

## **Gedanken zur Wissenschaft in unserer Zeit unter besonderer Berücksichtigung der Pflanzenproduktion \*)**

GERHARD GEISLER

Wissenschaft und Forschung stehen in der Öffentlichkeit unter Rechtfertigungsdruck, der nicht zuletzt aus dem zunehmenden Umfang wissenschaftlicher Arbeiten und den daraus folgenden Eingriffen in zahlreiche Vorgänge, von den Menschen betroffen sind, zu erklären ist. Gleichzeitig besteht aber meist keine Möglichkeit für den nicht unmittelbar an der jeweiligen wissenschaftlichen Arbeit Beteiligten, die Konsequenzen der wissenschaftlichen Erkenntnisse in ihrer Anwendung zu beurteilen. Aber auch Wissenschaft und Forschung weisen auf einen zunehmenden Mangel an Unterstützung hin, wenn sie für ihre Arbeit Freiräume, also Unabhängigkeit und Freiheit als Grundlage eines allen Menschen und nicht partikularen Interessen dienenden Erkenntnisgewinns, fordern.

1. Die Stellung von Wissenschaft und Forschung in unserer Gesellschaft ergibt sich aus rechtlichen Vorgaben, im Hinblick auf ihre Akzeptanz aber auch aus dem Bild, das sich die Öffentlichkeit von Wissenschaft und Forschung macht.
- 1.1 Zu den im Grundgesetz aufgeführten Grundrechten gehört die Freiheit der Wissenschaft und Forschung. Im Artikel 5 wird unter dem Begriff "Meinungsfreiheit" im Absatz (3) ausgeführt: "Kunst und Wissenschaft, Forschung und Lehre sind frei. Die Freiheit der Lehre entbindet nicht von der Treue zur Verfassung".

Diese juristische Definition im Grundgesetz entspricht grundsätzlich auch einem allgemeinen Verständnis und einer Auffassung von Wissenschaft, die in unserer Gesellschaft als gültig anerkannt werden.

Eine ideologische Abhängigkeit der Wissenschaft, insbesondere nach den Erfahrungen, die in totalitären Regimen gemacht wurden, dürfte keine Zustimmung finden. Der Gesetzestext beschreibt damit eine akzeptierte Einordnung der Wissenschaft und spiegelt nicht Teilinteressen wider.

Freiheit ist als Unabhängigkeit von - jeweils zur Zeit herrschenden - religiösen, politischen und damit - allgemein - ideologischen Vorstellungen zu verstehen; dies gilt auch im Hinblick auf Orientierungswerte, wie Fortschritt oder Effizienz und sonstige konventionelle Werte und Ordnungen.

Hieraus ergibt sich in der Konsequenz, daß wissenschaftliche Überlegungen und Arbeiten durchaus nicht im Einklang mit allgemein geltenden Werten und Vorstellungen stehen müssen. Eine solche Unabhängigkeit der Wissenschaft wird - um es zu wiederholen - heute grundsätzlich anerkannt, auch wenn sie in den herrschenden Strukturen von Macht und Interessen gelegentlich als störend empfunden wird. Im allgemeinen Verständnis wird in einer unabhängigen Wissenschaft vielfach ein notwendiges Korrektiv zu Macht und Interessen gesehen. Dieser Funktion sollte sich die Wissenschaft bewußt sein.

Trotzdem werden sich Konflikte ergeben, wenn diese Unabhängigkeit verabsolutiert wird. Man denke an experimentelle Arbeiten, bei denen der Mensch selbst Gegenstand von Eingriffen ist, oder an Tierexperimente in der Forschung, die auf Grund ihrer Grausamkeit nicht im Einklang mit allgemeinen moralischen Vorstellungen sind. Im Namen der Wissenschaft werden also vielfach bei Experimenten Grenzen überschritten, die unter den sonst gültigen Wertvorstellungen nicht verletzt werden dürften.

In der Durchführung wissenschaftlich/forschender Tätigkeit ist sicher auch die Unabhängigkeit von wirtschaftlichen Interessen zu verstehen, insbesondere wenn die Arbeiten von erwarteten Ergebnissen abhängig gemacht werden. Diese Frage regelt sich meist wissenschaftsintern, da eine solche Tätigkeit den Kriterien einer unabhängigen Forschung nicht mehr genügt und von der wissenschaftlichen Gemeinschaft auch nicht als solche anerkannt wird.

- 1.2 Aus den Überlegungen zur Unabhängigkeit der Wissenschaft ergibt sich auf der abstrakten Ebene der Freiheit der Wissenschaft naturgemäß die Frage nach der Moral der Wissenschaft. Die Wertfreiheit und moralneutrale Einordnung der Wissenschaft wird philosophisch (z. B. Luhmann 1984) gestützt mit dem Hinweis, daß Moral eine funktionsunspezifische Normativität darstellt, die nicht für einen spezifischen Funktionsbereich gelten kann. Moral und Wissenschaft sind danach nicht kompatibel. Innerhalb der Wissenschaft kann es sich daher nur um Selbstregulationen handeln.

Wenn auch die Logik der Abstraktion für eine moralneutrale - also wertfreie - Wissenschaft spricht, also eine Wissenschaft, die sich gegebenenfalls in selbstbestimmten Normen und Werten bewegt, dürften hiermit auch einige Probleme

\*) Niederschrift eines Vortrages, der am 16. Juni 1994 als XII. Institutskolloquium am Institut für Pflanzenernährung und Bodenkunde gehalten wurde

einhergehen. Zunächst ist eine wertfreie Wissenschaft für die Menschen, die in der Wissenschaft arbeiten, verständlich - geradezu verführerisch -, da sie eine Entscheidungsfreiheit zubilligt, die von der eigenen Interessenlage bestimmt wird, und nicht unter Verpflichtungen oder Abhängigkeiten steht, wie sie sich aus moralischen und ethischen Wertvorstellungen ergeben.

Man sollte in diesem Zusammenhang allerdings berücksichtigen, daß Moral eine übergeordnete Instanz repräsentiert und damit einen sozialen Mechanismus wirksam werden läßt, der auch innerhalb der Wissenschaft für den hier tätigen Personenkreis gilt. Ein solcher Mechanismus dürfte dem Wesen des Menschen entsprechen, der als ein "Zoon politikon" sozialem Verhalten angepaßt ist.

Eine Wissenschaft, die sich selbst nicht als Teil der Gesellschaft versteht, wird in Rechtfertigungsschwierigkeiten kommen. Eine Machtbalance, die sich aus dem Durchsetzen von Egoismen ergeben kann, wird auf Dauer konstruktive, soziale Beziehungen nicht ersetzen.

1.3 Die moralneutrale Einordnung der Wissenschaft, die in einem abstrakten Denkmodell im Hinblick auf ihre Freiheit und Unabhängigkeit logisch erscheint, mag gelten, solange Wissenschaft nicht als soziales Handeln verstanden wird. Fragt man aber nach dem Sinn und Zweck der Wissenschaft, so sind Wertvorstellungen die einzigen möglichen Maßstäbe, an denen die Einordnung der Wissenschaft gemessen werden kann.

Zweck und Aufgaben der Wissenschaft sind in philosophischen Betrachtungen und Überlegungen historisch vielfach in einer humanitären Funktion wissenschaftlicher Erkenntnisse gesehen worden. Es kann an den englischen Philosophen Bacon erinnert werden, der in der Wissenschaft letztlich eine Tätigkeit sieht, die dem Wohlergehen der Menschen zu dienen hat.

Die Vorstellungen einer moralneutralen Wissenschaft sind historisch sicherlich z. T. darauf zurückzuführen, daß wissenschaftliche Erkenntnisse in früheren Zeiten quantitativ wenig umfangreich waren und insbesondere in ihrer Anwendung eine sehr viel geringere unmittelbare Bedeutung für die Menschen hatten, als es heute der Fall ist. Unter diesen Bedingungen konnten sich Wissenschaftler als besonders privilegiert und unabhängig sehen. Diese Verhältnisse haben sich aber bereits Mitte des vorigen Jahrhunderts grundlegend geändert.

Wissenschaft, insbesondere in ihrer technischen Anwendung, bestimmt zunehmend das Leben der Menschen.

Die verstärkte Diskussion um ethisch/moralische Kriterien in der Wissenschaft bestätigt zunächst, daß Vorstellungen einer wertfreien Wissenschaft im Hinblick auf ihre Unabhängigkeit bestehen. Wesentlich ist aber, daß in der Öffentlichkeit - im übrigen auch in der Wissenschaft selbst - zunehmend Besorgnis bezüglich einer moralneutralen und wertfreien Wissenschaft erkennbar wird.

Das in der Öffentlichkeit diffus vorliegende Unbehagen an der Wissenschaft wird insbesondere daran deutlich, daß man Wissenschaft nicht mehr, wie es früher wohl uneingeschränkt galt, als eine für die Lösung von Problemen zuständige und geeignete Technik hält, - was sie im übrigen in der Tat ist -, sondern als eine Tätigkeit, von der auch Bedrohungen ausgehen können. Ferner erzeugen der zunehmende Umfang wissenschaftlicher Arbeiten und die sich aus der Spezialisierung ergebenden und nicht überprüfbaren Eingriffsmöglichkeiten der Wissenschaft in zahlreiche Vorgänge, von denen Menschen betroffen sind, Gefühle der Abhängigkeit und Ohnmacht.

Aus dem Bedürfnis nach Kriterien, an denen sich die Wissenschaft in ihrer sozialen Einbindung orientieren kann, haben sich z. B. die Forderungen nach Untersuchungen zu Folgeabschätzungen des wissenschaftlich/technischen Fortschrittes und der Umweltverträglichkeit ergeben. Dabei mag es offen bleiben, ob solche Arbeitsrichtungen institutionalisiert oder unabhängig von regelnden Eingriffen in der Gemeinschaft der Wissenschaftler selbst entwickelt werden. Zu begrüßen wäre die Selbstverantwortung der Wissenschaft, da sie die Autonomie stützen und die vorhandene fachliche Kompetenz für diese Aufgabe nutzen würde.

Wie bereits ausgeführt, wird mit der Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse, also einer Arbeit, aus der sich konkrete, technische Nutzungen ergeben, auch die Frage nach der ethisch/moralischen Bewertung der Wissenschaft gestellt. Der Anteil der wissenschaftlichen Gegenstände, die einen anwendungsrelevanten Bezug haben, dürfte bei weitem überwiegen. Um Wissenschaft ohne Anwendungsmöglichkeiten wird es sich wohl nur in seltenen Ausnahmefällen handeln.

Der Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse liegt überwiegend eine Entwicklung zu Grunde, bei der Grundlagenforschung, angewandte Wissenschaft und technische Umsetzung unterschieden werden können. Als wertneutral und damit moralischen Einschränkungen nicht unterworfen, wird vielfach der Bereich der Grundlagenforschung gesehen. Allerdings löst man damit weder den Anspruch an die Wissenschaft, vorausschauend Verantwortung zu übernehmen, noch die ethischen Fragen, die sich auf der Ebene experimenteller Arbeiten, z. B. am Menschen oder als Folge irreversibler Experimente, ergeben.

Trotzdem dürfte eine pragmatische Betrachtung, nach der zunehmend ein stärkerer ethisch/moralischer Anspruch an die wissenschaftliche Tätigkeit von der Grundlagenforschung ausgehend über anwendungsorientierte Arbeiten bis zu technischen Fragestellungen erhoben wird, zweckmäßig sein. Ein solcher Zusammenhang ist im übrigen vielfach akzeptiert.

1.4 Um die Einordnung der Wissenschaft in einer funktionsgerechten Form zu diskutieren, ist auch auf die Frage nach dem Anlaß für wissenschaftliche Tätigkeit einzugehen. Zunächst ist es sicher die menschliche Eigenschaft der Neugierde, die zur Forschung führt. Man kann in der wissenschaftlichen Tätigkeit darüber hinaus aber ein es-

sentielles Bedürfnis des Menschen sehen, sich selbst und die Welt, in der er lebt, in ihren Zusammenhängen und den darin wirkenden Kräften zu verstehen.

Anregungen zur Bearbeitung wissenschaftlicher Themen als Forschungsprojekte gehen im konkreten Fall natürlich auf unterschiedliche Anlässe zurück. Soweit die "Neugierde" eine Rolle spielt, sind es eigene, also persönliche Interessen, die den Gegenstand der Forschung bestimmen. Daneben haben aber Aufträge eine große, wenn nicht die wichtigste, Bedeutung.

In diesem Zusammenhang soll auch auf die Besorgnisse und Ängste der Menschen verwiesen werden. Vielleicht sollte man diese nicht nur mit dem Hinweis darauf, daß sie mangelndem fachlichem Sachverstand entspringen, abwehren, sondern in ihnen eine ernsthafte Anregung für Forschungstätigkeit sehen.

1.5 Wenn wir Wissenschaft mit einer sozialen Funktion einordnen, dann wird deutlich, daß nicht nur die (wissenschaftliche) Wahrheit zu suchen, sondern - und dies ist von grundsätzlicher Bedeutung - auch zu bekennen ist. Hierbei ist zu beachten, daß Wahrheit unterdrückt werden kann. Wie die historische Entwicklung zeigt, ist dies auf Dauer allerdings nicht möglich. Wirksam werden hinsichtlich des Bekennens der Wahrheit aber auch die meist wenig faßbaren, aber dennoch sehr bestimmenden, Mechanismen sozialen Drucks.

Ein Experiment amerikanischer Wissenschaftler mag dies belegen. In einer Gruppe von Versuchspersonen war die Länge von Stöcken zu beurteilen. Die Stöcke waren bis auf einen, der in der Länge etwas abwich, alle gleich lang. Die Personen wurden zur Länge der Stöcke befragt und antworteten erwartungsgemäß mit dem Hinweis, daß ein Stock in der Länge abweicht. In einer zweiten Versuchsanstellung blieb die Länge der Stöcke unverändert, aber die Personen, die an dem Experiment teilnahmen, wurden bis auf eine Versuchsperson in besonderer Weise in die Versuchsanstellung einbezogen. Sie wurden aufgefordert, bei der Befragung alle Stöcke als gleich lang zu bezeichnen. Interessanterweise, aber vielleicht eben doch nicht überraschend, erklärten nicht alle der Einzelpersonen, die vor dem Experiment nicht in die Kumpanei einbezogen waren, daß ein Stock in der Länge abweicht.

1.6 Die bisherigen Ausführungen beziehen sich auf die Wissenschaft als solche, nicht auf die Menschen, die Wissenschaft betreiben. Diese stehen naturgemäß in ihrem Verhalten in enger Beziehung zu dem grundsätzlichen Problem der Moral in der Wissenschaft, sind aber wie alle Menschen fehlbar, wodurch sich naturgemäß ihre Arbeit und deren Ergebnisse auch im Hinblick auf moralische Kriterien relativiert.

Auch das persönliche Verhalten von Wissenschaftlern muß nicht als in besonderem Maße im Einklang mit geltenden moralischen Vorstellungen gesehen werden. Es gibt klassische

Beispiele von Wissenschaftlern, deren moralisches Verhalten gegenüber Kollegen recht fragwürdig gewesen ist.

Neben der wissenschaftlichen Reputation, die zu Auseinandersetzungen führen kann, ist auch die Interessenlage von Bedeutung, die sich aus dem Zugang zu Ressourcen und der Ausübung von Macht ergibt.

2. Es sind Menschen, die Wissenschaft betreiben; für die Tätigkeit des Wissenschaftlers ergibt sich daher bei der Auswahl der Themen, der Anlage der Experimente und schließlich auch hinsichtlich der Ergebnisse der Forschung ein sozialer Bezug. Handelt es sich um eine Wissenschaft, die auf Grund ihrer Eigenart keine Anwendung findet, mag der soziale Bezug vielleicht zu vernachlässigen sein. Aus diesen Voraussetzungen muß eine umfassende Verantwortung der Wissenschaftler für ihre Arbeit abgeleitet werden. Der Philosoph JONAS, von dem der Begriff "Prinzip Verantwortung" in der modernen Welt geprägt wurde, formuliert: Verantwortung ist die als Pflicht anerkannte Sorge um ein anderes Sein, die bei Bedrohung seiner Verletzlichkeit zur "Besorgnis" wird.

2.1 Verantwortung ergibt sich aus Zuständigkeit. Dies ist eine Frage, die formal - also eine Zuständigkeit, über die man verfügt - definiert sein kann. Die Verantwortung der Wissenschaft bezieht sich aber regelmäßig auf die fachliche Kompetenz und wird Wissenschaftlern von der Allgemeinheit abverlangt. Verantwortung wird daher als eine zu erbringende Leistung betrachtet. Man mag einschränkend darauf verweisen, daß man nur für Vorgänge zur Verantwortung gezogen werden kann, denen intentionelles Handeln zu Grunde liegt, und nicht für Zufälle, die sich z. B. als unerwartete Folgen wissenschaftlicher Arbeit ergeben. Aber auch hier kann die fachliche Kompetenz hinsichtlich einer vorausschauenden Abschätzung möglicher Gefahren aus der wissenschaftlichen Arbeit gelten. Mit der Verantwortung der Wissenschaft stehe also eine Haftung ohne Schuld in Frage (vgl. HÖFFE 1993).

Zunächst ist auf die funktionsspezifische Verantwortung zu verweisen; Erkenntnisgewinn setzt voraus, daß z. B. methodisch einwandfrei gearbeitet wird. Diese Art der Verantwortung kann und wird innerhalb der Wissenschaft selbst geregelt.

2.2 Wem gegenüber ist der Wissenschaftler rechenschaftspflichtig? Für die in ihrem Selbstverständnis autonome Wissenschaft stellt sich hierbei zunächst die Frage nach dem Gewissen des Wissenschaftlers als Instanz. Gewissen ist allerdings eine individuelle und subjektiv zu definierende menschliche Eigenschaft; Gewissen ist auch keine stabile Größe. In der Regel besteht eine Konfliktsituation zwischen Egoismen - also eigenen Interessen - und Moral. PASKAL beschreibt diese Situation mit dem Hinweis: "Niemals tut man das Böse derart vollständig und heiter, als wenn man es mit gutem Gewissen tut".

Es ist von einer allgemeinen Verantwortung der Wissenschaft auszugehen, wenn man die öffentliche Diskussion im Hinblick auf Fragestellung und anzuwendende Methoden berücksichtigt. In der Abwehr derartiger Forderungen an die Wissenschaft - von den Wissenschaftlern und insbesondere Interessenten an wissenschaftlichen Erkenntnissen zunächst als Einschränkung ihrer Arbeitsmöglichkeiten verstanden -, wird häufig auf die Bibelstelle zurückgegriffen, nach der sich der Mensch die Welt untertan machen soll (Mose 1,26):

"Lasset uns Menschen machen, ein Bild, das uns gleich sei, die da herrschen über die Fische im Meer und über die Vögel unter dem Himmel und über das Vieh und über die ganze Erde und über alles Gewürm, das auf Erden kriecht".

Und Mose 1,28:

"Seid fruchtbar und mehret euch, und füllet die Erde, und machet sie euch unterthan, und herrschet über Fische im Meer und über Vögel unter dem Himmel und über alles Thier, das auf Erden kriecht".

Wenn man sich auf die Bibel stützen will, wäre allerdings auch der Text zu zitieren, der die Situation nach der Sintflut beschreibt und nach dem Gott einen Vertrag mit Noah und seinen Söhnen abschließt (Mose, 9,9/10):

"Siehe ich richte mit euch einen Bund auf und mit eurem Samen nach euch und mit allem lebendigen Thier bei euch an Vögeln und allen Thieren auf Erden bei euch..."

In der heutigen Diskussion würde man die Formulierungen der Bibel, soweit damit die uneingeschränkte Nutzung der Erde für menschliche Interessen gefordert bzw. für zulässig erklärt wird, als anthropozentrisch bezeichnen. Dagegen könnte die vertragliche Regelung zwischen Gott und Mose, nach der sich der Mensch als Teil der Schöpfung verstehen soll und sich in ein umfassendes System eingliedert, als ein biozentrisches Verständnis interpretiert werden.

In sachlicher Hinsicht ist die Verantwortung gegenüber der Umwelt sicher berechtigt, da hiervon die Lebensbedingungen des Menschen abhängig sind. Befürchtungen bezüglich einer möglichen Beeinträchtigung und Gefährdung der Lebensbedingungen sind nur zu real. Die Umweltbedingungen und ganz allgemein unsere Lebensvoraussetzungen sollten daher nicht partikularen Interessen ausgeliefert werden.

2.3 Man kann sich bei der Frage nach der Verantwortung der Wissenschaft unter moralisch/ethischen Aspekten durchaus aus einer pragmatischen Sicht der Zusammenhänge bedienen. Zu orientieren hätte man sich an den Strukturen der Wissenschaft und den in der Gesellschaft bestehenden Machtverhältnissen, für die im politischen Bereich eine allgemeine (demokratische) Zuständigkeit gegeben ist.

In der Wissenschaft wird zunächst die Ebene der Grundlagenforschung, die noch keine unmittelbare Beziehung - sicherlich aber potentielle Bedeutung - für die Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse aufweist, von den anwendungs-

orientierten Arbeiten zu unterscheiden sein. Die Übergänge sind erfahrungsgemäß allerdings fließend. Die Grundlagenforschung sollte eher vor Eingriffen von Interessen außerhalb der Wissenschaft geschützt werden; eine grundsätzliche Zurückhaltung gegenüber Abhängigkeiten auf dieser Wissenschaftsebene scheint berechtigt. Dies gilt insbesondere, wenn man die Motive, die der wissenschaftlichen Arbeit zu Grunde liegen, als einen Antrieb versteht, von dem das Entwicklungspotential für die Menschheit bestimmt wird. Hier ist es die Eigenverantwortung der Wissenschaft - auch im wohlverstandenen Interesse der Wissenschaftler -, moralisch/ethische Kriterien für die Arbeit zu setzen und zu berücksichtigen.

Im Bereich einer angewandten Forschung, bei der bereits in der Wahl der Themen mögliche Auswirkungen der wissenschaftlichen Arbeit eine Rolle spielen können, sind Regelungen gefordert, die Eingriffe und ein Einwirken auch aus Bereichen außerhalb der Wissenschaft zulassen. Auf dieser Ebene ist nach Mechanismen zu suchen, mit denen die Menschen in ihrer Betroffenheit und ihren Interessen in die Entscheidungen einbezogen werden können.

3. Hochschulgesetze regeln in grundsätzlicher Form die Arbeits- und Entwicklungsmöglichkeiten für die Wissenschaft. Sie sind daher mittelbar auch für Bereiche wirksam, in denen keine spezielle Gesetzgebung in die wissenschaftliche Arbeit eingreift. Von zentraler Bedeutung sind die Bedingungen der Ausbildung und Bildung von Studierenden, aus deren Kreis der Nachwuchs für wissenschaftliche Tätigkeit gestellt wird.

3.1 Die Arbeitsbedingungen der Wissenschaft werden in grundsätzlicher Form durch die Gesetzgebungen für den Bereich der Hochschulen bestimmt. Die Hochschulgesetze sind unter erheblichen politischen Spannungen bei gleichzeitig fehlender Erfahrung, wie gesetzliche Regelungen für wissenschaftliche Arbeitsbedingungen gestaltet werden können, entstanden. Eine besondere Problematik ergibt sich aus der im Grundgesetz vorgegebenen Freiheit der Wissenschaft, zu der jede gesetzliche Regelung a priori in einem Widerspruch stehen muß.

Gesetzliche Vorgaben im wissenschaftlichen Bereich sollten an der Eigenständigkeit der Wissenschaft orientiert werden. Im Ergebnis scheint die Hochschulgesetzgebung aber eine Melange aus Verfahren der Legislative - z. B. Mehrheitsentscheidungen, also dem Interessenausgleich dienende Verfahren - sowie einer hierarchisch geordneten Behördenstruktur zu sein. Die tatsächlichen Abhängigkeiten von der Exekutive sind durch die gesetzlichen Bestimmungen nicht besonders akzentuiert worden; als Folge der Gesetze ist aber eine innere Struktur an den Hochschulen entstanden, bei der Entscheidungsvorgänge, die der wissenschaftlichen Arbeit zu Grunde liegen, eher von einer formal definierten Zuständigkeit, als von fachlicher Kompetenz bestimmt werden.

3.2 Zentrale Aufgabe der Hochschule und damit Rechtfertigung und Begründung ihrer Existenz ist die Lehre. Studierende stehen heute in einer ungewöhnlichen Situa-

tion, für die es keine Erfahrungen aus der Geschichte der Hochschule gibt. Zwar kann das Studium als eine anspruchsvolle Berufsausbildung aufgenommen werden, die Lebenswirklichkeit vermittelt den Studierenden aber kaum das Gefühl, nach Abschluß des Studiums auch einen angemessenen Arbeitsplatz zu finden. Das Studium wird damit zunächst als ein Lebensabschnitt empfunden, in dem man einer anerkannten und auch respektierten Beschäftigung nachgeht und der nicht von der Alternative der Beschäftigungslosigkeit gekennzeichnet ist; die Beziehungen zur Berufsausbildung sind dagegen von Unsicherheit gekennzeichnet.

Man sollte diese Situation zum Anlaß nehmen, über die Bildungsmöglichkeiten und nicht nur die berufliche Ausbildung von Studierenden nachzudenken. Vielleicht eröffnet sich die Chance, Bildungsziele zu entwickeln, mit denen eine Erziehung zur Unabhängigkeit gegenüber Interessen und Lobbies gefördert werden kann, wie es z. B. für angelsächsische und französische Hochschulen gilt. Dies wäre ein wichtiges und wünschenswertes Bildungsziel.

3.3 Auf der Hochschulebene ist Unabhängigkeit der Wissenschaft und Forschung zwar grundsätzlich gegeben; sie erscheint aber nicht ungefährdet, wenn man an die Abhängigkeit der Arbeitsbedingungen für Wissenschaftler von der Mittelvergabe denkt. Ein großer Anteil der finanziellen Unterstützung wird zur Zeit nicht aus öffentlichen Kassen - und damit grundsätzlich ohne Zweckbindung - zur Verfügung gestellt, sondern kommt von Interessenten außerhalb der Hochschulen, die naturgemäß nur ausgewählte Forschungsgebiete und damit regelmäßig auch nur bestimmte Forschungsergebnisse zu fördern suchen. Diese Interessen sind nicht an einem allgemeinen Wohlergehen der Menschen orientiert, sondern partikular definiert. Nützlichkeitsabwägungen bestimmen also (zunehmend) die Tätigkeit der Wissenschaftler. Dies erscheint nicht nur grundsätzlich im Hinblick auf die Freiheit der Forschung bedenklich, sondern engt die Beiträge der Wissenschaft, die ein essentielles Potential für die Problemlösungen in der Entwicklung der Menschheit darstellen, erheblich ein.

Vergleichbare Gefährdungen der Freiheit der Wissenschaft gehen auch von den inneren Strukturen der Hochschulen aus, in denen Zuständigkeit für Entscheidungen im Bereich der Wissenschaft nur bedingt an den Leistungskriterien orientiert ist, die aus der Wissenschaft selbst abzuleiten sind.

3.4 Forschungseinrichtungen im Anwendungsbereich erhalten grundsätzlich Vorgaben bezüglich der zu bearbeitenden Themengebiete. Entscheidend für die Sicherung der Wissenschaftsfreiheit, die immer auch eine leistungsbestimmende Funktion hat, ist die Unabhängigkeit in der Wahl der methodischen Bearbeitung und das uneingeschränkte Veröffentlichungsrecht für Ergebnisse.

4. Die Beziehung der Wissenschaft im Bereich der pflanzenbaulichen Forschung zur Stellung in der Gesellschaft

sollen an der Gentechnologie und der pflanzenbaulichen Produktionstechnik exemplifiziert werden. Ferner ist auf die Bedeutung des geistigen Eigentums bei biologischen und angewandten/technischen Verfahren biologischer Natur als Grundlage der Materialisierung dieser Werte in einer Welt, die grundlegend und umfassend an einer Ökonomisierung orientiert ist, einzugehen.

4.1 Das Ziel gentechnischer Arbeiten liegt in einer Kombination vorhandener genetischer Information. Hierbei werden nicht die biologisch vorgegebenen Rekombinationsmechanismen genutzt, sondern es wird mit direkten Eingriffen genetisches Material übertragen. Für die experimentelle Arbeit auf diesem Gebiet ist zu berücksichtigen, daß die Ergebnisse grundsätzlich irreversibel sind.

Es sollten einer technischen Anwendung der Genübertragung, z. B. in der Pflanzenzüchtung, im Hinblick auf die Verantwortung der Wissenschaft zunächst Fragestellungen in der Bearbeitung vorausgehen, die ein umfassenderes Verständnis für die Anwendung der Gentechnologie erlauben. Hierzu gehören Erkenntnisse, die sich auf mögliche Wege der Genübertragung unter natürlichen Bedingungen beziehen oder die Bedeutung der Art, als einer Gruppe von Individuen innerhalb der Rekombination erfolgt, im Hinblick auf ihre Funktion in der Evolution erklären.

Häufig kommt es bei der Nutzung der Gentechnik auf dem Gebiet der Pflanzen offensichtlich zu Veränderungen innerhalb der Ausstattung mit sekundären Pflanzenstoffen. Wenn man berücksichtigt, daß Krebserkrankungen beim Menschen zu 30-40 % als ernährungsbedingt zu gelten haben, dann sind solche Veränderungen von grundsätzlichem Interesse und sollten entsprechende Forschungsinitiativen begründen.

In der drängenden Suche nach technischen Anwendungsmöglichkeiten wissenschaftlicher Erkenntnisse wird nicht nur die Verantwortung der Wissenschaft vernachlässigt, sondern in vielen Fällen werden auch die finanziellen Aufwendungen auf Grund mangelnder Voraussetzungen, die Erfolgsaussichten zutreffend abzuschätzen, à fonds perdu sein und damit einer sinnvollen, am Erkenntnisgewinn orientierten, Arbeit entzogen werden.

Einige wörtliche Zitate aus einer Publikation von Simmonds (1991) sollen die Zusammenhänge zwischen Gentechnologie und Pflanzenzüchtung, als einer angewandten Forschungsdisziplin mit Beziehung zur Landwirtschaft, belegen. Mit dem Hinweis auf diese Arbeit kommt ein international renommierter Wissenschaftler zu Worte, der über eine jahrzehntelange Erfahrung auf dem Gebiet der Pflanzenzüchtung verfügt und in drastischer Deutlichkeit auf die Bedingungen eingeht, die heute vielfach die wissenschaftliche Entwicklung bestimmen. Es kann damit auch deutlich gemacht werden, daß eine skeptische Einstellung von Wissenschaftlern auf Grund ihrer fachlichen Kompetenz offen und in verantwortungsvoller Weise möglich ist.

Die folgenden Zitate aus der Arbeit von Simmonds zeigen nicht nur das Eingehen auf fachliche Fragen, sondern belegen ein Wissenschaftsverständnis, das über eigene Interessen hinausgeht und sich auch in der Verantwortung sieht für Konsequenzen, die sich aus der Anwendung von Forschungserkenntnissen ergibt. Mit Bezug auf die Gentechnik in der Pflanzenzüchtung schreibt Simmonds:

"People who ought to know better have delivered, and continue to deliver, terrible verbal nonsense such as the following..."

"The solutions are coming very fast new. In three years we'll be able to do anything that our imagination will get us to" "an enormity of crop production that may dwarf the accomplishments of the Green Revolution."

"One observes that, on the first, seven years later, we still haven't got nitrogen-fixing wheat (a widely touted but unlikely prospect) and, on the second, that many tropical small farmers would love to hear more about the enormity but, alas, will not. The prophets in my opinion, should shut up until at least a few of their predecessors have been proved to be correct."

Simmonds schließt seine Stellungnahme zur Anwendung der Gentechnologie auf dem Gebiet der Pflanzenzüchtung ab mit der nachstehend wörtlichen zitierten Zusammenfassung:

"Conclusion: So what's the conclusion? I think that bandwagons are simply inevitable responses to social pressures on scientists to get in there with the boys, hoping for a piece of the currently fashionable action. If the action is backed by a few big names, lots of cash, social approval and the promise of goodies for the lucky and/or clever, then we shouldn't be surprised that bandwagons roll. They roll because, as the current ideology has it: Market Forces Rule OK. But need bandwagons roll so long, so little checked by decent criticism? The best correctives are the nasty questions: Why do it? What for? How do you know? These questions, asked loudly and repeatedly, should stop any bandwagon when it has served its purpose. We ought to ask them more often, not least because the worst bandwagon go beyond mere laziness or wasteful me-too-ism and verge on the intellectually dishonest."

4.2 Auch die landwirtschaftliche Produktionstechnik mit ihren weitreichenden ökologischen Konsequenzen steht unter einem erheblichen Rechtfertigungsdruck. Als Beispiel kann auf die Stickstoffdüngung verwiesen werden, mit der stark in natürliche Systeme eingegriffen wird. Zunächst ist der abnehmende Grenznutzen mit steigenden Aufwendungen zu beachten; dieser wird allerdings nur dann ökonomisch erkennbar, wenn die Produkte auch die Kosten der Erzeugung widerspiegeln. Dieser Regelmechanismus wird aber zugedeckt und entfällt, wenn für die Produkte eine Abnahmegarantie besteht.

Noch gewichtiger dürfte aber die Zunahme von Umweltbelastungen sein, die zunächst überhaupt nicht in den ökonomischen Bilanzen erscheint. Schäden im Grundwasser, gasförmige Verluste an die Atmosphäre und ähnliche Folgen einer hohen N-Düngung werden ökonomisch nicht berücksichtigt. Diese Schäden übersteigen den abnehmenden Grenznutzen der N-Düngung bei weitem.

Man kann feststellen, daß sich auf Grund mangelnder interner Kontrollmechanismen ganz allgemein Produktionstechniken entwickelt haben, in denen biologische Reaktionen und damit systembedingte Zwänge, die eine Schutzfunktion für die Ökologie haben, nicht mehr angemessen wirksam werden können. Gleichzeitig wird auf die Nutzung biologischer Leistungspotentiale verzichtet. Statt dessen erhöhen sich die Investitionen. Man kann in den biologischen, also investitionsunabhängigen Potentialen, die zur Zeit nur bedingt genutzt werden, Produktionsreserven sehen, die Ertragspotentiale von ca. 20-25 % erreichen.

4.3 Eine ökonomische Orientierung auch im wissenschaftlich/biologischen und nicht nur im technischen Bereich nimmt zu; es erscheint daher unvermeidlich, daß damit auch das Interesse wächst, gesetzliche Bestimmungen zu nutzen, mit denen geistige Leistungen materialisiert werden können. Grundsätzlich steht hierfür das Patentrecht bzw. allgemein der gewerbliche Rechtsschutz zur Verfügung, also ein Monopolrecht für besondere geistige und geschäftlich verwertbare Leistungen.

Mit Patenten werden Erfindungen geschützt. Dies scheint etwas Selbstverständliches zu sein, geht aber auf relativ komplexe Zusammenhänge zurück. Grundgedanke des Patentrechts ist die Materialisierung von geistigen Leistungen, um sie damit wirtschaftlich nutzbar zu machen. Ohne ein solches Monopolrecht müßte der Erfinder seine Leistung zunächst geheim halten, um sie vor Nachahmung und damit einer ungerechtfertigten Konkurrenz zu schützen. Mit dem Patent erhält der Erfinder ein ausschließliches Nutzungsrecht für 18 Jahre, gleichzeitig macht er die Erfindung mit der Patentschrift öffentlich und erlaubt damit einen auf diesen Erkenntnissen aufbauenden Fortschritt in der wissenschaftlich/technischen Entwicklung. Das Patentrecht hat sich als außerordentlich erfolgreich für die technische Entwicklung erwiesen.

Patentgesetze sind weltweit verbreitet und gehören zu den wichtigsten gesetzlichen Bestimmungen, die für eine Unterstützung des technischen Fortschritts und damit für die wirtschaftliche Entwicklung zur Verfügung stehen. Die Patentrechte sind in den nationalen Gesetzen z. T. sehr unterschiedlich ausgestaltet. Während in Deutschland als grundsätzliche Merkmale einer Erfindung die Neuheit und die Erfindungshöhe Voraussetzung der Patentierung sind, ist dies in vergleichbarer Form in anderen nationalen Gesetzgebungen nicht immer vorgesehen.

Grundsätzlich geht das deutsche Patentrecht davon aus, daß Erfindungen, aber nicht Entdeckungen oder naturgesetzliche Zusammenhänge, schutzfähig sind. Das Gesetz definiert

den Begriff Erfindung zwar nicht. In der Erfindung wird aber eine geistige Schöpfung gesehen, die mittels Lösung einer technischen Aufgabe der Erfüllung eines gesellschaftlichen, also sozialen Bedürfnisses dient. Hieraus geht hervor, daß eine Entdeckung nicht patentfähig ist, da ihr das Kriterium der menschlichen Tätigkeit zum Herbeiführen eines Erfolges fehlt.

Geht man davon aus, daß wegen der Möglichkeit einer wirtschaftlichen Nutzung ein allgemeines Interesse an Vorgängen und Dingen besteht, die ohne ein Monopolrecht nicht ohne weiteres zu materialisieren sind, dann werden natürlich auch Entdeckungen oder vorhandene Dinge als patentfähig interessant.

Mit der Entwicklung im internationalen Bereich, die zu einer Patentierung von Gegenständen tendiert, ist naturgemäß auch die Erteilung von Patenten für Genotypen möglich geworden. Das wirtschaftliche Interesse scheint eine solche Entwicklung zu erzwingen, die dem deutschen Patentrecht zunächst nicht entspricht. Der Patentbegriff wird damit erheblich ausgeweitet. Für die Ergebnisse gentechnischer Arbeiten wird diese Frage heute in der europäischen Union diskutiert.

Die Anwendung des Patentrechtes auf biologisch/technische Verfahren und damit auch auf die pflanzenbauliche Produktionstechnik dürfte Bedeutung bekommen. Entscheidungen des Patentamtes bezüglich der Anwendung des Patentrechtes auf die Landwirtschaft im Hinblick auf gewerbliche Verwertbarkeit sind bereits Anfang dieses Jahrhunderts positiv ausgefallen. Gleichzeitig wurde festgestellt, daß Patentfähigkeit auch bei Verfahren gegeben sein kann, bei denen der Erfolg nur mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit zu erwarten ist.

Es spricht viel für eine Ausweitung des Patentbegriffes, so daß letztlich auch biologische Verfahren und an sich vorhandene Dinge dann als patentfähig angesehen werden, wenn damit im wirtschaftlichen Interesse eine Materialisierung begründet und gesichert werden kann.

Allerdings ist die Veröffentlichung der Erfindung im patentrechtlichen Verfahren, mit der die wissenschaftlich/technische Entwicklung gefördert werden soll, nicht mehr als der Gegenwert für das Monopol eines ausschließlichen Nutzungsrechtes zu sehen. Vielmehr liegt allein das wirtschaftliche Interesse der Patentierung zu Grunde.

5. Für eine abschließende Betrachtung möchte ich auf eine Arbeit von Toulmin (1991) eingehen, die auf einen grundlegenden philosophischen Gegensatz zwischen Descartes und Montaigne hinweist.

5.1 Descartes (1596-1656) hat noch unter dem Eindruck der Verurteilung Galilei's als Ketzer mit seinen philosophischen Schriften dazu beigetragen, die Wissenschaften aus ihren scholastischen und theologischen Bindungen zu lösen. Für die wissenschaftliche und damit auch technische Entwicklung unserer modernen Gesellschaft

hat sein Wirken zentrale Bedeutung. Dieses cartesische Modell hat eine grundlegende Funktion für das Denken und Handeln der Menschen in der Neuzeit erhalten.

Cogito, ergo sum. Es wird die Macht der Vernunft postuliert. Es wird nach Gesetzmäßigkeiten, Verallgemeinerungsfähigkeit und Berechenbarkeit gesucht und damit wohl auch der Versuch unternommen, in einer als unsicher erlebten Welt Sicherheit zu finden.

In der Philosophie von Descartes muß auch die Utopie erkannt werden; ganz offensichtlich verhalten Menschen sich nicht so uneingeschränkt vernünftig; nur ein Teil menschlicher Verhaltensweisen ist rational. Die von Descartes entwickelte Ebene hoher Abstraktion kann offensichtlich nur ein Teilbedürfnis der Menschen befriedigen und ist in ihrer Wertfreiheit ohne sozialen Bezug. Sie verzichtet auch, wie es Toulmin sieht, auf die notwendige Toleranz im zwischenmenschlichen Bereich, die von Meinungsvielfalt und Vieldeutigkeit menschlicher Verhaltensweisen ausgeht, ohne daß damit gleichzeitig eine skeptische Haltung aufgegeben werden müßte.

Wenn heute Unbehagen, Unsicherheit und Ablehnung für manche wissenschaftlichen Erkenntnisse festzustellen ist, so muß dies zunächst auf die Befindlichkeit des Menschen und nicht nur auf Einsicht zurückgeführt werden. Trotzdem sind die Auswirkungen dieses Unbehagens Grundlage eines auch in der Sache zutreffenden Bewußtseins, z. B. für ökologische Probleme oder die Ablehnung von Experimenten, deren Ergebnisse nicht reversibel sind. Dieser Betroffenheit liegt eine Komplexität zu Grunde, die nicht in einem abstrakten Denken oder in dem "cogito, ergo sum" aufgefangen werden kann.

Montaigne (1533-1592) stellt dagegen den Menschen mit seinen widersprüchlichen und wechselnden Verhaltensweisen in den Mittelpunkt seiner Betrachtungen:

"Ich gebe meiner Seele bald dieses Gesicht und bald jenes, je nachdem, auf welche Seite ich mich wende. Wenn ich auf ungleiche Weise von mir rede, so geschieht es, weil ich mich auf ungleiche Weise betrachte. Alle Widersprüche finden sich in mir, je nach Gesichtswinkel und Umständen... und wer immer sich aufrichtig prüft, wird in sich, sogar in seinem Urteil über sich selbst, diese Unstetigkeit und Unstimmigkeit vorfinden... Und es findet sich ebensoviel Verschiedenheit zwischen uns selbst wie zwischen uns und anderen."

Wissenschaftler werden einer unabhängigen Wissenschaft verpflichtet bleiben, in der das cartesische Denkmodell auch weiterhin seine Bedeutung hat. Der Gegenstand wissenschaftlicher Arbeiten wird menschliche Widersprüchlichkeit nicht zu enthalten haben.

Der offensichtliche Konflikt zwischen der Unabhängigkeit der Wissenschaft, und der sozialen Einordnung der Wissenschaft, bei der ethisch/moralische Werte bestimmend sind, ist vielleicht im Grunde nicht lösbar. Im Hinblick auf die zunehmende Bedeutung wissenschaftlicher Arbeit und einer Spezia-

lisierung der Erkenntnisse, die eine Überprüfbarkeit der Auswirkungen von Forschungsergebnissen für den nicht unmittelbar an den Arbeiten Beteiligten kaum noch zulässt, müssen Strukturen entwickelt werden, die eine soziale Einordnung von Wissenschaft und Forschung möglich machen. Dies erscheint insbesondere notwendig, um einen Mißbrauch der Wissenschaft zu verhindern, ihre Glaubwürdigkeit zu erhalten und sie für die Lösung von Problemen, also dem Wohlergehen der Menschen, nutzbar zu machen.

### **Zusammenfassung**

Wissenschaft und Forschung werden nach den gesetzlichen Bestimmungen (Grundgesetz der Bundesrepublik Deutschland), aber auch in dem Verständnis der Menschen als unabhängig von ideologischen, religiösen und sonstigen Wertvorstellungen gesehen. Diese Einordnung der Wissenschaft begründet eine Tätigkeit, die nicht Einzelinteressen, sondern dem Allgemeinwohl dient. Daraus ergibt sich in der Abstraktion zwar eine moralneutrale und wertfreie Stellung der Wissenschaft; da wissenschaftliche Tätigkeit regelmäßig aber auch soziales Handeln ist, steht der Wissenschaftler in einer besonderen Verantwortung, seine Tätigkeit gegenüber der Öffentlichkeit zu rechtfertigen und mit der Öffentlichkeit in einen Dialog zu kommen.

An der Anwendung der Gentechnologie in der Pflanzenzüchtung, den Arbeitsbedingungen der pflanzenbaulichen Produktionstechnik und der Anwendung des Patentrechtes für biologische und pflanzenbauliche Vorgänge und Produkte werden Überlegungen für die wissenschaftliche Tätigkeit auf diesen Gebieten der Forschung vorgetragen.

### **Reflections on science today with special regard to plant production**

Science and research are independent of ideological, religious, other standards of social values; the independence is based not only on legal regulations (basic Law of the Federal Republic of Germany) but also on a general understanding of the position of science within the human society. In this way, science is not obliged and not devoted to particular interests but to the public welfare. Science may, as a consequence of independence, not be bound to moral standards but science is also social acting. The scientist, therefore, has a special responsibility to justify his work to the public and to interact with the public.

With regard to science and research in the field of plant production, the following topics are dealt with: Gentechnology in plant breeding, conditions of plant production techniques, and the application of the patent law to biological techniques and products.

### **Literatur**

Eberlein, G. L. (1987): Maximierung der Erkenntnisse ohne sozialen Sinn? Für eine wertbewußte Wissenschaft. - Edition Interfrom, Zürich.

Höffe, O. (1993): Moral als Preis der Moderne. Ein Versuch über Wissenschaft, Technik und Umwelt. - Suhrkamp-Verlag, Frankfurt am Main.

Jonas, H. (1979): Das Prinzip Verantwortung. Versuch einer Ethik für die technologische Zivilisation. - Insel-Verlag, Frankfurt am Main.

Luhmann, N. (1984): Soziale Systeme. Grundriß einer allgemeinen Theorie. - Suhrkamp-Verlag, Frankfurt am Main.

Simmonds, N. W. (1991): Bandwagons I Have known. Tropical Agriculture Association. - Newsletter, December 1991, S. 7-10.

Toulmin, St. (1991): Kosmopolis. Die unerkannten Aufgaben der Moderne. - Suhrkamp-Verlag, Frankfurt am Main.

Tugendhat, E. (1993): Vorlesungen über Ethik. - Suhrkamp-Verlag, Frankfurt am Main.

Verfasser: Geisler, Gerhard, Prof. em., Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel.