

Der Standort der Forstwirtschaft in der Thünenschen Theorie

Von

Kurt Mantel - Freiburg i. Br.

Inhaltsverzeichnis: 1. Einleitung S. 43 — 2. Bestimmung des forstlichen Standorts durch Thünen S. 44 — 3. Beurteilung der Thünenschen Standortberechnungen S. 49 — 4. Die Intensitätstheorie in der Anwendung auf den forstlichen Standort S. 51 — 5. Die Aufwands-Intensität im Standortvergleich S. 54 — 6. Die forstliche Zone S. 56 — 7. Der natürliche Standort der Forstwirtschaft S. 57 — 8. Veränderung der Transportkosten und ihre Auswirkung auf den land- und forstwirtschaftlichen Standort S. 58

1. Einleitung

In dem umfangreichen Schrifttum über Johann Heinrich v. Thünen findet sich keine eingehende Untersuchung über die Standortformeln und -theorien, die er der Forstwirtschaft in ausführlicher Weise gewidmet hat. Von forstlicher Seite hat nur H. Martin um die Jahrhundertwende in zwei größeren Arbeiten die Thünenschen Theorien unter den Gesichtspunkten der forstlichen Statik behandelt. Die National- und Agrarökonomten haben, wohl abgeschreckt durch die von Thünen zahlreich angeschnittenen technischen und betriebswirtschaftlichen Fragen der Forstwirtschaft, sich im allgemeinen mit einer Wiedergabe der Thünenschen Theorien hinsichtlich des forstlichen Standortes begnügt und dabei sehr häufig mehr oder weniger laute Zweifel an der Richtigkeit dieser Theorien erhoben. Mehrfach wurde damit auch der Wunsch nach einer Prüfung der von Thünen verwendeten Unterlagen und Berechnungen durch einen forstlichen Fachmann erhoben¹. Eine wertvolle Darstellung der Thünenschen Ausführungen über die Forstwirtschaft gab neuerdings Friedrich Bülow²,

¹ Vgl. Asmus Petersen: *Thünens „Isolierter Staat“*. Berlin 1944, S. 103 und 194. Asmus Petersen: *Die Aufgaben der Thünen-Forschung*, Jena 1944, S. 13, und auch Bülow: *Thünen als Raumdenker*. Weltwirtschaftliches Archiv, Bd. 65, H. 1, Hamburg 1950, S. 3. Martin, vgl. Anm. 24.

² Bülow: *Johann Heinrich von Thünen als forstwirtschaftlicher Denker*, Weltwirtschaftliches Archiv, Bd. 80, H. 2, Hamburg 1958, S. 183—233.

wobei aber die forstlichen Standortstheorien nur kurz behandelt werden konnten.

Eine eingehende Untersuchung der forstlichen Theorien *Thünens* scheint berechtigt, da *Thünen* das Holz als Produkt der Forstwirtschaft gewissermaßen als Schulbeispiel verwendet und darauf seine gesamten Standortstheorien aufgebaut hat.

In einer ausführlichen Darstellung, die in einer forstwissenschaftlichen Zeitschrift³ erschien, habe ich es daher unternommen, die Standortstheorien *Thünens* eingehend zu prüfen und kritisch zu beurteilen⁴. Die betriebswirtschaftlichen und forsttechnischen Ausführungen *Thünens*, die insbesondere im 3. Teil des „Isolierten Staates“ enthalten sind, wurden, soweit sie nicht standortsrelevant sind, dabei für eine spätere Untersuchung zurückgestellt.

Da sich in der erwähnten Arbeit, die sich vor allem an die forstliche Welt richtet, viele Fragen angeschnitten werden, die auch national- und agrarökonomische Kreise interessieren werden, sollen im folgenden die wichtigsten Erkenntnisse der durchgeführten Untersuchung zusammengefaßt werden. In Einzelheiten auch insbesondere hinsichtlich der Berechnungen ist auf die Darstellung in der forstlichen Zeitschrift zu verweisen.

2. Bestimmung des forstlichen Standortes durch Thünen

Thünen kam in seinem Bestreben, den Kostenpreis für die bodenwirtschaftlichen Produktionen festzustellen und nach der Differenz dieser Kostenpreise den lagemäßig besten Standort zu suchen, auch zu der Frage, wie der wohlfeilste Standort für die verschiedenen Bodennutzungsformen festgestellt werden könnte.

Die Lösung dieser Fragen fand er in einer bei der Untersuchung der Holzproduktion gefundenen Formel, die nach dem Vorbild von *Petersen* als Summenformel zu bezeichnen ist. Sie ist aus den Berechnungen *Thünens* über die Holzerzeugung entwickelt, dann aber in grundsätzlich ähnlicher Weise für andere Produktionsformen abgeleitet und angewendet worden.

Mit der *Kostenpreisformel* für das Holz hat *Thünen* nach seiner Ansicht eine Formel gefunden, „die nicht bloß zur Bestimmung des Holzpreises dient, sondern in der Tat von einer solchen allgemeinen Gültigkeit ist, daß wir dadurch für den Isolierten Staat den Preis

³ Mantel: Die Standorts-, Intensitäts- und Preistheorien von *Thünen* in ihrer Bedeutung für den Standort der Forstwirtschaft, Allg. Forst- und Jagdzeitung, 130. und 131. Jg. 1959, 1960 und 1961.

⁴ Insbesondere die §§ 19 und 20 des 1. Teiles des „Isolierten Staates“. Verwendet ist die Auflage von 1875, durch *Schumacher* herausgegeben.

jedes landwirtschaftlichen Produkts bestimmen und die Gegend, wo der Anbau desselben geschehen muß, nachweisen können — wenn Produktionskosten, Landrente und Bedarf bekannt sind“. W. Braeuer hat in einer übersichtlichen Tabelle im Sinne der *Thünenschen* Flächenertrags- und Produktionskostengesetze Berechnungen für die Produktions- und Transportkosten, Landrente und Preis wiedergegeben⁵.

Für die Standortsbestimmung nach der *Thünenschen* Summenkostenformel ist das Verhältnis der drei Standortsfaktoren (Transportkosten, Produktionskosten und Landrente) maßgebend, wobei der erste mit steigender Entfernung zunimmt, also positiv (zentripetal) wirkt, die beiden anderen mit steigender Marktentfernung abnehmen, also negativ (zentrifugal) wirken.

Bei der Betrachtung der *Thünenschen* Summenformel und ihrer einzelnen Komponenten läßt sich die Marktnähe der Forstwirtschaft nicht auf den ersten Blick erklären; denn die Transportkosten für den Gewichtsertrag erscheinen in der von *Thünen* einheitlich für alle Produkte angenommenen Transportbelastung nur als Ausgabe je Produktionseinheit (Fuhre). Trotzdem hat dieser Transportfaktor eine starke zentripetale Wirkung für den forstlichen Standort, weil in dem Verhältnis der drei Standortsfaktoren die Transportkostenbelastung des Holzes einen mit zunehmender Marktentfernung steil ansteigenden Anteil einnimmt und schließlich bis zu 97 % der Gesamtkosten (bei 29 Meilen) beansprucht.

Die Produktionskosten wirken zwar zentrifugal, also entgegengesetzt, können aber, da *Thünen* sie sehr nieder für die Forstwirtschaft annimmt, den marktnahen Standort der Forstwirtschaft nicht ändern.

Neben den Transportkosten ist für die Standortsbestimmung der Forstwirtschaft wesentlich die *Landrentenbelastung* (LRbel.). Diese ergibt sich bei *Thünen* aus der Landrente des im Standort konkurrierenden zweiten Produktes in dem Anteil, der auf die Gewichtseinheit des ersten Produktes entfällt. Da *Thünen* die Landrente des mit dem Holz konkurrierenden Getreides (Getr.LR) niedriger als die Holzlandrente (HLR) errechnet (s. u.) und da er weiterhin den Flächengewichtsertrag des Getreides nur etwa mit dem fünften Teil des Holzertrages einsetzt, ergibt sich das Verhältnis:

$$\frac{\text{HLR}}{\text{Getr. Ertrag}} \quad \text{und LR.bel. des Getr.} > \frac{\text{Getr.LR}}{\text{Holzertrag}} \quad \text{LR.belastung des Holzes}^6$$

⁵ W. Braeuer: Der Mathematiker-Ökonom. Zur Erinnerung an Joh. H. v. Thünen, Kyklos, Vol. IV, 1950, Fasc. 2/3.

⁶ Dabei bedeutet: HLR = Holzlandrente, Getr.E. = Getreideertrag, Getr.LR = Getreidelandrente, LR.bel = Landrentenbelastung.

Das Gesamtergebnis ist, daß die Summenformel des Getreides mit zunehmender Marktentfernung sinkt, die des Holzes steigt, mit anderen Worten, daß das Holz die Getreidelandrente, nicht aber das Getreide die Holzlandrente zu tragen vermag. Da die Holzproduktion mit der Marktentfernung teurer, die Getreideproduktion aber niedriger wird, hat das Holz den marktnäheren Standort vor dem Getreide zu beanspruchen. Bei Vergleich von Holz und Kartoffel ist das Ergebnis umgekehrt.

Thünen hat zwar für das Holz die Summenformel entwickelt, nicht aber die korrespondierende Formel für das Getreide und dessen Belastung mit der Holzlandrente. Eine eigene Berechnung beweist aber die obige Feststellung.

Zur genauen Festlegung des wohlfeilsten Standortes der einzelnen Wirtschaftssysteme hat *Thünen* nicht, wie oft angenommen wird, seine mühsam entwickelte Summenformel ausschließlich verwendet, sondern zusätzlich einen verhältnismäßig einfachen *Vergleich der Landrenten* der miteinander um den Standort in Wettbewerb stehenden Wirtschaftssysteme durchgeführt. So fragt *Thünen*: „Welche Wirtschaftsart gibt in der nächsten Umgebung der Stadt die höchste Landrente?“ Er vergleicht dann die Landrente der Forstwirtschaft (Holzlandrente) mit den Renten von Getreide und Kartoffeln. *Thünen* stellt dabei fest, daß die Forstkultur im Verhältnis zum Getreideanbau eine immer höhere Rente gewährt, je näher sie bei der Stadt betrieben wird.

Wie kommt es nun, daß bei diesem Landrentenvergleich von *Thünen*, d. h. bei der Differenz der beiden Landrenten (LRV), die Forstwirtschaft im Verhältnis zur Landwirtschaft so gut abschneidet? Die Erklärung ergibt sich aus einer Betrachtung der von *Thünen* vorgenommenen Berechnung. Die Landrenten für Holz, Getreide und Kartoffeln errechnet *Thünen* aus den Geld-Roherträgen, wobei fixierte und konstante Marktpreise angenommen werden, durch Abzug der Produktions- und Transportkosten. Dabei wirken sich die relativ niederen Produktionskosten der Forstwirtschaft günstig, die Transportkosten aber durch Vervielfältigung mit dem großen Flächenertrag ungünstig auf die Höhe der Holzlandrente aus. Der Einfluß der Transportkosten ist aber erst mit steigender Marktentfernung gegeben; dadurch erklärt sich, daß die Holzlandrente gerade in den marktnahen Zonen die Getreidelandrente weit übertrifft und erst allmählich unter dem Gewicht der angewachsenen Transportkosten dieser gleich wird.

Für die Höhe der Holzlandrente allgemein, insbesondere aber in Marktnähe, hat entscheidenden Anteil die Berechnung des Rohertrages, wobei die Forstwirtschaft von *Thünen* neben der Annahme eines relativ hohen Naturalertrages auch durch Einschaltung eines

guten Grenzkosten-Marktpreises begünstigt wird. Dieser forstliche Marktpreis ist von *Thünen* für die Entfernung von 7,3 Meilen (dies entspricht etwa der von *Thünen* später angenommenen Grenze des forstlichen Kreises) als Marktpreis angesetzt worden.

Der Holzpreis ist somit nicht ganz willkürlich angenommen worden; er entspricht ungefähr dem Grenzkostenpreis für das von *Thünen* schätzungsweise zur Bedarfsdeckung in Aussicht genommene Waldgebiet. Bei der Landwirtschaft ist der Grenzkostenpreis in ähnlicher Weise für die äußere Begrenzung des dem Getreidebau gewidmeten Gebietes bei 28 Meilen angenommen. Ungeachtet dieser Unterstellung bedeutet aber doch die Einführung bestimmter Holz- und Getreidepreise bei der Landrentenberechnung eine nach freiem Ermessen getroffene Entscheidung von *Thünen*, die für die Standortbestimmung wesentliche Folgen hat. Je nach dem Ansatz der Preise kann nämlich das Verhältnis der Getreide- und Holzlandrenten und damit die Standortswahl für die Wirtschaftszweige, insbesondere deren räumliche Ausdehnung, wesentlich beeinflusst werden.

Mit der Ermittlung des Bedarfs und der Wahl des Kostenpreises für Holz und Getreide bestimmt *Thünen* bereits die Grenze, wo die Holz- und Getreidelandrenten sich angleichen, er nimmt also die zu suchende Standortbestimmung durch seine Wahl der Preise bereits in gewissem Umfang vorweg.

Man kann auch mathematisch beweisen, daß bei den von *Thünen* angenommenen Holzpreisen für die Grenzzone von 7,3 Meilen (21 Taler je Faden) stets die Holzlandrente bis zur Entfernung von 7,3 Meilen größer, von dieser Entfernung an kleiner als die Getreidelandrente sein wird⁷.

Von dieser mathematischen Prüfung abgesehen, ist die gleiche Folgerung auch aus der Erwägung abzuleiten, daß bei einem fixierten Kostenpreis für 7,3 Meilen Marktentfernung sich bis zu dieser Entfernung eine Holzlandrente als Differentialrente der Lage ergibt, die über der im variablen Kostenpreis verwendeten Getreidelandrente liegt. Dagegen entspricht ab einer Entfernung von 7,3 Meilen der für 7,3 Meilen angenommene Kostenpreis nicht mehr den vollen Kosten, so daß eine Holzlandrente dann in immer geringerem Umfang vorhanden ist.

Die Tatsache, daß *Thünen* für die Landrentenberechnung von Holz und Getreide die Kostenpreise für bestimmte Entfernungen (7 u. 28 Meilen) verwendete, hat somit bereits die Relation Getreide- und Holzlandrente und damit den örtlichen Standortvergleich bestimmt.

⁷ Vgl. die Darstellung in Allg. Forst- und Jagdzeitung 1959, S. 152.

Der *Thünensche* Landrentenvergleich ist somit kein absolut geeignetes Instrument der Standortsbestimmung.

Über Summenformel und Landrentenvergleich hinaus hat *Thünen* zwei bedeutsame Standortsgesetze entwickelt, das Produktionskosten- und das Flächenertragsgesetz, wie sie heute häufig genannt werden.

Das *Produktionskostengesetz* bedeutet Anordnung der Bodennutzungssysteme der Bodenkultur um den Markt herum nach steigenden Produktionskosten eines Erzeugnisses. Hier haben sich allerdings inzwischen wesentliche Veränderungen ergeben, da für die Landwirtschaft der Bezug gewerblicher Produktionsmittel eine teilweise Verbilligung der Produktionskosten in Marktnähe gebracht hat. Für die Forstwirtschaft ist bei den von *Thünen* angenommenen niederen Produktionskosten das Produktionskostengesetz nicht von größerer Bedeutung.

Nach dem *Flächenertragsgesetz* muß bei gleichen Produktionskosten je Frachteinheit das Produkt mit höheren Flächenerträgen näher dem Markt angebaut werden. Dies bedeutet Anordnung der agrarischen Wirtschaftssysteme um den Markt nach fallenden Flächenerträgen.

Thünen hat bei der ersten Fassung des Flächenertragsgesetzes nicht den Flächenertrag, sondern entsprechend der Summenformel die Landrentenbelastung als Maßstab genommen. Doch hat er die obige sinnfälligere Formulierung, die den Flächenertrag betont, bei weiteren Untersuchungen selbst angewendet.

Wesentlich ist, daß *Thünen* den Flächengewichtsertrag nicht, wie oft angenommen wird, als Transportkostenfaktor in die Waagschale des Summenformelvergleiches wirft, sondern ihn vorwiegend nur bei der Landrentenbelastung sich auswirken läßt.

In der Summenformel dient daher der Flächengewichtsertrag nur *indirekt* zur Berechnung der Landrenten-Belastung. Trotzdem wirkt sich auch in diesem Quotienten der hohe Flächenertrag der Forstwirtschaft im Wettbewerb der einzelnen Wirtschaftszweige stark standortsgestaltend, also in Richtung Marktnähe, aus. Die Bedeutung des Flächengewichtsertrages sinkt aber mit der marktfernen Abnahme der Landrente, da dann der Quotient mit der Abnahme der Dividenden allmählich zu einer unbedeutenden Größe wird. Am Ende der wirtschaftlich tragbaren Grenzanbauzone, wo eine Landrente irgendwelcher Art nicht mehr gegeben ist, hört auch die Auswirkung des Flächengewichtsertrages in der Summenformel auf.

Auch beim Vergleich von zwei Bodennutzungsformen, von denen diejenige mit relativ geringerem Flächengewichtsertrag doch noch einen absolut hohen Flächengewichtsertrag hat, wirkt die Landrentenbelastung nicht in dem oft angenommenen Sinne standortsentschei-

dend. Daher ist die Annahme von *Petersen*⁸, daß *Thünen* nach dem Summenvergleich den Standort jeder Erzeugung im Isolierten Staat bestimmen konnte und dieser Summenvergleich auch heute noch zur Bestimmung des wohlfeilsten Standortes führt, nicht in allen Fällen zutreffend. Die Summenformel kann nur dann immer gültig sein, wenn auch der Flächengewichtsertrag entsprechend zum Ausdruck kommt, was, wie nachgewiesen, nicht immer der Fall ist. Demgegenüber hat der Grundrentenindex von Th. *Brinkmann*, den *Petersen*⁹ als identisch mit der Summenformel von *Thünen* bezeichnet, den Vorteil, daß er immer den Flächengewichtsertrag berücksichtigt. Allerdings bezieht er dafür nicht die Landrente des konkurrierenden Produkts mit ein, so daß dann erst die Differenz der beiden Grundrentenindices die notwendige Entscheidung gibt.

In der allgemeinen Fassung des *Thünenschen* Flächenertragsgesetzes, wie es heute verstanden wird, kommt die Bedeutung des Flächengewichtsertrages als des entscheidenden Standortsfaktors viel deutlicher als in der Summenformel zum Ausdruck. In dieser zweiten Fassung ist das Flächenertragsgesetz für den forstlichen Standort von besonderer Bedeutung. Unter Hinweis auf dieses Gesetz wird vielfach von National- und Agrarökonomen¹⁰ der marktnahe Standort der Forstwirtschaft als Produzentin großer Flächengewichtserträge trotz der damit gegebenen Abweichung vom Intensitätsgesetz zugestanden.

Nach der Unterstellung von *Thünen* hat die Holzproduktion einen wesentlich höheren Flächengewichtsertrag als die Getreideproduktion; darüber ist noch einiges zu sagen.

3. Beurteilung der Thünenschen forstlichen Standortsberechnungen

Bei der Ermittlung der forstlichen Angaben konnte *Thünen* nicht, wie bei der Landwirtschaft, auf jahrelange sorgfältig geführte eigene Aufschreibungen seines Gutes zurückgreifen. Er mußte diese vielmehr zum großen Teil in theoretisch-spekulativer Weise — allerdings wohl zum Teil unter Zuhilfenahme eines forstlichen Beraters — ermitteln. Es war dabei unausbleiblich, daß durch eine sachliche Überprüfung, auch unter Berücksichtigung der Verhältnisse zur Zeit *Thünens*, unrichtige Zahlen und Verfahren festzustellen sind. Entscheidend ist dabei, wie weit diese die grundsätzlichen Ergebnisse *Thünens* beeinflussen konnten. Unter Hinweis auf die eingehenden Angaben in meiner

⁸ S. 96, 97.

⁹ *Petersen*, a.a.O. Th. *Brinkmann*: Abschnitt „Bodennutzungssysteme“ im Handwörterbuch d. Staatswiss. 4. Aufl., 1924, 2. Bd., S. 963

¹⁰ Vgl. z. B. *Abel*: Agrarpolitik 2. A. Göttingen 1958, S. 186, und *Petersen*: S. 94 ff.

erwähnten Veröffentlichung¹¹ ist zusammenfassend folgendes festzustellen: Bei *Thünen* sind die Holzerträge etwa dreimal so hoch, wie es richtigen Erträgen entsprechen würde, unterstellt, die Fällungskosten und die Transportkosten sind statt für den gesamten Holzertrag nur für den sich nach Abzug der Zinsen ergebenden Holzertrag (also nur mit einem Viertel) eingesetzt, wodurch sich ein gewisser Ausgleich herstellt. Die Zinsen, die mit 5 % zu hoch angenommen sind, hätten bei richtigen Ertragsangaben allein schon bewirkt, daß die Forstwirtschaft eine negative Landrente gehabt hätte und damit ohne weiteres aus dem Standortswettbewerb überhaupt ausgeschieden wäre.

Unterstellt man zutreffende Angaben für die *Thünenschen* Berechnungen bezüglich der Holzerträge, der Fällungskosten und der Zinsen, so ergibt sich, da dann die Summenformel mit zunehmender Marktentfernung etwas abfallende Kostenpreise zeigt, die Folgerung, daß die Forstwirtschaft unter den gegebenen Umständen nicht den marktnahen Standort vor dem Getreideanbau, den *Thünen* ihr zugewiesen hat, beanspruchen kann, sondern von der Marktnähe weg in marktferne Zonen — hinter der Getreidezone — verdrängt wird.

Die zentrifugale Wirkung, die allerdings infolge des geringen Absinkens der Summenformelpreise nicht sehr stark ist, ergibt sich aus dem Zusammenwirken der hohen Produktionskosten- und Landrentenbelastung, denen gegenüber die Transportkosten sich nicht genügend durchsetzen können. Auch beim Landrentenvergleich zeigt sich bei einer Entfernung von 7 Meilen — vom Markt aus gerechnet — eine leichte Überlegenheit der Getreidelandrente. Der Getreideanbau würde daher auch hier — umgekehrt wie bei *Thünen* — den marktnäheren Standort vor der Forstwirtschaft beanspruchen können. Erst ab 7 Meilen und bis 28,6 Meilen ergibt sich eine Überlegenheit der Holzlandrente und damit die Berechtigung für den Holzanbau. Der forstliche Ring würde in diesem Fall zwischen zwei Getreidezonen eingeschoben liegen.

Ein eingehender Standortvergleich mit dem Kartoffelanbau erübrigt sich, da das Holz mit diesem noch viel weniger als bei *Thünen* konkurrieren kann.

Unterstellt man aber nicht nur zutreffende Unterlagen, sondern berichtigt man auch das *Thünensche* Rechenverfahren — Unterstellung der zwar berichtigten, aber vollen Erträge bei den Produktionskosten und Landrentenbelastung und bei den Landrentenberechnungen sowie Einstellung der vollen Fällungskosten und Berücksichtigung der Zinsen beim Aufwandsabzug —, so ergibt sich, daß, wie bei *Thünen*, die Summenformel eine mit der Marktentfernung anstei-

¹¹ Allgemeine Forst- und Jagdzeitung 1959, besonders S. 165 ff.

gende Tendenz hat; allerdings ist diese Tendenz in wesentlich geringerem Maße als bei *Thünen* gegeben. Im Vergleich von Holz und Getreide kann dann das Holz gerade noch den marktnäheren Standort beanspruchen.

Im Vergleich der Summenformel-Kostenpreise von Holz und Kartoffeln behaupten letztere wie bei *Thünen* den marktnäheren Standort.

In der Berechnung der *absoluten Landrenten* ergeben sich in den marktnahen Entfernungen für das Holz wesentlich niedrigere Zahlen als bei *Thünen*, Zahlen, die auch in den Entfernungsstufen weniger Veränderungen als bei *Thünen* aufweisen. Immerhin zeigt der Landrentenvergleich mit Getreide in den Entfernungen bis zu 8 Meilen ein leichtes Überwiegen der Holzlandrente gegenüber der Getreidelandrente. Damit würde auch im Landrentenvergleich die *Thünensche* Annahme, daß die Forstwirtschaft den Standort in der marktnahen Zone vor dem Getreide beanspruchen kann — mit allerdings schwachen Beweisgründen — gestützt.

Thünen ist somit trotz Verwendung stark überhöhter Holzerträge und trotz einer vereinfachten, nicht ganz zutreffenden Berechnungsart — bei der sich gewisse Fehler gegenseitig ausgleichen — mit seinem Verfahren zu einem Ergebnis gekommen, das sich im Grundsatz mit den Resultaten einer richtigen Berechnung deckt, nämlich zu der vom Markt aus sich erstreckenden Reihenfolge der Standorte für Kartoffeln, Holz und Getreide.

Bei einem Vergleich forstlicher Betriebe mit im *Anbau gemischten* landwirtschaftlichen Betrieben ist heute die Forstwirtschaft im Reinertrag, im Flächengewichtsertrag, in der Transportkostenersparnis und damit in der Standortskonkurrenz dann überlegen, wenn umfangreicher Hackfruchtanbau nicht vorhanden ist und der Futterbau — u.U. in Verbindung mit Getreideanbau — überwiegt.

Dagegen sind alle mit Hackfruchtbau verbundenen landwirtschaftlichen Betriebe — d. s. etwa zwei Drittel der landwirtschaftlichen Fläche — der Forstwirtschaft in der Standortskonkurrenz überlegen und beanspruchen den marktnäheren Standort.

4. Die Intensitätstheorie in der Anwendung auf den forstlichen Standort

Thünen geht bekanntlich davon aus, daß die mit der Marktentfernung zunehmenden Transportkosten und die dadurch sinkenden örtlichen Preise einen immer geringeren Aufwand zulassen, also ein Sinken der Intensität der Wirtschaft bewirken. Die Lehrer der Nationalökonomie und der Landwirtschaftslehre haben auf Grund dieser *Thünenschen* Theorie nach dem Vorbild *Roschers* die *Thünenschen*

Standortsringe um den Markt zugleich als Zonen mit fallender Intensität der Bodennutzung angenommen. Dabei wurde eine Intensivierung sowohl in der Erhöhung des Aufwandes bei derselben Frucht wie in dem Übergang von einer extensiven zu einer intensiven Kultur gesehen¹².

Während bei den von *Thünen* eingehend untersuchten Getreideanbausystemen (Fruchtwechselwirtschaft, Koppelwirtschaft und Dreifelderwirtschaft), also bei der gleichen Frucht, Zonen verschiedener Intensität vorliegen und das spezielle Intensitätsgesetz nach wie vor unbeschränkt zu Recht besteht, erleidet der Intensitätsabfall bei den anderen Kreisen des Isolierten Staates, bei denen es sich um verschiedene Kulturarten, also um Zonen verschiedener Produktionsrichtungen handelt, auch nach *Thünen* verschiedene Unterbrechungen.

Wesentlich ist das Herausbrechen des zweiten, des forstwirtschaftlichen Kreises, aus dem „vermeintlichen Schema“ des Intensitätsfalles. Hier ist nach allgemeiner Ansicht der Wirtschafts- und Agrarwissenschaftler eine marktnahe extensive Wirtschaft gegeben, die völlig aus dem Rahmen der Intensitätsreihe fällt und daher häufig als „Sonderfall“, „steter Stein des Anstoßes“ oder als „Anomalie“ betrachtet wurde¹³.

Um diese Unterbrechung der *Thünenschen* Intensitätsfolge zu klären, gehen manche neueren volkswirtschaftlichen Auffassungen statt von dem Produktionsaufwand von den Flächen-Mengenerträgen aus. Das Gesetz der abfallenden Intensität soll danach lediglich für die fallende „Mengenintensität“¹⁴, für den Abfall der naturalen Hektarerträge gelten¹⁵.

Die Begründung dafür, daß *Thünen* die Forstwirtschaft dem marktnahen 2. Ring zuteilt, ist von Nationalökonomern, Agrarökonomern und Wirtschaftsgeographen vielfach in dem *Thünenschen* Flächenertragsgesetz gefunden worden. „Höhere Flächenerträge ziehen die Forstkultur an den Markt heran“¹⁶.

Für *Thünen* aber waren die Flächenerträge nicht der unmittelbare und entscheidende Anlaß, die Forstwirtschaft in den 2. Ring zu neh-

¹² H. Weigmann: „Standortstheorie und Raumwirtschaft. Betrachtungen zur Entwicklung der Standortstheorie in Deutschland seit Joh. Heinr. v. *Thünen*“ in der Festschrift „Zum 150. Geburtstag von *Thünen*“, herausgegeben von Seedorf-Sera-phim, Rostock 1933, S. 137 ff.

¹³ Vgl. dazu u. a. Petersen: S. 105 und S. 136, Otremba: Standort und Wirtschaftsraum im wirtschaftswissenschaftl. Schrifttum. Berichte zur dt. Landeskunde Bd. 5, 1948, S. 103, Palander: „Beiträge zur Standortstheorie“, Upsala 1935, S. 85.

¹⁴ Engländer: „Emil Sax, Verkehrsmittel und die Lehre vom Verkehr“, in Schmollers Jahrbuch 1924, S. 293.

¹⁵ A. Lösch: „Die räumliche Ordnung der Wirtschaft“, 2. Aufl., Jena 1944, S. 41.

¹⁶ Abel: „Agrarpolitik“, 2. Aufl., S. 319. — Vgl. ferner u. a. Bülow: „Volkswirtschaftslehre“, 2. Aufl., Berlin 1957, S. 217, Otremba, a.a.O., S. 103.

men; maßgebend waren für ihn die oben dargestellten standortsbestimmenden Gesamtkriterien der Kostenpreise (Summenformeln) und die Landrentenvergleiche.

Nimmt man die Flächengewichtserträge im Sinne einer „Mengen-Intensität“ als nachträgliche Begründung für den marktnahen Standort der Forstwirtschaft bei *Thünen* an, so werden dabei unmittelbar die Auswirkungen dieser Flächenerträge auf die Transportkosten sowie die damit zusammenhängenden Gesamtkostenersparnisse bei Näherrücken an den Markt wenigstens im gewissen Umfange berücksichtigt.

Bei der Beurteilung der höheren Flächengewichtserträge der Forstwirtschaft von nationalökonomischer Seite wird darauf hingewiesen, daß sich der höhere Hektargewichtsertrag der Forstwirtschaft im Vergleich zur Landwirtschaft u. a. dadurch ergäbe, „daß bei der Forstwirtschaft die ganze Betriebsfläche ohne Rücksicht auf den statischen Gesichtspunkt der Gewinnung von Verbrauchsprodukten gewidmet sein kann“, während bei der Landwirtschaft ein Teil der Betriebsfläche als Grünanbaufläche, als Weide oder Brache der Aufrechterhaltung der Bodenfruchtbarkeit diene und daher nur geringe Flächenerträge liefere¹⁷. Dies gilt in gewissem Maße für den Vergleich der Flächengewichtserträge in den Berechnungen *Thünens*, da dieser die Getreideflächenerträge von Wirtschaftsformen mit großem Anteil von Brache, wie z. B. der Koppel- und Dreifelderwirtschaft (110 Fuhren), in Vergleich mit den ohnehin zu hoch angenommenen Holzerträgen (500 Fuhren) setzt. Dieses Verhältnis hat sich allerdings inzwischen durch die mit Hilfe der Bodendüngung mögliche freie Wirtschaft ohne Brache und die dadurch und durch andere Maßnahmen erreichte Ertragssteigerung der Landwirtschaft zu deren Gunsten verändert. Durch diese Umstände ist der von *Thünen* angenommene große Unterschied in den Flächengewichtserträgen von Holz und Getreide stark zusammengeschrumpft. Bei einem Vergleich der gegenwärtigen Ertragszahlen ergibt sich bei Holz ein nur wenig — etwa um ein Fünftel — höherer Flächengewichtsertrag als bei Getreide.

In vielen Fällen wird ein Vergleich der Gewichtserträge der einzelnen Anbauformen, wie hier von Getreide und Holz, für die Standortentscheidung notwendig sein. In anderen Fällen aber wird es bei der Standortwahl den tatsächlichen Gegebenheiten am besten entsprechen, wenn man zur Beurteilung der Gewichtserträge den jährlichen Forstbetrieb einem gemischten landwirtschaftlichen Betrieb gegenüberstellt. Vergleicht man einen landwirtschaftlichen Betrieb, der aus

¹⁷ Vgl. Irmgard Brinkmann: „Die v. Thünensche Rentenlehre und die Entwicklung der neuzeitlichen Landwirtschaft“, in: „Z. f. d. ges. Staatswissenschaft“, 1951, S. 332.

bodenpfleglichen und betriebswirtschaftlichen Gründen im Sinne eines „Arbeits-, Futter- und Risikoausgleiches“¹⁸ Körner- und Hackfrüchte sowie Futterpflanzen gemischt anbaut und einen Teil der Fläche für Futterzwecke und als Viehweiden verwendet, so ergibt sich bei einer vergleichsweisen Unterstellung der Anbauflächenverteilung des Bundesgebietes, daß dann der durchschnittliche Flächengewichtsertrag des landwirtschaftlichen Betriebes bei Unterstellung lediglich der Markterträge etwa um ein Fünftel über dem Flächenertrag des Forstbetriebes liegt.

Der gemischte landwirtschaftliche Gesamtbetrieb verdient, wenn er vorwiegend auf der Grundlage der Getreide- und Hackfruchterzeugung beruht, hinsichtlich des Flächengewichtsertrages in der Standortskonkurrenz den Vorrang vor der Forstwirtschaft. Im besonderen gilt dies, wie aus den im Grünen Plan mitgeteilten Ernteerträgen hervorgeht, für Zuckerrüben-, Hackfrucht- und Hackfrucht-Getreidebaubetriebe. Je mehr aber der Getreidebau in Verbindung mit dem Futterbau auftritt, desto mehr verliert sich mit abnehmendem marktwirtschaftlichem Flächengewichtsertrag die Überlegenheit des landwirtschaftlichen Betriebes über den forstlichen, bis schließlich gegenüber dem reinen Futterbau- und Grünlandbetrieb die Forstwirtschaft überlegen ist.

5. Die Aufwands-Intensität im Standortvergleich

In der Regel wird die Aufwandsproduktivität einer intensiven Wirtschaft von der Flächenproduktivität einer extensiven Wirtschaft geschieden¹⁹. Der Aufwand kann — volkswirtschaftlich gesehen — durch Einsatz der Produktionselemente Arbeit oder Kapital erfolgen.

Die Produktionskosten werden in der *Thünenschen* Standortstheorie in zweifacher, fast gegensätzlicher Richtung gewertet. Dabei erscheinen Wirtschaftszweige mit hohen Produktionskosten nach dem Produktionskostengesetz in der Marktferne, nach dem Intensitätsgesetz in der Marktnähe. In der Summenformel und nach dem darauf aufgebauten Produktionskostengesetz bewirken nämlich hohe Produktionskosten ein zentrifugales Hinausschieben der Produktion vom Markt weg. Das Produktionskostengesetz gibt im Zusammenhang mit dem Flächenertragsgesetz nach *Thünen* der als kostenextensiv angenommenen Forstwirtschaft mit hohen Gewichtserträgen Anspruch auf einen marktnahen Standort.

¹⁸ Vgl. *Woermann*: J. H. v. *Thünen* und die landwirtschaftliche Betriebslehre der Gegenwart, in: Probleme des räumlichen Gleichgewichts in der Wirtschaftswissenschaft, Berlin 1959 (V. f. Sozialpolitik), hier S. 39.

¹⁹ Vgl. u. a. H. H. *Herlemann*: „Der Strukturwandel der Landwirtschaft, dargestellt an *Thünens* Landrentenformel“, in: „Gegenwartsprobleme der Agrarökonomie“, Festschrift für Fritz *Baade*, Hamburg 1958, S. 151 ff., hier S. 153 ff.

Nach dem Intensitätsgesetz aber sind in Marktnähe und im Bereich der damit steigenden Preise Wirtschaftsformen, die dementsprechend höhere Produktionskosten haben, bedingt. Bei der mit Marktnähe wachsenden Gunst der Preisspanne zwischen den Erzeugnissen und Erzeugungsmitteln kann und muß, wie *Petersen*²⁰ dargelegt hat, mit höherer Intensität gewirtschaftet werden. Die höheren Produktionskosten sind aber hier die Folge, nicht die Ursache des wirtschaftlichen Standorts.

Der scheinbare Gegensatz in der Auswirkung der Produktionskosten erklärt sich dadurch, daß in der Summenformel und im Produktionskostengesetz, die sich auf die Produktionseinheit beziehen und einen Vergleich verschiedener Anbauformen ermöglichen, die Frage des wirtschaftlich günstigsten Standortes untersucht wird. Im Intensitätsgesetz dagegen wird unter Einbeziehung des Gesetzes vom abnehmenden Ertragszuwachs die Frage der vorteilhaftesten Bewirtschaftungsstufe einer Flächeneinheit innerhalb der gleichen Produktionsform behandelt.

Wendet man die Kostenintensität als Standortswriter für verschiedene Wirtschaftszweige an, so kommt man zu den erwähnten Unstimmigkeiten der Intensitätsreihe der *Thünenschen* Anbauzonen, insbesondere hinsichtlich der Forstwirtschaft. Jedoch ergibt sich bei einer Berichtigung der *Thünenschen* Berechnungen im Sinne des oben dargestellten Verfahrens für die in Frage kommenden Entfernungen eine *geringere Abweichung von dem Intensitätsgefälle, als bisher angenommen wurde*. Der Beweis ergibt sich aus den folgenden Ausführungen:

In der *Thünenschen* Berechnung war bei Holz im Vergleich zu Getreide und Kartoffeln mit großem Abstand der geringste Produktionskostenaufwand sowohl je Produktionseinheit wie je Flächeneinheit gegeben. Der Holzanbau konnte dabei mit Recht als besonders extensive Wirtschaft bezeichnet werden.

Unterstellt man nicht nur die richtigen niederen Holzerträge, sondern auch die Holzvorratszinsen als Produktionskosten, wie in der oben geschilderten Untersuchung, so steigen die absoluten Produktionskosten bei Holz je Produktionseinheit und je Fläche sehr in die Höhe.

Bei der richtigen Berechnung der Aufwandsintensität je *Produktionseinheit* für Holz nach dem berichtigten Verfahren ist der Aufwand der Getreidewirtschaft höher, der der Kartoffelwirtschaft niedriger als der der Forstwirtschaft. Das sog. Intensitätsgefälle der

²⁰ *Petersen*: S. 77; abweichend ist nach *Weigmann* („Standortstheorie und Raumwirtschaft“, in Festschrift *Seedorf-Seraphim* 1933, S. 137 ff., hier S. 138) der Standort nicht Ursache, sondern Voraussetzung der Untersuchung.

Thünenschen Ringe verläuft dabei von der Getreide-Koppelwirtschaft zum Holzanbau und weiter zum Kartoffelanbau in umgekehrter Richtung, also zum Markt hin.

Je Flächeneinheit ist aber der Aufwand der Holzerzeugung höher und übersteigt nicht nur den der Kartoffelwirtschaft, sondern auch den der Getreidewirtschaft. Gegenüber *Thünen* verändert sich die Reihenfolge der Intensität insofern, als das Holz von der letzten an die erste Stelle kommt. Ursache für diese höhere Intensität der Holzerzeugung im Rahmen der *Thünenschen Theorien* ist die Berücksichtigung der Holzvorratsverzinsung.

6. Die forstliche Zone

Innerhalb des 2. Kreises des Isolierten Staats unterscheidet *Thünen* eine marktnähere Zone, die als Niederwald der Brennholzversorgung dient, und eine marktferne Zone, die als Hochwald insbesondere für die Bauholzproduktion bestimmt ist.

Die theoretische Begründung der Einteilung der konzentrischen forstlichen Ringe gibt *Thünen* durch die spezifische Transportfähigkeit von Nutz- und Brennholz, indem er auf den verschiedenen Wert von Brenn- und Bauholz hinweist. Das Bauholz hat nach seiner Ansicht einen höheren Kostenpreis.

Es ist auffallend, daß *Thünen* somit den Wert von Bau- und Brennholz als Maßstab für die Wahl des Standortes nimmt, also das primitive Standortgesetz mit der Relation von spezifischem Wert und Transportfähigkeit unterstellt.

Eine genaue Standortbestimmung hätte *Thünen* auch innerhalb des forstlichen Kreises folgerichtig nach seinen Standortformeln und -gesetzen vornehmen müssen, da es sich um Betriebsarten mit verschiedenen Produkten handelt.

Zu dieser Annahme von *Thünen* wurden auf Grund der *Thünenschen* Angaben und Methoden sowie berichteter Zahlen die Standortverteilung von Hoch- und Ausschlagwald untersucht.

Das Ergebnis ist, daß bei Anwendung der *Thünenschen* Berechnungen, entgegen seiner Annahme, der Hochwald die marktnähere Zone innerhalb des forstlichen Kreises beanspruchen kann.

Unterstellt man aber richtige Angaben und Verfahren, so ergibt sich, daß nach dem Vergleich sowohl der Landrenten wie der Summenkosten und der Summenkostendifferenzen der Niederwald den marktnäheren Standort vor dem Hochwald beanspruchen kann.

Die Anordnung des siedlungs- und marktnahen Ausschlagwaldes und des absatzfernen Hochwaldes, wie sie sich im Mittelalter natürlich entwickelt hat und wie sie *Thünen* — mehr in spekulativer Weise

und unter Berücksichtigung der Erfahrungen und der tatsächlichen Verhältnisse — angenommen hat, entspricht damit auch einer strengen theoretischen Nachprüfung.

Bei der Anwendung des Intensitätsgesetzes auf die forstliche Zone ist entscheidend die Frage, ob der Hoch- oder der Niederwald höheren Produktionskostenaufwand je Betriebsflächeneinheit hat.

Bei richtiger Berechnung sind die Produktionskosten (einschließlich Zinsen) beim Hochwald je Produktionseinheit höher als beim Niederwald. Je Flächeneinheit ist der Unterschied noch größer; nach dem *Thünenschen* Verfahren sind die Produktionskosten des Hochwaldes fast doppelt so hoch, nach dem berichtigten Verfahren um ein Vielfaches höher als beim Niederwald.

Die manchmal vertretene Auffassung²¹, daß wenigstens innerhalb des forstlichen Kreises das „richtige Intensitätsgefälle“ vom Markt her gegeben wäre, kann somit bei eingehender Prüfung der forstlichen Unterlagen nicht übernommen werden. *Petersen*²² hat mit Recht die Brennholzzone als die extensivere, die Bauholzzone als die intensivere bezeichnet.

7. Der natürliche Standort der Forstwirtschaft

Die Überprüfung der *Thünenschen* Standortstheorien hat gezeigt, daß die Forstwirtschaft unter den damaligen Verhältnissen, von den Transportverhältnissen aus gesehen, einen wirtschaftlichen Standort zwischen der marktnahen Kartoffel- und der marktfernen Getreidezone beanspruchen konnte.

Die Veränderungen, die seit *Thünen* in verkehrstechnischer und -wirtschaftlicher Hinsicht sowie in den Betriebsverhältnissen der Land- und Forstwirtschaft eingetreten sind, haben die Voraussetzungen, auf denen die Standortsverteilung aufbaute, wesentlich geändert. Dazu kommt, daß, abweichend von der modelltheoretischen Abstraktion des Isolierten Staates, neben Einwirkungen sozialpolitischer, historischer und betrieblicher Art insbesondere der Einfluß des *natürlichen* Standortes gerade die Bodenverteilung zwischen Land- und Forstwirtschaft stets stark beeinflußt hat und noch heute beeinflußt.

Um den gegenwärtigen Raumanspruch der Forstwirtschaft festzustellen, ist daher zunächst die Verteilung der Bodennutzung nach dem natürlichen Standort zu untersuchen.

Die Ansprüche der Landwirtschaft und der Forstwirtschaft hinsichtlich Boden, Hanglage und Klima sind nicht gleich. Der Wald ist im all-

²¹ Vgl. u. a. Carl *Brinkmann*: Besprechung des *Petersenschen* Buches in *Jahrb. für Nationalök. usw.*, 1949, S. 152; auch bei *Bülow*: 1958, S. 200, ist die stadtnähere Ausschlagwaldzone als intensiver angedeutet.

²² *Petersen*: S. 105 u. 143.

gemeinen anspruchsloser. Daher sind viele Standorte, die für die Landwirtschaft nicht gut geeignet sind, für die Forstwirtschaft noch ohne weiteres tragbar, u. U. sogar gut geeignet. Der Anteil dieser sogenannten absoluten Waldböden ist in Deutschland wie in den anderen Ländern mit wesentlichem Gebirgsanteil so groß, daß in sehr vielen Fällen die Frage nach dem wirtschaftlichen Standort nicht mehr gestellt zu werden braucht. Nur bei relativen Waldböden, die für die Landwirtschaft *und* für die Forstwirtschaft geeignet sind, oder bei landwirtschaftlichen Grenzertragsböden kann ein Wettbewerb zwischen Land- und Forstwirtschaft auftreten. Auf diesen Standorten ist im Laufe der Besiedlung des deutschen Raumes nicht selten ein Wechsel zwischen land- und forstwirtschaftlicher Bodennutzung gegeben gewesen. Die Besitzverhältnisse (öffentlicher und privater Besitz, Groß- und Kleinbetrieb), politische Einwirkungen, wechselnde sozial-, siedlungs- und ernährungspolitische Ansprüche sowie betriebswirtschaftliche Änderungen haben die Entscheidung über die Bodennutzung auf diesen Standorten wechselnd gestaltet. Zur Zeit besteht infolge des Landarbeitermangels, der auf manchen, insbesondere stark geneigten Standorten auch durch Technisierung nicht behoben werden kann, sowie im Zuge der Integration der Agrarmärkte in europäischer und überkontinentaler Richtung die Tendenz, der Forstwirtschaft durch Abgabe von landwirtschaftlichen Grenzertragsböden, insbesondere in für die Landwirtschaft ungünstigen klimatischen Verhältnissen und an stark geneigten Hängen zusätzliche Flächen zu geben.

Aber auch in Gebieten mit starker Industrialisierung und der damit verbundenen Aufgabe kleiner Landwirtschaftsbetriebe kommen Aufforstungen von freiwerdenden landwirtschaftlichen Flächen, z. T. auf guten Bodenformen, vor²³.

Auch die Erkenntnis der Wohlfahrtswirkungen des Waldes für die Landeskultur und für die Erholung der Bevölkerung (Naturparke) trägt dazu bei, die Waldfläche mindestens zu erhalten, u. U. sogar zu erweitern.

8. Veränderung der Transportkosten und ihre Auswirkung auf den land- und forstwirtschaftlichen Standort

Gegenüber der nur auf kurze Entfernungen möglichen Landstraßenfracht, aber auch gegenüber dem primitiven Seetransport z. Zt. *Thürens* hat die Entwicklung der Verkehrsmöglichkeiten und die damit verbundene verhältnismäßige Verbilligung der Frachtsätze gerade für das schwere und relativ geringwertige Gut Holz große Vorteile ge-

²³ Vgl. dazu insbesondere *Hartke*: Die sozialgeographische Determinierung der Aufforstungen von Kulturland in Oberfranken, Berichte zur Dt. Landeskunde 23, 1959, S. 401—410.

bracht. Es ist möglich geworden, das Holz als Roh- oder Halbware auf große Entfernungen zu verfrachten. Der Seeverkehr hat besonders zur räumlichen Ausdehnung der Verkehrswege für Holz zwischen den Staaten und Kontinenten beigetragen.

Gegenüber der Zeit *Thünens* ist bei dem standörtlichen Wettbewerb zwischen Land- und Forstwirtschaft — zunächst im Rahmen des engeren Raumes — zu berücksichtigen, daß der von *Thünen* einheitlich angenommene Tarifsatz heute nach dem differenzierten Werttarifsystem für Holz niedriger als für Getreide ist. Berücksichtigt man weiter entsprechend den gegebenen Verhältnissen eine in Getreide- und Hackfruchtbau gemischte Landwirtschaft mit relativ geringem Hofverbrauch und großem Marktanteil bei gestiegenen Flächeengewichtserträgen, so sind heute die Transportkosten je Produktionsfläche in der Landwirtschaft vielfach größer als in der Forstwirtschaft und begünstigen den marktnäheren Standort der ersteren. Lediglich bei Futterbaubetrieben oder Futterbau-Getreidebetrieben ist es umgekehrt.

Die Transportkosten und ihre Veränderung mit der Entfernung vom Markt sind heute immer noch entscheidend für die Wahl der Bodennutzung auf dem wirtschaftlichen Standort.

Die Ersparnis an Transportkosten bestimmt in erster Linie den wirtschaftlichen Standort. Dies gilt um so mehr, als in der Landwirtschaft und noch mehr in der Forstwirtschaft die Arbeitskosten, die einen wesentlichen Teil der Produktionskosten umfassen, immer mehr ihre frühere regionale Differenzierung verlieren.

Der Vergleich der Transportkostendifferenzen auf verschiedenen wirtschaftlichen Standorten ermöglicht somit zumeist die Wahl der Bodennutzungsart. Nach den obigen Feststellungen wird hierbei sehr oft die Landwirtschaft den marktnäheren Standort vor der Forstwirtschaft beanspruchen können.

Die Ansprüche der Landwirtschaft an den marktnäheren wirtschaftlichen Standort werden auch durch siedlungs- und arbeitspolitische Gesichtspunkte noch unterstützt.

Im Endergebnis sind daher in den marktnahen Räumen die Wälder vorwiegend nur auf Standorten, die nach den natürlichen Verhältnissen lediglich für die Waldnutzung in Frage kommen; die großen Wald- und Holzversorgungsgebiete der Erde aber befinden sich heute zum größten Teil in der Marktferne. Die großen Weltforstzonen liegen in dem großen nördlichen Nadelwaldgürtel, der sich von Nordeuropa über Nordrußland und Sibirien nach Nordamerika hinzieht, und in dem tropischen Waldgürtel, der von Afrika über Insulinde nach Südamerika die zum Teil unerschlossenen tropischen Waldvorräte umschließt. Es sind dies allerdings auch Gebiete, die für eine dichte

Besiedlung ebenso wie für eine intensive landwirtschaftliche Kultur aus klimatischen und anderen Gründen nicht ohne weiteres geeignet sind. Insgesamt umfaßt die Waldfläche der Erde mit 4,4 Mrd. ha einen Anteil von 34 % der Erdoberfläche und übersteigt somit den Anteil der Landwirtschaft (24 %).

Die Verbesserung und Verbilligung der Transportverhältnisse, insbesondere auf dem Wasserwege, hat die Voraussetzungen geschaffen, um diese entfernten Waldgebiete für die Holzversorgung zu erschließen.

Diese marktfernen Waldgebiete der Erde werden aber nicht ständig und in gleicher Weise für die Holznutzung herangezogen. Maßgebend für ihre Nutzung ist die Höhe der Holzpreise in den Holzabsatzgebieten; je nach deren Stand verschiebt sich die Zone der Waldnutzung und der Holzokkupation gegenüber den nutzungsfreien Zonen. Es ist daher nicht so, wie *Martin*²⁴ sagt, daß — abweichend von *Thünen*, bei dem der Verbrauchsort fest ist und der Produktionsort schwankt — umgekehrt der Produktionsort, nämlich der Waldstandort fest und der Verbrauchsort beweglich sei.

Die Auffassung *Martins* gilt unbeschränkt nur für die absoluten Waldböden in den Kulturländern, die in dauernder Nutzung stehen und die im Interesse der produktiven Ausnutzung des nationalen Raumes i. d. R. auch dann dauernd dem Wald erhalten bleiben, wenn die Nutzung, z. B. bei Schutzwäldern, erschwert und im wirtschaftlichen Sinne nicht oder nicht sehr rentabel ist. Soweit es sich aber um die okkupatorische Nutzung ohne nachhaltigen Forstbetrieb in abgelegenen Waldgebieten handelt, liegen die Verhältnisse anders: Hier ist der Nutzungsort, nämlich der zu nutzende Wald in unerschlossenen Gegenden nach Lage und Flächenumfang wechselnd; der Markt bestimmt durch seine Nachfrage und den dadurch bestimmten Preis, ob eine Nutzung bei den jeweiligen Transportkosten in wirtschaftlicher Weise möglich ist.

Bei dieser Unterscheidung kann man in weltforstwirtschaftlicher Betrachtung etwas überspitzt sagen: die Forstkultur ist an den natürlichen Standort fest gebunden, die Holzexploitation im Urwald ist beweglich, und ihr wirtschaftlicher Standort wird durch die Rentabilität, insbesondere durch Preis- und Absatzkosten, bestimmt.

Mehr und mehr wird aber durch die Zunahme des Holzbedarfes infolge des Anwachsens der Bevölkerung der Erde in allen Waldgebieten eine intensive Forstwirtschaft eingeführt werden müssen, und diese wird eine Stabilisierung des ökonomischen Standortes der Forstwirtschaft in weltwirtschaftlicher Ausdehnung bewirken.

²⁴ Die Forstwirtschaft des Isolierten Staates und ihre Beziehung zur forstlichen Praxis. Dissertation Leipzig 1881.