

Wie entwickelt man Biotech-Standorte?: standortpolitische Strategien am Beispiel der schottischen Biotechnologie

Hilpert, Markus

Veröffentlichungsversion / Published Version

Zeitschriftenartikel / journal article

Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Hilpert, M. (2005). Wie entwickelt man Biotech-Standorte?: standortpolitische Strategien am Beispiel der schottischen Biotechnologie. *Europa Regional*, 13.2005(1), 21-26. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-48117-8>

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.

Wie entwickelt man Biotech-Standorte?

Standortpolitische Strategien am Beispiel der schottischen Biotechnologie

MARKUS HILPERT

Biotechnologie als regionale Wachstumsbranche

Als moderne Biotechnologie wird der Umgang mit biologischen Systemen und Informationen in Forschung und Anwendung verstanden. Sie gilt als eine der Schlüsseltechnologien und Basisinnovationen des 21. Jahrhunderts, der auch eine besondere Bedeutung bei der Schaffung neuer, wissensintensiver Arbeitsplätze beigemessen wird (BMBF 2003; DTI 2003). Vor allem in den 1990er Jahren lösten Fortschritte im Bereich der Gentechnologie und der pharmazeutischen Therapeutik einen Boom in dieser Branche aus, der sich nicht zuletzt auch auf die internationalen Kapitalmärkte auswirkte. Mittlerweile herrscht weltweit zwischen Nationalstaaten, aber auch zwischen Regionen ein starker Wettbewerb etwa um die Anwerbung ausländischer Unternehmen bzw. um ausländisches Kapital in dieser Branche.

In Europa galt Großbritannien lange Zeit als führende Nation im Bereich der biotechnologischen Forschung und deren kommerzieller Nutzung. Wenngleich in den letzten Jahren die BRD, gemessen etwa an der Zahl der Biotechnologie-Unternehmen, Großbritannien überholt hat, so zeichnet sich die britische Biotechnologie-Industrie insgesamt durch eine größere Reife aus (COOKE 2001; AUDRETSCH u. COOKE 2001).

In Großbritannien gelten neben dem Großraum London noch Cambridge und Oxford als Hauptcluster der Biotechnologie-Industrie. Daneben hat sich aber besonders in den letzten Jahren Schottland, das lange Zeit als strukturschwache Region an der Peripherie Europas galt, zu einem bemerkenswerten Standort der Biotechnologie-Industrie entwickelt (HILPERT u. HUBER 2001, S. 43). Schottland besitzt im Grunde eine lange Tradition im Bereich der Biotechnologie. So stammt etwa der Entdecker des Insulins, John

McLeod (1876 - 1935) oder der Bakteriologe Alexander Fleming (1881 - 1955), der die Grundlagen für die Penicillinentwicklung erarbeitete, aus Schottland. Insbesondere durch die effektive Zusammenführung humanmedizinischer und agraringenieurwissenschaftlicher Methoden und Verfahren, die traditionell am Standort forschungsprägend waren, konnten synergetische Innovationen ermöglicht werden. Im Jahr 1997 präsentierten schottische Biotechnologen mit dem Schaf „Dolly“ der Weltöffentlichkeit schließlich das erste erfolgreich geklonte Säugetier.

Die neue schottische Wirtschaftspolitik versucht die bestehenden biotechnologischen Kompetenzen durch eine Clusterstrategie zu stabilisieren und auszubauen. Regionale Cluster als „geographical concentrations of interconnected companies, specialised suppliers, service providers, firms in related industries, and associated institutions ... in a particular field that compete but also co-operate“ (PORTER 2000, S. 15) bieten besonders wissensintensiven Unternehmen Vorteile, da hier häufig Informationen zur Anwendung kommen, die zunehmend auf Erfahrungswissen (tacit skills) basieren. Dieses ist immer weniger in konventioneller, kodierter Form transferierbar. Für die Weitergabe und Weiterentwicklung dieser tacit skills sind vielmehr persönliche Kontakte (face-to-face) und die geographische Nähe von Forschern, Entwicklern und Anwendern von Bedeutung (PIORE u. SABEL 1984). Die räumliche Konzentration von Unternehmen und verwandten Forschungseinrichtungen wirkt sich demnach positiv auf die Wettbewerbsfähigkeit einer Region und die dortigen Innovationsprozesse aus, was zu einer Steigerung der Produktivität, zur Schaffung neuer Arbeitsplätze und letztlich zur Steigerung der regionalen Wohlfahrt führen soll (PORTER 2000).

Biotechnology? Yes, please!

Für die positive Entwicklung der Biotechnologie-Branche ist nach Auffassung des britischen Wirtschaftsministeriums auch eine positive öffentliche Meinung notwendig, da sie ein wichtiger Standortfaktor sei (DTI 1999b). Gerade für Biotechnologie-Unternehmen ist der öffentliche Diskurs über Nutzen und Risiken der Biotechnologie oft von standortentscheidender Bedeutung. So erwägte etwa der BASF-Konzern die Verlagerung seiner Genforschung im Bereich der Agro-Biotechnologie aus Deutschland, wenn sich zum einen die Rahmenbedingungen nicht verbessern, zum anderen aber auch die öffentliche Diskussion um die Agro-Biotechnologie für den Konzern negativ endet (o.V. 2004). Und in der Tat ist der Zusammenhang zwischen öffentlicher Meinung, Legislative und Standortdynamik gerade für die Biotechnologie offensichtlich.

Auf der Basis demoskopischer Erhebungen ist das Wissen über die Biotechnologie unter Europäern gering. Nur über die Nanotechnologie wissen noch weniger Befragte etwas auszusagen. Die britische Bevölkerung rangiert beim biotechnologischen Wissen im Jahr 2002 allerdings auf dem fünften Platz in Westeuropa. Nur die Bevölkerungen Schwedens, Dänemarks, der Niederlande und Finnlands artikulieren mehr Kenntnisse über die Biotechnologie. War der Optimismus bezüglich der Biotechnologie in der britischen Bevölkerung zu Anfang der 1990er Jahre im Vergleich zu anderen westeuropäischen Ländern noch relativ hoch, sind die Werte von 1991 bis 2002 jedoch merklich gesunken. Mittlerweile ist nur noch die griechische Bevölkerung weniger optimistisch eingestellt. Allerdings ist das Vertrauen der britischen Bevölkerung in die Biotechnologie-Industrie zwischen 1999 und 2002 verglichen mit anderen westeuropäischen Ländern überdurchschnittlich stark gestiegen. Überwog noch im Jahr 1999 das Misstrauen der Briten, so dominierte im Jahr 2002 deutlich das Vertrauen. So werden genetische Tests zur Erkennung von Krankheiten sehr befürwortet. Vergleichbares gilt in etwa auch für das Klonen von menschlichen Zellen sowie für die genetische Manipulation von Enzymen und Saatgut. Lediglich der Einsatz der Biotechnologie bei Nahrungsmitteln wird schwach abgelehnt. Damit befindet sich Großbritannien bei demoskopischen Rankings für die Unterstützung der Biotechnologie-Anwendung im oberen europäischen Mittelfeld (GASKELL et al. 2003).

Nicht immer und erst recht nicht kurzfristig führt allerdings die praktische Umsetzung dieser Erkenntnisse und der daraus abgeleiteten wirtschaftspolitischen Standortstrategien zu den erhofften Erfolgen. Zudem ergeben sich oft gerade in der konkreten Anwendung vor Ort auf Grund der lokalen Spezifika zahlreiche Schwierigkeiten. Am Beispiel der schottischen Biotechnologie werden nachfolgend einige Voraussetzungen, Hemmnisse und Wirkungen untersucht.

Strukturwandel als Impuls

Bedingt durch die massiven wirtschaftspolitischen Reformen der konservativen Regierung Thatcher/Major, aber auch durch die inhaltlich fast unverändert daran anschließende Wirtschaftspolitik Tony Blairs durchlief die britische Wirtschaft in den vergangenen zwanzig Jahren einen tiefgreifenden Transformationsprozess. Die konsequente Streichung von Subventionen im Bergbau, in der Eisen- und Stahlerzeugung sowie im Schiffbau traf die schottische Wirtschaft im Vergleich zu anderen Regionen Großbritanniens überproportional hart. Die Arbeitsplatzverluste in Schottland waren, verglichen mit dem Durchschnitt Großbritanniens, überdurchschnittlich hoch. Obwohl Schottland lange Zeit als kostengünstiger und daher attraktiver Produktionsstandort gerade auch für ausländische Industrieunternehmen galt (unternehmerfreundliches Arbeitsrecht, niedrige Lohnnebenkosten, flexible steuerliche Regelungen etc.), mussten zahlreiche Betriebsschließungen im produzierenden Sektor registriert werden. Da sich auch eine beträchtliche Anzahl der schottischen High-Tech-Unternehmen im Besitz multinationaler Unternehmen befindet, treffen weltweite Rezessionen auch den jungen Technologiesektor massiv. Schottland ist in wirtschaftlichen Krisenzeiten daher von Maßnahmen der Kosteneinsparung sowohl intern als auch extern besonders betroffen (HILPERT 2002, S. 24 - 25).

Neben diesen, vor allem durch die Globalisierung hervorgerufenen Problemlagen, bestehen interne Herausforderungen, wie etwa die historisch begründete, geringe Ausprägung einer Unternehmerkultur. Die schottische

Schwerindustrie wurde lange Zeit von wenigen, zum Teil staatlichen Großunternehmen dominiert, die einen Großteil der Arbeitskraft absorbierten. Die durch den Strukturwandel freigesetzten Arbeitskräfte haben jedoch wenig Erfahrung im unternehmerischen Denken. Folglich liegt die schottische Selbständigenrate von 28 pro 10.000 Einwohner deutlich unter dem britischen Durchschnitt von 39 pro 10.000 Einwohner (Scottish Executive 2001, S. 4). Das mangelnde unternehmerische Denken gilt nicht nur als ein Hindernis für die Entwicklung eines marktgesteuerten Innovationssystems (COOKE 2002; COOKE 2004), sondern wirkt sich generell nachteilig auf das gesamte Innovationsgeschehen aus. Nach wie vor stammen große Teile der schottischen Deviseneinnahmen aus gering oder nichtwissensintensiven Industrien (DE LA MOTHE 2004), was u.a. auch dadurch begründet wird, dass viele schottische Firmen am Ende von Produktionsketten stehen.

Schottlands neue Wirtschaftspolitik

Im Jahr 2001 hat die schottische Regierung den ökonomischen Rahmenplan „*Smart Successful Scotland*“ (Scottish Executive 2001) verabschiedet, der den Paradigmenwechsel in der Wirtschaftspolitik reflektiert. Ökonomisches Wachstum soll nicht mehr durch den Einsatz des kostengünstigen Humankapitals für arbeitsintensive Produktionsprozesse erreicht werden, sondern durch einen von der schottischen Regierung gelenkten Modernisierungsprozess, der ökonomisches Wachstum durch die Steigerung von Produktivität, Wettbewerbsfähigkeit und Innovationstätigkeit zu erreichen versucht. Damit soll die schottische Wirtschaft ihren Platz vom Ende der Produktionskette hin zu deren Anfang wechseln. Die Gesamtstrategie des Rahmenplans ruht auf der Synthese dreier Einzelstrategien: Global Connections, Growing Businesses und Learning and Skills (Scottish Enterprise 2004).

Im Rahmen der *Global Connections-Strategie* wird u.a. versucht, die Globalisierung für den Aufbau der Biotechnologie-Industrie zu nutzen. Mit Hilfe digitaler Kommunikationsmittel und entsprechender Infrastrukturen soll der Standortnachteil der

peripheren Lage ausgeglichen werden. Durch transnationale Wirtschaftsbeziehungen soll zudem die Attraktivität Schottlands für Unternehmen sowie für hochqualifizierte Arbeitskräfte im Ausland bekannt gemacht werden. Ein wichtiges Instrument hierfür sind die weltweiten Niederlassungen der staatlichen Wirtschaftsentwicklungsagentur Scottish Enterprise.

Die *Growing Businesses-Strategie* zielt auf ein nachhaltiges Wirtschaftswachstum durch die frühzeitige Förderung unternehmerischen Denkens und Handelns. Damit soll etwa eine verstärkte und schnellere Kommerzialisierung biowissenschaftlicher Erkenntnisse erreicht werden. Durch gezielte, vor allem betriebswirtschaftliche Weiterbildungs- und Beratungsangebote soll zur verstärkten Existenzgründung ermuntert werden.

Der dritte Pfeiler des Gesamtkonzeptes – *Learning and Skills* – ruht auf der verstärkten Qualifikation der schottischen Arbeitnehmerschaft („Every Scot ready for tomorrow’s job“), die auf die Anforderungen einer wissensbasierten Wirtschaft vorbereitet werden soll. Dazu werden u.a. spezielle Kurse für solche Branchen angeboten, in denen die Nachfrage nach Arbeitskräften das schottische Angebot übersteigt, flankiert durch eine flexiblere Arbeitsvermittlung im Rahmen der New Deals (HILPERT u. KRÄUSSLICH 2003, S. 59 - 63).

Biotechnologie in Schottland

In den letzten Jahren verzeichnete Schottland zwar generell einen kontinuierlichen Anstieg der Zahl von Biotechnologie-Unternehmen, die unterschiedlichen Definitionen der Branche erschweren allerdings die Vergleichbarkeit der Angaben en Detail. Das britische Wirtschaftsministerium zählte im Jahr 2000 in Schottland 24 Biotechnologie-Unternehmen mit 1.300 Beschäftigten, das entsprach gemäß der DTI-Definition über 11 % aller britischen Biotechnologie-Unternehmen bzw. 7 % aller Beschäftigten in der britischen Biotechnologie (DTI 2000b). Scottish Enterprise zählte im Jahr 2000 sogar 68 Kern-Biotechnologie-Unternehmen mit 3.344 Beschäftigten in Schottland. Bis zum Jahr 2003 ist die Zahl der Unternehmen auf 100 mit 4.664 Beschäftigten gestiegen (vgl. Tab. 1). Werden die

Jahr	Kern-Biotechnologie Unternehmen	Zulieferer	medizinische Geräte	Universität bzw. Forschung	Organisationen gesamt	Beschäftigte gesamt
1999	49 / 3.211	93 / 2.976	90 / 4.000	25 / 2.542	257	12.729
2003	100 / 4.664	254 / 6.702	107 / 6.779	52 / 8.179	513	26.324
2002	88 / 4.156	223 / 5.829	99 / 6.660	52 / 8.222	462	24.867
2001	81 / 3.743	178 / 5.129	94 / 5.774	48 / 7.654	401	22.270
2000	68 / 3.344	135 / 4.980	92 / 4.771	37 / 2.735	330	14.859

Tab. 1: Anzahl der Organisationen/Beschäftigten der Biotech-Branche in Schottland
Quelle: Scottish Enterprise 2003b

Beschäftigten aller Unternehmen, die im Bereich Biotechnologie tätig sind (Patentanwälte, Risikokapitalgeber, Zulieferer etc.) zu den Kernunternehmen addiert, beträgt die Gesamtbeschäftigtenzahl rund 26.500. Bei ca. 2,5 Millionen Erwerbstätigen in Schottland ergibt dies einen Anteil der Biotechnologie von etwa 1 %. Vom regionalen Arbeitsmarkt wird dabei vor allem die Nachfrage nach nicht-wissensintensiver Arbeit gedeckt. Hochqualifizierte Arbeitskräfte werden meist auf internationaler Ebene rekrutiert (LEIBOVITZ 2004, S. 1136 - 1140).

Schottlands Biotechnologie-Forschung ist besonders erfolgreich im Bereich der Stammzellenforschung, des Klonens, der Neurologie und der klinischen Erprobungsphase von Medikamenten gegen Krebs, Alzheimer und Parkinson. Daneben spielt die Agro-Biotechnologie, in der vor allem die genetische Manipulation von Pflanzen und Tieren im Vordergrund steht,

Rang	Sektor	Anzahl
1	Therapeutika	34
2	Diagnostika	24
3	Medikamentenforschung	19
4	Therapeutika-Herstellung	18
5	Agro-Biotechnologie	14

Tab. 2: Sektorale Zusammensetzung der Kern-Biotechnologie-Unternehmen in Schottland 2003 (Mehrfachzählungen möglich)

Quelle: Scottish Enterprise 2003c

eine wichtige Rolle. Weniger bedeutend sind dagegen Firmen, die biotechnologische Prozesse im Rahmen der Umwelttechnologie nutzbar machen, und Unternehmen aus dem Bereich der Bioinformatik. Hauptarbeitsbereich der schottischen Biotechnologie-Unternehmen sind somit Biopharmazeutika und hier vor allem Therapeutika und Diagnostika (vgl. Tab. 2).

COOKE (2001) weist darauf hin, dass bis heute die Kapazitäten zur Interaktion und entsprechende Unterstützungsstrukturen, wie sie in anderen erfolgreicherer Biotechnologie-Clustern zu finden sind, in Schottland bislang noch nicht ausgeschöpft sind. Das geringe Alter der schottischen Biotech-Konzentration ist ein Hauptgrund für das Fehlen einer kritischen Masse. Diese ist indes nötig, um ein effektives Netzwerk an formellen und informellen Kontakten aufzubauen und somit die Voraussetzungen für Kooperation und die effektivere Ausnutzung von Agglomerationsvorteilen zu schaffen. Vergleichbare Studien zeigen, dass zwischen dem Alter eines Clusters und der internen Kommunikationsintensität ein sehr hoher Zusammenhang besteht (HILPERT 2001, S. 81 - 82). Eine hohe intraregionale Interaktionsdichte kann aber nicht nur als Reifegrad, sondern auch als Entwicklungsvorteil oder als Voraussetzung für Vertrauensbildung und Selbstorganisation interpretiert werden. Es gilt als gesichert, dass die systematische Rückkopplung von Informationen zu regionalen Lernprozessen führt (KRUGMAN 1996; DIERKES u. BERTHOIN ANTAL 1999).

Die intraregionalen Kooperationsmängel werden aber nicht nur durch pfadabhängige Reifedefizite des schottischen Biotech-Standortes begründet, sondern auch durch den hohen Spezi-

alisierungsgrad schottischer Biotech-Unternehmen, der den Austausch mit anderen Firmen erschwert, so dass einige Unternehmen fachlich in ihrem Cluster isoliert bleiben. Ebenso schwer wiegt auch das fast vollständige Fehlen von pharmazeutischen Großunternehmen, die zu den wichtigsten Kunden der Biotech-Unternehmen zählen (DTI 1999a). Diese wertschöpfungskettenbezogenen Standortnachteile versucht Scottish Enterprise durch den Aufbau kommunikationsorientierter lokaler Biotechnologie-Initiativen (Bio-Dundee-Initiative, Edinburgh-Bio-Alliance etc.) zu kompensieren.

Entwicklung schottischer Biotech-Cluster

In Schottland haben sich bislang drei Biotechnologie-Standorte etabliert, weshalb auch vom Biotechnologie-Dreieck Edinburgh-Glasgow-Dundee gesprochen wird. Daneben ist noch Aberdeen ein wichtiges Biotechnologie-Cluster (vgl. Tab. 3). Diese Standorte bieten aufgrund ihrer Größe und Infrastrukturausstattung wichtige Agglomerationsvorteile sowie die räumliche Nähe zur wissenschaftlichen Basis, die fast ausschließlich in den Zentren situiert ist. Die Standorte zeichnen sich vor allem durch eine gute und teilweise international renommierte wissenschaftliche Basis aus (DTI 1999a). Das Renommé, das diese Forschungseinrichtungen besit-

Ort	Anzahl Kern-Biotechnologie-Unternehmen	Anzahl Zulieferer u. Dienstleistungsunternehmen	Anzahl (außer)universitärer Forschungseinrichtungen	Anzahl Organisationen gesamt
Edinburgh	22	46	18	86
Glasgow	13	56	6	76
Dundee	11	11	12	34
Aberdeen	8	5	3	16

Tab. 3: Die vier wichtigsten Biotechnologie-Standorte in Schottland
Quelle: Scottish Enterprise 2003c

zen, gilt auch als wichtiger Pull-Faktor bei der Anwerbung von hochqualifizierten Wissenschaftlern aus dem Ausland (COOKE 2001).

Räumliche Muster der Biotechnologie

Die räumliche Verteilung der biotechnologischen Einrichtungen zeigt, differenziert nach Forschung, Unterstützung und Anwendung, in den schottischen Clustern eine bemerkenswerte mesoräumliche Sortierung.

Forschungseinrichtungen (Universitäten, Institute, Bildungseinrichtungen etc.) sind auf Grund ihrer hohen Zentralität und historischen Pfadabhängigkeit in der Regel im Zentrum der Agglomeration angesiedelt. Dieser „Brain Core“ bildet für die Biotechnologie-Cluster sowohl das räumliche Zentrum als auch den forschungsseitigen Kern des Innovationsgeschehens.

Um diesen „Brain Core“ ist im Stadt-Umland eine ringförmig angeordnete Häufung von unterschiedlichen Unterstützungsstrukturen nachzuweisen, die vor allem die Aufgabe haben, biotechnologisches Know-how zwischen Forschern und Anwendern zu kommunizieren. In diesem „Transfer Belt“ finden sich vorwiegend Supporteinrichtungen (Transferstellen, Lizenzbüros, Patentanwälte, Technologiezentren etc.) und technische Zulieferunternehmen.

Jenseits dieses Gürtels finden sich im weiteren Umland in hoher Streuung die einzelnen Standorte der produzierenden Biotechnologie-Unternehmen. Diese „Production Points“ sind in größerer Distanz von der Kernstadt des Clusters situiert. Hier findet die Anwendung des biotechnologischen Wissens auf betrieblicher Ebene, etwa durch die Herstellung von Biopharmazeutika, Therapeutika oder Diagnostika, statt.

In der Gesamtschau (vgl. Tab. 4) zeigt diese räumliche Sortierung zunächst eine generelle Regelmäßigkeit, die im Grunde in allen vier Clustern (Edinburgh, Glasgow, Dundee, Aberdeen) der schottischen Bio-

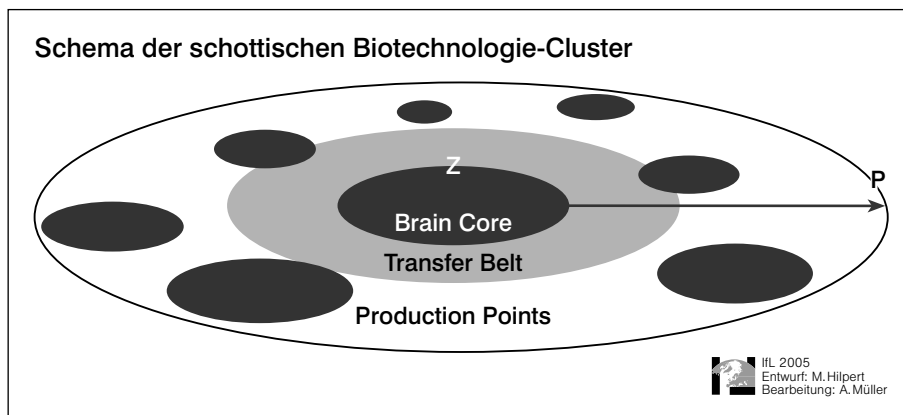


Abb. 1: Schematische Darstellung der schottischen Biotechnologie-Cluster

Z = Zentrum; P = Peripherie

Quelle: eigener Entwurf

technologie dokumentierbar ist. Innerhalb der einzelnen Cluster zeigen sich freilich einige lokal bedingte Besonderheiten. So liegen etwa nicht nur die Production Points von Edinburgh (auf Grund des massiven Ausbaus entsprechender Infrastrukturen, z.B. Bioparks) oft im unmittelbaren Stadtumland (\emptyset Distanz zum Zentrum: 5 km), sondern auch die Einrichtungen des Edinburgher Brain Cores sind historisch bedingt sehr konzentriert (\emptyset Distanz zum Zentrum: 3 km). Im Gegensatz dazu sind etwa die Distanzen aller drei Ringe zum Zentrum im kleineren und weniger konzentrierten Cluster Aberdeen auf Grund der geringeren Zentralität der Kernstadt überdurchschnittlich groß (43, 67 und 68 km).

Inwiefern die konzentrische Anordnung von Forschung, Unterstützung und Anwendung (vgl. Abb. 1) ein Spezifikum der schottischen Biotech-Cluster ist oder aber auch auf andere Regionen bzw. Branchen übertragbar ist, gilt es noch durch weitere regionale bzw. sektorale Studien zu prüfen. Offensichtlich bestehen aber enge Wechselbeziehungen zwischen lokalen Standorten und spezifischen Funktionen innerhalb der schottischen Biotech-Cluster.

Phasen der Clusterbildung

Die Umsetzung von regionaltechnologischen Clusterkonzepten folgt in der

Regel einer spezifischen Abfolge von Entwicklungsphasen hinsichtlich der Art des verwendeten Instrumentariums (HILPERT 2000, S. 111 - 114). In der Einleitungsphase werden die wesentlichen Basisinfrastrukturen (Forschungseinrichtungen, Bildungszentren etc.) geschaffen. In der Wachstumsphase entstehen die infrastrukturellen, meist baulichen Unterstützungsstrukturen (Technologiezentren, Scienceparks, Lizenzbüros, An-Institute etc.). In der beginnenden Reifephase werden weiche oder virtuelle Ergänzungsinstrumente (Innovationspreise, Kooperationsnetzwerke, Risikokapital etc.) generiert.

Auch in Schottland zeigt sich dieses Entwicklungsmuster. Die elementaren Basisinfrastrukturen (Einleitungsphase) waren in Schottland auf Grund der humanmedizinischen und agrarbiologischen Forschungstradition weitestgehend gegeben. In der Wachstumsphase wurden darauf aufbauend etwa Scienceparks (West of Scotland Science Park/Glasgow, Pentland Park/Edinburgh etc.) gebaut. Diese bieten jungen Wissenschaftlern, die ihre Forschung kommerzialisieren wollen, eine Reihe von finanziellen Vorteilen (günstige Vermietung von Büroflächen und Laboren, Leasen teurer Laborgeräte). Erwähnenswert ist auch die in Dundee gegründete Technologietransferagentur „Intermediate Technology Institute Life Sciences“ (ITI), um Ergebnisse der Grundlagenforschung kommerziell zu nutzen, oder die Technologietransferagentur „Scottish Health Innovations“, um Kooperation zwischen Forschung und klinischer Anwendung zu stärken. Im Jahr 2003 wurde etwa mit Unterstützung durch

	Brain Core	Transfer Belt	Production Points
\emptyset Distanz zum Zentrum	13 km	15 km	23 km
Standardabweichung	31 km	15 km	48 km

Tab. 4: Räumliche Standortmuster der schottischen Biotechnologie-Cluster

Quelle: eigene Berechnungen nach Daten von Scottish Enterprise 2003c

Scottish Health Innovations die Firma „Touch Emas“ gegründet, die die erste elektrisch betriebene Schulter entwickelt hat. Die beginnende Reifephase manifestiert sich in Schottland instrumentell in verschiedenen Unterstützungsprogrammen. So wurde etwa die „Genetics and Healthcare Initiative“ (Förderung der Forschung im Bereich genetisch bedingter Krankheiten) oder das „Enterprise Fellowship“-Programm (Unterstützung von jungen Wissenschaftlern bei der Gründung von spin-outs) ins Leben gerufen (Scottish Enterprise 2003b). Die systematische Betrachtung zeigt, dass gerade die für die Wachstumsphase und die beginnende Reifephase typischen Instrumentarien in Schottland derzeit massiv implementiert werden.

Die konsequente Umsetzung der Clusterstrategie durch die schottische Regierung wird auch von der britischen Zentralregierung als wichtiges Instrument zum Aufbau einer wissensintensiven Industrie unterstützt (DTI 2000a, S. 6): „Business development is often strongest when firms cluster together creating a critical mass of growth, collaboration, competition and opportunities for investment and knowledge sharing.“

Der Konsens über die stringente Verfolgung einer Clusterstrategie zur Förderung wissensintensiver Industrien stellt einen wichtigen Aspekt beim Aufbau und bei der Entwicklung der Biotechnologie-Branche dar. Er ermöglichte etwa die Gründung des „Proof of Concept Funds“, der anfänglich (1999) mit 11 Millionen britischen Pfund ausgestattet wurde. Im Jahr 2003 betrug der Fonds bereits 33 Millionen britische Pfund. Dieses Geld soll zur innovativen Weiterentwicklung der Biotechnologie-Cluster beitragen.

Bereits der 1999 veröffentlichte Bericht des damaligen britischen Wirtschaftsministers Sainsbury untersuchte die bestehenden Biotechnologie-Cluster in Großbritannien und gab Empfehlungen für deren Weiterentwicklung (DTI 1999a). So nennt der Bericht zehn Hauptfaktoren, durch die die Entwicklung von Biotechnologie-Clustern gefördert werden kann. Dazu zählen eine starke Wissenschaftsbasis, eine ausgeprägte Unternehmenskultur, die Fähigkeit der Region, qualifiziertes Personal anzuwer-



Foto 1: Strengste Sicherheitsvorkehrungen schützen die biotechnologische Forschung am Roslin Institut bei Edinburgh

Foto: M. HILPERT 2004

ben, das Vorhandensein von Finanzquellen und rechtlicher Beratungen sowie ein funktionierendes Netzwerk von formalen und informellen Kontakten. Der Bericht mahnt vor allem die Verbesserung des Wissenstransfers zwischen Forschungseinrichtungen und Unternehmen an, damit eine schnellere Kommerzialisierung der Forschungsergebnisse erreicht wird. Daneben wird eine Verbesserung der britischen Rahmenbedingungen, wie zum Beispiel klarere rechtliche Regelungen zum Schutze geistigen Eigentums, empfohlen (DTI 1999a, S. 41).

Zusammenfassung und Ausblick

Schottland kann eine lange Tradition im Bereich der biotechnologischen Forschung und Anwendung vorweisen. So stammt etwa der Chemiker Alexander R. Todd, der die Basis für die spätere Entdeckung der Erbsubstanz DNA vorlegte, aus Schottland. Traurige Berühmtheit erlangte aber auch die schottische Insel Gruinard Island, auf der die britische Regierung während des Zweiten Weltkrieges mit Milzbrand-Bakterien an der Entwicklung biologischer Kampfstoffe gegen Deutschland experimentierte. Seitdem galt die Insel lange Zeit als verseucht. Spätestens aber seit der öffentlichen Bekanntgabe der Geburt des ersten geklonten Schafes „Dolly“ im Februar 1997 (das zu diesem Zeitpunkt bereits

sieben Monate alt war) am Roslin Institut bei Edinburgh (Foto) gilt Schottland als einer der aufstrebendsten Bio-Tech-Standorte. Insbesondere die neuere agrarwissenschaftlich-therapeutische Forschung genießt ein hohes Ansehen. So werden etwa transgene Tiere zum Produktionsfaktor für die Arzneimittelindustrie. „Pharming“ bezeichnet dabei das Verfahren, wenn etwa Schafe Milch produzieren, die ein Enzym (Alpha-1-Antitrypsin) enthält, mit dem sich Stoffwechselstörungen wie Mukoviszidose behandeln lassen. Inzwischen grasen mehrere Generation transgener Schafe auf den Weiden der Pharmakonzerne bei Edinburgh und produzieren eine mehrere hundert Euro pro Liter teure Milch. Dadurch erhält der Begriff Nutztier eine völlig neue Bedeutung.

Zu dieser Entwicklung hat nicht zuletzt der britische Umgang mit bio- und gentechnologischen Innovationen beigetragen. So gibt es auf der Insel nur vergleichbar geringe öffentliche Diskussionen über ethische und moralische Bedenken. Zudem wurde schon im Jahr 1990 per Gesetz das gezielte Erzeugen von Embryonen im Labor erlaubt. Im Jahr 2001 wurde die Klonerlaubnis zusätzlich für weitere therapeutische Zwecke erweitert. Zeitgleich wurden umfangreiche Förderprogramme bereitgestellt, um die gezielte Weiterentwicklung dieses Sek-

tors zu beschleunigen. In der im Jahr 2001 verabschiedeten schottischen „Science Strategy“ wurde die Bio-, Gen- und Medizintechnologie als eines der zentralen Entwicklungsfelder definiert, das für die wirtschaftliche Zukunft und die internationale Wettbewerbsfähigkeit des Landes von höchster Priorität sei. Dafür wurden drei Hauptarbeitsfelder identifiziert: Offensive Wirtschaftsförderung (insbesondere Firmenneugründungen und -akquisen), Ausbau der regionalen Kompetenzfelder und Stärkung der lokalen und internationalen Netzwerke (Scottish Enterprise 2001).

In der Gesamtschau der historischen, demoskopischen, förderpolitischen und forschungsstrukturellen Standortfaktoren zeigt Schottland eine bemerkenswerte Kombination für die Evolution und Etablierung entsprechender biotechnologischer Cluster. Freilich wirken die limitierenden Faktoren des Humankapitals (z.B. Qualifizierungsdefizite, Mismatch, geringes Existenzgründergeschehen) oder das Fehlen von Großbetrieben hemmend auf das Wachstum. Die bisherigen Entwicklungen und die enormen politischen Anstrengungen lassen aber zukünftig sicherlich noch eine weitere Prosperierung der Standortdynamik erwarten.

Literatur

- AUDRETSCH, D. u. P. COOKE (2001): Die Entwicklung regionaler Biotechnologie-Cluster in den USA und Großbritannien. In: Akademie für Technologiefolgenabschätzung Baden-Württemberg (Hrsg.): Arbeitsberichte, Bd. 107. Stuttgart.
- COOKE, P. (2001): Biotechnology Clusters in the U.K.: Lessons from Localisation in the Commercialisation of Science. In: Small Business Economics, Bd. 17, S. 43 - 59.
- COOKE, P. (2002): Regional Innovation Systems: General Findings and Some New Evidence from Biotechnology Clusters. In: Journal of Technology Transfer, Bd. 27, S. 133 - 145.
- COOKE, P. (2004): Integrating global knowledge flows for generative growth in Scotland: life sciences as a knowledge economy exemplar. In: OECD (Hrsg.): Global Knowledge Flows and Economic Development. Paris, S. 73 - 95.
- DE LA MOTHE, J. (2004): The innovation solution: some lessons from Scotland, theory and Canadian cities. In: OECD (Hrsg.): Global Knowledge Flows and Economic Development. Paris, S. 97 - 111.
- Department of Trade and Industry (Hrsg.) (1999a): Biotechnology Clusters. Report of a team led by Lord Sainsbury. London.
- Department of Trade and Industry (Hrsg.) (1999b): Genome Valley. The Economic Potential and Strategic Importance of Biotechnology in the UK. London.
- Department of Trade and Industry (Hrsg.) (2000a): Business Clusters in the UK: A First Assessment, Bd. 1. London.
- Department of Trade and Industry (Hrsg.) (2000b): Business Clusters in the UK: A First Assessment, Bd. 2. London.
- Department of Trade and Industry (Hrsg.) (2003): Bioscience 2015. Improving National Health, Improving National Wealth. London.
- DIERKES, M. u. A. BERTHOIN ANTAL (1999): Lernen als sozialer Prozess. In: INFO. Mitteilungsblatt der Gottlieb Daimler- und Karl Benz Stiftung, Heft 19, S. 1 - 4.
- GASKELL, G., N. ALLUM u. S. STARES (2003): Europeans and Biotechnology in 2002. A report to the EC Directorate General for Research from the project 'Life Sciences in European Society'. In: Eurobarometer 58.0. London.
- HILPERT, M. (2000): High-Tech-Regionen. Tragfähigkeit, Lebenszyklen und Arbeitsmärkte. In: SCHAFFER, F. u. K. THIEME (Hrsg.): Innovative Regionen. Umsetzung in die Praxis. Augsburg, S. 105 - 124.
- HILPERT, M. (2001): Regionaldarwinismus – Evolution von High-Tech-Regionen. In: Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie, Heft 2, S. 73 - 84.
- HILPERT, M. (2002): Schatten über Silicon Glen? Aufstieg, Glanz und Krise der schottischen High-Tech-Region. In: Europa Regional, Heft 1, S. 21 - 27.
- HILPERT, M. u. B. KRÄUSSLICH (2004): Schottland. Eine sozial- und wirtschaftsgeographische Exkursion. In: HILPERT, M., W. POSCHWATTA u. K. THIEME (Hrsg.): Tellus Facta. Beiträge zur angewandten Sozial- und Wirtschaftsgeographie, Bd. 5. Augsburg.
- HILPERT, M. u. W. HUBER (2001): Silicon Glen – Schottlands High-Tech-Region. In: Geographie und Schule, Heft 134, S. 43 - 46.
- KRUGMAN, P. (1996): The Self-organizing Economy. Cambridge.
- LEIBOVITZ, J. (2004): 'Embryonic' Knowledge-based Clusters and Cities: The Case of Biotechnology in Scotland. In: Urban Studies, Heft 5/6, S. 1133 - 1155.
- o.V. (2004): BASF erwägt Verlagerung der Genforschung. In: Süddeutsche Zeitung vom 28.09.2004, S. 22.
- PIORE, M. J. u. C. F. SABEL (1984): The Second Industrial Divide. New York.
- PORTER, M. (2000): Location, competition and economic development: local clusters in a global economy. In: Economic

Development Quarterly, Heft 14, S. 15-34.

- Scottish Enterprise (1999): Biotechnology Report. Edinburgh.
- Scottish Enterprise (2003a): 2003/2004 Operating Plan: Growing Businesses. Online: www.Scottish-enterprise.com.
- Scottish Enterprise (2003b): Biotechnology Scotland. Framework for Action 2003 - 2004. Edinburgh.
- Scottish Enterprise (2003c): Biotechnology Scotland. Source Book 2003. Edinburgh.
- Scottish Enterprise (2004): Operating Plan 2004-2007. Ambitious for Scotland. Edinburgh.
- Scottish Executive (2001): A Smart, Successful Scotland: Ambitions for the Enterprise Networks. Edinburgh.

PD Dr. MARKUS HILPERT
 Universität Augsburg
 Institut für Geographie
 Lehrstuhl für Sozial- und Wirtschaftsgeographie
 86159 Augsburg