



Rainer Lange

## Von Kathedralenbauern lernen

Über Großprojekte in den Naturwissenschaften

Als Francis Collins, der Koordinator des internationalen Humangenomprojekts, und der Präsident von Celera Genomics, Craig Venter, im Juni 2000 im Weißen Haus gemeinsam vor die Presse traten, um die Fertigstellung einer ersten Skizze des menschlichen Genoms bekannt zu geben, war die historische Bedeutung des Augenblicks in aller Munde. Tony Blair, der per Satellit zugeschaltet war, wandte sich an Francis Crick und James Watson und erklärte, noch 1953, als sie ihre bahnbrechende Arbeit über die Doppelhelix-Struktur der DNA veröffentlichten, sei es für eine übermenschliche Aufgabe gehalten worden, mehrere Milliarden Basenpaare DNA sequenzieren zu wollen. Niemand hätte vorhersehen können, dass ihre Generation die Vollendung dieses ehrgeizigen Projekts noch erleben würde.

Der epochalen Erfolgsmeldung war ein spannender Endspurt vorausgegangen. 1993 hatte Collins noch Zweifel daran angemeldet, ob das zu Beginn des Projekts Ende der achtziger Jahre gesteckte Ziel, bis 2005 eine komplette Sequenz vorzulegen, realistisch sei. 1998, mit der Gründung von Venters Firma und seiner Ankündigung, das Genom mittels neuer Techniken innerhalb von drei Jahren zu sequenzieren, geriet das öffentlich geförderte, internationale Projekt jedoch unter Zugzwang. Wenige Monate nach Venters Auftritt zog man die Zielmarke auf das Jahr 2003 vor, und während sich die Exponenten des Projekts noch in der Presse mit der privaten Konkurrenz Scharmützel lieferten, erklärten beide Gruppen im Jahr 2000 ihre jeweiligen Versionen der besagten Skizze für vollendet. In den Augen der Öffentlichkeit wurde das Humangenomprojekt

zum Exempel für die unheimliche Beschleunigung der Wissenschaft.

Dennoch, was das Humangenomprojekt innerhalb der Biowissenschaften einmalig erscheinen lässt, bleibt seine erhebliche Dauer, nicht die – fraglos beeindruckende – Endgeschwindigkeit. Wir sind es gewohnt, naturwissenschaftliche Forschung in Schritten vorangehen zu sehen, deren Größe von Drittmittelprojekten bestimmt wird, die in der Regel zwei bis drei, selten vier Jahre weit reichen. Wenn sich eine Förderung, wie bei den Sonderforschungsbereichen der Deutschen Forschungsgemeinschaft, auf bis zu zwölf Jahre erstreckt, handelt es sich um den Rahmen für ein ganzes Bündel mehr oder weniger eng zusammenhängender, im vierjährigen Rhythmus der Förderperioden wechselnder Teilprojekte. Ein einzelnes, kohärentes Forschungsprojekt, dessen Ziele auf 15 und mehr Jahre hinaus feststehen, wirkt in diesem Umfeld wie ein Fremdkörper. Dafür sind keineswegs nur von außen aufgezwungene, administrative Bedingungen verantwortlich. Langfristige Forschungsvorhaben scheinen gegen die in den Naturwissenschaften verbreitete Überzeugung zu verstoßen, zum Wesen von Wissenschaft gehöre es, nicht planbar zu sein. Sinn und Unsinn eines Forschungsvorhabens hängen ja davon ab, was in benachbarten Gebieten geschieht, und können sich so schnell ändern, wie diese vorankommen – weil neue Erkenntnisse einen anderen Lösungsweg nahe legen, weil sich zeigt, dass ein Vorhaben von falschen Voraussetzungen ausgeht, oder weil das Interesse an einem Problem schwindet. Die meisten Naturwissenschaftler sind deshalb im For-



*Mit dem Humangenomprojekt drang etwas in die Biowissenschaften ein, was die Hochenergiephysik schon seit Jahrzehnten prägt: eine Kultur langfristiger Planung und professionellen Managements von Großprojekten.*

schungsalltag eher kurzfristig denkende Inkrementalisten und reservieren ihre Visionen gewissermaßen für den Sonntag, den Festvortrag oder das Feuilleton, wo sie als revidierbare Privatmeinungen kenntlich sind. Der Versuch, die Wissenschaft langfristigen Plänen zu unterwerfen und damit ihr ›natürliches‹ Wachstum zu kanalisieren, stimmt sie misstrauisch.

Kein Wunder, dass das Humangenomprojekt anfangs bei vielen Wissenschaftlern auf Unbehagen stieß. Sydney Brenner etwa befand in den achtziger Jahren, es handle sich um ein rein technisches Problem, das mit experimenteller Biologie wenig zu tun habe. Es werde dermaßen langweilig sein, dass man doch Sträflinge dazu verdonnern solle. David Botstein nannte das ursprünglich vom Department of Energy initiierte Projekt eine Maßnahme für arbeitslose Bombenbauer. Sicher spielte bei der Kritik auch die Sorge eine Rolle, das Projekt, dessen Kosten schnell auf über drei Milliarden US-Dollar geschätzt wurden, könnte Fördergelder verschlingen, die anderswo fehlen würden. Argwöhnisch beobachtet wurde aber auch der Wandel der Wissenschaftskultur, den das Humangenomprojekt mit sich brachte.

Ausgerechnet der erste Koordinator des Humangenomprojekts, James Watson, gab dieser Quelle des Unbehagens einen Namen, als er es zwecks Illustration der anstehenden Managementaufgaben mit dem Bau eines Teilchenbeschleunigers verglich. Denn mit dem Humangenomprojekt drang etwas in die Biowissenschaften ein, was die Hochenergiephysik schon seit Jahrzehnten geprägt hat: eine Kultur langfristiger Planung und professionellen Managements von Großprojekten.

Wenn Beschleuniger als Kathedralen der Neuzeit bezeichnet werden, wird damit ja nicht nur auf die mit ihrer Hilfe betriebene Suche nach ›letzten‹ Theorien angespielt, hinter der man

ein metaphysisches Bedürfnis vermuten mag. Der Zwang, immer höhere Energien zu erreichen, hat sie auch physisch zu riesigen Bauten anschwellen lassen, deren Ausmaß und Komplexität eine langfristige, koordinierte Anstrengung der ›Gemeinde‹ – einschließlich finanzieller Opferbereitschaft – erzwingt. Ausschlaggebend ist dabei nicht die reine Bauzeit, die selbst beim geplanten, 33 Kilometer langen Elektronen-Positronen-Linearbeschleuniger TESLA in Hamburg ›nur‹ auf etwa acht Jahre veranschlagt wird. Ausschlaggebend ist vielmehr die Vorlaufzeit, die von der ersten Idee über Bedarfs- und Machbarkeitsstudien, die Standortsuche, den Bau von Pilotanlagen, die Abfassung baulicher und technischer Pläne, die Beantragung von Genehmigungen bis zur Bewilligung der Finanzierung mehrere Jahrzehnte beanspruchen kann. Die Vorgeschichte von TESLA reicht weit in die achtziger Jahre zurück. Schon 1992 wurden die Entwicklung der neuen Beschleunigertechnologie und der Bau einer Pilotanlage in Angriff genommen. Mit einer Inbetriebnahme rechnen die Initiatoren jedoch erst im Jahr 2012, vorausgesetzt, alle Genehmigungs- und Bewilligungsverfahren verlaufen glatt – und erst dann beginnt die auf mindestens 15 Jahre veranschlagte Nutzungsdauer. Die Wissenschaftler, die den Bau von TESLA angeregt haben, werden dann größtenteils nicht mehr aktiv sein. Geräte dieser Größenordnung zu bauen und zu nutzen ist – wie früher der Bau von Kathedralen – ein generationenübergreifendes Vorhaben.

Die Gemeinde der Hochenergiephysiker hat gelernt, mit solchen Generationenprojekten umzugehen. Sie werden in Zukunft an Häufigkeit und Aufwand weiter zunehmen, und sie werden keineswegs auf die Physik beschränkt bleiben, wie die Sequenzierung des humanen Genoms, aber auch die jüngst dem Wissen-

schaftsrat vorgelegten neun Großgeräte der naturwissenschaftlichen Grundlagenforschung gezeigt haben. Darin liegt eine große Herausforderung für die Förderung der Wissenschaft. Denn je länger der Zeithorizont, je umfangreicher die benötigten Ressourcen, desto größer wird auch die Verpflichtung, die mit der Entscheidung für ein solches Vorhaben eingegangen werden muss. Damit steigt auch die Verantwortung, die auf den Entscheidungsträgern lastet. Wenn ein solches Vorhaben abgebrochen werden muss, steht eventuell eine Bauruine im Wert von zwei Milliarden Dollar in der Landschaft herum – so geschehen in Waxahachie, Texas, wo 1993 die Arbeiten am Superconducting Super Collider (SSC) wegen ausufernder Kosten eingestellt wurden.

Damit es nicht dazu kommt, dass eine solche Ruine zum Symbol fehlgeleiteter wissenschaftlicher Hoffnungen wird – »with a great future behind it« –, müssen sich die Entscheidungsträger ein realistisches Urteil über die Perspektiven von Forschungsgebieten in zehn, zwanzig und mehr Jahren bilden. Das bedeutet nicht, dass man den unmöglichen Versuch unternimmt, die Entwicklung der Wissenschaft auf lange Sicht vorherzusagen oder einen Soll-Zustand festlegen zu wollen. Es wird aber nötig, Szenarien zu entwickeln, gleichsam mögliche Welten zu konstruieren, welche Spielräume durch die anstehende Entscheidung eröffnet werden. In solchen Szenarien sind deskriptive, prognostische und optative Elemente untrennbar verwoben. Sie zu erstellen ist, wenn es um langfristige wissenschaftliche Vorhaben geht, eine formidable Aufgabe, zumal man es sich dabei nicht gestatten darf, bloß in den Grenzen der unmittelbar betroffenen Disziplinen zu denken. Und es ist vor allem eine konfliktträchtige Aufgabe, denn die Entwicklung alternativer Szenarien bedeutet immer die Entwicklung von Szenarien, in denen ein Forschungsgebiet voll zum Zuge kommt, andere nicht.

Natürlich kann man mit Brecht die Unzulänglichkeit menschlichen Planens beklagen und versuchen, jede Festlegung für die mittelbare Zukunft zu vermeiden. Planungsskepsis hat in der Wissenschaft eine lange Tradition, ihre Anhänger versammeln sich gerne hinter dem Banner der Wissenschaftsfreiheit. Entscheidungen, die langfristige Verpflichtungen mit sich bringen, müssen dennoch begründet werden, auch wenn es immer Entscheidungen unter Unsicherheit bleiben. Entzieht man ihnen die Grundlage, bleibt nur bloßer Dezisionismus. So lassen sich zwar die Funktionen von wissenschaftlichem und politischem System sauber trennen, indem es der Politik überlassen wird, die auftretenden Konflikte zu lösen. Der Freiheit der Wissenschaft erweist man damit jedoch einen Bärendienst. Es stimmt deshalb optimistisch, dass die noch in den neunziger Jahren verbreitete Aversion gegen jede Form prospektiven Denkens in der Wissenschaftspolitik unter Wissenschaftlern und ihren Standesorganisationen langsam nachzulassen scheint. Zwar lässt sich die Zukunft nicht vorwegnehmen, aber das darf Wissenschaftler nicht davon abhalten, sie nach bestem Wissen mitzugestalten.