

Jens Katzek

(Deutsche Industrievereinigung Biotechnologie, DIB)

Ist die Gentechnik eine Schlüsseltechnologie?

Die Frage, ob es sich bei einer neuen Entwicklung oder Technologie um eine Schlüsseltechnologie handelt, macht sich an den folgenden Faktoren fest:

1. Integration der Technologie bzw. ihrer Produkte in bestehende Unternehmensstrukturen und Produktentwicklungen

Dies ist für die Biotechnologie der Fall, die - darauf sei noch einmal explizit hingewiesen - eine Technologie und kein Produkt darstellt. So befinden sich derzeit zirka 85 Pharmazeutika aus gentechnisch veränderten Organismen in der Bundesrepublik Deutschland auf dem Markt. Die Relevanz z. B. der Computer-Technologie wird nicht an der Zahl der Arbeitsplätze bei den Chip-Herstellern gemessen, sondern an deren Einsatzpotenzial außerhalb der Herstellerfirmen. Auch für die Entwicklung eines einzelnen Unternehmens kann eine - unter Beschäftigten- gesichtspunkten betrachtet - geringe Zahl von Mitarbeitern aus dem Bereich Gentechnik für die Entwicklung des Unternehmens eine große Rolle spielen. So arbeitet z. B. nur ein kleiner Teil der Mitarbeiter in einem Züchtungsunternehmen mit gentechnischen Methoden. Gleichzeitig kann die Existenz dieses Unternehmens, das durchaus mehrere 100 Mitarbeiter haben kann, von dem Einsatz dieser Technologie abhängen.

2. Direkter volkswirtschaftlicher Einfluss (Zahl der Arbeitsplätze, Umsatz)

Da es sich wie gesagt bei der Gentechnik um eine Technologie und nicht um ein Produkt handelt, ist dieser direkte volkswirtschaftliche Einfluss derzeit eher geringer - auch wenn die Wachstumszahlen in den letzten Jahren in der Tat beeindruckend sind. So ist es gelungen, in den letzten 6 bis 7 Jahren zirka 350 Unternehmen in dem Bereich Gentechnik zu gründen. Die Kontinuität des Wachstums macht sich unter anderem daran fest, dass über mehrere Jahre hinweg Wachstumszahlen zwischen 20 und 30% erreicht werden konnten bei Parametern, wie Zahl der Unternehmen, Umsatz, Forschungsausgaben und Zahl der Mitarbeiter.

3. Grad der Entwicklungsgeschwindigkeit

Auch wenn der Umsatz z. B. von gentechnisch veränderten Medikamenten derzeit noch deutlich unter 10% des Weltmarktsatzes im Pharmazutikbereich liegt, ist die Integrations-

und Entwicklungsmöglichkeit der Gentechnologie im pharmazeutischen Bereich enorm. Wie bereits ausgeführt, sind allein in Deutschland zirka 85 Medikamente aus GVOs auf dem Markt. Es befinden sich mehrere 100 Produkte in der klinischen Prüfung, Phase II bzw. Phase III. Wenn man bedenkt, dass zwischen der ersten wissenschaftlichen Entdeckung und der Vermarktung eines Medikamentes durchaus 10 bis 15 Jahre vergehen können, zeigt diese Entwicklung, dass Prognosen, wonach die Gentechnik im pharmazeutischen Bereich in der Zukunft eine noch größere Rolle spielen wird, durchaus nicht unrealistisch sind.

Auch im pflanzlichen Bereich sind die Steigerungsraten erheblich. So stieg der Marktanteil von gentechnisch verändertem Soja in den USA von Null auf zirka 75% Marktanteil innerhalb von 5 Jahren. Die Daten aus Argentinien sind sogar noch überzeugender: Hier wurde im gleichen Zeitraum ein Marktanteil von zirka 90% erreicht.

4. Die Rolle in einer globalisierten Wirtschaft

Die Biotechnologie wird weltweit angewandt und weiterentwickelt. D. h., dass Wettbewerbsvorteile, die durch den Einsatz der Biotechnologie in einer Region der Welt erreicht wurden, ihren Einfluss auch auf andere Regionen ausdehnen.

5. Engagement von Risikokapitalgebern

Ein Indikator, dass es sich bei der Gentechnologie um eine Schlüsseltechnologie handelt, ist auch das nicht unerhebliche Engagement von Risikokapitalgebern. Die Erfahrungen in den USA zeigen, dass von den zirka 1.500 Biotechnologieunternehmen dort die allermeisten derzeit noch rote Zahlen schreiben. Ein Überleben ist nur durch eine externe Vorfinanzierung, u. a. durch Venture Capital, möglich. Da Risikokapitalgeber jedoch ein Eigeninteresse an einem möglichst hohen Return of Investment besitzen, werden die Produktideen, aber auch die Zukunftsfähigkeit des Unternehmens evaluiert, die u. a. abhängt von der Kompetenz und Erfahrung der wissenschaftlichen Mitarbeiter und des Managements.

Eine Quantifizierung der Anzahl von Biotechnologieunternehmen ist in der Tat schwierig, da der Querschnittscharakter dieser Technologie eine Abgrenzung nicht unbedingt erleichtert. Zur politischen Bewertung der Relevanz einer Technologie ist es deshalb wichtig, Vergleichskriterien über die Zeit und über die Regionen zu besitzen. Nur so ist eine Aussagefähigkeit der Zahlen gegeben, wie dies etwa bei den *Ernst & Young*-Daten der Fall ist.

Diskussion des Beitrags von Katzek

Weisenfeld: Sie haben mehrere Kriterien für Schlüsseltechnologien genannt und ich möchte dies kurz durch eine Definition aus dem wettbewerbsrelevanten Bereich ergänzen: Unter „Schlüsseltechnologie“ versteht man eine Technologie, welche sich dadurch auszeichnet, dass sie Produkte und Prozesse erzeugt, die Wettbewerbs-

situationen beeinflussen. Diese Bezeichnung betrifft vor allem den innovativen Anfang der Technologieentwicklung. Später, wenn sich die Technologie etabliert hat, in andere Produktionsverfahren einwandert und dadurch eine wichtige und grundlegende Funktion für verschiedene Felder des Marktes spielt, spricht man von „Basistechnologie“. Die Frage nach der Schlüsseltechnologie ist deshalb auch abhängig vom betrachteten Zeithorizont: Momentan kann die Biotechnologie sicherlich als Schlüsseltechnologie bezeichnet werden, da sie den Wettbewerbsvorteil eines Unternehmens oder einer Region entscheidend beeinflusst, auf lange Zeit aber wird sie, bis auf einige Bereiche, wohl zu einer Basistechnologie werden, deren Beherrschung selbstverständlich sein wird und nicht mehr über den Vorteil entscheidet. Aufgrund dieser Zeitbedingtheit und der Unterschiede in der Integration bei verschiedenen Anwendungsfeldern der Gentechnik hängt die Beantwortung der Frage nach Nischen-, Schlüssel- oder Basistechnologie stark von den individuellen Schwerpunktsetzungen der Betrachter ab.

Katzek: Dazu möchte ich ergänzen, dass Ihre Sichtweise vom Weg der Biotechnologie zur Basistechnologie sehr optimistisch ist, die ich allerdings durchaus teile. Nur verschlimmert das die Situation doch nur noch umso mehr: Denn wenn sie als Unternehmen eine Basistechnologie nicht beherrschen, haben sie am Markt überhaupt keine Chance mehr. Insofern ist es sehr wichtig zu analysieren, was die Basistechnologien von morgen sind - denn das sind die Schlüsseltechnologien von heute.

Weisenfeld: Das ist genau der Punkt, aber es wird sich für verschiedene Anwendungsbereiche unterschiedlich verhalten. Man muss also versuchen zu erkennen, in welchen Bereichen diese Technologie nicht mehr die innovative Forschungsfront darstellt, sondern bereits zum Handwerkszeug geworden ist. Man muss somit die Bereiche differenzieren, in denen eine Technologie im Moment noch wettbewerbsentscheidend ist, wo sie es nicht mehr ist und wo sie es nie sein wird, weil alternative und bessere Technologien vorliegen.

v.d. Daele: Aber es ist doch entscheidend, was man mit einer Technologie macht. Selbst wenn sie keine Schlüsseltechnologie mehr sein sollte, so kann sie als Basistechnologie doch in verschiedene Anwendungsbereiche übertragen werden, in denen sie dann über neue Produkte und Patente für Wettbewerbsvorteile sorgt.

Weisenfeld: Das wollte ich damit gesagt haben: Der Stand der Implementierung einer Technologie in Produkte und Prozesse bestimmt den Wettbewerb momentan, während man auf der Input-Seite auf Patente sowie Forschungs- und Entwicklungsausgaben schaut. Allerdings sind Patente keine Indikatoren für eine Schlüsseltechnologie, denn es werden viele Dinge patentiert, aus denen sich nie etwas entwickelt. Die Frage der Schlüsseltechnologie bezieht sich auf die Output-Seite, also auf den Markt, die Produkte und Prozesse, die momentan den Wettbewerb von Firmen bestimmen.

Hucho: Wird diese Definition von Schlüsseltechnologie allgemein akzeptiert?

Kracht: Die Frage, ob die Biotechnologie eine Schlüsselfunktion besitzt, ließe sich vielleicht auch beantworten, indem man sich fragt: In welchem Ausmaß beeinflusst

- die Anwendung dieser Technologie das Leben im 21. Jahrhundert? Wenn die Biotechnologie unser Verhältnis zu Krankheiten wie etwa Alzheimer etc. grundlegend verändert und somit auf unser aller Leben zurückwirkt, dann würde ich sie als die Schlüsseltechnologie des kommenden Jahrhunderts bezeichnen. Genau so haben ja auch die Computer das letzte Jahrhundert geprägt.
- v.d. Daele: Ich denke doch, dass es Sinn macht, sich an die spezifische Definition zu halten, denn sonst müsste beispielsweise die Elektrotechnik immer noch als Schlüsseltechnologie bezeichnet werden. Eine Definition von Schlüsseltechnologie sollte beinhalten, dass sie neue Wirtschaftsräume eröffnet und nicht nur die bestehenden erweitert.
- Katzek: Aber wie ist es mit der Substitution? Wir dürfen nicht nur von neuen Produkten sprechen, sondern müssen auch Quantensprünge in der Entwicklung bestehender sowie alternative Problemlösungsverfahren berücksichtigen.
- Dolata: Es gab ein Diskursprojekt in Baden-Württemberg, das vier Kriterien für eine Schlüsseltechnologie herausgestellt hat: 1) Wissenschaftliche Voraussetzung: Es muss zu qualitativen Durchbrüchen in der Grundlagenforschung kommen. 2) Technologische Voraussetzung: Es muss sich um eine Querschnittstechnologie handeln, die ein breiteres Anwendungsprofil besitzt. 3) Ökonomische Voraussetzung: Es muss eine Vielzahl neuartiger Produkte und Verfahrensinnovationen entstehen. 4) Gesellschaftliche Bestimmungsgröße: Es müssen größere Auswirkungen auf unsere Konsummuster und Lebensweisen feststellbar sein. Auf der Grundlage dieser Definition können dann individuelle Abstufungen getroffen werden. Man kann beispielweise feststellen, dass Informations- und Kommunikationstechnologien doch ein erheblich universelleres Einsatzspektrum haben als die Biotechnologie, ohne diese dadurch nicht mehr als Schlüsseltechnologie bezeichnen zu dürfen.
- Weisenfeld: Die Frage ist, was man mit einer Definition erreichen will. Bezüglich der Biotechnologie interessiert uns dabei doch vor allem, wie deren Entwicklung sich auf den Wettbewerb, auf die Position von Regionen und Unternehmen, auswirkt. Insofern wäre eine Betonung der Perspektive des Wettbewerbs sinnvoll. In diesem Sinne versucht man ja beispielsweise auch den Begriff „Spitzentechnologie“ zu definieren, wenn man Parameter heranzieht wie etwa die hohe FuE-Intensität oder das Vorhandensein einer wissenschaftlichen Basis. Ich halte also diese Definition von „Schlüsseltechnologie“, wie sie auch in der Technologie-managementliteratur verwendet wird, für sinnvoll, denn auch eine Basistechnologie kann große ökonomische Bedeutung besitzen, aber sie ist eben nicht mehr wettbewerbsrelevant, weil sie breit eingesetzt wird.
- Dolata: Aber es hat doch die Automobilproduktion und der Maschinenbau heutzutage und wohl auch in naher Zukunft eine erheblich größere Bedeutung für die wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit der Bundesrepublik als die Biotechnologie.
- v.d. Daele: Vielleicht liegen zwischen Ihnen gar keine wirklichen Differenzen: Denn dass es außer Schlüsseltechnologien auch andere wettbewerbsrelevante Faktoren gibt,

etwa Innovationen in Basistechnologien, ist doch evident. Was mich interessiert, ist der vierte Punkt von Herrn Dolatas Aufzählung, nämlich die gesellschaftliche Bestimmungsgröße. Schließt das nicht an den von Herrn Kracht genannten „Hockey-Stick-Effekt“ an? Könnte man also nicht sagen, dass die biologischen Verfahren prägend werden für ein gewisse Phase der technologischen und gesellschaftlichen Entwicklungen, sie somit ein Zeitalter formen wie einst die Elektrizität. In Punkt vier geht es also um den Schritt in ein „biotechnologisches Zeitalter“ und damit wird eine ganz andere Dimension dieser Entwicklung sichtbar als in den engeren marktwirtschaftlichen Betrachtungen.

Wittig: Wenn Sie diese Dimension des Themas eröffnen und Begriffe wie „Zeitalter“ ins Spiel bringen, dann bewegen wir uns ja auf einer etwas spekulativen Ebene, auf der die sogenannten Kondratjew-Zyklen¹⁶ relevant werden – und ob solche stattgefunden haben, weiß man immer erst im nachhinein.

Kracht: Ich möchte anhand eines Beispiels noch einmal auf die diskutierte Relevanz der Automobilindustrie für Deutschland zurückkommen: In der Unternehmensberatung gibt es die „Big Five“, die fünf größten Wettbewerber, und die Nummer fünf davon ist unter anderem auch deswegen nur Nummer fünf, weil sie vor zwanzig Jahren in Deutschland führend war in der Beratung von Porzellan- und Textilindustrie sowie Bergbau, es diese Bereiche mittlerweile in Deutschland aber kaum noch gibt. Wir von *Ernst & Young* haben uns dagegen zum Ziel gesetzt, immer sehr früh in Branchen zu gehen, die auch noch in zehn oder zwanzig Jahren Wachstum versprechen. Diesbezüglich würde ich auf Schiffbau schon gar nicht setzen, aber auch nicht unbedingt auf Automobilindustrie. Die Biotechnologie hat aufgrund der guten Ausbildungs- und Wissenschaftsinfrastruktur in Deutschland unserer Meinung nach auch noch in zwanzig oder dreißig Jahren eine Chance. Meine Definition von Schlüsseltechnologie orientiert sich also an den nachhaltigen wirtschaftlichen Vorteilen, die eine Branche verspricht. Wenn meine Prognose nicht stimmt, haben wir natürlich auf das falsche Pferd gesetzt.

Kommentar:

Kriterien für „Schlüsseltechnologie“, „Basistechnologie“ und „Spitzentechnologie“. Frage des Wettbewerbsvorteils. Welche Markbedeutung haben Basistechnologien?

¹⁶ Der russische Ökonom N. Kondratjew entwickelte ein mathematisches Modell für Trend- und Zyklusuntersuchungen des ökonomischen Wachstums.