AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search
http://ageconsearch.umn.edu
aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V.

Gerhardt, E.: Johann Heinrich von Thünens Beitrag zur forstwirtschaftlichen Standorttheorie. In: Andreae, B.: Standortprobleme der Agrarporduktion. Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Band 14, Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag (1977), S. 23-46.

JOHANN HEINRICH VON THÜNENS BEITRAG ZUR FORSTWIRTSCHAFTLICHEN STANDORTTHEORIE

von

Eberhard Gerhardt, Gießen

1	Einleitung	24
1.1	Einführung und Voraussetzungen	24
1.2	Aufgabe	25
1.3	Gang der Untersuchung	26
2	Der einzelne Forstbetrieb	26
2.1	Die Regelung des Normalwaldes	26
2.2	Die Bewirtschaftung des Forstgutes für einen Standpunkt	26
2.3	Der Holzpreis in der Stadt (auf dem Markte)	27
2.4	Die Verallgemeinerung der Kosten und die Holz-Landrente	28
2.5	Die Überprüfung durch THÜNEN	29
2.6	Die Nutzung des Forstringes um die Stadt (den Markt)	31
3	Kritische Stellungnahmen zum stadt-(markt-)nahen Standort der Forstwirtschaft	32
3.1	W. PFEIL	33
3.2	W. ROSCHER und anschließend andere in der Folgezeit	33
3.3	A. PETERSEN	33
3.4	F. BÜLOW	34
3.5	K. MANTEL	34
3.6	H. MÖLLER	36
4	Eine umfassende Nachprüfung	37
4.1	Holzpreise, Holzmaße, Holzmasse und -gewicht, Holzvorrat und -ertrag	37
4.2	Die Kosten der Waldbewirtschaftung	38
4.3	Die ständige Bewirtschaftung und die dafür erforderliche Holzmenge	39
4.4	Der innerbetriebliche Holztransport (Vergleich mit dem Landgut)	39
4.5	Die Gesamtrechnung des angenommenen Forstgutes und ihre Verallgemeinerung	40
4.6	Die Holz-Landrente-Berechnungen und die Holz-Landrente	41
5	Schlußbetrachtung und Ergebnis	42
5.1	Schlußbetrachtung	42
5.2	Ergebnis	43
5.3	Nachwort	43

(Die früheren Maße, Gewichte, Größen und Werte sind von GERHARDT (7, S. 13 - 28) erläutert.)

Motto

"Das Gegenteil einer richtigen Behauptung ist eine falsche Behauptung. Aber das Gegenteil einer tiefen Wahrheit kann wieder eine tiefe Wahrheit sein."

NIELS BOHR

(HEISENBERG, 11, S. 143)

1 Einleitung

1.1 Einführung und Voraussetzungen

THÜNEN wurde durch sein Werk "Der isolierte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationalökonomie" berühmt, in dem er sich sein Leben lang mit ökonomischen und gesellschaftlichen Problemen befaßt hat. Es besteht aus drei Teilen, jeder mit einem Untertitel versehen, von denen THÜNEN den ersten Teil und die I. Abteilung des zweiten Teiles veröffentlichte. Der Erste Teil betrifft die Intensitätslehre und die Standortstheorie; er erschien erstmalig 1826 in Hamburg; deshalb gedenken wir seiner nach 150 Jahren. In einer zweiten Auflage von 1842 weist THÜNEN in der Vorrede auf seine Untersuchungsmethode hin, die er den Naturwissenschaften entlehnt hat und "für das Wichtigste in dieser ganzen Schrift" (35, S. VII) hält; sie ist als 'ceteris paribus'-Betrachtungsweise, "nur eine Potenz als wirkend, die anderen als ruhend oder konstant zu betrachten" (THÜNEN, 36, S. 35), bekannt geworden (ohne Bezug auf THÜNEN). Die Erste Abteilung des Zweiten Teiles erschien im Jahre seines Todes, 1850; sie enthält eine Betrachtung zur Wirklichkeit in der 35 Seiten umfassenden Rückbesinnung auf den Ersten Teil - daher diesem noch zugehörig - und THÜNENs Darstellungen über den naturgemäßen Arbeitslohn $A = \sqrt{a \cdot p}$ mit dem Ziel einer weitgehenden Angleichung der Einkommen, wie sie uns auch heute noch in der Agrarpolitik beschäftigt. Die Zweite Abteilung des Zweiten Teiles und der Dritte Teil wurden posthum 1863 bekannt gemacht; sie betreffen die Anwendung der gefundenen Formel vom naturgemäßen Arbeitslohn auf die Verhältnisse des Landgutes Tellow mit Bruchstücken aus dem handschriftlichen Nachlaß und die Beschäftigung mit der Forstwirtschaft betriebswirtschaftlich. Alle drei Teile wurden in 3. Auflage 1875 als Gesamtausgabe in einem Bande herausgebracht. In der 1966 erschienenen Darmstädter Gesamtausgabe sind die inzwischen geklärten Bruchstücke nicht mehr enthalten. Andere Nachdrucke betreffen nur die von THÜNEN veröffentlichten 1 1/2 Teile des "Isolierten Staates". Im Leben THÜNENs ist kaum ein Jahr vergangen, in dem er zu Tagesfragen nicht durch Schrift oder/und Wort Stellung nahm. Sein gedrucktes Schrifttum ist viel umfangreicher, als es angenommen wird, und nur ein Teil des handschriftlichen Nachlasses, den das Thünen-Archiv der Universität Rostock verwahrt.

Der Erste Teil des "Isolierten Staates", in dem die Untersuchungen zum Standort der Forstwirtschaft - forstpolitisch - enthalten sind, besteht aus drei Abschnitten:
- Gestaltung des "Isolierten Staates",
- Vergleich des "Isolierten Staates" mit der Wirklichkeit und
- Wirkungen der Abgaben.

Die Hauptuntersuchung ist im Untertitel nur teilweise enthalten, der lautet "Untersuchungen über den Einfluß, den die Getreidepreise, der Reichtum des Bodens und die Abgaben auf den Ackerbau ausüben". Untersucht werden diese auf die häufigsten Getreidebau-Systeme der damaligen Zeit, auf die in Mecklenburg mehr und mehr eingeführte Koppelwirtschaft und auf die von dieser verdrängte alte Dreifelderwirtschaft sowie auf die Belgische Wirtschaft, eine hochintensive Fruchtwechselwirtschaft, die wie die beiden anderen ebenfalls der Getreideerzeugung dienen, in den §§ 4 - 18, dem ersten großen Unterabschnitt. THÜNEN gelangt dabei zu seiner berühmten Intensitätslehre. Unerwähnt bleibt die andere große Leistung in

den §§ 19 - 32 mit der Standortsorientierung der verschiedenen (Boden-)Produktionen unter dem Einfluß der Marktlage, dem zweiten großen Unterabschnitt. Diese sich ergebende verkehrswirtschaftliche Standortstheorie läuft keineswegs auf die Anordnung der Produktionen um die Stadt (den Markt) herum nach fallender Intensität hinaus. Vielmehr kommt es THÜNEN bei seinen Untersuchungen auf die Ermittlung der "vorteilhaftesten" (35, S. 184) Produktion oder der möglichst billigen, "wohlfeilsten" (35, S. 177) Bedarfsdeckung in der Stadt (des Marktes) an. Schon bei der zweiten Produktion, die er untersucht, dem Holz der Forstwirtschaft, hat er das dort waltende Gesetz entdeckt. Er hat dabei eine Formel entwikkelt, die nicht nur zur Bestimmung des Holzpreises dient, sondern auch von einer solchen Allgemeingültigkeit ist, daß dadurch der Preis jedes landwirtschaftlichen Erzeugnisses bestimmt und die Gegend, wo der Anbau geschehen muß, nachgewiesen werden kann, sofern Produktionskosten, Landrente und Bedarf bekannt sind (THÜNEN, 35, S. 183). Bei dieser Formel handelt es sich um die Summe aus den drei Standortsformeln - Produktionskosten, Transportkosten und Landrentenbelastung - für eine Wagenladung als Verkaufseinheit der verschiedenen Erzeugnisse, die bei Bezug aus den unterschiedlichen Entfernungen des "Isolierten Staates" anfallen.

1.2 Aufgabe

Das Holz war zu der damaligen Zeit (ohne Braun- und Steinkohle) von elementarer Bedeutung wie auch die Nahrungsmittel. THÜNEN stellt sich daher die Aufgabe, die Stadt (den Markt) nicht bloß mit Lebensmitteln zu versorgen, sondern auch den Bedarf an Brennholz, Bauholz, Nutzholz usw. zu befriedigen. Dabei entsteht die Frage, in welcher Gegend des "Isolierten Staates" die Erzeugung des Holzes stattfindet (THÜNEN, 35, S. 171).

Aus ähnlichen Überlegungen wie im ersten Unterabschnitt über das Getreide kann gar kein Holz aus einer größeren Entfernung als 8 Meilen zur Stadt (zum Markt) gebracht werden, selbst wenn die Produktion des Holzes nichts kostete und der Boden gar keine Landrente bringen sollte. Aus dieser Annahme folgt, daß die entfernteren Gegenden von der Produktion des Holzes zum Zwecke des Verkaufes in die Stadt (auf dem Markte) ausgeschlossen wären und daß die Holzerzeugung in der Nähe der Stadt (des Marktes) geschehen müsse. Geht man davon aus, daß das Getreide einen Preis hat und eine Landrente abwirft, dann wird die Aufgabe sehr viel schwieriger, denn Holz und Getreide haben keinen gemeinschaftlichen Maßstab ihres Gebrauchswertes; eins kann das andere nicht ersetzen (THÜNEN, 35, S. 171).

Die Entnahme von Holz aus Urwäldern schließt THÜNEN aus, denn in dem "Isolierten Staat" ist immer nur der Erfolg Gegenstand der Untersuchung; alle Urwälder müssen längst verschwunden sein und die Waldungen als durch menschliche Arbeit hervorgebracht betrachtet werden (THÜNEN, 35, S. 172).

Für eine überzeugende Darstellung dieser Zusammenhänge gilt auch die Voraussetzung des "Isolierten Staates", daß sein Boden - ausgenommen der stadt-(markt-)nächste Kreis - überall von der gleichen Ertragsfähigkeit (Reichtum) ist, und zwar von der geringeren der Tellower Äcker mit Roggen nach Brache, nicht mit Weizen.

Bei der großen Bedeutung der Transportkosten für die Belieferung der Stadt (des Marktes) spielen die Entfernung und die Größe der Waldfläche eine wichtige Rolle. Es bedarf daher einer Konzentration der Waldflächen zu einer geschlossenen Waldzone, so daß wir es mit einer größeren Anzahl von Waldgütern zu tun haben, die nach den Darstellungen THÜNENs "die Stadt und den Kreis der freien Wirtschaft mit Holz versorgen, aber nicht die rückwärts liegenden oder von der Stadt mehr entfernten Kreise. Diese erzielen nämlich ihren Bedarf an Holz selbst, können aber nicht zur Stadt liefern und sind in dieser Beziehung für die Stadt indifferent; weshalb dann auch bei der Betrachtung der übrigen Kreise die Holzkultur nicht weiter erwähnt werden wird" (THÜNEN, 35, S. 194).

1.3 Gang der Untersuchung

Nachdem Einführung, Voraussetzungen und Aufgabe skizziert sind, wird im ersten Hauptteil der Untersuchung der Standort der Forstwirtschaft des "Isolierten Staates" aus der Sicht THÜNENs dargelegt. Untersuchungsobjekt ist ein einzelnes Forstgut mit einem Modellwald. Überprüfung des stadt-(markt-)nahen Standortes der Forstwirtschaft für einen Standpunkt (als Ort das Gut Tellow - Land- oder Waldgut) und Nutzung des Forstringes um die Stadt (den Markt) schließen diesen Teil ab.

Zum stadt-(markt-)nahen Standort der Forstwirtschaft folgen kritische Stellungnahmen im zweiten Hauptteil; die meisten enthalten Berichtigungsvorschläge, eine ist mit Berechnungen und geänderten Holzbeständen, -erträgen und -werten befaßt; sie leitet zum dritten Hauptteil über.

Dieser dritte Hauptteil gilt einer umfassenden Nachprüfung der THÜNENschen Überlegungen und Berechnungen. Aus wirklichkeitsnahen Holzvorräten und -erträgen neuerer Ertragstafeln (und Waldwertschätzungen) entsteht eine Gesamtrechnung zunächst für einen Standpunkt; ihr folgen die Verallgemeinerung für jeden Standpunkt im THÜNENschen Sinne und schließlich eine vervollständigte Holz-Landrente-(Bodenrente-)Berechnung zur Beurteilung des Vorgehens von THÜNEN.

Schlußbetrachtung und Ergebnis beenden die Untersuchung; ihnen folgt ein Nachwort zu dieser Bearbeitung.

2 Der einzelne Forstbetrieb

2.1 Die Regelung des Normalwaldes

Das einzelne Forstgut von 100 000 QR (≃ 217 ha) ist gleich groß mit den Landgütern des "Isolierten Staates" und eingeteilt in 100 Kaveln zu je 1 000 QR (≃ 2,17 ha). Als bestandsbildende Baumart wählte THÜNEN die Buche (Rotbuche), als Betriebsform den Hochwaldbetrieb in Schlagwirtschaft, als Umtriebszeit 100 Jahre und als Wirtschaftsjahr durch den Einschlag im Herbst und durch die Aussaat im zeitigen Frühjahr wohl die Zeit vom 1. Oktober bis 30. September (entgegen einer Vorstellung HARTIGs (10, S. 162 - 163, 226) vom 1. Juni bis 31. Mai); heute gilt in der Forstwirtschaft allgemein das Kalenderjahr als Wirtschaftsjahr.

Jährlich erfolgen der Abtrieb einer Kavel von Buchenholz im Alter von 100 Jahren sowie die Einschläge von vorgesehenen Durchforstungen der jüngeren Holzbestände ebenfalls im Herbst und die Holzabfuhr zur Stadt (zum Markt) über Winter.

Die abgeholzte Kavel wird alsbald wieder aufgeforstet (eingesät oder bepflanzt und nachgepflanzt), so daß der gesamte Buchenbestand aus einer Kavel mit einjährigen, einer Kavel mit zweijährigen usw. bis zu hundertjährigen Bäumen zusammengesetzt ist, also einen Normalwald darstellt - ohne Berücksichtigung von Schäden und Gefahren. Damit werden in dem so konzipierten Modellwald eine stets bestandene (bestockte) Holzfläche und gleichbleibende Jahres-Holzerträge garantiert, wie sie ein Nachhaltsbetrieb voraussetzt. Es besteht also kein aussetzender Forstwirtschaftsbetrieb.

2.2 Die Bewirtschaftung des Forstgutes für einen Standpunkt

Für die Erfolgsrechnung des gedachten Waldgutes wählt THÜNEN einen Standpunkt, nämlich den seines Landgutes Tellow.

Der gesamte Buchenbestand des Waldgutes "sei im Wert = 15 000 Faden ausgewachsenes Holz" (THÜNEN, 35, S. 174), d.h. doch nur Holz der Endnutzung (zu einem festen Preise).

Der Jahres-Ertrag an Buchenholz wird zu angenommen und entspricht einer Nutzung von 6 2/3 %,	1 000 solcher Faden
davon entfallen auf den Ertrag der gefällten Kavel	500 Faden und
auf die Durchforstungen	500 Faden.

Mit 50 % des Jahres-Ertrages für Zwischennutzungen (Durchforstungen) ist auf eine fortschrittliche Bewirtschaftungsweise mit starker Durchforstung zu schließen, wie sie damals weder bekannt noch üblich war.

Von dem auffallend hohen Jahres-Holzertrag müssen die Verzinsung des Holzkapitals und die Bewirtschaftung des Waldes abgegolten werden. Bei dem Zinsfuß von 5 % des "Isolierten Staates" betragen die vorweggenommenen Zinsen für den Holzvorrat in Holz 750 Faden; es bleiben noch 250 Faden. "Auf diese 250 Faden entfallen nun alle mit der Forstwirtschaft verbundenen Ausgaben..., und nur um den Mehrertrag von 250 Faden (zu erhalten,)" wird die Forstbewirtschaftung fortgesetzt (THÜNEN, 35, S. 174).

Die Jahres-Einnahmen aus Nutzungen der Mast und der Jagd schwanken "in jedem Mastjahre nach Verhältniß der Frucht- und Gemüßpreise" (HARTIG, 10, S. 155) sowie "nach Verschiedenheit des Wildprets" (HARTIG, 10, S. 157); sie werden mit den von diesen weitgehend abhängigen jährlichen Administrations- und Aufsichtskosten verrechnet; beide, Einnahmen wie Kosten von gleicher Höhe, werden deshalb nicht weiter berücksichtigt und vereinfachen so die Untersuchung.

Als Produktionskosten des Waldgutes werden 500 Tlr jährlich angesetzt; für einen Faden auf dem Stamme gelten sodann 2 Tlr und nach dem Einschlag mit den Fäll- und Aufbereitungskosten an Ort und Stelle, d.h. im Walde, 2,5 Tlr.

In den Produktionskosten sind nur die Arbeitskosten aufgeführt; eine Landrente ist in ihnen nicht enthalten. Diese Produktionskosten gelten wie jeder andere in Geld ausgedrückte Preis nur für einen Standpunkt und ändern sich mit einer Änderung der Getreidepreise (HARTIG, 10 ,S. 136 - 138, 153; THÜNEN, 35, S. 171). "Die Lösung unserer Aufgabe fordert aber Ansätze, die für jeden Standpunkt in dem isolierten Staat gültig sind" (THÜNEN, 35, S.174).

2.3 Der Holzpreis in der Stadt (auf dem Markte)

THÜNEN registriert die Rostocker Preise für Buchen-(Baum-)Holz, das aus den nächsten Waldgebieten in einer Entfernung von 5 bis 6 Meilen angeliefert wurde, zu 14 bis 16 Tlr N 2/3 (37, S. 120). Die Preise für Buchen-Scheitholz (als Einheit) liegen um 1,5 Tlr N 2/3 höher (KARSTEN, 14, S. IV, XI - XV; GERHARDT, 7, S. 714), also um 15,5 bis 17,5 Tlr N 2/3 oder umgerechnet 16,61 bis 18,75 Tlr Gold, und im Falle einer größeren Entfernung zusätzlich um 2 Tlr je Meile und Faden höher. So entsteht ein Holz-Kosten-Preis, der der Wirklichkeit nahekommt. Ein solcher Preis gilt für das entfernteste Forstgut der Waldzone; er wurde mit 21 Tlr (Gold) für den Faden Einheits-Holz angesetzt.

THÜNENs Darlegung des Holzpreises hat eher zu einer gesuchten Preisbestimmung (bei oberflächlicher Betrachtung) geführt denn zu einer Preissetzung aus der Wirklichkeit beigetragen, wie dies aus seiner vorsichtigen Formulierung zu entnehmen ist (35, S. 178 - 179):

"Um endlich den Preis, den das Holz in der Zentralstadt unseres isolierten Staates haben wird, bestimmen zu können, müßte die Größe des Bedarfes gegeben sein. Das Quantum, dessen die Stadt bedarf, bestimmt die Größe der Fläche, die der Holzkultur gewidmet werden muß, und der Preis, zu welchem das Holz von dem entferntesten Punkt dieser Fläche nach der Stadt geliefert werden kann, ist die Norm für den Preis des Holzes in der Stadt. ....

Der am äußersten Rande dieses der Holzkultur gewidmeten Kreises liegende Boden gibt dann dieselbe oder vielmehr eine sehr wenig höhere Landrente, als dieser Boden durch Ackerbau

benutzt gegeben hätte. Eine gleiche Fläche, die der Stadt nur um eine Meile näher liegt, gibt aber durch Ersparung an den beträchtlichen Transportkosten des Holzes schon eine sehr viel höhere Landrente, und so muß die Landrente des durch die Holzproduktion benutzten Bodens mit der Annäherung zum Marktplatz in einem sehr viel größeren Verhältnis steigen als bei der Nutzung des Bodens durch die Koppelwirtschaft".

Unter den Voraussetzungen des "Isolierten Staates", wo der Boden sowohl ackerbaulich als auch forstwirtschaftlich genutzt werden kann, kann der Marktpreis für Holz nicht der Wirklichkeit entnommen werden. Der wirkliche Holzpreis ist als Orientierungshilfe anzusehen, indem der für den "Isolierten Staat" zu bestimmende Preis höher sein muß, und zwar um die zu übernehmende Getreide-Landrente je Holzeinheit, soweit diese nicht schon berücksichtigt ist (HARTIG, 10, S. 135 - 137), oder/und durch die größere Entfernung des entferntesten Forstgutes in der Waldzone.

Auf die ausführlichen Berechnungen THÜNENs können wir verzichten, da die Erfolgsrechnung mehr interessiert; sie sind im "Isolierten Staat" nachzulesen (THÜNEN, 35, S. 175 - 178).

2.4 Die Verallgemeinerung der Kosten und die Holz-Landrente

Für jeden Standpunkt im "Isolierten Staat" als Lösung der gestellten Aufgabe erfolgt die Verallgemeinerung der Produktionskosten, vornehmlich der Arbeitskosten, wie bei den Berechnungen über den Ackerbau, nämlich zu 1/4 in Geld und zu 3/4 in Roggen entsprechend der damaligen Entlöhnung der (Tellower) Gutsarbeiter. So sind von den

Produktions-(Arbeits-)Kosten eines Fadens	=	2,50 Tlr
1/4 in Geld		0,62 Tlr
3/4		1,88 Tlr
in Roggen (: 1,291 Tlr Gold =)		1,46 Berl. Sch..

Die Produktionskosten eines Faden Holzes betragen allgemein ausgedrückt

1,46 Berl. Sch. Roggen + 0,62 Tlr

oder sind mit dem allgemeingültigen Roggen-Erzeuger-Preis (beim Marktpreis von 1,5 Tlr Gold je Berl. Sch.)

$$1{,}46 \text{ Berl. Sch. Roggen} \cdot \frac{273 - 5{,}5\,x}{182 + x} \text{ Tlr Gold} + 0{,}62 \text{ Tlr}$$

$$\approx \frac{511 - 7{,}4\,x}{182 + x} \text{ Tlr (Gold).}$$

Da ein Faden Buchenholz 2 Wagenladungen gibt, kommen die Transportkosten eines Fadens auf

$$2 \cdot \frac{199{,}5\,x}{182 + x} \text{ Tlr Gold}$$

$$= \frac{399{,}0\,x}{182 + x} \text{ Tlr Gold}$$

zu stehen (THÜNEN, 35, S. 176).

Durch Subtraktion der ermittelten Kosten vom Marktpreise für Buchenholz bleibt die Holz-Landrente (, die Bodenrente (THÜNEN, 37, S. 15, 26) oder der Bodenreinertrag) je Faden übrig, also

"Die Einnahme für einen Faden beträgt 21 Tlr oder $21 \cdot \frac{182 + x}{182 + x} = \frac{3822 + 21{,}0\,x}{182 + x}$ Tlr

Die Produktionskosten betragen für einen Faden $\frac{511 - 7{,}4\,x}{182 + x}$ Tlr

Die Transportkosten $\frac{399,0\,x}{182 + x}$ Tlr

Diese beiden Ausgaben von der Einnahme abgezogen ergibt (sich) eine Landrente für die Fläche, worauf ein Faden Holz wächst, von $\frac{3311 - 370,6\,x}{182 + x}$ Tlr"

(THÜNEN, 35, S. 194) oder für 100 000 QR 250 Faden $\cdot \frac{3311 - 370,6\,x}{182 + x}$ Tlr (Gold)

$$= \frac{827750 - 92650,0\,x}{182 + x} \text{ Tlr (Gold).}$$

Um die äußere Grenze des Forstringes (= x Meilen) zu bestimmen, können wir entgegen dem Vorgehen THÜNENs (35, S. 176 - 178) auch die Getreide-Landrente des Landgutes in Koppelwirtschaft (THÜNEN, 35, S. 43) und die Holz-Landrente des Forstgutes gleichsetzen, also

$$\text{(GLr)} \quad \frac{202202 - 7065,0\,x}{182 + x} \text{ Tlr Gold} = \text{(HLr)} \quad \frac{827750 - 92650,0\,x}{182 + x} \text{ Tlr (Gold)}$$

$$x \simeq 7,3 \text{ Meilen.}$$

Nach den Entfernungen ist jeweils die Holz-Landrente (THÜNEN, 35, S. 195)

"für x =	0	Meile ...	4 548	Tlr
	1		4 017	Tlr
	2	Meilen	3 492	Tlr
	4		2 458	Tlr
	5		1 949,2	Tlr
	7		948	Tlr
	7,3		796	Tlr

An dem äußeren Rand des Holzkreises ist die Landrente, die die Forstkultur gibt, der des angrenzenden Ackerlandes gleich; aber diese Landrente steigt mit der Annäherung zu der Stadt wegen der Ersparung der bedeutenden Transportkosten sehr rasch und beträgt bei der Stadt selbst 4 548 Tlr; während die reine Koppelwirtschaft, wenn sie ebenso wie in den entfernten Gegenden betrieben würde, hier nur eine Landrente von 1 111 Tlr abwerfen könnte".

2.5 Die Überprüfung durch THÜNEN

Von den Ergebnissen der forstwirtschaftlichen Untersuchungen zeigt sich THÜNEN überrascht, weil das Modell der Forstwirtschaft nicht der Wirklichkeit entspricht, an der er seine Überlegungen stets überprüft. So entstehen Zweifel und Bedenken bei ihm und bei anderen, denn "die Kultur eines Gewächses, welches erst ein Jahrhundert nach der Saat eine volle Ernte gibt, kann aber nicht plötzlich und augenblicklich von einer Gegend zur anderen wandern. Es ist daher nicht zu verwundern, wenn wir in der Wirklichkeit Gegenden, die durch ihren Boden sowohl als durch ihre Lage auf die Holzkultur verwiesen sind, jetzt noch von allem Holz entblößt finden" (THÜNEN, 35, S. 178).

THÜNEN überprüft daher sehr sorgfältig diese Untersuchungen, zumal er "die Angaben über die Ausgaben und den Ertrag nicht - wie dies bei den Berechnungen über den Ackerbau der Fall war - aus der Wirklichkeit" hat "entnehmen können, sondern die Zahlen, um nur die Berechnung beginnen zu können, nach einer Schätzung annehmen müssen. Eine Untersuchung, die mit Schätzungen und Annahmen beginnt, kann aber, selbst wenn sie sich in den Schlüssen und Folgerungen konsequent bleibt, nur zeigen, wie für solche Annahmen der Erfolg sei, nicht wie derselbe in der Wirklichkeit ist.

Kann man aber die Grenze, innerhalb welcher die angenommenen Zahlen möglicherweise von der Wirklichkeit abweichen können, angeben; kann man nachweisen, daß auch für diese mögliche Grenze die entwickelten Resultate noch gültig sind: so ist dadurch auch die Richtigkeit derselben dargetan.

Wir wollen nun diese Grenze möglichst weit, weiter als irgendeine Wahrscheinlichkeit dafür vorhanden ist, hinausschieben und annehmen, daß
- in dem einen Fall die Produktionskosten des Holzes das Achtfache unserer Annahme,
- in dem anderen Fall aber nur den achten Teil derselben betragen" (THÜNEN, 35, S. 180 - 181).

Aus den beiden Annahmen entstehen jeweils zwei Fälle, die hier entgegen dem THÜNENschen Vorgehen für einen Standpunkt dargestellt werden, weil Größen und Werte eindeutig bestimmt und vergleichbar sind gegenüber Formeln für jeden Standpunkt nach THÜNEN.

Als Holzerträge gelten die zinsgekürzten Teilerträge für die Fortführung der Waldbewirtschaftung; Teilerträge + 750 Faden für Verzinsung ergeben die Jahres-Holzerträge.

Erster Fall
Die Produktionskosten des Holzes sollen das Achtfache betragen,
1. der (Teil-)Holzertrag aber bleibe der gleiche
   (2,5 Tlr / Faden · 8 =) 20,0 Tlr / Faden bei 250 Faden;
2. der (Teil-)Holzertrag betrage den achten Teil
   (2,5 Tlr / Faden · 8 =) 20,0 Tlr / Faden bei (250 Faden : 8 =) 31,25 Faden.

Zweiter Fall
Die Produktionskosten sollen nur den achten Teil betragen,
1. der (Teil-)Holzertrag aber bleibe der gleiche
   (2,5 Tlr / Faden : 8 =) 0,3125 Tlr / Faden bei 250 Faden;
2. der (Teil-)Holzertrag steige auf das Achtfache
   (2,5 Tlr / Faden : 8 =) 0,3125 Tlr / Faden bei (250 Faden · 8 =) 2 000 Faden.

Die Verallgemeinerung der Produktionskosten ist nach den früheren Berechnungen unschwer vorzunehmen, so daß die allgemeingültigen Produktionskostenformeln nur geringfügige Abweichungen durch Auf- bzw. Abrundungen von den THÜNENschen Ausrechnungen zeigen.

Die mit den Transportkosten und den jeweiligen Getreide-Landrentenbelastungen vervollständigten Ausrechnungen (THÜNEN, 35, S. 181 - 183) "geben immer das Resultat, daß das in der Nähe der Stadt erzeugte Holz zu einem niedrigeren Preise nach der Stadt geliefert werden kann als das in der ferneren Gegend erzeugte Holz. Da wir nun mit Gewißheit behaupten dürfen, daß bei einer konsequenten Bewirtschaftung - denn für die Inkonsequenz gibt es weder Regel noch Schranke - Ertrag und Ausgaben bei der Forstkultur nicht außerhalb der hier gesteckten Grenzen liegen können: so ist der Satz, "daß die Holzproduktion in der Nähe der Stadt geschehen müsse", hierdurch erwiesen".

Wie weit THÜNEN die Annahmen gesetzt hat, geht aus der Überprüfung seiner Untersuchungsergebnisse in Kulturkosten und in Fäll- und Aufbereitungskosten hervor, die im ersten Fall einzeln außerordentlich hoch und unterschiedlich sind und im zweiten Fall zusammengenommen nicht einmal die Höhe der letzteren erreichen, sowie aus den Teil-Holzerträgen für die Fortführung der Forstbewirtschaftung und den um 750 Faden (für Verzinsung) höheren Jahres-Holzerträgen.

2.6 Die Nutzung des Forstringes um die Stadt (den Markt)

THÜNEN begnügt sich nicht nur mit der Feststellung und der Überprüfung des stadt- (markt-) nahen Standortes der Forstwirtschaft allgemein nach dem Buchenwald, sondern er befaßt sich auch mit der speziellen Bewirtschaftung innerhalb des forstwirtschaftlich genutzten Ringes, in dem fast 3 000 Waldgüter von 100 000 QR Größe mit unterschiedlichen Entfernungen zur Stadt (zum Markt) zwischen 4 Meilen (= 29,6 km) und 7,3 Meilen (= 54,1 km) bestehen. Zunächst macht er sich Gedanken über die Reinkultur eines Waldes und über den jährlichen Holzzuwachs von 6 2/3 % für den (Beispiels-)Forst im "Isolierten Staat"; er rechnet damals diesen zu "nur 3 1/3 oder gar nur 2 1/2 %" des Holzbestandes, dennoch begründet er seine Vorstellungen von mindestens 5 % jährlichen Holzzuwachses (THÜNEN, 35, S. 188 - 190):

"Bei einer richtigen Forstkultur werden nur Bäume von gleichem Alter zusammenstehen dürfen, und diese werden gefällt werden müssen, ehe der relative Wertzuwachs bis auf 5 % - den für den isolierten Staat angenommenen Zinsfuß - herabsinkt. Bei Hochwaldungen werden dann die Bäume nicht auswachsen dürfen, die Umtriebszeit wird viel kürzer als das Lebensalter der Bäume (reicht,) sein müssen; und es steht zur Frage, ob der Umtrieb der Buchenwaldung, den wir hier zu 100 Jahren angenommen haben, nach diesen Grundsätzen nicht kürzer sein müsse.

Die Rücksicht, daß das Holz von mehr ausgewachsenen Bäumen als Brennmaterial einen höheren Wert hat und teurer bezahlt wird als das Holz von jungen Bäumen, kann zwar den Umtrieb über den Zeitpunkt hinaus, wo der relative Holzzuwachs 5 % beträgt, verlängern; aber doch nur auf wenige Jahre: denn diese Wertzunahme des Holzes als Brennmaterial kann nicht lange die durch den Zinsverlust steigenden Produktionskosten überwiegen.

Ganz anders verhält sich dies mit dem Bauholz. Dieses muß eine gewisse Stärke haben, wenn es überhaupt brauchbar sein soll, und die Bäume dürfen nicht eher gefällt werden, als bis sie diese Stärke erreicht haben. Der Umtrieb wird also viel länger sein müssen als bei der Brennholzerzielung. Die Produktionskosten des Bauholzes werden dadurch sehr bedeutend vermehrt; da dasselbe aber nicht entbehrt werden kann: so muß auch eine gleiche Masse, z.B. ein Kubikfuß, um so höher bezahlt werden, je stärker das Holz ist, und zwar muß der Preis so hoch und in dem Maße steigen, daß dadurch die Produktionskosten des Bauholzes von jedem Grade der Stärke genau vergütet werden.

Das Bauholz muß also bei gleichem Gewicht einen höheren Preis haben als das Brennholz, und die Transportkosten im Verhältnis zum Wert betragen bei ersterem weniger als bei letzterem.

Aus diesem Grunde muß auch in dem der Forstkultur gewidmeten Kreise des isolierten Staates die Erzeugung des Bauholzes in dem von der Stadt entfemtesten Teil dieses Kreises geschehen.

Der Abfall vom Bauholz würde, als Brennholz benutzt, die Transportkosten nach der Stadt nicht tragen können, aber durch das Verkohlen in ein Material von geringerem spezifischen Gewicht verwandelt kann es noch mit Vorteil nach der Stadt gebracht werden; und so wird der äußere Rand des Holzkreises die Stadt nicht bloß mit Bauholz, sondern auch noch mit Kohlen versorgen.

An dem inneren, der Stadt am nächsten liegenden Rand des Holzkreises wird es vielleicht vorteilhaft, schnellwüchsige Bäume zu kultivieren, deren Holz als Brennmaterial freilich keinen so hohen Wert hat wie das Buchenholz, die aber von derselben Fläche einen größeren jährlichen Ertrag an Holz liefern; während die mehr entfemte Gegend nur noch Holz vom höchsten Wert nach der Stadt bringen kann.

So würden in dem der Forstkultur gewidmeten Kreise selbst wieder mehrere Abteilungen oder

konzentrische Ringe entstehen, in denen die Kultur auf Erzielung verschiedenartiger Bäume gerichtet wäre" (THÜNEN, 35, S. 192 - 194).

Zum Preisverhältnis zweier Produkte und zur Substitution führt THÜNEN dann näher aus (35, S. 179 - 180):

"Wir sind nun also dahin gelangt, den inneren Zusammenhang in dem Preisverhältnis zweier Produkte - Getreide und Brennholz -, die sich eins durch das andere nicht ersetzen lassen, nachweisen zu können.

Bei Produkten, die sich eins durch das andere ersetzen lassen, die also einen gemeinschaftlichen Maßstab ihres Gebrauchswertes haben, wird das Steigen oder Fallen der Preise auch für beide gemeinschaftlich sein, und das Preisverhältnis selbst zwischen beiden wird dadurch wenig oder gar nicht geändert werden.

Bei Produkten aber, denen dieser gemeinschaftliche Maßstab fehlt, kann eine Änderung im Bedarf des einen oder anderen Produktes eine große Veränderung in dem Preisverhältnis hervorbringen.

Wenn z.B. in unserem isolierten Staat (,) durch Erfindung der Sparöfen (,) der Holzverbrauch in der Stadt so weit eingeschränkt würde, daß ein Kreis von 5 Meilen im Halbmesser - anstatt früher von 7 Meilen - um die Stadt zur Erzeugung des Holzbedarfes genügte, so würde dadurch der Preis eines Fadens um etwa 4 Tlr oder um circa 20 % fallen.

Der hierdurch entbehrlich gewordene äußere Rand des Holzkreises würde dann dem Ackerbau gewidmet werden und also Korn hervorbringen. Dieser Teil ist aber im Verhältnis zu der ganzen dem Ackerbau gewidmeten Fläche so unbedeutend, daß dadurch nur ein geringes kaum merkliches Sinken des Getreidepreises hervorgebracht werden könnte.

Stand früher der Faden Brennholz in gleichem Preise mit 14 Schfl. Roggen, so wird derselbe nach dieser Veränderung nur noch den Preis von circa 12 Schfl. Roggen behalten.

Erfindungen und Verbesserungen in der Produktion bringen eine ähnliche Wirkung wie die verminderte Konsumtion hervor".

So wurde THÜNEN beim Nachdenken über die Versorgung der Stadt (des Marktes) und des Kreises der Freien Wirtschaft mit Brennholz, das im Gegensatz zu vielen anderen Erzeugnissen mit dem Getreide keinen gemeinsamen Vergleichsmaßstab des Gebrauchswertes in der Nahrungsfähigkeit besitzt, auf die Erforschung der tieferen Zusammenhänge der Standortsorientierung, der Preisbildung und der Substitution von Leistungen geführt.

"Grundlegend bleibt der THÜNENsche Nachweis, daß der Wald trotz seiner Extensität im "Isolierten Staat" einen marktnahen Standort einnimmt und daß innerhalb der Waldzone die extensivere Brennholzerzeugung nicht im äußeren, sondern im inneren Ring erfolgt. Diese Tatsache", die zur Aufdeckung der wahren Zusammenhänge geführt hat, "wird auch der stete Stein des Anstoßes bleiben, auch dann noch, wenn die Standortskräfte sich unter veränderten Verhältnissen so auswirken, daß von der Standortsorientierung des "Isolierten Staates" in der Wirklichkeit nichts mehr zu erkennen sein sollte" (PETERSEN, 22, S. 105).

3 Kritische Stellungnahmen zum stadt-(markt-)nahen Standort der Forstwirtschaft

Aus der klaren und dennoch wenig beachteten Aufgabenstellung und ihrer konsequenten Fortführung werden Darstellung und Ergebnis zum Standort der Forstwirtschaft in der zweiten stadt-(markt-)nahen Zone des "Isolierten Staates" bezweifelt, weil er der Wirklichkeit widerspricht, in der die Wälder ganz verstreut im Lande liegen. Sie befinden sich meistens auf Böden, die anderweitig kaum oder nicht genutzt werden können. Auf eine spezielle Betrachtung der ökologischen Verhältnisse, wie sie im Modell des "Isolierten Staates" festgelegt sind, ist THÜNEN nicht eingegangen.

3.1 W. PFEIL

Mit welcher Leichtfertigkeit selbst Fachleute von Rang über die Stellung der Forstwirtschaft im "Isolierten Staat" urteilten, beweisen die Ausführungen des Oberforstrats PFEIL in seinen "Kritischen Blättern für Jagd und Forstwissenschaft" (25, S. 36). Er verwechselt die Erzeugungsringe im "Isolierten Staat" um eine Stadt als Konsumzentrum mit denen um einen Hof oder um ein Dorf als Produktionszentrum. Im "Isolierten Staat", wo die Stadt ausschließlich Konsumzentrum und nicht Produktionszentrum ist, werden die Getreideschläge nicht von der Stadt aus bestellt, wie PFEIL annimmt; man braucht also das Getreide zur Ersparung von Wegekosten bei der Produktion nicht in der Nähe der Stadt zu haben. Diese Verringerung der Produktionskosten durch die Ersparung von Wegekosten spielt bei der Lagerung der Erzeugerringe um ein Produktionszentrum, also um den Hof, um das Dorf oder um die Ackerbürgerstadt, eine entscheidende Rolle. Hier wird der Wald allerdings auf die Außenfelder verdrängt, wie dies auch THÜNEN wußte. In seinem "Erachten über die Verbesserung des Ackerbaues der Städte" verweist er den Wald auf die mehr als 1/4 Meile entfernten Außenschläge jenseits der Getreidefelder (THÜNEN, 33, S. 385).

3.2 W. ROSCHER und anschließend andere in der Folgezeit

War es nur diese eine Stellungnahme, die leicht zu widerlegen war, so treten Zweifel über den Standort der Forstwirtschaft im "Isolierten Staat" aus der abgeleiteten Gesetzmäßigkeit nach der mit zunehmender Entfernung abnehmenden Intensität auf; sie gehen auf ROSCHERs Verallgemeinerung der speziellen Intensität zur allgemeinen Intensitätstheorie, auch als "THÜNENsches Gesetz" bezeichnet, zurück (27; 28, S. 155), gegen die sich 1900 zum ersten Male und 1901 der damals junge KRZYMOWSKI leidenschaftlich mit zwei vielbeachteten Studien gewandt hat (15; 16); er ist 1922 in seiner akademischen Antrittsrede an der Universität Breslau nochmals dagegen angegangen (17); Aufsehen erregt dann PETERSEN 1935 mit seiner umstrittenen Jenenser Antrittsrede (21). Die Forstwirtschaft wie auch andere Produktionen, die weniger Beachtung als die Forstwirtschaft fanden, störten die alte Vorstellung; sie wurden deshalb übergangen und nicht genannt.

Einen besonderen Erklärungsversuch zum "Isolierten Staat" im Anschluß an PETERSEN unternimmt v.d. DECKEN (5, S. 220 - 232). Da "intensive" und "extensive" Zonen mit auffallender Regelmäßigkeit bei wachsender Entfernung vom Markte abnehmen, meint er in dieser ihn überraschenden Feststellung "eine sinngemäße Aufgliederung" der THÜNENschen Kreise zu sehen; aus ihr folgert er in seinem 1942 erschienenen Beitrag zu WAGEMANNs Alternationsgesetz (39, S. 173 - 219): "Somit nimmt - im Grunde nach THÜNEN selbst - mit wachsender Entfernung vom Markt die Intensität der Landwirtschaft im ganzen zwar ab, aber keineswegs gradlinig, sondern "alternierend"" (v.d. DECKEN, 5, S. 223).

3.3 A. PETERSEN

Auf Grund der Kritiken, Zweifel und Erklärungsversuche hat sich die Forschung der vergangenen 40 Jahre um eine vollständigere Klärung bemüht. Anlaß dafür war das Forschungsprogramm, mit dem PETERSEN am 9. Juni 1944 die Arbeit der soeben gegründeten THÜNEN-Gesellschaft in Rostock eröffnete. Das Ziel war ein zehnbändiges Gesamtwerk über THÜNEN, das möglichst bis zum Gedenkjahr 1950 vorliegen sollte. Viel Zeit blieb für diesen sehr umfangreichen Arbeitsplan nicht. Die forstwirtschaftlichen Untersuchungen sollten den fünften Band einnehmen.

Für die Bearbeitung dieses Bandes hatte sich "bereits ein Fachmann gefunden, der die forstwirtschaftlichen Untersuchungen THÜNENs unvoreingenommen überprüft und den entsprechenden Band für die Gesamtausgabe vorbereitet" (PETERSEN, 24, S. 13). Die Nachprüfungen PETERSENs in seinem aufschlußreichen Buche "THÜNENs Isolierter Staat. Die Landwirt-

schaft als Glied der Volkswirtschaft. Berlin 1944" (22), "in dem die Kreislehre im getreuen Anschluß an THÜNEN Wort um Wort und Zahl um Zahl erläutert und die Tragweite der gewonnenen Gesetze überprüft" (PETERSEN, 23, S. 255) sind, mögen MANTEL als ersten angeregt haben, die Holzerträge, Kosten und Holzpreise, wie sie THÜNEN verwandt hat, eingehend darzulegen (MANTEL, 18, insbes. S. 728). Es wird mit THÜNEN angenommen, "daß bei der Gewinnung des Zahlenmaterials Fehler unterlaufen sind, die aber unter keinen Umständen so schwer wiegen, daß sie das Hauptresultat in Frage stellen. Ob überhaupt oder inwieweit Irrtümer vorliegen, kann erst entschieden werden, wenn die als III 1863 von SCHUMACHER aus dem Nachlaß herausgegebene Abhandlung "Grundsätze zur Bestimmung der Bodenrente, der vorteilhaftesten Umtriebszeit und des Werts der Holzbestände in verschiedenem Alter für Kiefernwaldungen" von einem Fachmann in allen Einzelheiten überprüft worden ist. Als Nichtforstwirte möchten wir diese Frage offen lassen" (PETERSEN, 22, S. 103).

3.4 F. BÜLOW

Ähnlich hat sich BÜLOW 1950 in seinem Beitrag "THÜNEN als Raumdenker. Eine Betrachtung zur Erinnerung an den hundertsten Todestag Johann Heinrich von THÜNENs (gestorben am 22. September 1850)" geäußert (2).

Später, 1958, würdigt er THÜNEN als forstwirtschaftlichen Denker und unterscheidet dessen forstpolitische Auffassung und forstliche Betriebswirtschaftslehre (BÜLOW, 3). Eine eingehende Wiedergabe der letzteren sollte einer ausführlicheren Darstellung vorbehalten bleiben; sie beeinflußt die vorherige Beschäftigung mit der forstpolitischen Vorstellung nicht und betrifft insbesondere den Dritten Teil des "Isolierten Staates" (THÜNEN, 37) und den handschriftlichen Nachlaß (32).

3.5 K. MANTEL

Im Jahre 1951 läßt MANTEL in einem Gedenkbeitrag (18) "Johann Heinrich v. THÜNEN. 125 Jahre "Isolierter Staat"" die bereits begonnene Beschäftigung für den geplanten fünften Band des von PETERSEN angekündigten Gesamtwerkes über THÜNEN erkennen. Während viele Nationalökonomen und Landwirte im Jahre 1950 THÜNENs zum hundertsten Todestage gedachten, berichtet MANTEL als berufener Vertreter der Forstwissenschaft (18, S. 719), daß THÜNEN in der forstlichen Literatur nicht geehrt ist und in der Forstwissenschaft nicht mehr erwähnt wird. Die geringe Bedeutung THÜNENs für die Forstwissenschaft führt er auf die schwer verständliche Art der Darstellung, auf die vielen Formeln, auf die ablehnende Haltung der forstlichen Praxis gegenüber den bodenreinerträglerischen Bestrebungen und der mathematischen Richtung sowie den daher um so mehr spekulativ-abstrakten Schriften eines Fachfremden zurück. THÜNEN ist seiner forstlichen betriebswirtschaftlichen Einstellung nach als ein reiner Anhänger der Bodenreinertragslehre zu rechnen (MANTEL, 18, S. 727).

Die Anlage des "Isolierten Staates" läßt THÜNEN keine andere Wahl als den Vergleich der Boden- oder Landrenten, obwohl ihm andere Ergebnisse der Erfolgsrechnung bekannt sind. Als Landwirt und als Waldbesitzer zeigt er sich an forstwirtschaftlichen Überlegungen der Waldbewirtschaftung wie an der Aufforstung von geringen (Grenzertrags-)Böden interessiert und diskutiert mit angesehenen Fachleuten darüber. Die Klärung des umstrittenen wirtschaftlichen Standortes der Forstwirtschaft würde schon einen großen Schritt vorwärts für die Gesamtwirtschaft bedeuten; - irreführende - Kostenvergleiche (HARTMANN, 12) reichen dafür nicht aus.

Eine Bedeutung THÜNENs für die forstliche Wirtschaftslehre sieht MANTEL (18, S. 728) nur mit dessen allgemeinen volks- und betriebswirtschaftlichen Theorien auf den Gebieten der Standorts-, Intensitäts- und Preislehren und ihren Anwendungen auf die Forstwirtschaft, insbesondere auf den Gebieten der regionalen Preisbildung sowie der verkehrswirtschaftlichen oder/und der wirtschaftlichen Standortfragen.

Zur speziellen Klärung des forstlichen Standortes im Wettbewerb um den Raum des "Isolierten Staates" haben dann die Untersuchungen MANTELs (19) "Die Standorts-, Intensitäts- und Preistheorien von THÜNEN in ihrer Bedeutung für den Standort der Forstwirtschaft" neue Anregungen gegeben; sie sind als eine Beitragsreihe in der angesehenen Allgemeinen Forst- und Jagdzeitung der Jahre 1959 bis 1961 erschienen. Diese Untersuchungen sind für die Wirtschaftswissenschaften nicht nur im Hinblick auf die Frage des forstlichen Standortes in der Verteilung des bodenwirtschaftlich genutzten Raumes, sondern auch in der Feststellung von Bedeutung, daß THÜNEN den schlichten Rohstoff Holz, vorwiegend in seiner Gestaltung als Brennholz, zum Ausgang für seine gesamten Standorts-Theorien nimmt.

Im II. Teil überprüft und berichtigt MANTEL die forstlichen Rechnungsunterlagen und Formeln von THÜNEN nach drei Untersuchungsverfahren, um "die Auswirkung der neu berechneten Standortsformeln auf den theoretischen Standort der Forstwirtschaft darzustellen..." (MANTEL, 19 (1959), S. 147). Diese Überprüfung und die Berichtigung erscheinen ihm um so wichtiger, als THÜNEN "bei der Forstwirtschaft darauf angewiesen war, seine Unterlagen vorwiegend in theoretisch-spekulativer Weise zu ermitteln und zu verarbeiten", "während er (aber) bei der Landwirtschaft in der glücklichen Lage war, die in 10 Jahren mühsamer Arbeit gesammelten Buchführungsergebnisse seines Gutes Tellow zu verwenden und dadurch induktive und deduktive Arbeitsweise miteinander zu verbinden" (MANTEL, 19 (1959), S. 165).

Als Anregung für diese Untersuchungen kann die eingehende zahlenmäßige Überprüfung durch PETERSEN gelten. Sie ergab nicht die erhoffte Übereinstimmung mit dem Kartoffelanbau. Die an der Grenze der Freien Wirtschaft zur Forstwirtschaft bestehende Differenz von rund 5 000 Tlr erklärt sich aus unterschiedlichen niedrigeren Kostenpreisen (8,5 Tlr (Wirtschaft A) zu 10,6 Tlr (Wirtschaft B)) gegenüber dem festen Marktpreise für Kartoffeln von 12,0 Tlr je Wagenladung.

Wenn die Kostenpreise für Kartoffeln so auffallend differieren, sind die Berechnungsunterlagen mit Sicherheit fehlerhaft; Fehler können sowohl im Kartoffelanbau als auch in der Forstwirtschaft oder in beiden verborgen sein. PETERSEN ist der Meinung, die MANTEL übernimmt, daß nicht der zinsgekürzte Holzertrag, sondern der Jahres-Holzertrag hätte angesetzt werden müssen (PETERSEN, 22, S. 103).

Die vorgenommene Nachprüfung des Kartoffelanbaues hat nicht nur die THÜNENsche Ableitung der Produktionskosten für Kartoffeln erbracht, sondern auch die Transportkosten für Kartoffeln und für Stadtdung als Rückladung in Frage gestellt (GERHARDT, 6). Die entsprechenden Ausrechnungen bestätigen die dargelegten Vorstellungen. Die Abweichungen sind erklärt; neu sind die Werte, die mit den Ausführungen nicht mehr übereinstimmen.

Aus jenen drei Untersuchungsverfahren, die hier nicht näher ausgeführt werden können (GERHARDT, 8, S. 125 - 142; 9), gelangt MANTEL zu dem Gesamtergebnis, das wörtlich lautet (19 (1959), S. 172):

"Die Beweisführung für einen marktnahen Standort der Forstwirtschaft in der 2. THÜNENschen Anbauzone ist insbesondere durch Unterstellung nicht zutreffender, zu hoher Holzerträge zustande gekommen. Bei richtigen Ertragsangaben wäre THÜNEN zu einem marktfernen Standort der Forstwirtschaft, wie er im Verfahren I bezeichnet wurde, gekommen.

Hätte er gleichzeitig seinen hohen Zinssatz von 5 % beibehalten, so hätte sich die Forstwirtschaft mit negativen Bodenrenten bei der Standortskonkurrenz selbst in der Marktferne nur schwer behauptet.

Dagegen hat, wie Verfahren II gezeigt hat, hier die beanstandete Verwendung des durch naturalen Abzug der Verzinsungskosten verminderten Holzflächenerträge durch THÜNEN die grundsätzlichen Ergebnisse seiner Standortbestimmung nicht beeinflußt.

Die Verwendung der vollen Flächenerträge unter gleichzeitigem Einsatz der richtigen Ertragsangaben, wie es das Verfahren III zeigt, hat zur Folge, daß - abweichend vom Verfahren I - die Forstwirtschaft gerade noch in der Lage ist, den marktnahen Standort vor dem Getreide - wie bei THÜNEN - zu behaupten. Doch ist der Vorsprung der Forstwirtschaft um den "wohlfeilsten Standort" gegenüber dem Getreideanbau auch für die Verhältnisse der THÜNENschen Zeit nur sehr knapp und wesentlich geringer als bei THÜNEN.

Beim Vergleich des Kartoffelanbaues mit der Forstwirtschaft nach der richtigen Berechnung des Verfahrens III ergibt sich wie bei THÜNEN der Anspruch des Kartoffelanbaues auf den marktnäheren Standort".

Abschließend faßt MANTEL seine Untersuchungsergebnisse in recht vorsichtiger Weise zusammen (19 (1959), S. 172): "THÜNEN ist trotz Verwendung stark überhöhter Holzerträge und trotz einer vereinfachten, nicht ganz zutreffenden Berechnungsart 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".

"Diese Abgrenzung des forstlichen Standortes von der Getreidefläche ist von THÜNEN zwar standortsmäßig begründet, würde aber im Rahmen des von THÜNEN verwendeten Landrentenvergleiches bei Annahme eines höheren Holzpreises, wie er beispielsweise als bedarfsbedingter und Nachfrage-Preis gegeben sein könnte, verschoben werden. Letzten Endes bestimmt bei THÜNEN die Festlegung des Marktpreises weitgehend die Standortausdehnung der einzelnen Wirtschaftszweige" (MANTEL, 19 (1959), S. 165). THÜNEN hat jedoch bei seinen Preisvorstellungen, die der Wirklichkeit entnommen sind, die Befriedigung der Nachfrage stets vorausgesetzt.

Ob die THÜNENsche Feststellung von einem stadt-(markt-)nahen forstlichen Standort zutrifft, das wird noch immer bezweifelt. Nach MANTEL hängt diese "im wesentlichen von den durch THÜNEN verwendeten Unterlagen und Berechnungen ab. THÜNEN hat selbst mit der Möglichkeit fehlerhafter Unterlagen gerechnet, ist aber dann durch Vergleichsberechnungen zu dem Ergebnis gekommen, daß sich auch bei anderen Rechenunterlagen die gleichen von ihm gefundenen Standortsbestimmungsgründe ergeben würden " (19 (1959), S. 165).

3.6 H. MÖLLER

Aus MANTELs "großem Beitrag ... von 1959 bis 1961" hat MÖLLER bereits in einem Vortrag der forstwissenschaftlichen Hochschultagung 1962 in München geschlossen, "daß THÜNENs Bedeutung von der Forstwissenschaft früher nicht richtig gewürdigt wurde", was seines Erachtens "ebenso auch für die nationalökonomische Wissenschaft gilt" (20, S. 208-209). Den wirtschaftlichen Standort der Forstwirtschaft versucht er in der Sprache der modernen Ökonomie durch die jeweiligen Opportunitätskosten der beiden Güter Holz und Roggen unter Berücksichtigung der Transportkosten zu erklären; diese geben die Möglichkeit der Substitution von Roggen durch Holz bzw. von Holz durch Roggen an. Zur Realisierung der gedanklichen Operation werden jedoch Werte, Kosten und Erträge benötigt, die für die Forstwirtschaft THÜNENs noch erarbeitet werden müssen.

Unter den Stellungnahmen sind zwei von Forstwissenschaftlern; MANTEL bestätigt mit seinen forstlichen Berechnungsunterlagen die Auffassung seines Altmeisters PFEIL vom stadt-(markt-)fernen Standort der Forstwirtschaft. Die anderen Stellungnahmen sind teils verbaler Art, teils enthalten sie Vorschläge, die kaum weiterhelfen. Daher werden gegen alle bisherigen Versuche, die von den gegenwärtigen Erkenntnissen ausgehen, in den weiteren Darlegungen die damaligen Verhältnisse und Vorstellungen zugrundegelegt.

4 Eine umfassende Nachprüfung

Werden zur Klärung der THÜNENschen forstwirtschaftlichen Vorstellungen Holzerträge, Holzpreise oder/und Kosten des Waldbaues beliebig verändert, wie es immer wieder versucht ist und wird, je weiter wir uns von den damaligen Gegebenheiten über Größen und Werte entfernen, läßt sich alles beweisen. Wir sollen und müssen uns an die Wirtschaftswirklichkeit und an Tatsachen halten. Der THÜNEN-Biograph H. SCHUMACHER, der mehrere Jahre Hausgenosse in Tellow war, stützt sich auf den wissenschaftlichen Nachlaß THÜNENs sowie auf entsprechende Interpretationen (29, S. 75).

4.1 Holzpreise, Holzmaße, Holzmasse und -gewicht, Holzvorrat und -ertrag

Von der Buche, die auf besserem Boden gedeiht, werden drei Holzsortimente hauptsächlich für Brennzwecke unterschieden (KARSTEN, 14, S. IV; HUNDESHAGEN, 13, S. 450):

a) Scheit- oder Kluftholz (> 6" stark),
b) Knüppelholz (3 - 6 " stark) sowie
c) Abfall-, Zweig- oder Astholz
und diese zu unterschiedlichen Preisen.

Vergleicht man den THÜNENschen Holzpreis im Walde (nach den Standortsformeln für x = 5 Meilen, also bei einem Standpunkt - das gedachte Forstgut Tellow) aus

Produktions-(Arbeits-)kosten	2,535 Tlr (Gold)
+ Getreide-Landrente	3,570 Tlr Gold
zu insgesamt	6,105 Tlr (Gold) (THÜNEN, 35, S. 177)

mit dem Preise für Buchen-Scheitholz der Waldwertschätzung des forstlichen Beraters THÜNENs, des Oberförsters R. NAGEL, von 5,5 Tlr N 2/3 oder umgerechnet 5,893 Tlr Gold, so besteht nur eine geringe Preis-Differenz. THÜNEN bezieht seine forstlichen Berechnungen auf die Einheit Scheitholz - mit dem höchsten Preis der drei Holzsortimente; zum Vergleich: im Getreideanbau und bei anderen Berechnungen aggregiert THÜNEN die Getreidearten u.a. auf die Einheit Roggen. Wie wäre die Aussage zu verstehen, "wir haben bei unseren Berechnungen den jährlichen Holzertrag zu 1 000 Faden und den Holzbestand aller Kaveln zusammen im Wert gleich 15 000 Faden angenommen" (THÜNEN, 35, S. 188) mit den anderen naturalen Angaben für Holz.

Die Umrechnung des Holzvorrates von der Einheit Buchen-Scheitholz in -Baumholz bereitet kaum Schwierigkeiten, wenn wir THÜNENs Überschlagsrechnung für den "durchschnittlichen Holzbestand aller Schläge" folgen (37, S. 31), die den halben Holzbestand des Abtriebsschlages mit der Zahl der Schläge zum Gesamtvorrat multipliziert, oder die 15 000 Faden ausgewachsenes Holz (Scheitholz) mit 1,3 multiplizieren, also zu 19 500 Faden Baumholz oder nach neueren Vorstellungen über die 10-Jahres-Holzvorräte (GERHARDT, 8, S. 51; 9) ermitteln. MANTEL kürzt dagegen den Holzvorrat von 15 000 Faden Buchen-Baumholzes mit niedrigerer Bewertung auf 12 000 Faden Buchen-(Einheits-)Scheitholz (MANTEL, 19 (1959), S. 169, 171).

Der Faden, das damalige Raummaß für Holz in Mecklenburg, war "zwanzigfach unter sich verschieden" (BAUR, 1 Zweiter Teil, S. 96 Anmerkung), und zwar von 84 bis 384 Kubikfuß Raum. NAGEL bezieht seine Holzwertrechnungen auf ein praktisches, gebräuchliches und einheitliches Holzmaß, "den Faden 6 und 7 Fuß und 4 Fuß lang" (KARSTEN, 14, S. IV), wie PFEIL ein solches für Ertragsberechnungen vorgeschlagen und gefordert hat (26). Die Holzmasse dieses Fadens von 168 Kf Raum war nach Holzsortiment verschieden, bei Scheit- oder Kluftholz 126 Kf oder 3/4 Raum und bei Knüppelholz 112 Kf oder 2/3 Raum; bei Abfall-, Zweig- oder Astholz wurde nach Fuder zu 60 Kf gerechnet; als Waldschätzwerte dieser Holzsortimente ohne Schlaglohn sind 5, 3 und 1 1/2 Tlr N 2/3 angesetzt (KARSTEN, 14, S. XII). Da der Faden Buchen-Scheitholz eine Doppelladung gibt, die (2 · 2400 Hamb.

Pfunde =) 4 800 Hamb. Pfunde wiegt, kann über das Faden-Gewicht des waldtrockenen Holzes auf die Baumholz-Masse geschlossen werden; sie ergibt 108 Kf und für das Fuder (nur) Abfallholz wenig mehr als die Hälfte davon (54 Kf). Der von THÜNEN mehr beiläufig erwähnte "Faden Buchenbrennholz von 224 Kubikfuß" (35, S. 171) mit entsprechenden Holzmassen kann aus drei Gründen offensichtlich nicht zutreffen:

1. Der Holzpreis müßte zum Fadenmaß 168 Kf um 1/3 höher sein, also (5,5 Tlr · 4/3 =) 7 1/3 Tlr N 2/3 oder 7,857 Tlr Gold betragen.
2. Die Holzgewichte des größeren Fadens lägen beachtlich höher, so daß mehr als 2 Wagenladungen entstehen.
3. Die zu diesem Fadenmaß genannten Transportkosten (2 Tlr/Meile) gelten für die Doppelladung; folglich kann nach dem Gewicht eine Holzmasse < 1/2 Raum enthalten sein.

Für das größere Raummaß spricht die Feststellung: THÜNEN berechnet den Inhalt eines Baumstammes und dessen Vollholzigkeit nach dem Kegel mit der Kreisfläche am Abhieb und multipliziert den Kegelinhalt mit sogenannten Formzahlen - meist recht hohen damals - zur Feststellung des Baumschaftes und der Baumholz-Masse. Diese Formzahlen sind allgemein für den Idealkegel > 1 und für die Idealwalze < 1; sie fallen jeweils nach Baumart, Alter, Form und anderen Umständen recht unterschiedlich aus. So kommt THÜNEN zu einer viel zu großen Holzmasse, die gar nicht vorhanden ist, und zu einem größeren Fadenmaß, von dem MANTEL für die Ertragsvorstellungen THÜNENs ausgeht (MANTEL, 19 (1959), S. 165 - 166): sehr hohe Holzerträge und diese bei einer angenommenen Durchschnitts-Ertragsklasse (III). Bei der hohen Tellower Ertragsfähigkeit ist durch Vergleiche die Buchen-Ertragsklasse zu I/II ermittelt (GERHARDT, 8, S. 51 - 55; 9). Der festgestellte Holzvorrat von 19 500 Faden Buchen-Baumholz auf 100 000 QR im Alter 100 entspricht 239 Vfm/ha. Die entsprechenden Jahres-Holzerträge der Buche auf 100 ha ergeben nach den Ertragstafeln von WIMMENAUER (40, S. 10 - 13) und SCHWAPPACH (30, S. 14 - 21, 24 - 31) - dazu auch COTTA (4, S. 238 (Tafel V A. Buchen)) - 960 fm oder auf 100 000 QR 780 Faden Buchen-Baumholz bzw. (: 1,3 =) 600 Faden Buchen-Scheitholz (GERHARDT, 8, S. 55 - 58; 9). Dieser Jahres-Holzertrag entspricht einer Nutzung von 4 % - nahe dem Holzzuwachs von 3 1/3 % und zwischen den extremen Holzzuwächsen von 2 1/2 und 6 2/3 %.

4.2 Die Kosten der Waldbewirtschaftung

Die Geldausgaben für die jährlichen Kulturarbeiten (Aufforstung usw.) betragen nach den Waldwertrechnungen NAGELs 25,0 Tlr N 2/3 je 1 000 QR oder Kavel (KARSTEN, 14, S. V). Mit der für den "Isolierten Staat" festgelegten (Kapital-)Verzinsung von 5 % ist dafür ein Kapital von 500,0 Tlr N 2/3 erforderlich, das mit den "jährlichen Ausgaben" THÜNENs (35, S. 174) übereinstimmt. Nach forstwirtschaftlichen Notizen rechnet THÜNEN bei Berücksichtigung des öfteren Mißratens und der Nachpflanzungen von Tannen mit "4 Tlr pro 100 QR" (32, E II S. 140).

Die Verwaltungs- und Aufsichtskosten sind ebenfalls regelmäßige jährliche Ausgaben, die sogleich mit der Saat beginnen (THÜNEN, 32, E II 6 S. 109). In Kieferwaldungen liegen diese um die "geringfügigen Nebennutzungen" über 6,2 ß N 2/3 auf 100 QR (v = 6,2 ß + n) und sind bei Buchenwäldern durch vermehrte Aufsicht während der Mastzeit höher. Nehmen wir sie zu 12 ß oder 0,25 Tlr N 2/3 auf 100 QR oder 250,0 Tlr N 2/3 je 100 000 QR des gedachten Waldgutes an, so entsprechen sie etwa einem Viertel der "allgemeinen Kulturkosten" des gleichgroßen Landgutes (in Koppelwirtschaft ohne Wiesen) (THÜNEN, 35, S. 27) und betragen hier die Hälfte der Jahres-Ausgaben für Kulturarbeiten.

Die Jahres-Gesamtkosten der Bewirtschaftung belaufen sich somit auf (500,0 Tlr + 250,0 Tlr=) 750,0 Tlr N 2/3 + Fäll- und Aufbereitungskosten für jährlich 600 Faden Buchen-Scheitholz à 0,5 Tlr N 2/3 mit 300,0 Tlr N 2/3 = zusammen auf 1 050,0 Tlr N 2/3 oder 16,96 Mk/ha und Jahr. Die forstliche Praxis zieht die Naturverjüngung des Buchenbestandes aus verständ-

lichen Gründen vor; sie spart bei dieser Verjüngungsmethode die Ausgaben für Aussaat und Nachpflanzung ein. Als gewöhnlicher Betriebsaufwand bleiben dann 550,0 Tlr N 2/3 auf 100 000 QR oder 8,89 Mk/ha und Jahr; dieser stimmt in der Entstehungszeit des "Isolierten Staates" nominell genau mit den gesamten Betriebsausgaben der schon früher entwickelten Sächsischen Staatsforstverwaltung der Jahre 1817/46 von 8,89 Mk/ha und Jahr überein (31, S. 17 - 18, Tabellen 6 und 7).

4.3 Die ständige Bewirtschaftung und die dafür erforderliche Holzmenge

Für die ständige Bewirtschaftung des gedachten Waldgutes anstelle des Landgutes Tellow gelten

1. die Jahres-Arbeitskosten (hier Produktionskosten)	500,0 Tlr N 2/3
2. die Getreide-Landrente des Landgutes in Koppelwirtschaft (THÜNEN, 35, S. 27) 868 Tlr Gold oder	810,0 Tlr N 2/3
und insgesamt	1 310,0 Tlr N 2/3.

Diese Jahres-Kosten sind in Holz ausgedrückt (1 310,0 Tlr : 5,0 Tlr =) 262 Faden Buchen-Scheitholz, auf die "nun alle mit der Forstwirtschaft verbundenen Ausgaben fallen" (THÜNEN, 35, S. 174); sie entsprechen den 250 Faden THÜNENs und stimmen mit diesen weitgehend überein.

Zieht man vom Jahres-Holzertrag mit 600 Faden die soeben festgestellten 262 Faden (= 418 fm Buchen-Baumholz auf 100 ha) ab, so bleiben noch 338 Faden für eine Verzinsung des Holzvorrates zu 2,253 %. Bei dieser wirklichkeitsnahen Verzinsung gegenüber der im "Isolierten Staat" unterstellten würde die Forstwirtschaft zur Belieferung der Stadt (des Marktes) wohl aufgegeben werden; es sei denn, Holz wird dringend benötigt und seine Erzeugung ist ohne Rücksicht auf Verzinsung erforderlich. Die forstwirtschaftliche Rentabilität wird maßgeblich von der Wuchsleistung der Baumarten und von der Umtriebszeit bestimmt. Auf neuere Funktionen des Waldes kann nur hingewiesen, aber nicht eingegangen werden.

4.4 Der innerbetriebliche Holz-Transport (Vergleich mit dem Landgut)

THÜNEN berücksichtigt in seinen Berechnungen über den Standort der Forstwirtschaft die Transportkosten des Holzes zur Stadt (zum Markt), dagegen nicht die innerbetrieblichen Transporte und deren Kosten. Die Abfuhr des Holzes direkt aus dem Walde zur Stadt (zum Markte) hat einen längeren Weg von zwei Teilstücken, von einem leichteren, aber längeren auf befestigter Straße (außenbetrieblich) und von einem beschwerlicheren, aber kürzeren über freie Flächen oder/und über Feld- bzw. Waldwege (innerbetrieblich). Wir können uns inmitten des angenommenen Waldgutes einen Holz-Sammelplatz oder einen Forstwirtschaftshof entsprechend dem Gutshofe vorstellen und ermitteln aus der Tellower Buchführung (GERHARDT, 7) die Kosten verschiedener innerbetrieblicher Transporte, insbesondere die der Dungfuhren auf das Ackerland. Auf die Größe des Waldgutes betragen die Transportkosten des Holzes für die mittlere Entfernung wenig über 1/3 Tlr N 2/3 je Faden; sie entsprechen denen, die THÜNEN für den Holztransport auf die Größe des Landgutes Tellow zu 0,5 Tlr N 2/3 je Faden Scheitholz ansetzt (GERHARDT, 7, S. 714). Beim Landgut rechnet THÜNEN die innerbetrieblichen Transportkosten zu den Produktionskosten, in der Forstwirtschaft müssen wir gleiches tun. Die Stadt-(Markt-)Transporte für Getreide u.a.m. erfolgen ab Guts-(Wirtschafts-)Hof.

4.5 Die Gesamtrechnung des angenommenen Forstgutes und ihre Verallgemeinerung

Die Gesamtrechnung des Forstgutes für einen Standpunkt (Tellow) ergibt:

Erträge		
600 Faden à 5,5 Tlr (Waldpreis) =		3 300,0 Tlr N 2/3
+ Innerbetriebliche Transporte 600 Faden à 0,336 Tlr =		201,6 Tlr N 2/3
Nebennutzungen aus Mast und Jagd		250,0 Tlr N 2/3
		3 751,6 Tlr N 2/3
Aufwendungen		
Jahres-Arbeitskosten	500,0 Tlr	
Fäll- und Aufbereitungskosten 600 Faden à 0,5 Tlr =	300,0 Tlr	
Innerbetriebliche Transporte 600 Faden à 0,336 Tlr =	201,6 Tlr	
Jahres-Ausgaben für Administration und Aufsicht	250,0 Tlr	1 251,6 Tlr N 2/3
Verzinsung + Holz-Landrente (= Waldreinertrag (THÜNEN, 37, S. 26))		2 500,0 Tlr N 2/3
Verzinsung des Holzvorrates 338 Faden à 5,0 Tlr =		1 690,0 Tlr N 2/3
Holz-Landrente (= Bodenrente, Bodenreinertrag)		810,0 Tlr N 2/3

Auf die 262 Faden Buchen-Scheitholz für die ständige Forstbewirtschaftung kommen

1. die Jahres-Arbeitskosten nach Verrechnung der Jahres-Einnahmen aus Nebennutzungen der Mast und der Jagd gegen die Jahres-Ausgaben für Administration und Aufsicht	500,0 Tlr N 2/3
2. die Fäll- und Aufbereitungskosten 262 Faden à 0,5 Tlr =	131,0 Tlr N 2/3
3. die innerbetrieblichen Transportkosten 262 Faden à 0,336 Tlr =	88,032 Tlr N 2/3
insgesamt	719,032 Tlr N 2/3
oder	770,391 Tlr Gold
und auf 1 Faden Buchen-Scheitholz (: 262 f =)	2,940 Tlr Gold
davon 1/4 in Geld	0,735 Tlr Gold
und 3/4	2,205 Tlr Gold
in Roggen (: 1,291 Tlr Gold =)	1,708 Berl. Sch.

mithin allgemeingültig

1,708 Berl. Sch. Roggen + 0,735 Tlr Gold

und in Geld

$$1{,}708 \text{ Berl. Sch. Roggen} \cdot \frac{273 - 5{,}5\,x}{182 + x} \text{ Tlr Gold} + 0{,}735 \text{ Tlr Gold}$$

$$= \frac{600 - 8{,}7\,x}{182 + x} \text{ Tlr Gold.}$$

THÜNEN hat eine einfachere Berechnung durchgeführt, wie es überhaupt sehr schwierig war und ist, genauere forstliche Rechnungsunterlagen über eine ganze Umtriebszeit zu gewinnen bzw. zu erhalten, von gesamtwirtschaftlichen Veränderungen ganz abgesehen. Daher erlangen Schätzungen in der Forstwirtschaft eine besondere Bedeutung, wie dies THÜNEN offen und ehrlich zugibt, die ihm aber zum Nachteil ausgelegt sind und werden.

4.6 Die Holz-Landrente-Berechnungen und die Holz-Landrente

Bei dem gleichen Marktpreis je Faden Buchen-Scheitholz wie zuvor sind

$21{,}0$ oder $21{,}0 \cdot \frac{182 + x}{182 + x}$ Tlr Gold =	$\frac{3822 + 21{,}0\,x}{182 + x}$ Tlr Gold
Produktionskosten je Faden Buchen-Scheitholz	$\frac{600 - 8{,}7\,x}{182 + x}$ Tlr Gold
Transportkosten je Faden Buchen-Scheitholz	$\frac{399{,}0\,x}{182 + x}$ Tlr Gold
Summe Kosten je Faden Buchen-Scheitholz	$\frac{600 + 390{,}3\,x}{182 + x}$ Tlr Gold
Holz-Landrente je Faden Buchen-Scheitholz	$\frac{3222 - 369{,}3\,x}{182 + x}$ Tlr Gold
Jahres-Holz-Landrente auf 100 000 QR ($\cdot$ 262 f =)	$\frac{844164 - 96756{,}6\,x}{182 + x}$ Tlr Gold.

Diese auf den zinsgekürzten Jahres-Holzertrag ausgeführte Berechnung THÜNENs ist wegen ihrer Unvollständigkeit als Jahresrechnung angezweifelt. Ihre Richtigkeit wird durch die nachstehende allgemeingültige, vollständige Jahres-Gesamtrechnung ohne die gleichlautenden Rechnungsposten Nebennutzungen aus Mast und Jagd und Ausgaben für Administration und Aufsicht bestätigt:

Jahres-Geldeinnahmen für Buchenholz auf 100 000 QR ($\simeq$ 217 ha)

600 f à $21{,}0$ oder $21{,}0 \cdot \frac{182 + x}{182 + x}$ Tlr Gold

$$= 600\ \text{f} \cdot \frac{3822 + 21{,}0\,x}{182 + x}\ \text{Tlr Gold} = \frac{2293200 + 12600{,}0\,x}{182 + x}\ \text{Tlr Gold}$$

Jahres-Kosten

Produktionskosten $262\ \text{f} \cdot \frac{600 - 8{,}7\,x}{182 + x}$ Tlr Gold $= \frac{157200 - 2279{,}4\,x}{182 + x}$ Tlr Gold

Verzinsung des Holz-Vorratskapitals zum Marktpreis

$$338\ \text{f} \cdot \frac{3822 + 21{,}0\,x}{182 + x}\ \text{Tlr Gold} = \frac{1291836 + 7098{,}0\,x}{182 + x}\ \text{Tlr Gold}$$

Transportkosten der $262\ \text{f} \cdot \frac{399{,}0\,x}{182 + x}$ Tlr Gold $= \frac{104538{,}0\,x}{182 + x}$ Tlr Gold

Summe der Kosten $\frac{1449036 + 109356{,}4\,x}{182 + x}$ Tlr Gold

Jahres-Holz-Landrente auf 100 000 QR $\frac{844164 - 96756{,}6\,x}{182 + x}$ Tlr Gold.

In beiden Berechnungen sind die allgemeingültigen Holz-Landrenten-Formeln gleich; eine ähnliche Berechnung ist auch mit den THÜNENschen Werten und der 5 %igen Verzinsung gegeben, indem Geldeinnahme und Verzinsung gleichlautend erhöht werden, dann aber nicht mehr der Wirklichkeit entsprechen. Ausschlaggebend ist also die für die Fortführung der Waldbewirtschaftung erforderliche Holzmenge.

Die Ausrechnung der vollständigen Jahres-Gesamtrechnung ergibt:

Entfernung	Geldeinnahme	Produktionskosten	Verzinsung	Transportkosten	Summe Kosten	Holz-Landrente
Meilen	Tlr Gold	Tlr Gold	Tlr Gold	Tlr Gold	Tlr Gold	Tlr Gold
0	12 600	864	7 098	0	7 962	4 638
1	12 600	847	7 098	571	8 516	4 084
2	12 600	830	7 098	1 136	9 064	3 536
3	12 600	813	7 098	1 695	9 606	2 994
Waldzone 4	12 600	796	7 098	2 248	10 142	2 458
5	12 600	780	7 098	2 795	10 673	1 927
6	12 600	764	7 098	3 336	11 198	1 402
7	12 600	747	7 098	3 872	11 717	883
7,1580 1)	12 600	745	7 098	3 955	11 798	802
8	12 600	731	7 098	4 402	12 231	369
8,7246 2)	12 600	720	7 098	4 782	12 600	0
9	12 600	716	7 098	4 926	12 740	- 140
10	12 600	700	7 098	5 445	13 243	- 643

1) (MPr) $\frac{1371,8 + 363,3\ x}{182 + x}$ Tlr Gold = 21,0 Tlr Gold, x = 7,1580 Meilen

2) (HLr) $\frac{844164 - 96756,6\ x}{182 + x}$ Tlr Gold = 0 , x = 8,7246 Meilen

Im Ergebnis stimmen diese Holz-Landrenten mit denen von THÜNEN weitgehend überein, sogar genau bei 4 Meilen Entfernung.

Auf die standortsbestimmenden Summenformeln bei gegenseitigen Belastungen mit Landrenten für Kartoffelanbau und Forstwirtschaft, für Forstwirtschaft und Getreideanbau und für Fruchtwechsel-(Belgische)Wirtschaft und Forstwirtschaft muß hier verzichtet werden (GERHARDT, 8, S. 84 - 88; 9). Kaum ausgewertet sind bisher die mathematischen Ableitungen über forstwirtschaftliche Vorgänge, die weniger den Standort der Forstwirtschaft, dafür mehr die forst-(betriebs-)wirtschaftlichen Überlegungen angehen (GERHARDT, 8, S. 160 - 168; 9). THÜNEN erweist sich als ein fundierter Kenner der Forstökonomie zu Beginn der Forstwissenschaften.

5 Schlußbetrachtung und Ergebnis

5.1 Schlußbetrachtung

THÜNENs grundlegende raumökonomische Erkenntnisse gründen sich auf die Forstwirtschaft im Wettbewerb um den Raum. In der Untersuchung sind seine Überlegungen bis in alle Einzelheiten verfolgt, seine Abhandlungen entsprechend berücksichtigt und der handschriftliche Nachlaß des Thünen-Archivs ausgewertet.

Um den Gang der Untersuchung verstehen zu können, mußte von den damaligen forstwissenschaftlichen Kenntnissen ausgegangen werden. Als Grundlagen dienten die von THÜNEN verarbeitete Literatur und die benutzten Ertragstafeln der früheren und der neueren Zeit. Nach den damaligen Berechnungsmethoden der Holzmassen und stehender Holzbestände

erweist sich THÜNENs angesetztes Raummaß für die Buchenholz-Sortimente als zu hoch. So ist es zu den Annahmen überhöhter Jahres-Holzerträge sowie abweichender durchschnittlicher Holzvorräte gekommen, denn der gleiche Boden war im Wettbewerb um den Raum sowohl ackerbaulich als auch forstwirtschaftlich zu nutzen. Nach der Höhe der Tellower Getreideerträge handelte es sich um einen "relativen" Boden von überdurchschnittlicher Bonität für Buchen. Ein "absoluter" Waldboden lag nicht vor, wie es die Berechnung des Holz-Kostenpreises durch die Berücksichtigung der größeren Entfernung bestätigt. Man muß diese Rechnung sinngemäß in ihre Teile zerlegen, um sowohl den Waldpreis als auch den Marktpreis (in der Stadt) rechnerisch zu bestimmen. Die weitgehende Übereinstimmung des wirklichen Waldpreises für Buchenholz mit dem entsprechenden Kostenpreise ist gegeben. Die Annahme überhöhter Holzpreise ist widerlegt. Über wirkliche Holzpreise und Kosten gelangte THÜNEN zu seinen grundlegenden raumökonomischen Erkenntnissen und nicht durch abstrakt-spekulative Annahmen.

5.2 Ergebnis

Als Ergebnis der Untersuchung wird der stadt-(markt-)nahe Standort der Forstwirtschaft des "Isolierten Staates" - selbst nach der vereinfachten Darstellung durch THÜNEN - bestätigt. Die allgemeine Voraussetzung einer Kapitalverzinsung von 5 % gilt nicht für die Forstwirtschaft, ganz sicher nicht für den angenommenen Buchenwald mit 100jährigem Umtrieb, eher noch bei kürzerem Umtrieb unter den damaligen wirtschaftlichen Gegebenheiten. Die notwendige Holzproduktion geht zu Lasten der Verzinsung.

5.3 Nachwort

Meine Absicht war es nicht, THÜNENs Berechnungen zur Forstwirtschaft zu berichtigen, vielmehr sie zu kommentieren und - falls nötig - sie zu ergänzen und zu vervollständigen, um aus Behauptungen entstandene Bedenken und geäußerte Zweifel gegen den stadt-(markt-) nahen Standort der Forstwirtschaft des "Isolierten Staates" auszuräumen.

Der zweite Satz des der Untersuchung vorangestellten Mottos wird bestätigt.

Literatur

1 BAUR, K.F.: Forststatistik der deutschen Bundesstaaten. Ein Ergebniß forstlicher Reisen. Erster und Zweiter Theil. Leipzig 1842.

2 BÜLOW, F.: THÜNEN als Raumdenker. Eine Betrachtung zur Erinnerung an den hundertsten Todestag Johann Heinrich von THÜNENs (gestorben am 22. September 1850). In: Weltwirtschaftliches Archiv, begründet von Bernhard HARMS. Zeitschrift des Instituts für Weltwirtschaft an der Universität Kiel. Band 65 (1950 II). Hamburg 1950, S. 1 - 24.

3 DERS.: Johann Heinrich von THÜNEN als forstwissenschaftlicher Denker. Zur Erinnerung an den 175. Geburtstag Johann Heinrich von THÜNENs am 24. Juni 1783. In: Weltwirtschaftliches Archiv. Zeitschrift des Instituts für Weltwirtschaft an der Universität Kiel. Band 80 (1958 I). Hamburg 1958, S. 183 - 230.

4 COTTA, H.: Anweisung zum Waldbau. Zweite sehr vermehrte Auflage. Dresden 1817.

5 DECKEN, H.v.der: Die THÜNENschen Kreise und WAGEMANNs Alternationsgesetz. In: Vierteljahrshefte zur Wirtschaftsforschung. Herausgeber: Prof. Dr. Ernst WAGEMANN. 16. Jahrgang 1941/42 Neue Folge. Hamburg 1942, S. 220 - 232.

6 GERHARDT, E.: Kritische Nachprüfung des Kartoffelanbaues in der Freien Wirtschaft mit Auswirkungen auf den Standort der Forstwirtschaft in THÜNENs "Isoliertem Staat". In: Zeitschrift für Agrargeschichte und Agrarsoziologie. Jahrgang 11. Frankfurt am Main 1963, S. 172 - 200.

7 GERHARDT, E.E.A.: THÜNENs Tellower Buchführung. Die Gewinnung des Zahlenmaterials für den "Isolierten Staat" und für anderweite Arbeiten J.H.v.THÜNENs. Meisenheim am Glan 1964.

8 DERS.: Der Standort der Forstwirtschaft im Wettbewerb um den Raum nach einem dynamischen Betriebsmodell in einer stationären Wirtschaft. Meisenheim am Glan 1971.

9 DERS.: Der Standort der Forstwirtschaft im Wettbewerb um den Raum nach einem dynamischen Betriebsmodell in einer stationären Wirtschaft. Erweiterte Auflage als Manuskript. Gießen.

10 HARTIG, G.L.: Grundsätze der Forstdirection. Zweyte vermehrte und verbesserte Auflage. Hadamar 1813.

11 HEISENBERG, W.: Der Teil und das Ganze. Gespräche im Umkreis der Atomphysik. München 1969.

12 HARTMANN, U.: Agrarstrukturwandel durch ökonomischen Druck. In: Agrarstrukturpolitik und Regionalpolitik. AVA-Vortragsveranstaltung 1969. Sonderheft Nr. 37 der AVA-Arbeitsgemeinschaft zur Verbesserung der Agrarstruktur in Hessen e.V.. Wiesbaden 1969, S. 31 - 39, 93 - 94.

13 HUNDESHAGEN, J. Ch.: Encyclopädie der Forstwissenschaft. Vierte verbesserte, nach des Verfassers Tod herausgegebene Auflage von Dr. J.L. Klauprecht. Erste Abtheilung: Forstliche Produktionslehre. Tübingen 1842.

14 KARSTEN, F.C.L.: Etwas das Forstrechnungswesen betreffend. In: Neue Annalen der Mecklenburgischen Landwirthschafts-Gesellschaft (NAML), 12. Jahrgang. Rostock 1825, S. 641 - 644, I - XVI.

15 KRZYMOWSKI, R.: Mathematische Beobachtungen zur THÜNENschen Intensitätstheorie. In: Kleine Abhandlungen aus dem Gebiet der Landwirtschaft und Naturwissenschaft. Winterthur 1900.

16 DERS.: Bemerkungen zur THÜNENschen Intensitätstheorie und ihrer Literatur. In: FÜHLINGs Landwirtschaftlicher Zeitung, 1901, Nr. 18, 19 und 20.

17 DERS.: Graphische Darstellung der THÜNENschen Intensitätstheorie. Akademische Antrittsrede an der Universität Breslau. Stuttgart 1927.

18 MANTEL, K.: Johann Heinrich von THÜNEN, 125 Jahre "Isolierter Staat". In: Forstwissenschaftliches Centralblatt. 70. Jahrgang. Berlin 1951, S. 719 - 728.

19 DERS.: Die Standorts-, Intensitäts- und Preistheorien von THÜNEN in ihrer Bedeutung für den Standort der Forstwirtschaft. In: Allgemeine Forst- und Jagd-Zeitung. 130., 131. und 132. Jahrgang. Frankfurt am Main 1959, 1960 und 1961.

20 MÖLLER, H.: Die Forstwirtschaft im Lichte der Nationalökonomie. In: Mitteilungen aus der Staatsforstverwaltung Bayerns herausgegeben vom Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten - Ministerialforstabteilung. 34. Heft. Vorträge der Forstwissenschaftlichen Hochschultagung 1962 in München. München 1964, S. 204 - 218.

21 PETERSEN, A.: Die fundamentale Standortslehre Johann Heinrich von THÜNENs, wie sie bisher als Intensitätslehre mißverstanden wurde und was sie wirklich besagt. Jena 1936.

22 DERS.: THÜNENs Isolierter Staat. Die Landwirtschaft als Glied der Volkswirtschaft. Berlin 1944.

23 DERS.: THÜNENs Lebenswerk. In: Deutsche Agrarpolitik. Jahrgang 2, Nr. 9. Berlin 1944, S. 255 - 258.

24 DERS.: Die Aufgaben der THÜNEN-Forschung. Jena 1944.

25 PFEIL, W.: Besprechung des "Isolierten Staates". In: Kritische Blätter für Forst- und Jagdwissenschaft in Verbindung mit mehreren Forstmännern und Gelehrten, herausgegeben von Dr. W. PFEIL. 19. Band, 2. Heft, Leipzig 1843, S. 26 - 49.

26 DERS.: Wünschenswerthe Einführung einer Normal-Ideal-Rechnungs- oder Taxationsklafter bei der preußischen Ertragsberechnung. In: Kritische Blätter für Forst- und Jagdwissenschaft in Verbindung mit mehreren Forstmännern und Gelehrten, herausgegeben von Dr. W. PFEIL. 24. Band, 1. Heft, Leipzig 1847, S. 236 - 239.

27 ROSCHER, W.: Ideen zur Politik und Statistik der Ackerbausysteme. In: Archiv der Politischen Ökonomie, 1845.

28 DERS.: Nationalökonomie des Ackerbaues und der verwandten Urproduktion. Vierzehnte vermehrte Auflage bearbeitet von H. DADE. Stuttgart und Berlin 1912.

29 SCHUMACHER, H.: Johann Heinrich von THÜNEN. Ein Forscherleben. Zweite Auflage. Rostock und Ludwigslust 1883.

30 SCHWAPPACH, A.: Ertragstafeln der wichtigeren Holzarten. Dritte Auflage. Neudamm 1929.

31 THARANDER Forstliches Jahrbuch. 47. Band, Dresden 1897, S. 1 - 24.

32 Thünen-Archiv der Universität Rostock (TA).

33 THÜNEN, J. H. v.: Erachten über die Verbesserung des Ackerbaues der Städte. In: Neue Annalen der Mecklenburgischen Landwirthschafts-Gesellschaft. 17. Jahrgang. Rostock und Güstrow 1831, S. 337 - 433.

34 DERS.: Der isolirte Staat in Beziehung auf Landwirthschaft und Nationalökonomie oder Untersuchungen über den Einfluß, den die Getreidepreise, der Reichthum des Bodens und die Abgaben auf den Ackerbau ausüben. Hamburg 1826.

35 DERS.: Der isolirte Staat in Beziehung auf Landwirthschaft und Nationalökonomie. Erster Theil. Untersuchungen über den Einfluß, den die Getreidepreise, der Reichthum des Bodens und die Abgaben auf den Ackerbau ausüben. Rostock 1842.

36 DERS.: Der isolirte Staat in Beziehung auf Landwirthschaft und Nationalökonomie. Zweiter Theil. Der naturgemäße Arbeitslohn und dessen Verhältniß zum Zinsfuß und zur Landrente. I. Abtheilung. Rostock 1850.

37 DERS.: Der isolirte Staat in Beziehung auf Landwirthschaft und Nationalökonomie. Dritter Theil. Grundsätze zur Bestimmung der Bodenrente, der vortheilhaftesten Umtriebszeit und des Werths der Holzbestände von verschiedenem Alter für Kieferwaldungen. Rostock 1863.

38 DERS.: Der isolirte Staat in Beziehung auf Landwirthschaft und Nationalökonomie. Dritte Auflage, herausgegeben von H. SCHUMACHER-ZARCHLIN. Erster Theil, Zweiter Theil, I. Abtheilung und II. Abtheilung, Dritter Theil. Berlin 1875.

39 WAGEMANN, E.: Das Alternationsgesetz wachsender Bevölkerungsdichte. Ein Beitrag zur Frage des Lebensraumes. In: Vierteljahrshefte zur Wirtschaftsforschung. Herausgeber Prof. Dr. E. WAGEMANN. 16. Jahrgang 1941/42 Neue Folge. Hamburg 1942, S. 173 - 219.

40 WIMMENAUER, K.: Ertragstafeln zum Gebrauche bei der Forsteinrichtung. Herausgegeben vom Großherzoglichen Ministerium der Finanzen. Gießen 1913.