

Das Terminatorgen aus pflanzenethischer Perspektive

Angela Kallhoff

Received: 17 June 2009 / Published online: 8 August 2009
© Birkhäuser Verlag, Basel/Switzerland 2009

Abstract Die Möglichkeiten der Terminortech-
nologie an Pflanzen haben heftigen Widerspruch in
der Bevölkerung ausgelöst. In diesem Beitrag wird für
eine differenzierte Bewertung auf der Grundlage
pflanzenethischer Überlegungen argumentiert.
Zunächst wird gezeigt, dass Pflanzen einen Zustand
guten Lebens verwirklichen können, der als „Gedei-
hen“ spezifiziert werden kann. Dann wird dafür
argumentiert, dass das pflanzliche Gedeihen mora-
lisch relevant ist. Eine Bewertung technischer
Eingriffe an Pflanzen kann mit einer Beurteilung
der Wirkungen der jeweiligen Technik auf das
pflanzliche Gedeihen beginnen. Eine abschließende
Bewertung erfordert darüber hinaus, die pflan-
zenethischen Überlegungen bereichsspezifisch zu
konkretisieren und in den Kontext von Gerechtig-
keitsüberlegungen zu stellen.

Keywords Terminatorgen · Pflanzenethik ·
Gedeihen · moralischer Status

In den 1990er Jahren gelang es dem US-Unterneh-
men Delta und Pine Land (D & LP), die umstrittene
Terminator-Technologie zur Herstellung sterilen Saat-
gutes zu nutzen. Um steriles Saatgut zu erhalten,
werden Pflanzen derart verändert, dass die Keimung
der Samen in der zweiten Generation erfolgreich
verhindert werden kann. Eine Methode besteht etwa
darin, die Keimung der Samen durch die

Eigenproduktion eines Giftes zu verhindern, welches
die Synthese lebenswichtiger Eiweiße verhindert.¹

Gegen das abkürzend nun so bezeichnete „Termi-
natorgen“ und eine Patentvergabe wurden heftige
Proteste laut. Für eine pflanzenethische Betrachtung
ist das Beispiel deshalb geeignet, weil es sich – nur auf
den ersten Blick – um einen eindeutigen Fall handelt.
Die Einwände können so zusammengefasst werden²:

- Das Terminatorgen kann nur durch die Gabe von
Antibiotika ausgeschaltet werden. Eine mögliche
Umweltbelastung entsteht also nicht nur durch die
mögliche Kontaminierung umliegender Felder
durch eine Streuung des Erbguts, sondern durch
die nötige Begleitbehandlung.
- *Zweck der Technologie* ist in erster Linie, Kleinbau-
ern auch in der sich entwickelnden Welt davon
abzuhalten, Saatgut selbst zu produzieren. Dies
schafft Abhängigkeiten und nützt nur den Ver-
treibern des Saatguts.
- Die *gesundheitlichen Folgewirkungen* auf Mensch
und Tier sind weitgehend ungeprüft und könnten
gravierend sein.

Ein wichtiges Argument *für* das Terminatorgen ist
dagegen der Verweis auf den möglichen Schutz vor
Übertragung des gentechnisch bearbeiteten Saatguts
(*Containment*).

Nicht nur diese Kritiken, sondern die oft polemisch
vorgetragene Abneigung gegen das sogenannte

PD Dr. A. Kallhoff (✉)
Philosophisches Seminar, Domplatz 23,
48143 Münster, Germany
e-mail: kallhoff@uni-muenster.de

¹ Vgl. dazu ausführlicher den Beitrag von S. Odparlik in diesem
Band.

² Ich weise darauf hin, dass die folgenden Sätze nicht dem
Standpunkt der Autorin entsprechen, sondern ein Versuch der
Synthese der auch im Internet portraitierten vielfachen Protes-
te darstellt.

„Killer-Gen“ oder gegen den „Selbstmord der Pflanze“ zeigen aber auch, dass moralische Argumente jenseits der genannten Ansichten nicht auf der Hand liegen. Gerade die Unsicherheit und Polemik weisen darauf hin, dass intuitiv eine Technik abgelehnt wird, welche einer Pflanze die Fortpflanzungsfähigkeit nimmt. Aber wieso stört es uns nicht ebenso, wenn Felder abgeerntet und deren Samen für den menschlichen Gebrauch verwertet werden? Und wieso regt sich Widerstand gegen ein Terminatorgen, nicht jedoch notwendig gegen ein Resistenzgen, das die Leistungsfähigkeit der Pflanze steigert? Diese und andere Fragen laden zu einer ethischen Betrachtung ein, die ich in vier Schritten entwickeln möchte. Erstens wird das Konzept pflanzlichen Gedeihens dargelegt. Zweitens wird seine moralische Bedeutung erläutert. Drittens wird dargelegt, wie diese pflanzenethischen Überlegungen in einen weiteren Horizont der ethischen Bewertung integriert werden können. Viertens wird diskutiert, was diese Grundlagen der Pflanzenethik für die Beurteilung der Terminorteknik bedeuten.

1 Pflanzliches Gedeihen³

In der botanischen Forschung werden Konzepte verwendet, die das Gedeihen einer Pflanze von Zuständen des Kümmerens und Krankseins unterscheiden. Um zu konkretisieren, was es bedeutet, dass eine Pflanze gedeiht, sind drei Perspektiven auf das Pflanzenindividuum notwendig.

Erstens ist es erforderlich, typische Merkmale eines Individuums zu erfassen. Auch wenn Pflanzenarten nicht derart scharf voneinander getrennt sind wie etwa Tierarten und der Status der biologischen Art umstritten bleibt, können „typische Merkmale“ einer Pflanze mit Rücksicht auf ihre Artzugehörigkeit bestimmt werden. Es sind dies auszeichnende Charakteristika ihres Phänotyps.

Zweitens vollziehen Pflanzen einen typisierbaren Lebenszyklus, der mindestens einmal zur Fortpflanzung führt. Der Lebenszyklus umfasst die Phase der Auskeimung, die Juvenilphase, die Adultphase und schließlich die Fortpflanzung.

Drittens werden Pflanzen in der Botanik nicht nur klassifiziert. Vielmehr wird in der Pflanzenstressforschung auch untersucht, wie Pflanzen als „offene Organismen“ auf Umwelteinflüsse reagieren, die je

nach Eigenschaften einer Pflanze als „Stressoren“ kategorisiert werden. Pflanzen sind ständig einer Vielzahl von Stressoren ausgesetzt. Nur wenn Strategien verfügbar sind, welche die Fortsetzung des Lebenszyklus trotz des Stressvorkommnis ermöglichen, können Pflanzen sich entwickeln.

Die Fähigkeit von Pflanzen zu strategischen Reaktionen auf Umwelten wird auch auf einer mikrobiologischen Ebene untersucht. Obwohl Pflanzen sehr anpassungsfähig sind, ist ihre Anpassungsfähigkeit begrenzt. Botaniker sprechen von einer „genotypisch fixierten Reaktionsnorm“.

Pflanzen gedeihen, wenn alle drei Bedingungen erfüllt sind: (1) Die Pflanze prägt typische Merkmale aus. (2) Die Pflanze hat einen vollständigen Lebenszyklus. (3) Die Pflanze lebt in einer Umwelt, in welcher sie dank Stressresistenz vital ist.

2 Moralische Relevanz des Gedeihens

Konnte das Konzept des Gedeihens einer Pflanze konkretisiert werden, muss nun gefragt werden, welche moralische Relevanz dieses Konzept hat. Ich möchte zeigen, dass es möglich ist, anthropogene Einflüsse auf Pflanzen und direkte Eingriffe am Pflanzenindividuum danach zu bewerten, welchen Effekt sie auf das Gedeihen von Pflanzen haben. Dafür wiederum ist es notwendig zu zeigen, dass es moralische Gründe gibt, das Gedeihen der Pflanze zu schützen.

Zur Begründung kann zwischen direkten und indirekten Argumenten unterschieden werden. In einer Reihe von pflanzenethischen Beiträgen wird deutlich, dass das Gedeihen der Pflanze als wertvoll erachtet wird. Die Gründe dafür sind unterschiedlich. Indirekt wird dann argumentiert, wenn gezeigt werden kann, dass das Gedeihen wegen seiner Bedeutung für berechnigte Interessen des Menschen geschützt werden soll. Mit direkten Argumenten dagegen wird versucht zu zeigen, dass es nicht richtig ist, das Gedeihen von Pflanzen negativ zu beeinträchtigen. Die direkten Argumente werden in einem zweiten Schritt vorgestellt.

2.1 Indirekte Argumente

Dass das Gedeihen von Pflanzen ein schützenswerter Zustand ist, kann aus unterschiedlicher Perspektive begründet werden. Einige Beispiele sollen zeigen, dass bereits jetzt in pflanzenethischen Überlegungen das Gedeihen eine zentrale Rolle spielt.

³ In diesem und dem folgenden Abschnitt beziehe ich mich auf Kallhoff (2002).

2.1.1 Nutzenargumente

Eine auf menschliche Bedürfnisse und Wünsche bezogene Begründung von Schutzpflichten erkennt an, dass Pflanzen in vielfacher Hinsicht Ressource für Menschen sind. „Ressource“ gilt zunächst im wörtlichen Sinn. Pflanzen sind Glied der Nahrungskette. Ohne Pflanzen könnten weder Mensch noch Tier überleben. Aber auch als Lieferant von Heilmitteln und Rohstoffen ist das pflanzliche Leben wichtig. Wird in größeren ökologischen Zusammenhängen gedacht, so kann auch auf den Beitrag von naturbelassenen Arealen auf das Klima verwiesen werden.

Dass es sinnvoll ist, mit Pflanzen so umzugehen, dass sie nachhaltig genutzt werden können, leuchtet ein. Ein moralischer Status ist jedoch nur begründet, wenn auch gezeigt werden kann, dass dies geboten ist. Dies ist dann der Fall, wenn Teile der Pflanzenwelt aufgrund von Gerechtigkeitserwägungen als schutzwürdig eingestuft werden. Es wird dann dafür argumentiert, dass Menschen es einander schulden, die Natur soweit zu schützen, dass andere Menschen ihre Grundbedürfnisse erfüllen können. Menschen dürfen mit der Pflanzenwelt nicht so umgehen, dass der Nutzen von Pflanzen anderen Menschen und auch für nachfolgende Generationen entscheidend geschmälert oder gar vernichtet wird (Birnbacher 1988). Das Gedeihen der Pflanze ist dann wichtig, wenn gezeigt werden kann, dass zukünftige Nutzungsmöglichkeiten durch die Fähigkeiten der Pflanze zur Selbstentfaltung bedingt sind.

2.1.2 Naturästhetik

Eine Begründung des schwachen moralischen Status gelingt auch mit naturästhetischen Argumenten. Bedenkenswert ist zunächst das Argument, dass Pflanzen deshalb geschützt werden sollten, weil sie als Bestandteil der Heimat von Menschen wichtig sind. Dieses Argument bezieht sich nicht oder nicht ausschließlich auf Pflanzenindividuen, wie etwa den alten Baum im Stadtgarten. Nach Aldo Leopold sind Pflanzen vielmehr unverzichtbare Elemente unverwechselbarer Landschaften (Leopold 1992, Seiten 134 und 162ff). In der „Land Ethics“ wird gezeigt, dass es gilt, diese Landschaften in ihrer Charakteristik zu erhalten, damit Menschen sich mit vertrauten Umgebungen identifizieren können – und so Heimat erleben können.

Auch in anderer Hinsicht finden Pflanzen in naturästhetischen Ansätzen Berücksichtigung. Es wird herausgestellt, dass die vegetative Natur ein ästhetisches Erleben besonderer Art ermöglicht.

Nach Gernot Böhme spricht die Formgebung in der Natur alle Sinne an und ermöglicht so auch besondere, sich kunstästhetisch ausdrückende Empfindungen (Böhme 1995). Insbesondere spricht die Natur den Menschen ästhetisch nicht nur wegen ihrer Schönheit an. Martin Seel (1991) argumentiert dafür, die Begegnung mit Arealen der vegetativen Natur sei eine unverzichtbare Option guten menschlichen Lebens, weil und insofern eine nicht gänzlich auf menschliche Interessen zugerichtete Landschaft auch die Möglichkeit spontan entstandenen guten Lebens demonstriert. Nicht das Erleben von natürlichen Gegenständen, sondern die Begegnung mit Spontaneität und Formen vitalen Lebens ist reizvoll für den Menschen. Schutzpflichten ergeben sich, sofern es ein moralisches Gebot ist, die Möglichkeiten für unverzichtbare Optionen guten Lebens des Menschen zu erhalten und nicht zu zerstören.

Solche Arten der ästhetischen Erfahrung – und dies ist der für die Pflanzenethik interessante Punkt – können nicht durch Artefakte und deren sinnliches Erleben ersetzt werden.

2.1.3 Physiozentrik

Physiozentrische Positionen erörtern den Wert der Natur als Gesamtnatur. Meyer-Abich (1984 and 1997) verteidigt den Standpunkt, dass die Natur als Gesamtnatur normative Forderungen für den Menschen impliziert. Auch weil eine Begründung intrinsischer Normativität der Natur problematisch bleibt, entwickelt Siep einen anderen Begründungsweg (Siep 1996 und 2004). In seinem kosmozentrischen Ansatz verschränkt Siep eine gerechtigkeitsethische Vorstellung mit einer Ordnungsvorstellung, in welcher auch die Bedürfnisse und Beschaffenheiten unterschiedlicher Lebewesen ihren Platz haben sollen – darunter auch diejenigen von Pflanzen. Jedes Lebewesen und jedes Naturding soll seiner Natur gemäß leben können. Leitende Wertvorstellung ist ein Höchstmaß an friedlicher Koexistenz unterschiedlicher Lebewesen. Wegweisend ist eine Interpretation von Gerechtigkeit als Wertvorstellung, die für einen Ausgleich unterschiedlicher Interessen eintritt. Vorgestellt werden temporäre Wohlordnungen, die Siep auch als eine neuzeitlich aufgebrochene „Kosmosvorstellung“ interpretiert. Eine Staffelung von *prima facie* Pflichten ergibt sich aus einer Anordnung der Lebensformen auf einer *Scala Naturae*.

In der „Konkreten Ethik“ (Siep 2004) wird diese Vorstellung in zwei Richtungen weiter ausgedeutet. Erstens wird eine wertethische Position entwickelt,

die als Wertrealismus bezeichnet werden kann. Menschen entdecken Werte, und dies insbesondere in der Natur. Zweitens werden diese Werte ausbuchstabiert. Diese Werte bleiben bezogen auf eine natürliche Beschaffenheit der Dinge. So ist etwa „Natürlichkeit“ selbst ein – wenn auch ambivalenter – Wert. Ungeplantheit, auch Unkontrollierbarkeit und Zufälligkeit lassen die Natur als ein vom Menschen unabhängiges Gegenüber erscheinen, das Menschen gerade in dieser eigenständigen Existenz wertschätzen können. Auch Diversität sowohl als Biodiversität als auch in Gestalt ästhetischer Mannigfaltigkeit ist ein Wert, den Menschen auch in ihre kulturelle Praxis übertragen. Neben Natürlichkeit und Diversität bleibt die Vorstellung leitend, Wesen könnten je nach ihrer Beschaffenheit und Art gedeihen und Menschen sollten diese Möglichkeit auch bei nicht-menschlichen Wesen respektieren. Mit „Gedeihen“ wird der gute Zustand eines jeden Lebewesens bezeichnet (Siep 2004, Seite 251). Eine physiozentrische Bioethik argumentiert nicht nur für den Wert nicht-menschlicher Lebewesen, und so auch der Pflanze. Vielmehr macht sie einen Zustand des „Seinsollens“ aus, der auch mit Rücksicht auf Gedeihensmöglichkeiten der Lebewesen bestimmt werden kann.

2.2 Direkte Argumente

Pflanzliches Gedeihen ist nicht nur ein Zustand, der wünschenswert ist. Vielmehr ist er so beschaffen, dass seine Beeinträchtigung – *prima facie* – falsch ist. Die Begründung für eine solche Auffassung basiert auf drei Überlegungen: (a) Pflanzen streben empirisch belegbar nach der Verwirklichung des Gedeihens, (b) Menschen dürfen nicht zerstören, worum es einem jeden Lebewesen in seinem Leben geht und (c) Pflanzen dürfen in ihren Gedeihensprozessen nicht grundlos beeinträchtigt werden.

Diese Ideen müssen erklärt werden. Zunächst sei darauf hingewiesen, was sie *nicht* bedeuten: Sie beinhalten nicht die Vorstellung, jede Pflanze oder eine bestimmte Pflanze solle gedeihen können. Um dies bestimmen zu können, sind weitere Überlegungen und Abwägungen nötig. (Ich vertrete mithin keine biozentrische Position.) Weiterhin ist der Grund nicht derjenige, dass das Gedeihen der natürliche Zustand einer Pflanze ist. Mit anderen Worten: die Unterscheidung zwischen Artifizialität und Natürlichkeit ist nicht wesentlich.

Wichtig dagegen sind folgende Punkte: Der Ansatz basiert auf einer Neubewertung pflanzlichen Lebens, die tiefgreifend ist. Während Pflanzen in der Regel

mindestens mit Rücksicht auf moralische Eigenschaften als defizitär eingestuft werden, wird auf eine strukturelle Vergleichbarkeit aller Lebewesen hingewiesen: Alle Lebewesen streben nach der Verwirklichung eines Zustands, der als „Gedeihen“ bezeichnet werden kann. In der Humanethik wird dieser Zustand als „human flourishing“ besprochen. In der Tierethik wird neuerlich das „Wohlergehen“ der Tiere und dessen Voraussetzungen diskutiert.

Wenn es in der Moral darum geht, Lebensansprüche von einer unparteilichen Perspektive ausgehend anzuerkennen und zu bewerten, so sollten Menschen auch nicht-menschliche Formen des Gedeihens anerkennen. Jedoch ist das Verhältnis nicht ein reziprokes. Auch kann eine Schutzpflicht nicht unmittelbar mit der Metapher des Selbst-Besorgtseins alles Lebendigen (Jonas 1979) oder durch den Verweis auf die Verantwortungsfähigkeit des Menschen gegenüber fragilen Lebensformen begründet werden. Vielmehr wird davon ausgegangen, dass eine Vielfalt der Gedeihensformen nicht nur möglich, sondern auch – wieder in einem schwachen Sinn – das ist, wie die Welt mit Rücksicht auf die möglichen Lebensformen in ihr sein soll.

3 Kontextualisierung

In einer Pflanzenethik geht es darum, was Menschen mit Rücksicht auf Pflanzen dürfen und wo Grenzen liegen sollen. Auch wenn gezeigt werden konnte, dass es richtig ist, das Gedeihen von Pflanzen nicht willkürlich zu beeinträchtigen, sind weitere Überlegungen nötig, um zu präzisieren, was das genau bedeutet.

Ein Maßstab für die ethische Beurteilung kann die Unterscheidung von Bereichen der Natur je nach Einflussdichte und Einflussart des Menschen sein (Kallhoff 2002, Seiten 141–146). Eine Respektierung pflanzlichen Gedeihens kann auch darin ihren Ausdruck finden anzuerkennen, dass Pflanzen standortgebunden leben und ihnen angestammte Lebensräume nicht genommen werden. Zudem kann dafür argumentiert werden, dass im Bereich der kultivierten Natur und der Nutznatur andere Regeln gelten als mit Rücksicht auf wilde Natur.

Ein anderer Maßstab zur Konkretisierung einer Gedeihensethik sind Abwägeregeln, welche das Verhältnis von menschlichen Lebensmöglichkeiten und pflanzlichen Gedeihens betreffen. Eine erste Entdeckung kann darin liegen, zwischen beiden Lebensformen keine Konkurrenz, sondern wechselseitig förderliche Verwirklichungsformen zu

erkennen. Wie oben in der Diskussion indirekter Argumente deutlich wurde, können gedeihende Pflanzen dem Menschen in vielfacher Hinsicht dienen. Darüber hinaus ist es aber auch wichtig zu entscheiden, welche Prioritätsregeln greifen müssen.

Schließlich gewinnen Theorien der Umweltgerechtigkeit an Bedeutung. Durch das Bevölkerungswachstum und durch andere Faktoren wie klimatische Veränderungen wird es immer dringlicher danach zu fragen, welche Nutzung der Natur gerecht ist. Insbesondere führen Überlegungen zur Umweltgerechtigkeit darüber hinaus, menschliche Individuen und Pflanzenindividuen einander gegenüber zu stellen.⁴ In Erörterungen über die unterschiedliche Grade der Nähe von Gesellschaften zu natürlichen Umwelten wird deutlich, dass Kulturen und natürliche Lebensgemeinschaften in unterschiedlicher Weise aufeinander bezogen sind. Die Pflege und Kultivierung von Ökoystemen sowie die jeweiligen Methoden des Landbaus müssen ebenso berücksichtigt werden wie steigende Nahrungsbedürfnisse einer anwachsenden Weltbevölkerung.

4 Anwendung auf die Terminator-technologie

Wie die Darstellung nahe legt, hat auch die Anwendung auf das Terminatorgen unterschiedliche Ebenen.

Begonnen werden kann damit, den Effekt der Terminator-technologie auf das Gedeihen von Pflanzen zu bestimmen. Das Terminatorgen verhindert den Vollzug des Lebenszyklus, sofern darunter auch die Erzeugung lebensfähiger Nachfahren befasst wird. Insofern wird das Gedeihen der Pflanze willkürlich beeinträchtigt. Nach unseren Überlegungen ist dies – *prima facie* – falsch. Dies gilt unabhängig von der Art und Weise, wie die Fortpflanzungsfähigkeit genommen wird. Wenn einer Pflanze die Fähigkeit zur Fortpflanzung durch konventionelle Züchtungsmethoden genommen würde, wäre das Urteil dasselbe.

Allerdings ist für die Bewertung ausschlaggebend, dass eine Pflanze nicht einfach an dem Punkt zerstört oder verwendet wird, an welchem sie fortpflanzungsfähig wäre. Vielmehr wird der Lebenszyklus intrinsisch zerstört. Wenn Pflanzen nicht mehr in der Lage sind, ihren Lebenszyklus spontan zu verwirklichen, ist ihr Gedeihen gestört.

Auf einer zweiten Stufe der Überlegung kann gefragt werden, ob das Urteil auch im Rahmen der notwendigen Kontextualisierung bestehen bleibt. Kann es zum Beispiel abgeschwächt werden, indem die Technologie nur im Rahmen der Nutznatur angesiedelt wird? Hierzu ist zu sagen, dass auch im Rahmen der Nutznatur nicht gilt, dass das Gedeihen der Pflanze bedeutungslos ist. Mindestens wäre zu zeigen, warum es für bestimmte Nutzungsziele sinnvoll ist, die Verunmöglichung des Gedeihens in Kauf zu nehmen – indem beispielsweise Entitäten erzeugt werden, die gar nicht gedeihen können, weil ihnen z. B. typische Merkmale fehlen. Beim Terminatorgen ist dies aber nicht der Fall. Eine Pflanze wird – ganz im Gegenteil – in ihren Eigenschaften als gedeihendes Exemplar genommen und nur mit Rücksicht auf jenes Element zerstört, das den Interessen eines eingeschränkten Kreises der Verdienner nutzt.

Gerechtigkeits-theoretische Überlegungen schließlich verstärken das ursprüngliche Urteil. Dies gilt sowohl in einer an ökonomischen Paradigmen orientierten Debatte um Gerechtigkeit als auch einer an Fragestellungen der Umweltgerechtigkeit orientierten Debatte. Die Terminator-technologie kann nicht dazu beitragen, jenen Gesellschaften ein ursprüngliches Recht an Natur zuzugestehen, die in enger Gemeinschaft mit ihrer natürlichen Umgebung leben. Zudem kann die Terminator-technologie nicht dazu beitragen, die Produktivität insgesamt zu erhöhen und damit eine bessere Ernährungslage insgesamt herbeizuführen.

Literatur

- Birnbacher D (1988) Verantwortung für zukünftige Generationen. Reclam, Stuttgart
- Böhme G (1995) Atmosphäre. Essays zur Ästhetik. Suhrkamp, Frankfurt a. M.
- Jonas H (1979) Das Prinzip Verantwortung. Versuch einer Ethik für die technologische Zivilisation. Suhrkamp, Frankfurt a.M.
- Kallhoff A (2002) Prinzipien der Pflanzenethik. Die Bewertung pflanzlichen Lebens in Biologie und Philosophie. Campus, Frankfurt/New York
- Leopold A (1992) Am Anfang war die Erde. "A Sand County Almanac". Plädoyer zur Umwelt-Ethik (mit einer Einführung von Horst Stern. Aus d. Engl. v. E. M. Walther), München
- Meyer-Abich KM (1984) Wege zum Frieden mit der Natur. Praktische Naturphilosophie für die Umweltpolitik, München
- Meyer-Abich KM (1997) Praktische Naturphilosophie. Erinnerung an einen vergessenen Traum. München
- Seel M (1991) Eine Ästhetik der Natur. Suhrkamp, Frankfurt a. M.
- Siep L (1996) Eine Skizze zur Grundlegung der Bioethik. Z Philos Forsch 50:236–253
- Siep L (2004) Konkrete Ethik. Grundlagen der Natur- und Kulturethik. Suhrkamp, Frankfurt a. M.

⁴ Einblicke in die Umweltgerechtigkeitsdebatte gibt „Aus Politik und Zeitgeschichte“ 24/2007 (Beilage zur Wochenzeitung „Das Parlament“) zum Thema „Ökologische Gerechtigkeit“.