit in diesem Ausmaß an die wissenschaftliche Gemeinschaft und die von ihr ausgebildeten Normen und Institutionen zurück. Ein Grund dafür liegt im geringen Technisierungsgrad der Mathematik. Im Gegensatz zu den Naturwissenschaften, in denen die Zuverlässigkeit der Resultate in hohem Maße abhängig*

7 Das wissenschaftliche Personal in Österreich – AkademikerInnen und gleichwertige Kräfte – umfasste im Jahr 2002 39.557 Personen (schriftliche Mitteilung einer Sonderauswertung von Gerhard Wallner zu Erhebungen der Statistik Austria über Forschung und experimentelle Entwicklung 1998, 2002, 2004, zit. in: Breinbauer 2007, 139). In Relation zu den HQ im Inland (102.504 nach OECD 2005 bzw. 130.487 nach Docquier/ Marfouk 2005, Tab. A12) ergibt dies einen Anteil von 4,7 bzw. 6,3 Prozent.

ist von der Zuverlässigkeit der verwendeten Apparatur und folglich als ein vorwiegend technisches Problem angesehen wird, spielen in der Mathematik technische Apparaturen keine oder nur eine sehr geringe Rolle« (Heintz 2000, 188).

Aufgrund der relativen Orts- und Apparateunabhängigkeit schien daher die Mathematik die Bedingungen für die gesuchte Vergleichsdisziplin zu erfüllen. Zwar sind auch andere Fächer »Paper & Pencil-Disziplinen«, doch können die VertreterInnen der Mathematik aufgrund des symbolischen Charakters ihrer Disziplin ihre Kenntnisse im Vergleich zu RepräsentantInnen sprach- und kulturgebundener Fächer (Philosophie, Jus etc.) weltweit besonders gut und relativ kulturunabhängig transferieren.

Der Autor hat sich im Rahmen seiner Dissertation über den Brain Drain zum Ziel gesetzt, möglichst viele österreichische und ungarische MathematikerInnen im Ausland zu identifizieren und zu befragen, die bis zum Ende des Erhebungszeitraums (Ende 2006) folgenden Kriterien entsprachen:

- mindestens dreijähriger ununterbrochener Auslandsaufenthalt;
- akademische Karriere oder zumindest enger Bezug zu Universitäten oder forschungs- bzw. entwicklungsnahen Bereichen in anderen Institutionen und Firmen (keine Dequalifikation!);
- bis Ende 2006 noch im Ausland;
- Absolvierung des Mathematikstudiums in Österreich bzw. Ungarn;
- geboren in Österreich bzw. Ungarn.

Wesentliche Fragestellungen der Erhebung waren:

- Wie hoch ist die Zahl der österreichischen und ungarischen MathematikerInnen im Ausland?
- Wie hoch ist die Relation zur Zahl der Graduierten im Sendeland?
- Welche geografischen Verteilungsmuster gibt es?
- Welche Merkmale kennzeichnen die AuslandsmathematikerInnen (Alter, Geschlecht, akademische Position, studentische Mobilität, Bildungsweg und beruflicher Werdegang)?
- Welche Faktoren haben die Auswärtsmobilität beeinflusst?
- Welche Unterschiede werden zwischen den Bedingungen im Sende- und Empfängerland gesehen?
- Ist die Abwanderung nur vorläufig oder endgültig?
- Gibt es Unterschiede im Hinblick auf Kontakte und Netzwerke der AuslandsmathematikerInnen und bei der Vernetzung mit Institutionen im Sendeland?
- Welche Empfehlungen geben die AuslandsmathematikerInnen für die Mobilität bzw. für den Umgang mit dem Brain Drain?

Die erwähnten Fragestellungen werden in Kap. 3.2 beantwortet.

Da keine systematischen Datenverzeichnisse über die Zielgruppe vorlagen, wurde versucht, über internationale Datenbanken, Interviews und Hinweise von bereits bekannten MathematikerInnen eine möglichst hohe Anzahl von Auslandsmathemati-

kerInnen festzustellen und diese über mehrere Feedbackschleifen nochmals zu selektieren.[8] Limitierende Faktoren für die Identifizierung der Untersuchungsgruppe waren nicht nur die schlechte Quellenlage, sondern auch der Datenschutz.

Der Autor testete die in jüngster Zeit von Laudel (2005) propagierte Möglichkeit, über eine spezielle Datenbank (Thomson ISI HighlyCited.com) WissenschafterInnen zu identifizieren und deren Mobilität zu untersuchen.

Diese Vorgangsweise erwies sich aber nicht als zielführend, weil die Datenbank nur unvollständige biografische und geografische Angaben zu österreichischen und ungarischen SpitzenmathematikerInnen enthält (Breinbauer 2007, 202).[9] Allerdings war die bibliometrische Methode[10] für jene Personen mit gewissen Einschränkungen hilfreich, deren Aufenthaltsort mit den genannten Methoden nicht genau eruierbar war.

3.2 Detailergebnisse

3.2.1 Zahl und geografische Verteilung der AuslandsmathematikerInnen

Da nicht sichergestellt ist, dass alle Personen der Zielgruppe ausfindig gemacht wurden, sprechen wir von einer *reduzierten Grundgesamtheit*. Diese umfasste Ende 2006 79 österreichische und 124 ungarische Personen im forschungs- und entwicklungsnahen Bereich, die einen ununterbrochenen mindestens dreijährigen Auslandsaufenthalt aufwiesen und den größten Teil der tertiären mathematischen Ausbildung im Ursprungsland absolvierten. Von den ÖsterreicherInnen konnten 59 Personen (74,7 Prozent), von den UngarInnen 55 Personen (44,4 Prozent) befragt werden, weshalb von einer hohen Repräsentativität dieser *Stichprobe* ausgegangen werden kann.[11]

8 Die Identifikation der AuslandsmathematikerInnen begann im Jänner 2004 und dauerte bis Dezember 2006. Ausgangspunkte waren eine AbsolventInnenbefragung (Graduiertenjahrgänge 1997 bis 2002) der Mathematischen Institute an der TU Wien und an der Eötvös Loránd University (ELTE) Budapest sowie ExpertInneninterviews mit einzelnen Institutsmitgliedern der TU Wien, der ELTE und des Mathematischen Instituts der Ungarischen Akademie der Wissenschaften (Alfréd Rényi Institute of Mathematics Hungarian Academy of Sciences, kurz: Rényi). Über bereits identifizierte AuslandsmathematikerInnen konnten weitere Personen angesprochen werden. Außerdem wurden zahlreiche Datenbanken verschiedener nationaler und weltweit agierender mathematischer Vereinigungen und MigrantInnenvereinigungen sowie wissenschaftlicher Diaspora-Organisationen beider Länder durchforstet (für Details siehe Breinbauer 2007, 349–354).

9 Thomson ISI HighlyCited.com, verfügbar unter: http://hcr3.isiknowledge.com/popup.cgi?name=hccom , 22. 6. 2007. Diese Datenbank enthält die in 21 Disziplinen (u. a. auch in der Mathematik) jeweils führenden und einflussreichsten WissenschafterInnen der Welt, gemessen an den häufigsten Zitierungen in den für das Fach jeweils wichtigen (und gelisteten) Zeitschriften. Fast alle Spitzenmathematiker beider Länder (sieben Ungarn, zwei Österreicher) befanden sich im Ausland – mit Ausnahme eines Ungarn, der nach 20-jährigem Auslandsaufenthalt in den USA zurückgekehrt ist.

10 Siehe Thomson Science Citation Index (2007), verfügbar unter: http://scientific.thomson.com/products/sci/ , 2. 2. 2007. Abfragekategorien: Mathematik, Statistik, Operations Research, Computer Science.

11 Es handelte sich um eine teilstandardisierte schriftliche Erhebung (23 Fragen). Der Fragebogen war als .pdf-File oder online abrufbar. Jene Teile des Fragebogens, in denen eine Skalierung der Antworten vorgegeben war, wurden mit dem Statistikprogramm SPSS ausgewertet, wobei statistische Unterschiede bzw. Gemeinsamkeiten beider Untersuchungsgruppen geprüft wurden. Ergänzend wurden Personen befragt, die bei der schriftlichen Erhebung einem mündlichen Interview zugestimmt hatten (für Details siehe Breinbauer 2007, 253–284).

Die österreichischen AuslandsmathematikerInnen orientieren sich aufgrund der räumlichen und sprachlichen Nähe eindeutig nach Deutschland. Dies betrifft v. a. die ältere Generation (45+). Als zweitwichtigste Zieldestination erweisen sich die USA, die zunehmend für die jüngeren NachwuchsmathematikerInnen attraktiv werden. An dritter Stelle folgt die Schweiz (siehe Abb. 3, S. 182). Die Verteilung entspricht daher im Wesentlichen jener der HQ im Allgemeinen (siehe Abb. 2, S. 175). Räumliche und sprachliche Nähe überlagern sich mit der Attraktivität des wissenschaftlichen Gravitationszentrums.

Die drei wichtigsten Zielländer für die ungarischen AuslandsmathematikerInnen sind die USA, Kanada und das UK, die insgesamt mehr als 80 Prozent der MathematikerInnen angezogen haben (siehe Abb. 3, S. 182). Die Attraktivität der geografischen Nähe spielt bei den UngarInnen eine untergeordnete Rolle, lediglich Österreich ist als Gastland für die ungarischen AuslandsmathematikerInnen interessant. Im Gegensatz zu den ÖsterreicherInnen ist für die ungarischen ForscherInnen Deutschland kein ausgeprägtes Zielland. Dies widerspricht dem allgemeinen Mobilitätsbild, das Deutschland als Wissenschaftszentrum für ForscherInnen und StudentInnen aus dem zentraleuropäischen Raum ausweist. Die Orientierung auf die USA dürfte bereits in der Zeit des kommunistischen Regimes angelegt worden sein, wie sich etwa anhand von Ko-AutorInnenschaften mit US-amerikanischen WissenschafterInnen nachweisen lässt (Breinbauer 2007, 137–138).[12]

Eine gewisse räumliche Konzentration der AuslandsmathematikerInnen *(hot spots)* ist in wichtigen Universitätszentren auszumachen. Herausragende *hot spots* sind bei den UngarInnen London (acht Personen) und New York (sieben Personen), bei den ÖsterreicherInnen die deutschen Knotenpunkte Berlin (sechs Personen) und München (vier Personen). Atypisch ist der *hot spot* ungarischer MathematikerInnen in der vergleichsweise sehr kleinen Stadt Piscataway (USA, sieben Personen). Dies kann nur zum Teil damit erklärt werden, dass hier bereits eine historische Ballung ungarischer MigrantInnen vorhanden war. Vielmehr ist diese Verdichtung durch persönliche und thematische Verbindungen (Kombinatorikschwerpunkt an der dortigen Rutgers-Universität) zu erklären, die die Attraktivität dieses Ortes ausmachen.

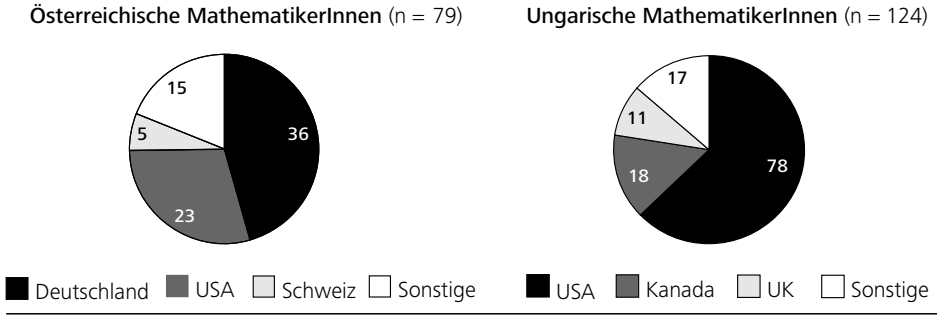
3.2.2 Persönlichkeits- und Ausbildungsprofil der AuslandsmathematikerInnen

Lediglich etwa 9 Prozent der österreichischen und ca. 10 Prozent der ungarischen AuslandsmathematikerInnen sind Frauen. Das Durchschnittsalter der untersuchten MathematikerInnen beträgt in beiden Untersuchungsgruppen etwas über 50 Jahre, die meisten befragten Personen haben in der jeweiligen Hauptstadt studiert.

Während die Mehrheit (drei Viertel) der österreichischen AuslandsmathematikerInnen ihr Doktoratsstudium in Österreich absolvierte und kaum ein Wechsel inner-

12 Die Ko-AutorInnenschaft bei wissenschaftlichen Veröffentlichungen gilt als Indiz für die Internationalisierung der Forschungslandschaft. Die Analyse hat gezeigt, dass Ungarn stärker als Österreich mit dem Westen, v. a. mit den USA, vernetzt ist. Die Verbindung der UngarInnen mit US-amerikanischen WissenschafterInnen war bereits Ende der 1980er-Jahre enger als jene der österreichischen WissenschafterInnen mit den US-ForscherInnen heute (Breinbauer 2007, 132).

Abbildung 3: Geografische Verteilung der österreichischen und ungarischen MathematikerInnen im Ausland (reduzierte Grundgesamtheit, absolute Zahlen)



Quelle: Eigene Erhebung

halb des Landes stattfand, sind bei den UngarInnen sowohl die intranationale Mobilität als auch die Auswärtstendenz (der Wechsel in ein anderes Land) größer. Fast zwei Drittel aller ungarischen AuslandsmathematikerInnen schloss ihr Doktoratsstudium im Ausland ab, die meisten davon in den USA.

Hinsichtlich der beruflichen Position gibt es keine nennenswerten Unterschiede zwischen den Vergleichsgruppen. Etwa 80 Prozent der untersuchten Personen haben ein fixes Beschäftigungsverhältnis im Ausland oder zumindest eines in Aussicht, jede/ r Zweite arbeitet als *full professor*. Die Mobilitätsmuster während des Studiums unterscheiden sich – altersbedingt – deutlich: Die ungarischen MathematikerInnen verbrachten Teile ihrer Ausbildung in den (ehemals) sozialistischen Ländern, während die österreichischen Befragten vorwiegend in Nordamerika studierten.

3.2.3 Verlauf des Auslandsaufenthalts und Gründe für die Emigration

Etwa 80 Prozent der ÖsterreicherInnen und 70 Prozent der UngarInnen kamen nach mehreren Aufenthalten in ihr derzeitiges Zielland. Erwartungsgemäß waren für die ÖsterreicherInnen Deutschland und für die UngarInnen die USA die wichtigsten Durchgangsstationen. Für die ÖsterreicherInnen waren die USA das zweitwichtigste Transitland, für die UngarInnen Kanada, mit gewissem Abstand folgt Deutschland.

Bei den Motiven für den Auslandsaufenthalt lassen sich sowohl Gemeinsamkeiten als auch Unterschiede feststellen.

Beide Untersuchungsgruppen sehen in der Verbesserung der fachlichen Kenntnisse, der Karrierechancen und -möglichkeiten und im weiteren Sinne im Arbeitsumfeld sehr wichtige Gründe für die Auswärtsmobilität. Dies gilt für die studentische Mobilität, v. a. aber auch für die räumlichen Bewegungen nach dem Studium. Fremdsprachenkenntnisse spielen bei den ÖsterreicherInnen eine geringe Rolle, was mit der wichtigsten Zieldestination Deutschland (sprachliche Nähe) zu erklären ist. Für die international mobilen UngarInnen ist das Erlernen einer Fremdsprache zwingend; da

auch die ältere ungarische ForscherInnengeneration sehr gut Englisch spricht, ist der Fremdsprachenerwerb zwar kein Mobilitätshindernis, aber auch kein wesentlicher Grund, in das Ausland zu gehen. Das Erleben einer anderen Kultur – besonders für die ungarischen Befragten in ihrer Studienzeit durchaus relevant – ist für die AuslandsmathematikerInnen ebenfalls kein ausgeprägtes Motiv für die postgraduale Auswärtsmobilität.

Deutliche Unterschiede bestehen zwischen ÖsterreicherInnen und UngarInnen in allem, was mit materiellen Gründen zu tun hat. Die höheren Gehälter, die besseren Arbeitsbedingungen (u. a. Literaturzugang), die attraktiveren finanziellen Förderungsmöglichkeiten (im Folgenden: Funding-Möglichkeiten) und generell die besseren Lebensbedingungen sind für die UngarInnen wichtige Motive für die Auslandsmobilität. Diesbezüglich werden klare Unterschiede zum Herkunftsland wahrgenommen. Für die ÖsterreicherInnen gilt dies nur in sehr eingeschränktem Ausmaß.

Nach den vorliegenden Daten (Breinbauer 2007, 223–225) sind im Untersuchungszeitraum 1950 bis 2003 40 Prozent der ungarischen AuslandsmathematikerInnen zwischen 1985 und 1994 ausgewandert. Dies deckt sich auch mit den sekundärstatistischen Daten (für Details siehe Breinbauer 2007, 165–167) und den Befunden aus der Literatur (z. B. Tamási 1999, 229), dass der intensivste Brain Drain aus Ungarn in diesem Zeitraum erfolgte. Dies kann einerseits damit erklärt werden, dass die Ausreise- und Arbeitsmöglichkeiten ab Mitte der 1980er-Jahre günstiger als zuvor waren, und andererseits damit, dass in Ungarn die Rahmenbedingungen für ForscherInnen nach der Wende 1989 relativ labil waren. Die Auswärtsmobilität war aufgrund bereits bestehender Kontakte besonders nach Nordamerika relativ problemlos möglich. Als zusätzlicher Grund kann angeführt werden, dass der Bereich Mathematik im kommunistischen Regime viele hochtalentierte Personen anzog: Aufgrund des leistungsorientierten schulischen Ausbildungssystems in der Sekundarstufe war die Qualität der MathematikerInnen im Hochschulbereich besonders hoch (es musste ein anspruchsvolles Aufnahmeverfahren absolviert werden) und die Nachfrage in den USA dementsprechend. Fast alle EmigrantInnen in den 1950er-Jahren verließen ihr Land im Gefolge des Aufstands 1956. Bei der Folgegeneration (1960er- bis Mitte der 1980er-Jahre) sind miteinander verbundene politische, persönliche und sozioökonomische Faktoren für die Auswanderung verantwortlich, die im Einzelfall kaum zu trennen sind.

Die österreichischen AuslandsmathematikerInnen zogen im Untersuchungszeitraum 1950 bis 2003 v. a. in den 1970er-Jahren (19,7 Prozent) und dann wieder ab Mitte der 1980er-Jahre (1985 bis 1994: 31,8 Prozent) in das Ausland (Breinbauer 2007, 223–225). Die Auswärtsströme verstärkten sich mit den zunehmenden internationalen Kooperationen in der Wissenschaft und den steigenden AbsolventInnenzahlen im Bereich der Mathematik.

Die ÖsterreicherInnen waren zum Zeitpunkt der Emigration durchschnittlich ca. 31 Jahre, die UngarInnen ca. 33 Jahre alt. Etwa die Hälfte der UngarInnen, aber fast zwei Drittel der ÖsterreicherInnen war zum Zeitpunkt der provisorischen Auswanderung zwischen 20 und 30 Jahre alt, also im besten Alter für den Beginn einer wissenschaftlichen Karriere. Nur drei ÖsterreicherInnen, aber zehn UngarInnen waren beim Ver-

lassen des Landes älter als 40 Jahre; fast alle älteren UngarInnen verließen das Land nach 1986. Das weitgehende Wegfallen der Mobilitätssperre hat offenbar auch »reifere« ungarische MathematikerInnen zum Schritt in das Ausland ermutigt. Alle älteren österreichischen AuslandsmathematikerInnen verließen das Land nach 1995 (ebd., 225).

3.2.4 Fachspezifische Auswärtsquote (FSAQ) österreichischer und ungarischer MathematikerInnen

Setzt man die Zahl der identifizierten AuslandsmathematikerInnen, deren Emigrationsperiode bekannt ist, in Bezug zur Zahl von Mathematik-AbsolventInnen in den jeweiligen Sendeländern, so kann die fachspezifische Auswärtsquote (FSAQ) errechnet werden. Diese stellt die unterste Grenze des fachspezifischen Brain Drain dar (Breinbauer 2007, 125–127). In der Untersuchungsperiode 1980 bis 2004 war die FSAQ der UngarInnen mit 1,9 Prozent bis 9,7 Prozent jeweils stets höher als jene der ÖsterreicherInnen (1,1 bis 1,2 Prozent). Diese Daten sind jedoch mit Vorsicht zu betrachten, da zur Berechnung einige Schätzwerte herangezogen wurden. Eine gesonderte Betrachtung in Zehn-Jahres-Zeiträumen zeigt, dass die FSAQ bei den MathematikerInnen in Ungarn in den Jahren 1990 bis 1999 am höchsten (9,7 Prozent) und zwischen 1980 und 1989 vergleichsweise niedrig (3 Prozent) war. Die niedrigere FSAQ lässt sich darauf zurückführen, dass in den 1980er-Jahren viel mehr MathematikerInnen als im Folgejahrzehnt ihr Studium abgeschlossen haben.

3.2.5 Netzwerke

Immerhin fast neun von zehn ungarischen und sieben von zehn österreichischen AuslandsmathematikerInnen haben nach wie vor Kontakt mit heimischen Forschungseinrichtungen, wobei die Kontakte und das Alter negativ korrelieren: Je jünger die betreffende Person, desto eher besteht noch ein Austausch mit den Heimatinstitutionen. Die Intensität ist bei den UngarInnen tendenziell höher. Es dominieren Beziehungen zu Forschungseinrichtungen der Ungarischen Akademie der Wissenschaften, erst danach folgen Universitäten, allen voran die ELTE in Budapest. Die österreichischen AuslandsmathematikerInnen halten in erster Linie Kontakt mit Universitäten. Auch die regionale Streuung scheint viel größer zu sein als bei den UngarInnen, die ihre Bindungen auf die Hauptstadt Budapest konzentrieren.

Nur wenige Personen sind aktiv in die Ausbildung von Mathematik-StudentInnen im Sendeland involviert. Während 85 Prozent der ÖsterreicherInnen keine oder nur eine geringe Beteiligung nennen, sind die UngarInnen aktiver: 30 Prozent geben ein Engagement an.

Den DozentInnen-Austausch mit dem Mutterland unterstützen ebenfalls nur wenige Personen aktiv (eher die ungarischen AuslandsmathematikerInnen) – dies gilt gleichfalls für das Angebot, talentierten StudentInnen Forschungsmöglichkeiten an ihrem Institut im Ausland zu ermöglichen.

Der größte Unterschied zwischen ÖsterreicherInnen und UngarInnen dürfte im Kontakt der AuslandsmathematikerInnen zu anderen ForscherInnen gleicher Nation bestehen. Immerhin ein Drittel (32,2 Prozent) der befragten ÖsterreicherInnen gibt an,

mit keinem/ r anderen Österreicher bzw. Österreicherin beruflich Kontakt zu haben, während dies nur auf sehr wenige UngarInnen (7,3 Prozent) zutrifft. Die durchschnittliche Zahl der Kontaktpersonen ist bei den UngarInnen mehr als doppelt so hoch (ÖsterreicherInnen: 3,5; UngarInnen: 8,8). Wie einige Fallbeispiele belegen, ist die Zahl der Kontakte gerade dann oder primär deshalb sehr hoch, wenn jegliche berufliche Verbindung (oft aufgrund der politischen Motive für Emigration) mit dem Mutterland abgebrochen wurde.

Für beide Untersuchungsgruppen ist das gemeinsame Studium der wichtigste Grund für Kontakte mit KollegInnen.

Die gemeinsame Sprache, Kultur bzw. das Heimatgefühl sind für die Kontakte insgesamt zwar nicht so wichtig, für die UngarInnen dennoch bedeutender als für die ÖsterreicherInnen. Die Aussage, dass AuslandswissenschafterInnen eine Brückenkopffunktion für heimische ForscherInnen und StudentInnen hätten, wird von den befragten ÖsterreicherInnen mehrheitlich weniger oder gar nicht bestätigt, von den UngarInnen hingegen mehrheitlich befürwortet.

Auch in der vorliegenden Primärerhebung konnte die Frage nach transnationalen Lebensformen nicht befriedigend beantwortet werden, v. a. wenn man enge Kriterien anlegt – etwa ein bestehendes Arbeitsverhältnis sowohl im Sende- als auch Empfängerland *(double appointment)*. Lediglich drei Ungarn und ein Österreicher konnten dies bestätigen.[13]

3.2.6 Rückkehrwünsche und Empfehlungen

Etwa die Hälfte der befragten UngarInnen und fast zwei Drittel der ÖsterreicherInnen wollen permanent im Ausland bleiben (siehe Abb. 4, S. 186). Die UngarInnen dürften sich die Option der Rückkehr in höherem Ausmaß offen halten, weil immerhin fast ein Drittel der befragten MathematikerInnen spätestens nach mehr als fünf Jahren zurückkehren möchte.

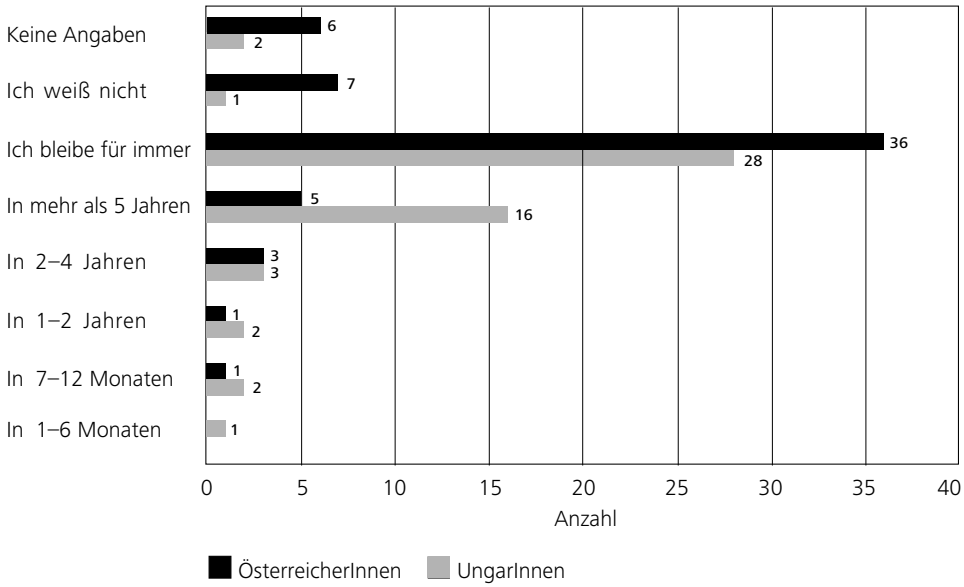
Bei den an jüngere KollegInnen gerichteten Empfehlungen zur Auswärtsmobilität gibt es kaum Unterschiede zwischen ÖsterreicherInnen und UngarInnen. Etwa die Hälfte der AuslandsmathematikerInnen beider Untersuchungsgruppen (auch jene Befragten, die permanent im Ausland bleiben wollen) empfiehlt NachwuchswissenschafterInnen eine Rückkehr nach ein bis mehreren Jahren *(brain circulation)*. Ein Verbleib im Ursprungsland wird am wenigsten angeraten.

Hinsichtlich der Empfehlungen der AuslandsmathematikerInnen, zukünftigen Brain Drain zu verhindern, zeigen sich deutliche Unterschiede zwischen den Untersuchungsgruppen (siehe Tab. 1, S. 187).

Die ungarischen AuslandsmathematikerInnen nennen am häufigsten die Verbesserung der materiellen Rahmenbedingungen, in erster Linie die Anhebung der Gehälter im Forschungsbereich, des Weiteren die Verbesserung der Forschungsinfrastruktur und der Funding-Möglichkeiten. Dass die niedrigen Gehälter als wesentliche »Push«-

13 Einige AuslandsungarInnen wiesen darauf hin, dass derartige Arbeitsverhältnisse besonders häufig in den 1980er-Jahren etabliert wurden und ein Privileg für SpitzenmathematikerInnen darstellten.

Abbildung 4: Antwortverteilungen auf die Frage: »Wann wollen Sie zurückkehren?« (absolute Zahlen)



n = 114; n (österreichische MathematikerInnen) = 59, n (ungarische MathematikerInnen) = 55.

Quelle: Eigene Erhebung

Faktoren gesehen werden, ist vor dem individuellen Erfahrungshintergrund der befragten ungarischen AuslandsmathematikerInnen verständlich. Aufgrund von Einsparungsmaßnahmen im öffentlichen Sektor (v. a. auch im Forschungs- und Entwicklungsbereich) gingen die Reallöhne seit 1989 im universitären Bereich deutlich zurück und erreichten 1994 mit ca. 180 bis 440 Euro brutto nur mehr rund drei Viertel des Niveaus von 1982 (Breinbauer 2007, 117). Die Löhne wurden zwar inzwischen stark angehoben – im Jahr 2003 verdiente ein Assistenzprofessor ca. 700 Euro brutto, ein *full professor* ca. 1.500 Euro brutto – (ebd.); es gibt aber nach wie vor ein deutliches Gefälle zu den Einkommen, die im Westen, v. a. in den USA lukriert werden können.

Für die österreichischen AuslandsmathematikerInnen spielen materielle Faktoren eine weniger wichtige Rolle für die Verhinderung von Brain Drain, da die Gehaltsunterschiede zwischen Österreich und dem Zielland deutlich geringer sind und die übrigen finanziellen Rahmenbedingungen als halbwegs adäquat empfunden werden (siehe Kap. 3.2.3). Häufig nennen die Befragten hingegen folgende Maßnahmen: eine stärkere Internationalisierung der F&E-Landschaft im Allgemeinen, den Abbau der hierarchischen Strukturen und die Einführung oder Verstärkung eines fixen, aber leistungsorientierten Karrierepfads im Sinne eines *tenure track-Systems*. Weiters wünschen sie sich eine transparentere Beschaffung der Forschungsmittel und Vergabe von wissenschaftlichen Positionen.

Tabelle 1: Anwortverteilungen auf die Frage: »Welche Maßnahmen sollten die österreichische/ ungarische Regierung unternehmen, um zukünftigen Brain Drain zu verhindern? – Nennen Sie die drei wichtigsten!«
(Anzahl der Nennungen und in Klammer Rangplatz der Maßnahmen)

	Österreich	Ungarn
Höhere Gehälter	3 (10)	38 (1)
Bessere Forschungsinfrastruktur – allgemein	4 (8)	15 (2)
Bessere und transparentere Funding-Möglichkeiten	13 (4)	15 (2)
Bürokratieabbau (weniger Hierarchie, mehr Flexibilität, weniger Lehre)	19 (2)	15 (2)
Stärkere Internationalisierung der heimischen Universitäten (keine Hausberufungen, Berufungen nach meritokratischen Kriterien, Aufbau von erstklassigen Forschungseinrichtungen etc.)	30 (1)	9 (5)
Bessere Rückkehrmöglichkeiten	3 (9)	7 (7)
Mehr Jobs und fixere Jobperspektiven (u. a. *tenure track-System*[1], fixe Stellen nach dem Doktorat)	18 (3)	3 (10)
Mehr Geld für F&E (Forschung und Entwicklung) – allgemein	6 (6)	9 (6)
Bessere Forschungspolitik – allgemein	1 (11)	2 (9)
Bessere Förderung von exzellenten WissenschafterInnen (v. a. Nachwuchs) und Bemühen, die besten WissenschafterInnen zu halten (PhD-, Postdoc-Positionen etc.)	12 (4)	-
Sonstige Maßnahmen (Imageverbesserung der ForscherInnen, Zusammenarbeit von Wirtschaft und Universität, Kontakt mit AuslandsforscherInnen etc.)	5 (7)	5 (8)
Summe der Antworten	114	118

n (österreichische MathematikerInnen) = 44, n (ungarische MathematikerInnen) = 45.

[1] *Tenure Track-System:* System der Qualitätssicherung an US-amerikanischen Hochschulen. Zu Beginn bekommt der Kandidat/ die Kandidatin einen Zeitvertrag als *assistant professor* mit der Zusage *(tenure)* einer fixen Karrierelaufbahn bei Bewährung. An renommierten US-amerikanischen Hochschulen erhält ein *assistant professor* selten *tenure* im eigenen Haus. Dieser Titel ist aber eine gute Startbasis für andere Hochschulen.

Quelle: Eigene Erhebung

4. Handlungsempfehlungen und Ausblick

Wie die empirische Erhebung gezeigt hat, möchte die Mehrheit der befragten österreichischen und ungarischen AuslandsmathematikerInnen zwar nicht mehr in ihre Heimat zurückkehren, empfiehlt aber jüngeren KollegInnen *brain circulation*, also einen mehrjährigen Auslandsaufenthalt. Eine permanente Emigration dürfte daher nicht die ursprüngliche Absicht für deren Auswärtsmobilität gewesen sein. Viele befragte WissenschafterInnen haben noch Kontakt mit Heimatinstitutionen bzw. mit Landsleuten im Ausland – die Netzwerke existieren also bereits. Dabei hat sich gezeigt, dass die Beziehung der ungarischen WissenschafterInnen mit dem Mutterland und mit den AuslandsmathematikerInnen besonders intensiv ist. Vereinfacht kann man festhalten,

dass die ungarischen AuslandsmathematikerInnen über ihre informellen Netzwerke, in zunehmendem Maße aber auch die ÖsterreicherInnen über die institutionellen Netzwerke, von Entwicklungen und Möglichkeiten in ihrem Heimatland informiert sind. Gemäß der Diaspora-Option, in der die Vernetzung mit den Hochqualifizierten bzw. WissenschafterInnen im Ausland eine (kostengünstige) Möglichkeit ist, das Humankapital für das Sendeland zu nutzen, sollten die bereits bestehenden Initiativen in Österreich (z. B. *ASCINA*) gestärkt und ausgebaut werden. Da in Ungarn derartige Netzwerke noch kaum existieren, wird vorgeschlagen, sie rasch zu etablieren und weiterzuentwickeln.

Wie deutlich wurde, gibt es in beiden Ländern, v. a. in Österreich, im Bereich der Mathematik noch ein erhebliches Defizit bei der Einbindung von Auslands- bzw. Diaspora-WissenschafterInnen in die heimische Forschung und Entwicklung. Besonders die entsprechende Einbindung von SpitzenwissenschafterInnen *(key personalities)* sollte forciert werden, etwa durch ihre Berücksichtigung im Rahmen von Summer Schools, als GastlektorInnen und als GutachterInnen.

Dies wird aber nur gelingen, wenn die von den AuslandswissenschafterInnen monierten institutionellen Schwachstellen sukzessive beseitigt werden – und zwar durch eine stärkere Internationalisierung, transparentere und wettbewerbsfähigere Strukturen, einen Abbau von Bürokratie und Hierarchien, größere Offenheit und durch stabilere Entwicklungsmöglichkeiten für talentierte NachwuchswissenschafterInnen. Darüber hinaus ist auch die ehrliche Bereitschaft zur Zusammenarbeit mit den Talenten im Ausland erforderlich.

Literatur

Baldwin, George B. (1970) *Brain Drain or Overflow*. In: Foreign Affairs, Nr. 48, 358–372.

Beine, Michel et al. (2007) *Measuring International Skilled Migration: New Estimates Controlling the Age of Entry*. World Bank Research Report, verfügbar unter: http://siteresources.worldbank.org/INTRES/Resources/469232-1107449512766/MeasurinInternationalMigration_paper.pdf , 3. 3. 2008.

Biffl, Gudrun (2006) *SOPEMI Report on Labour Migration. Austria 2005–06*. Forschungsbericht des WIFO. Wien.

Bourdieu, Pierre/ Wacquant, Loïc (1992) *An Invitation to Reflexive Sociology*. Chicago.

Breinbauer, Andreas (2007) *Mobilität österreichischer und ungarischer Mathematiker. Ein Beitrag zur Brain Drain-Debatte in einem kleinen Segment Hochqualifizierter*. Dissertation an der Universität Wien.

Breinbauer, Andreas (2008) *Brain Drain – Brain Circulation or What Else Happens or Should Happen to the Brains. Some Aspects of Qualified Person Mobility/ Migration*. In: Fassmann, Heinz/ Münz, Rainer (eds.) Aspects of Migration – South East Europe. Wien (= Der Donauraum, Nr. 1–2), 89–124.

Buechtemann, Christoph (2001) *Deutsche Nachwuchswissenschafter in den USA. Perspektiven der Hochschul- und Wissenschaftspolitik*. Hg. vom Bundesministerium für Bildung und Forschung. Project Talent. Bonn.

Bundesamt für Statistik (2005) *Internationalität der Schweizer Hochschulen. Studierende und Personal – eine Bestandsaufnahme*. Neuchâtel.

Cheng, Lucie/ Yang, Philip Q. (1998) *Global Interaction, Global Inequality and Migration of Highly Trained to the United States*. In: International Migration Review, Nr. 3, 626–653.

Docquier, Frédéric (2007) *Brain Drain and Inequality Across Nations*. In: Agence Francaise de Dévelopment (ed.) Migration and Development: Mutual Benefits? Proceedings of the 4th AFD-EUDN Conference, 2006, 83–102, verfügbar unter: http://www.afd.fr/jahia/webdav/site/myjahiasite/users/administrateur/public/publications/notesetdocuments/ND35-ven.pdfuier , 20. 3. 2008.

Docquier, Frédéric/ Marfouk, Abdeslam (2005) *International Migration by Educational Attainment (1990–2000) – Release 1.1. March 2005*. Louvain-La-Neuve, verfügbar unter: http://team.univparis1.fr/teamperso/DEA/Cursus/M2R/DocM2Rouverturecroissance/DM_ozdenschiff.pdf#search=Prozent22DocquierProzent20MarfoukProzent20dataset-Prozent22 , 2. 5. 2007.

Enders, Jürgen/ Mugabushaka, Alexis-Michel (2004) *Wissenschaft und Karriere. Erfahrungen und Werdegänge ehemaliger Stipendiaten der DFG* (= Deutsche Forschungsgemeinschaft). Bonn, verfügbar unter: http://www.dfg.de/dfg_im_profil/zahlen_und_fakten/statistisches_berichtswesen/stip2004/download/dfgstip_ber_04.pdf , 2. 2. 2007.

Fassmann, Heinz (2003) *Transnationale Mobilität. Konzeption und Fallbeispiel.* In: SWS-Rundschau, Nr. 4, 429–444.

Finn, Michel G. (2005) *Stay Rates of Foreign Doctoral Recipients from US Universities, 2003*, Oak Ridge Institute for Science and Education. Oak Ridge, Tennessee, verfügbar unter: http://orise.orau.gov/sep/files/stayrate05.pdf , 2. 2. 2007.

Florida, Richard (2004) *America`s Looming Creativity Crisis*. In: Harvard Business Review, October, 122–138.

Fromhold-Eisebith, Martina (2002) *Internationale Migration Hochqualifizierter und technologieorientierte Regionalentwicklung. Fördereffekte interregionaler Migrationssysteme auf Industrie- und Entwicklungsländer aus wirtschaftsgeographischer Perspektive*. In: IMIS-Beiträge, Nr. 19, 21–41.

Gago, José Mariano (= Chairman of the High Level Group on Human Resources for Science and Technology of the European Commission) (2004) *Report by the High Level Group on Increasing Human Resources for Science and Technology in Europe 2004*. Brüssel, verfügbar unter: http://ec.europa.eu/research/conferences/2004/sciprof/pdf/final_en.pdf , 2. 2. 2008.

Heintz, Bettina (2000) *Die Innenwelt der Mathematik: Zur Kultur und Praxis einer beweisenden Disziplin*. Wien.

Hoffmann-Nowotny, Hans-Joachim (1973) *Soziologie des Fremdarbeiterproblems. Eine theoretische und empirische Analyse am Beispiel der Schweiz*. Stuttgart.

Iredale, Robyn (2005) *Balancing the Benefits and Costs of Skilled Migration in the Asia-Pacific Region*. In: IOM (International Organization for Migration) (ed.) World Migration 2005. Genf, 221–237.

Johnson, Jean M./ Regets, Marc C. (1998) *International Mobility of Scientists and Engineers to the United States – Brain Drain or Brain Circulation?* Issue Brief, 10th 1998. NSF, Division of Sciences Resources Studies. Arlington, verfügbar unter: www.nsf.gov/sbe/srs/issuebrf/sib98316.htm , 21. 1. 2008.

Jöns, Heike (2002) *Grenzüberschreitende Mobilität und Kooperation in den Wissenschaften. Deutschlandaufenthalte US-amerikanischer Humboldt-Forschungspreisträger aus einer erweiterten Akteursnetzwerksperspektive*. Dissertation an der Universität Heidelberg.

Kapur, Devesh/ McHale, John (2005) *Give us your Best and Brightest. The Global Hunt for Talent and its Impact on the Developing World*. Center of Global Development. Washington D. C.

Ladame, Paul A. (1970) *Contestée: La circulation des élites*. In: International Migration Review, Nr. 1–2, 39–49.

Laudel, Grit (2005) *Migration Currents among the Scientific Elite*. In: Minerva, Nr. 43, 377–395.

Lee, Everett, S. (1966) *A Theory of Migration*. In: Demography, Nr. 3, 47–57.

Liesner, Andrea (2006) *Brain Drain*. In: Dzierzbicka, Agnieszka/ Schirlbauer, Alfred (HgInnen) Pädagogisches Glossar der Gegenwart. Von Autonomie bis Wissensmanagement. Wien, 50–57.

Mahroum, Sami (2000) *Scientific Mobility. An Agent of Scientific Expansion and International Empowerment*. In: Science Communication, Nr. 4, 367–378.

Maier, Gunther et al. (2007) *Knowledge Spillover Agents and Regional Development: Spatial Distribution and Mobility of Science Stars.* Unveröffentlichtes Manuskript. Wien.

Martinelli, Daniel (2002) A *Brain Drain among Young PhDs: Mirage or Reality?* In: OECD (ed.) International Mobility of the Highly Skilled. Paris, 125–132.

MERIT (Maastricht Institute of Research on Innovation and Technology) and Joint Research Centre (Institute for the Protection and Security of the Citizen) of the European Commission (2007) *European Innovation Scoreboard 2006. Comparative Analysis of Innovation Performance.* Keine Ortsangabe, verfügbar unter: http://www.proinno-europe.eu/doc/EIS2006_final.pdf , 7. 4. 2007.

NSF (National Science Foundation) (2006) *Science & Engineering Indicators 2006.* Vol. 2, Appendix tables, verfügbar unter: http://nsf.gov/statistics/seind06/pdf_v2.htm , 2. 2. 2007.

OECD (2005) *Database on Immigrants and Expatriates. Population 15+ by Nationality, Country of Birth (Detailed Countries) and Educational Attainment.* Last update: November 2005. Paris, verfügbar unter: http://www.oecd.org/document/51/0,2340,en_2825_494553_34063091_1_1_1_1,00.html , 2. 5. 2007.

Scheibelhofer, Elisabeth (2005) *Mobilitätsperspektiven junger WissenschaftlerInnen im Ausland.* In: SWS-Rundschau, Nr. 1, 117–139.

Schiff, Maurice (2006) *Brain Gain: Claims about its Size and Impact on Welfare and Growth are Greatly Exaggerated.* In: Schiff, Maurice/ Özden, Çaglar (eds.) International Migration, Remittances and the Brain Drain. World Bank. Washington D. C., 201–226.

Tamás, Pál (1996) *European Integration and the Workforce – Brain Drain – the Hungarian Chapter.* Final Report. Unveröffentlichtes Manuskript. Budapest.

Tamási, Péter (1999) *Új jelenségek a kelet-közép-európai brain drain folyamatokban (New Phenomena in the East-Central European Brain Drain Process)*. In: Tóth, Péter et al. (eds.) Migráció Tanulmánygyüjtemény II. Kötet. KSH Népességtudományi Kutató Intézet (Migration Anthology, Vol. 2. Hungarian Central Statistical Office – Demographic Research Institute). Budapest, 93–198, Abstract: 229.

Thomson ISI HighlyCited.com (2007), verfügbar unter: http://hcr3.isiknowledge.com/popup.cgi?name=hccom , 4. 6. 2007.

Thomson Science Citation Index (2007), verfügbar unter: http://scientific.thomson.com/products/sci/ , 10. 6. 2007.

Van de Sande, Daphne et al. (2005) *Impact Assessment of the Marie Curie Fellowships under the 4th and 5th Framework Programmes of Research and Technological Development of the EU (1994–2003)*. Im-pafel 2, Contact Nr. IHP-D2-2003-01. Keine Ortsangabe, verfügbar unter: ec.europa.eu/research/fp6/mariecurie-actions/pdf/impact_fellow_en.pdf , 2. 4. 2007.

Warta, Katharina (2006) *Evaluation of the FWF Mobility Programs Erwin Schrödinger and Lise Meitner*, July 2006. Wien, verfügbar unter: http://www.fwf.ac.at/de/downloads/pdf/fwf_mobility_report.pdf , 18. 10. 2007.

Zucker, Lynne/ Darby, Michael (2006) *Movement of Star Scientists and Engineers and High-Tech Firm Entry*. National Bureau of Economic Research (NBER) Working Paper Nr. 12.172, April 2006. Cambridge, Mass.

Kontakt:
andreas.breinbauer@fh-vie-ac.at