

6 Rindfleischerzeugung im ökologischen Landbau (F. Weißmann, R. Löser, R. Oppermann, G. Rahmann)

Einleitung

Innerhalb des ökologischen Landbaus repräsentiert Rindfleisch mit weitem Abstand die bedeutendste Fleischart. In letzter Konsequenz beruht das auf der – im Gegensatz zu Monogastriern – problemlosen Integration von Wiederkäuern in das ökologische Landwirtschaftssystem. Der mengenmäßige Anteil von ökologisch erzeugtem Rindfleisch am Gesamtaufkommen von Rindfleisch in Deutschland liegt bei rund 2 % bis 3 % (ZMP, 2007a) und belegt damit nach Schaf-Ziegen-Fleisch den zweiten Platz. Dieser Umfang stellt eine relativ stabile Größenordnung dar. Allerdings wird das Vermarktungspotenzial als deutlich größer angesehen (DEBLITZ, 2004). Dieses Marktpotenzial sollte vornehmlich über die Bereitstellung herausgehobener und standardisierter Produktqualitäten – vor allem hinsichtlich des Genusswertes – erschlossen werden. Ein Verharren in einem Produktions- und Vermarktungssystem, das fast ausschließlich auf rein quantitativen Schlachtkörperqualitäten basiert, führt zur direkten Konkurrenz mit konventionellen Systemen und besitzt wenig Entwicklungspotenzial. Auch reicht es nicht aus, ausschließlich auf hohe Prozessqualitäten hinsichtlich Umwelt- und Tiergerechtigkeit im Ökolandbau zu verweisen, denn dabei besteht die Gefahr, dass weder marktfähige Schlachtkörperqualitäten noch diese kompensierende Fleischqualitäten erzeugt werden. Diese Zusammenhänge motivierten die Autoren zu den nachfolgenden Ausführungen. Sie sind als ein Fingerzeig auf ausgewählte Bereiche zu verstehen, die für die Weiterentwicklung der ökologischen Rindfleischproduktion als wichtig angesehen werden.

Grundsätze

Der ökologische Landbau und somit auch die ökologische Rinderhaltung streben eine nachhaltige, d.h. umweltschonende, tiergerechte sowie ökonomisch tragfähige und damit gesellschaftlich akzeptierte Wirtschaftsweise an. Die gesetzliche Grundlage hierfür stellt die *Verordnung (EWG) Nr. 2092/9* dar. Die EU-weit geltende EU-Öko-VO enthält Mindeststandards für in Form von Produktionsgeboten und -verboten. Diese werden in den Anhängen I – VIII der EU-Öko-VO aufgeführt, zusammen mit den Ausführungen zum Kontroll- und Sanktionswesen. Die für die Rindfleischproduktion wesentlichen Kernaussagen werden nachfolgend ausschnittsweise näher vorgestellt:

- Die Tierhaltung erfolgt streng flächengebunden, d.h. ein Stickstoffäquivalent von 170 kg/ha/Jahr darf nicht überschritten werden. Daraus resultieren die in Tab. 6.1 aufgeführten Besatzstärken.

Tab. 6.1: Höchstzulässige Tierzahl je Hektar (Äquivalent von 170 kg N / ha / Jahr)

Klasse oder Art	Anzahl	Klasse oder Art	Anzahl
Mastkälber	5,0	Zuchtfärsen	2,5
andere Rinder unter einem Jahr	5,0	Mastfärsen	2,5
männl. Rinder zwischen 1 u. 2 Jahren	3,3	Milchkühe	2,0
weibl. Rinder zwischen 1 u. 2 Jahren	3,3	Merzkühe	2,0
männl. Rinder ab 2 Jahren	2,0	andere Kühe	2,5

Für die Haltung sind Mindestvorgaben formuliert:

- Die Anbindehaltung ist verboten. Allerdings besteht eine Reihe von Ausnahmeregelungen.
- Allen (gesunden) Tieren ist in jedem Haltungsabschnitt Zugang ins Freie (Weide oder Freigelände oder Auslauf) zu gewähren. Tieren, die der Fleischerzeugung dienen, muss zum Mastende hin für bis zu 20% der Lebenszeit, aber max. 3 Monate kein Zugang ins Freie zugestanden werden.
- Maximal 50 % der Buchtenfläche dürfen perforiert sein.

- Die Liegeflächen sind einzustreuen.
- Der Mindestflächenbedarf für Buchten (Stall + Auslauf) ist definiert (Tab. 6.2).

Tab. 6.2: Mindestbuchtenflächen für Rinder nach EU-Öko-VO

Tierklasse	Stall [m ² /Tier]	Auslauf [m ² /Tier]
Zucht- und Mastrinder		
bis 100kg Lebendmasse	1,5	1,1
bis 200kg Lebendmasse	2,5	1,9
bis 350kg Lebendmasse	4,0	3,0
über 350kg Lebendmasse	5,0 (≥ 1 m ² / 100kg)	3,7 (≥ 0,75 m ² / 100kg)
Milchkühe	6,0	4,5
Zuchtbullen	10,0	30,0

- Die Unversehrtheit der Tiere ist zu gewährleisten, d.h., dass routinemäßige Kupieren der Schwänze ist verboten, Kastration und Enthornung sind dagegen erlaubt.
- Reinigungs- und Desinfektionsmittel dürfen nur gemäß einer Positivliste im Anhang der EU-Öko-VO verwendet werden.
- Die Futtermittel müssen aus ökologischer Erzeugung stammen; vorzugsweise vom eigenen Betrieb. Bei nachgewiesenen Engpässen ist in begrenztem Umfang der Einsatz konventionell erzeugter Rationskomponenten möglich und zwar in Höhe von 5 % bis vorerst 31.12.2007.
- Geeignetes Raufutter muss ständig zur Verfügung stehen.
- Futtermittel und Zusatzstoffe dürfen nur gemäß einer Positivliste im Anhang II der EU-Öko-VO verwendet werden.
- Kälber müssen mindestens 3 Monate mit natürlicher Milch versorgt werden.
- Beim Einsatz von Medikamenten mit Wartezeit ist diese zu verdoppeln. Bei keiner Angabe einer Wartezeit, beträgt diese 48 Stunden.
- Der Medikamenteneinsatz ist streng und umfassend reguliert (vergleiche dazu Anhang I, Nr. 5ff der EU-Öko-VO). Werden Tiere mit einem Produktionszyklus von mehr als einem Jahr mehr als dreimal pro Jahr chemisch-synthetisch allopathisch bzw. antibiotisch behandelt, verlieren sie ihren Ökostatus bzw. können einen Rück-Umstellungszeitraum durchlaufen. Mehrmalig aufeinander folgende Medikationen bei demselben Erkrankungsbild gelten als eine Behandlung.
- Die Umstellung konventionell erzeugter Rinder ist nur für Zuchtzwecke erlaubt, wenn Tiere aus ökologischer Haltung nicht verfügbar sind, die zugekauften Tiere nicht älter als 6 Monate sind und eine Ausnahmegenehmigung der Kontrollbehörde des entsprechenden Bundeslandes vorliegt. Weitere (recht komplizierte) Ausnahmeregelungen zum Zukauf konventionell erzeugter Tiere sind im Anhang I, Nr. 3ff der EU-Öko-VO aufgeführt.
- Für Betriebe in der Umstellung von konventioneller auf ökologische Erzeugung gelten gesonderte Regelungen (s. Anhang I, Nr. 2ff der EU-Öko-VO). Die Umstellungsphase dauert 180 Tage.

Ein weiterer wesentlicher Baustein der ökologischen Wirtschaftsweise stellt das Kontrollwesen dar. Dieses Instrument dient der Überprüfung der Einhaltung der Vorgaben seitens der EU-Öko-VO bzw. der nationalen Anbauverbände. Die damit einhergehende jährliche Kontrolle der Betriebe erfolgt durch eine amtlich zugelassene private Kontrollstelle, die ihrerseits der Überwachung durch die Behörden der Bundesländer und der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) unterliegt. Neben der Zertifizierung nach erfolgreicher Kontrolle ist auch das Sanktionswesen in diesem Zusammenhang geregelt.

Nur Betriebe, die rechtsverbindlich nach den Standards der EU-Öko-VO 2092/91 wirtschaften, dürfen unter dem Begriff *ökologisch* bzw. *biologisch* (Bio-Siegel) vermarkten. Dies gilt auch für die Betriebe der amtlich zugelassenen nationalen Anbauverbände, welche neben den Standards der EU-Öko-VO 2092/91 darüber hinausgehende, verschärfende Verbandsregelungen erfüllen müssen. Dass hier Rechtssicherheit hergestellt worden ist, und der Verbraucher klar erkennen kann, wann er es mit Öko-Produkten zu tun hat, zählt zu den wichtigsten Fortschritten der letzten Jahre. Eine ausführliche Darstellung der ökologischen Tierhaltung ist bei RAHMANN (2004) zu finden.

Zur Rindfleischproduktion im ökologischem Landbau

Kälbermast, Bullenmast und Mutterkuhhaltung (mit bzw. ohne Ausmast der Absetzer) repräsentieren die wesentlichen Produktionsverfahren der Rindfleischerzeugung. Während die ökologische Wirtschaftsweise die Ansprüche der hoch intensiven Mastverfahren der spezialisierten Kälber- und Bullenmast v. a. an Fütterung und Haltung nicht erfüllen kann, passt sich die Mutterkuhhaltung ideal in die Systemvoraussetzungen und -ansprüche eines ökologisch wirtschaftenden Landwirtschaftsbetriebes ein. Dies deckt sich mit der Tatsache, dass die männlichen Kälber aus der ökologischen Milchviehhaltung fast ausnahmslos in die konventionelle Rindermast gelangen (DEBLITZ, 2004; LÖSER, 2007). In die gleiche Richtung weist der hohe Anteil der ökologisch gehaltenen Mutterkühe mit rund 18 % an der Gesamtzahl der in Deutschland gehaltenen Mutterkühe, während es bei den Milchkühen nur gute 2 % sind (ZMP, 2007a). Die Erzeugung von ökologischem Rindfleisch erfolgt daher am rationalsten durch die spezialisierte Rindfleisch-Erzeugung auf der Grundlage der Mutterkuhhaltung mit Fleischrinderherkünften in horizontal und vertikal vertraglich organisierten Produktionssystemen (WEIßMANN, 2000).

Produktionstechnik

Der spezialisierte Rindfleischerzeuger produziert in einem Spannungsfeld aus gesetzlichen Vermarktungsnormen, standort- und managementabhängiger Bewirtschaftungs- bzw. Mastintensität sowie den genetischen Determinanten Rasse und Geschlecht der so gemästeten Rinder im Hinblick auf ein definiertes Vermarktungsziel. Um Schlachtkörper und Fleisch erfolgreich am Markt platzieren und eine Profilierung dieser Produkte erreichen zu können, sind zielgenaue Handlungsvorgaben notwendig. Die ökologische Erzeugung kann sich hinsichtlich wesentlicher Kenngrößen der Schlachtkörper- und Fleischqualität an den Vorgaben der Centralen Marketinggesellschaft der Deutschen Agrarwirtschaft (CMA) für Qualitätsrindfleisch mit Prüfsiegel orientieren (Tab. 6.3).

Vermarktungsnormen

Rindfleisch wird auf der Grundlage von Handelsklassen vermarktet, welche die Schlachtkörperqualität in Form einer Kombination aus Fleischigkeits- und Fettklasse bewerten. Eine Berücksichtigung der sensorischen Fleischqualität fehlt und findet entsprechend auch im Zuchtwert keine Berücksichtigung. Die Einstufung (Klassifizierung) in die Fleischigkeitsklasse (E, U, R, O, P) folgt der Ausprägung der Körperprofile des Schlachtkörpers: d.h. je ausgeprägter die Keulen-, Rücken- und Schulterpartie, umso besser die Klassifizierung. Die Fettklasse (1 - 5) bewertet die Fettabdeckung des Schlachtkörpers. Eine zu starke Fettabdeckung verschlechtert die Handelsklasseneinstufung. Durch dieses Verfahren schneiden tendenziell Bullen großrahmiger Rinderrassen – bei entsprechend hohen Mastintensitäten und Mastendgewichten – am besten, Färsen und Ochsen kleinrahmiger bzw. frühreifer Rassen am schlechtesten ab (WEIßMANN et al., 1992).

Tab. 6.3: Richtwerte der CMA für Qualitätsrindfleisch (n. AUGUSTINI, 2000)

S c h l a c h t k ö r p e r q u a l i t ä t				
Kategorie	Alter, Monate	Schlachtgewicht ¹ , kg	Fleischigkeitsklasse	Fettgewebeklasse
Jungbulle	max. 18	300 - 380	E, U, R	2 + 3
Ochse	max. 24	280 - 360	E, U, R	2 - 4
Färse	max. 24	260 - 320	E, U, R	2 - 4
F l e i s c h q u a l i t ä t ² (Auswahl)				
		Kriterium	Größenordnung	
		pH-Wert (36 – 48 h p. m.)	≤ 5,8 (Ausschluss von DCB)	
		Helligkeit (L*)	≥ 34 (hell- bis kirschrot)	
		Intramuskulärer Fettgehalt	≥ 2,5 % (Empfehlung)	
		Scherkraft nach 14-tägiger Reifung	≤ 4,0 kg/cm ²	

¹ Empfohlene Optimalwerte, Abweichungen für kleinrahmige bzw. frühreife Rassen möglich

² Messungen am Roastbeef (M. long. dorsi)

Für die Bereitstellung gehobener sensorischer Fleischqualitäten spielt der intramuskuläre Fettgehalt eine wesentliche Rolle. Um eine ausreichende Marmorierung zu erlangen, muss gleichzeitig eine nicht unerhebliche äußerliche Fettabdeckung in Kauf genommen werden. Die intramuskuläre Fetteinlagerung gelingt am leichtesten mit Ochsen und Färsen kleinrahmiger bzw. frühreifer Rassen. Großrahmige bzw. spätreife Rassen, noch dazu der Kategorie Jungbulle, benötigen hohe Mastintensitäten und hohe Mastendgewichte bis eine nennenswerte Marmorierung zu verzeichnen ist (AUGUSTINI und WEIßMANN, 1999).

Diese kurz skizzierten Zusammenhänge belegen, dass das Handelsklassensystem solche Produktionsverfahren konterkariert, die durch die geeignete Kombination von Genotyp, Kategorie und Mastintensität in der Lage wären, die Fleischqualität positiv zu beeinflussen.

Vor diesem Hintergrund nimmt es nicht Wunder, dass sich die ökologische Rindfleischerzeugung hauptsächlich über die Prozessqualität auf der Grundlage der EU-Öko-VO bzw. der Regelwerke der nationalen Anbauverbände profiliert. Eine standardisierte, gehobene Produktqualität (Schlachtkörper- und/oder Fleischqualität) kann nicht verzeichnet werden. Dazu sind die Strukturen in Produktion und Vermarktung zu vielfältig. Darüber hinaus fehlt es an einem verbindlichen Qualitätsleitbild zur Optimierung der Schlachtkörper- und Fleischqualität und folglich an der stringenten Umsetzung (BRANSCHIED et al., 1999).

Genotyp-Umwelt-Interaktion

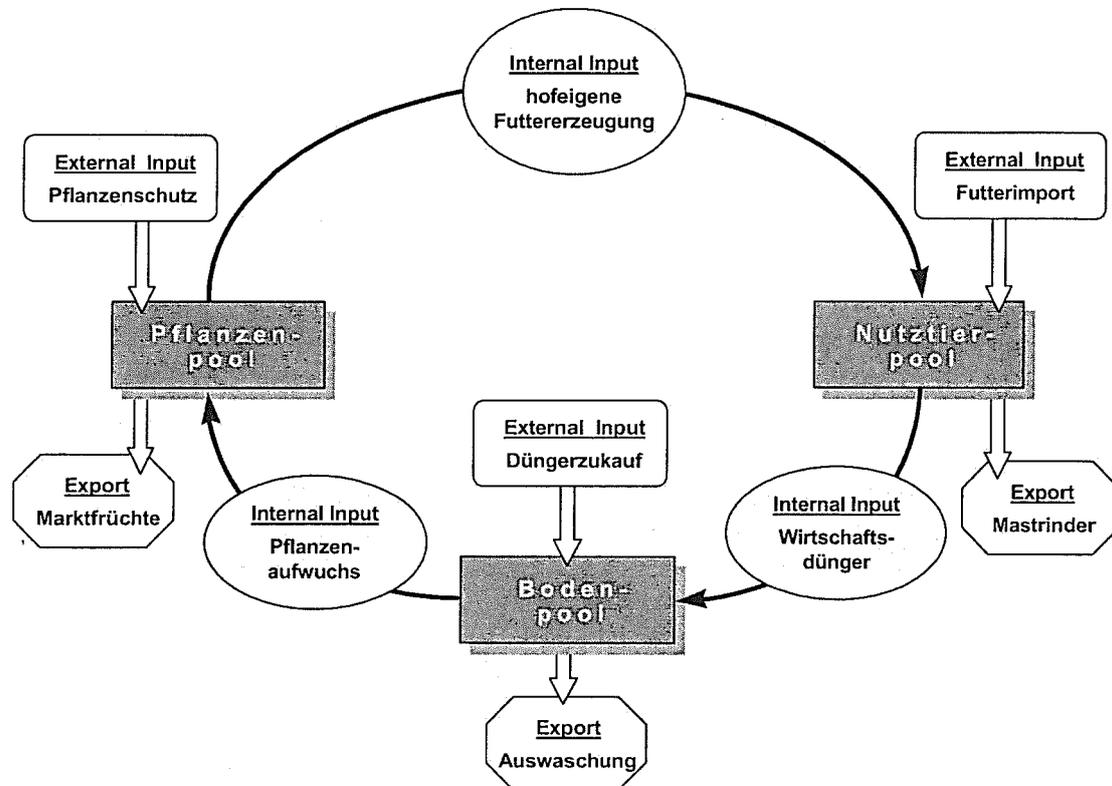
Grünlandreiche Regionen in Mittelgebirgs- bzw. Niederungslagen repräsentieren die bevorzugten Gebiete der ökologischen Rindfleisch-Erzeugung (DEBLITZ, 2004). Zur Charakterisierung der Bewirtschaftungsintensität der entsprechenden Betriebe werden in aller Regel die Begriffe „intensiv“ bzw. „extensiv“ benutzt und der Ökobetrieb per se als extensiv wirtschaftend eingestuft. Um aber Bewirtschaftungssysteme angemessen klassifizieren zu können, ist eine detailliertere Beurteilung des Systemablaufes des Landwirtschaftsbetriebes notwendig. Dieser lässt sich vereinfacht wie folgt beschreiben (Abb. 6.1): Der „internal-input“ verbindet Boden-, Pflanzen- und Tierpool. Über den „external-input“ werden Betriebsmittel von außen in diese Pools importiert. Der Export aus dem System erfolgt über Verkaufsprodukte wie auch Verluste. Sowohl der „external-input“ wie auch „internal-input“ können auf hohem (high) oder auf niedrigem (low) Niveau verlaufen. Somit gibt es Systeme mit intensiver oder extensiver innerbetrieblicher Wirtschaftsweise bei hohem oder geringem Zukauf von Betriebsmitteln von außen (Übers. 6.1). Nach dieser Vorgabe sollten Landwirtschaftsbetriebe in ökologischer Hinsicht klassifiziert werden.

Übers. 6.1: Klassifizierung von landwirtschaftlichen Systemen (n. WEIßMANN, 2000)

Klassifizierung	Betriebsbeispiel
High-external – high-internal – input-system	Konventioneller (Futterbau)betrieb mit intensiver Gülle- oder Festmistwirtschaft
High-external – low-internal – input-system	Konventioneller Ackerbaubetrieb ohne Viehwirtschaft bzw. flächenunabhängige Veredelungsbetriebe
Low-external – high-internal – input-system	Öko-(Futterbau)betrieb mit intensivem Feldfutterbau bzw. Mehrfachnutzungen des Grünlandes
Low-external – low-internal – input-system	Öko-Betrieb mit geringer innerbetrieblicher Intensitätsstufe, z.B. Betriebe mit Landschaftspflegekonzepten

Da Öko-Betriebe grundsätzlich als Betriebe mit geringem Zukauf von Betriebsmitteln von außen („low-external-input“) einzustufen sind, wird die betriebseigene Mastintensität in weit größerem Umfang vom betrieblichen Standortpotenzial bestimmt als in einem konventionell bewirtschafteten Betrieb. Im Gegensatz zum „external-input“ kann der innerbetriebliche Prozessablauf („internal-input“) durchaus variabel, d. h. intensiv („high-internal-input“) oder extensiv („low-internal-input“) gestaltet werden.

Es leuchtet unmittelbar ein, dass durch die Wahl des „internal-input“ unterschiedliche Futterqualitäten erzeugt werden, die zu unterschiedlichen Mastintensitäten führen. Diese Zusammenhänge müssen wiederum ihren Niederschlag im Produktions- bzw. Vermarktungsziel und als Rückkopplung auch in der Auswahl von Rasse und Kategorie finden.



**Abb. 6.1: Vereinfachtes Schema zum Systemablauf eines Landwirtschaftsbetriebes
(n. WEIßMANN, 2000)**

Die klassische Fleischrinderzucht fußt auf den jeweiligen regionalen Standortverhältnissen und den damit einhergehenden Futter- und Haltungsbedingungen. Die dadurch regional sehr unterschiedlichen Genotypen unterscheiden sich nicht nur im Körperbau (Rahmigkeit) und Haarkleid, sondern auch in ihrer zeitlichen Entwicklung zur körperlichen Reife. Spätreife Rassen sind durch ein längeres Jugendwachstum, frühreife durch ein kürzeres gekennzeichnet, wobei Jugendwachstum vor allem Proteinansatz bedeutet. Somit verläuft bei spätreifen Genotypen der Muskelfleischansatz über einen längeren Zeitraum und die Fettgewebebildung setzt später ein. Frühreife Rassen verhalten sich genau umgekehrt. Bis auf wenige Ausnahmen sind großrahmige Genotypen spätreif und kleinrahmige frühreif. Großrahmige, spätreife Genotypen entstanden vornehmlich auf nährstoffreichen und kleinrahmige, frühreife eher auf ertragsschwächeren Standorten. Durch die Nutzung unterschiedlicher Reife- bzw. Körperbautypen in Rein- oder Kreuzungszucht kann das Zusammenspiel von genetischer Herkunft und Futtergrundlage bei gegebenem Produktionsziel optimiert werden (vgl. Abschnitt 3.7).

Auch das Geschlecht hat Auswirkungen auf den Protein- und Fettansatz und damit auf die Schlachtkörper- und Fleischqualität. Bullen verfügen über das höchste Proteinansatzvermögen sowie die geringste und am spätesten einsetzende Fettsynthese – verhalten sich somit quasi spätreif. Bei Färsen ist es genau umgekehrt (quasi frühreif) und Ochsen nehmen eine mittlere Stellung ein. Daher kann durch die Nutzung unterschiedlicher Kategorien der Effekt unterschiedlicher genetischer Herkünfte sehr differenziert unterstützt werden.

Als generelle Konsequenz kann postuliert werden, dass bei einer Vermarktungsorientierung auf Schlachtkörperqualität eher spätreife Genotypen (hoher Muskelfleischertrag, Plastizität der Körperprofile), bei einer Orientierung auf Fleischqualität eher frühreife Genotypen (verstärkte Fettsynthese) genutzt werden sollten (u. a. KÖGEL, 1999; DUFÉY und CHAMBAZ,

1999; PEACHEY et al., 2002; CHAMBAZ et al., 2003; DESTEFANIS et al., 2003). Ebenso gilt die grundsätzliche Beziehung, dass eine hohe Mastintensität umso zwingender wird, je mehr die Nutzung spätreifer Genotypen im Focus steht (u. a. AUGUSTINI et al., 1992) und umgekehrt.

Aus den o. g. Ausführungen lassen sich folgende Zusammenhänge ableiten:

- Ein konventionell bewirtschaftetes „high-external-input-system“ steuert die Fütterungsintensität über den Import von Betriebsmitteln in den Boden-, Pflanzen- bzw. Tierpool. Je intensiver Dünge- und Futtermittel zugekauft werden, desto größer ist der Zwang die Besatzstärke zu erhöhen und ein möglichst hohes Eiweißansatzvermögen auszuschöpfen. Betriebe dieses Typus' sind prädestiniert für die intensive Jungbullenmast auf der Basis großrahmiger, spätreifer Genotypen.
- Der ökologisch wirtschaftende Betrieb ist ein „low-external-input-system“. Die Tierhaltung wird weitestgehend von der betriebseigenen Erzeugung determiniert. Es besteht der Vorzug, dass bei sachgerechter Bewirtschaftung sowohl die Besatzstärke als auch der tierische Leistungsbedarf mit dem Leistungsvermögen des Standortes im Einklang stehen und dadurch Umwelt belastende Nährstoffüberschüsse im System minimiert werden können. Das energetische Futterpotential unterliegt je nach nativen Standortfaktoren sowie Fruchtfolgegestaltung und innerbetrieblicher Bewirtschaftungsintensität (internal-input) einer großen Bandbreite:
 - In einem „high-internal-input-system“ kann energiereiches wirtschaftseigenes Grundfutter erzeugt werden. Zu solchen Betrieben passt die Ochsen- bis hin zur Jungbullenmast mit mittel- bis spätreifen Genotypen. Die Extreme dieser Mastverfahren verlangen allerdings Grundfutterqualitäten von min. 10 MJ ME und den entsprechenden Einsatz von Konzentratfutter (aus dem Ackerbau).
 - Je deutlicher ein „low-internal-input-system“ vorliegt, umso geringer fällt die Energiedichte des Grundfutters aus. Da im ökologischen Betrieb der Import von Zukauffutter ja nur sehr restriktiv erfolgen kann, ist hier die Mast von Färsen, Ochsen und eventuell Bullen mittel- bis frühreifer Genotypen angebracht.
 - Nur in einem extremen „low-internal-input-system“ sollten sog. Robustrassen zum Einsatz kommen. Es handelt sich um kleinrahmige Genotypen mit einer geringen Wachstumskapazität, wie z. B. Galloway, Highlandrind oder Welch Black. In einer solchen Kombination lässt sich auch in der Landschaftspflege auf rationaler Basis Rindfleisch erzeugen.

Die Übergänge innerhalb aller o. g. Größen sind fließend. Dadurch steht ein effizientes Regulationsinstrumentarium für deren Feinabstimmung hinsichtlich einer gewünschten Schlachtkörper- bzw. Fleischqualität zur Verfügung. Abb. 6.2 verdeutlicht diese Zusammenhänge in schematischer Form.

Wird auf der Grundlage der CMA-Richtwerte (Tab. 6.3) die Rindfleischerzeugung im o. g. Sinne gesteuert, ist der Grundstein gelegt für eine synchrone Erzeugung marktfähiger Schlachtkörperqualitäten und herausgehobener Fleischqualitäten entsprechend definierter Vermarktungsziele. Dies gilt auch für die Erzeugung homogener Partien, der v. a. vor dem Hintergrund steigender Vermarktungsanteile mit dem Lebensmitteleinzelhandel immer größere Bedeutung zukommt.

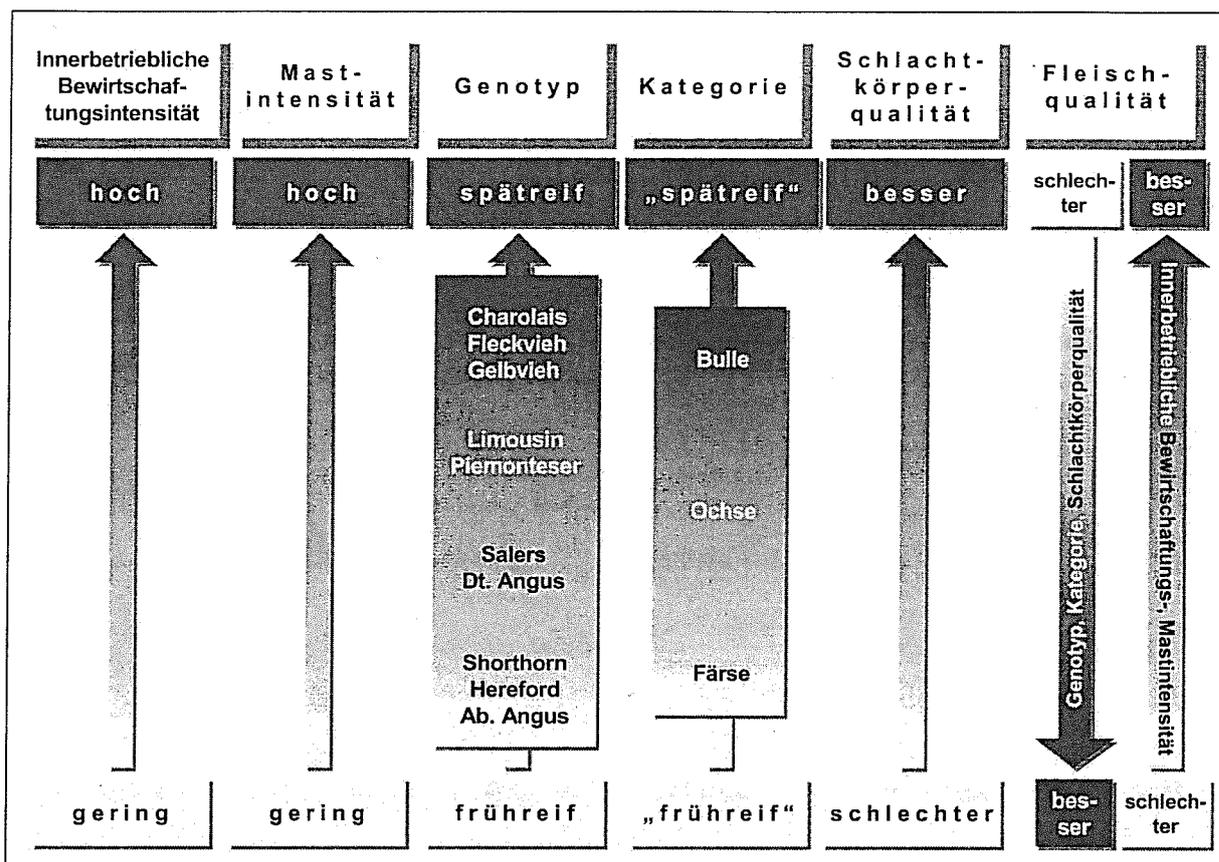


Abb. 6.2: Zur Beziehung zwischen Bewirtschaftungs- und Mastintensität, Genotyp und Kategorie sowie Schlachtkörper- und Fleischqualität

Kühlung

Fleisch als mikrobiell sensibles Produkt muss vor Verlassen des Schlachtbetriebes eine Kerntemperatur von +7°C besitzen. Eine zu rasche Kühlung des Schlachtkörpers unmittelbar nach der Schlachtung kann jedoch zu einem deutlichen Zähigkeitsanstieg des Fleisches führen. Das passiert, wenn der Schlachtkörper schon auf eine Temperatur von rund 12°C abgekühlt ist, die Energiereserven des Muskels aber noch nicht vollständig abgebaut sind und der pH-Wert daher noch relativ hoch liegt (> 6,2). Somit kann es v. a. bei leichten, schwächer bemuskelten und gering verfetteten Schlachtkörpern nach intensiver Kühlung zu einer kältebedingten Zähigkeit (cold shortening) kommen. Dem kann durch eine Vorkühlung von 4 bis 5 Stunden bei gemäßigten Kühltemperaturen zwischen 14°C und 19°C (conditioning) und dann erst intensiver Kühlung begegnet werden. Kommt trotzdem die schnelle Kühlung zur Anwendung, muss der Schlachtkörper elektrostimuliert werden, indem elektrischer Strom durch die Schlachthälften geleitet wird. Dies führt zum schnelleren Abbau der Energiereserven des Muskels und in Konsequenz zum erwünschten, rascheren Abfall des pH-Wertes (AUGUSTINI und WEIßMANN, 1999). Im Rahmen der Erzeugung von hochwertigen sensorischen Fleischqualitäten müssen angepasste Kühlverfahren zur Anwendung kommen.

Reifung

Die Reifung leistet einen wesentlichen Beitrag für die Entwicklung von Zartheit und typischem Aroma von Rindfleisch. Während der ersten Woche ist der Zugewinn am höchsten. Eine zweiwöchige Reifezeit gilt als optimal. Eine darüber hinausgehende Reifungsdauer sollte nur bei besonders hohem hygienischem Standard und bei Anwendung besonderer Verpackungstechnologien (z. B. Rückbegasung mit CO₂) erfolgen. Üblicherweise werden Kurzbrat- und Bratenstücke – in Folie vakuumiert – gereift. Aber auch die Reifung am Haken in Hälften oder Vierteln ist möglich, lässt sich aber nicht so treffsicher an die unterschiedlichen Ansprüche der Teilstücke anpassen und geht mit einem nicht

unerheblichen Gewichtsverlust einher (AUGUSTINI und WEIßMANN, 1999). Zur Sicherung eines hohen Genusswertes muss die zielgerichtete Reifung in der ökologischen Rindfleischerzeugung zum Standardverfahren werden.

Wertschöpfungskette

In der gesamten Wertschöpfungskette (Landwirtschafts-, Tiertransport-, Schlacht-, Zerlege-, Distributions- und Verkaufsstufe) sind Qualitätssicherungssysteme zu entwickeln bzw. anzuwenden. Diese müssen über Kontrollen, Dokumentation und nötigenfalls auch Sanktionen zur Sicherung und Transparenz des Gesamtsystems beitragen. Die verbindliche vertragliche Integration aller Beteiligten ist unerlässlich. Das derzeitige Kontroll- und Zertifizierungswesen im ökologischen Landbau erfüllt nur teilweise den Anspruch eines umfassenden Qualitätssicherungssystems. Letzteres ist aber ein wesentlicher Aspekt der sozialen Akzeptanz von ökologischen Produktionsverfahren und Erzeugnissen (WEIßMANN, 2000).

Wirtschaftlichkeit

Neben der Prozess- und Produktqualität hat die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens wesentlichen Einfluss auf die Entwicklung einer nachhaltigen ökologischen Rindfleischproduktion. Eine kritische Betrachtung führt jedoch zu der Erkenntnis, dass sich die ökonomische Situation in der ökologischen Rindfleischerzeugung bei weitem nicht so gut darstellt, wie es das oben beschriebene Handlungspotenzial auf Seiten der Produktionssysteme bzw. -verfahren erwarten lässt. Die Vermarktung ökologisch erzeugten Rindfleisches erfolgt im Wesentlichen über Direktvermarktung, Öko-Metzgereien und Naturkosthandel sowie zunehmend den Lebensmitteleinzelhandel (v. a. KFF Fulda, Edeka West, Thönes Natur). Das Fleisch kommt aus der Mutterkuhhaltung und stammt von Absetzern oder von nach dem Absetzen ausgemästeten Tieren. Dieses letztgenannte Verfahren ist als wirtschaftlich erfolgreiche Variante tatsächlich rel. wenigen, gut strukturierten Spezialisten vorbehalten. Warum die ökologische Ausmast eher problematisch ist, soll an einem Betriebsbeispiel erläutert werden:

Der Betrieb produziert in kleinem Rahmen mit 50 Mastbullen ca. 20.000 kg Rindfleisch pro Jahr. Da Mastbullen in der Regel nicht geweidet werden, muss der Landwirt auf Grund der EU-Öko-VO den Mastbullen einen frei zugänglichen Auslauf zur Verfügung stellen. Genutzt werden teilweise abbeschriebene Stallungen. Vom Landwirt und seinen Tieren werden recht hohe Leistungen erwartet: Die Futterwerbung muss gute bis sehr gute Qualitäten sichern (empfehlenswert ist der Maisanbau, der jedoch im Ökolandbau nicht ganz einfach ist bzw. in den wenigsten Fällen zum Standort passt), die mittlere Mastleistung sollte nicht unter 1100 g täglicher Zunahme liegen.

Die Kenndaten zur Wirtschaftlichkeit des Öko-Verfahrens „Ausmast männlicher Absetzer“ sind als Vorkalkulation (Tab. 6.4) und Betriebszweigabrechnung (Tab. 6.5) auf der Basis einer Vollkostenrechnung dargestellt. Neben den Leistungen und Kosten werden in der Vollkostenrechnung auch die Faktorleistungen bzw. -kosten verrechnet (DLG, 2004). Dazu gehören der Güllewert, die Zinskosten des Umlauf-, Vieh- Gebäude- und Maschinenkapitals (mit Zinsansätzen von 5 %), ein Lohnanspruch der Familienarbeitskräfte von 12 €/Akh sowie die Einbeziehung sämtlicher Arbeiten einschl. allgemeiner betrieblicher Tätigkeiten.

Folgendes Fazit lässt sich auf Grund der Daten der Tabellen 6.4 und 6.5 u. a. ziehen: Der hohe Verkaufspreis von netto 3,80 € pro kg Schlachtgewicht (SG) reicht nicht aus, um die gesamten Kosten in Höhe von 4,59 €/kg SG zu decken. Im 1. Halbjahr 2007 lagen die von der ZMP ermittelten Jungbullenpreise für die HKL R bei 3,60 € je kg SG (ZMP, 2007b). Die direkten Kosten betragen aber bereits 3,57 €/kg SG. Von der restlichen direktkostenfreien Leistung in Höhe von 84 Cent pro kg SG müssen allerdings noch alle Festkosten wie Arbeitserledigung (58 Cent pro kg SG), Gebäudekosten (16 Cent pro kg SG), Flächenkosten (33 Cent pro kg SG) und allgemeine Festkosten (4 Cent pro kg SG) getragen werden. Der Betrieb macht somit einen Verlust von 18 Cent pro kg SG oder 70 € pro Mastbulle. Die kalkulatorische Arbeitsentlohnung beträgt nur 5,30 € pro Stunde. Erst ab einem Preis von 4,- € pro kg SG für die HKL R kann ein Gewinn inkl. der Begleichung der Faktorkosten realisiert

werden. Zwar handelt es sich hier um eine Momentaufnahme, aber das Beispiel verdeutlicht, wie eng die Spielräume sind.

Tab. 6.4: Kenndaten zur Bullenmast (Vorkalkulation)

Kenngröße	Einheit	Wert	Kenngröße	Einheit	Wert
kalk. Gewinn / kg SG	€/kg SG	-0,18	Betriebsprämie	€/ha	210,00
Ertragsanteil	%	100,00	Ökoprämie	€/ha	137,00
Mastplätze	Anzahl	50	Einstreu, Strohverbr.	dt/erz. Bulle	7,00
Erzeugte Mastbullen	Stück	48,50	Einstreu-, Strohkosten	€/erz. Bulle	21,00
Gesamtzuwachs	kg	18.084,32	Krafffutterpreis	€/dt	22,00
Zuwachs	kg/Bulle	371,02	Krafffutterverbrauch	dt/Bulle	8,43
Verwertbarer Zuwachs	kg SG/Platz	361,69	Krafffutterverbrauch	kg/Tier/Tag	2,50
Tierverluste	% der Tiere	3,00	Raufutterfläche	ha/erz. Bulle	0,55
Absetzergewicht	kg/Stück	290,00	Futterkosten KF + RF	€/Bulle	388,04
Absetzerpreis	€/kg	2,75	tägliche Zunahme	g	1100
Absetzerpreis	€/Stück	797,50	Maststage	Anzahl	337
Ausschlachtung	%	59,00	Arbeitszeitbedarf	h/erz. Tier	10,00
Schlachtgewicht	kg/Bulle	390,00	kalk. Stundenlohn Akh	€/h	5,30
Erlös je Bulle	€/Bulle	1.482,00	kalk. Gewinn / kg SG	€/kg SG	-0,18
Schlachterlös	€/kg SG	3,80			

Vor diesem Hintergrund ist es nicht verwunderlich, dass für Ökolandwirte die Mutterkuhhaltung mit dem Verkauf der Absetzer an konventionelle Mäster wirtschaftlich am interessantesten ist. Zu diesem Trend passen die zumindest in Nordrhein-Westfalen (Krefeld und Meschede) seit zwei Jahren etablierten Auktionen mit besonderer Kennzeichnung weiblicher und männlicher Absetzer ökologischer Herkunft. Die ZMP (2007b) berichtet regelmäßig über die Preisentwicklung dieser Auktionen. Die Bewertung dieser Entwicklung fällt ambivalent aus. Vom Auktionsgeschehen kann ein positiver ökonomischer Impuls für den in die konventionelle Ausmast vermarktenden ökologischen Absetzerproduzenten erwartet werden. Dagegen muss für einen ökologischen Ausmastbetrieb auf Grund des zu erwartenden Kostendruckes von einem negativen Impuls ausgegangen werden. Daher sind angemessene Erzeugerpreise für ökologisch erzeugtes Rindfleisch in zweifacher Hinsicht wichtig: Ohne sie ist das Überleben bereits vorhandener Mastbetriebe nicht möglich, und gleichzeitig müssen sie den Abverkauf ökologisch erzeugter Tiere aus der Ökoproduktion in die konventionelle Mast unattraktiv machen. Beides sind unverzichtbare Beiträge zur Erschließung der eingangs von DEBLITZ (2004) erwähnten Vermarktungspotenziale.

Tab. 6.5: Betriebszweigabrechnung zur Ausmast männlicher Öko-Absetzer

Betriebszweigabrechnung Bullenmast				
Betrieb: Bullenmäster		Betriebszweig: Bullenmäster		
Abrechnungszeitraum: 01.07.07 - 30.06.08		verk. kg SG: 18.915		
		Mastplätze: 50		
alles Netto!		kalk. Gewinn pro kg	-0,18	
1	2	3	4	5
	Leistungsart / Kostenart	Leistungen, Direktkosten, Gemeinkosten	Ansätze für Faktorkosten	
		Euro	Euro	Euro/kg SG
2	Leistungen	Tierverkauf/Tierversetzung	71.877,00	3,80
3		Bestandsveränderungen	0,00	0,00
4		Entschädigungen/Prämien	9.542,50	0,50
5		Org. Dünger (Güllewert)		0,11
6	Summe Leistungen		81.419,50	4,41
7	Direktkosten	Absetzerzukauf,-zugang	39.875,00	2,11
8		Tierarzt, Medikamente	250,00	0,01
9		Strom	200,00	0,01
10		(Ab)Wasser	375,00	0,02
11		Heizung	0,00	0,00
12		Spezialberatung	250,00	0,01
13		Tierversicherung	150,00	0,01
14		Tierseuchenkasse	350,00	0,02
15		Reinigung, Desinfektion	100,00	0,01
16		Viehpflege, vorbeugende Maßnahmen	100,00	0,01
17		Kraffutter	9.164,12	0,48
18		Raufutter ohne Flächenkosten	9.750,00	0,52
19		Einstreu-, Strohkosten	1.018,50	0,05
20		Sonstige Direktkosten	3.150,00	0,17
21		Zinsansatz Umlaufkapital		0,04
22		Zinsansatz Viehkapital		0,11
23	Summe Direktkosten		64.732,62	3,57
24	Direktkostenfreie Leistung		15.899,32	0,84
25	Arbeits erledigungs-	Personalaufwand (fremd)	0,00	0,00
26	kosten	Lohnansatz		0,32
27		Berufsgenossenschaft	750,00	0,04
30		Maschinenunterhaltung	250,00	0,01
31		Treibstoffe	450,00	0,02
32		Abschreibung Maschinen	500,00	0,03
33		Unterh./Absch./Steuer/Vers. PKW	250,00	0,01
34		Strom (Technik)	500,00	0,03
35		Maschinenversicherung	250,00	0,01
36		Zinsansatz Maschinenkapital		0,01
37	Summe		2.950,00	0,16
38	Gebäudekosten	Unterhaltung	600,00	0,03
39		Abschreibung	1.500,00	0,08
41		Versicherung	250,00	0,01
42		Zinsansatz Gebäudekapital		0,04
43	Summe		2.350,00	0,13
44	Flächenkosten	Pacht, Pachtansatz	6.187,50	0,33
45		Grundsteuer	137,50	0,01
46		Flurbereinigung, Wasserlasten	0,00	0,00
47		Drainage, Bodenverbesserung, Weg	0,00	0,00
48	Summe		6.325,00	0,34
49	Sonstige Festkosten	Beiträge und Gebühren	150,00	0,01
50		Sonst. Versicherungen	50,00	0,00
51		Buchführung und Beratung	250,00	0,01
52		Büro, Verwaltung	150,00	0,01
53		Sonstiges	150,00	0,01
54	Summe		750,00	0,04
55	Summe Kosten		77.107,62	4,59
56	Saldo Leistungen und Kosten		4.311,88	-0,18

© DLG 2000

	Direktkostenfreie Leistung	Gewinn des Betriebszweiges	Kalk. Betriebszweigergebnis
Euro absolut	15.899,32	4.311,88	-3.350,68
Euro je kg SG	0,84	0,23	-0,18

Markt für Bio-Rindfleisch

Laut ZMP (2007 c) liegt der Umsatzanteil bei Bio-Rindfleisch in der Größenordnung von 3 % vom Gesamtmarkt (vgl. auch www.oekolandbau.de/haendler). Dies entspricht nahezu dem Durchschnittsanteil, den Bioprodukte am Lebensmittelmarkt insgesamt halten. Bio-Rindfleisch verkauft sich also sehr viel besser als Schweinefleisch.

Der Anteil von Frischfleisch am Markt für Fleisch und Wurstwaren ist im Bio-Bereich deutlich höher als im konventionellen Bereich. Er beträgt rund 30 % im Bio-Bereich gegenüber 9,2 % im konventionellen Bereich (BEUKERT und SIMONS 2006, S. 6).

Die Märkte für Bio-Fleisch weisen bei den Vermarktungswegen eine Besonderheit auf, die sie von anderen Produktsegmenten unterscheiden. Die Vermarktung wird von der Direktvermarktung und von der Vermarktung über Metzgereien bestimmt (BEUKERT und SIMONS 2006, S. 7), wobei die Anteile der Direktvermarktung im Bereich Frischfleisch besonders hoch sind. Auf die Direktvermarktung entfielen mengenmäßig bei Frischfleisch 38 % Marktanteil und bei Fleisch- und Wurstwaren 12 %, während die Metzgereien bei Frischfleisch auf einen Marktanteil von 39 % kamen und bei Fleisch- und Wurstwaren 32 % erreichten (vgl. ebenda). Aus einer anderen Quelle geht hervor, dass die Verbraucher 65 % ihrer Ausgaben im Rindfleischbereich bei Direktvermarktern lassen und 16 % bei Metzgereien. Die Direktvermarktung hat also im Rindfleischmarkt einen besonders hohen Stellenwert (vgl. ebenda, S. 8).

Auf Grund der vorgenannten Datenlage muss man auch mit Blick auf die aktuelle Situation der ökologischen Rindfleischmärkte davon ausgehen, dass das Übergewicht der Direktvermarktung und der Vermarktung über Metzgereien in Bio-Rindfleischmarkt wiederum besonders ausgeprägt ist.

Im Unterschied dazu haben sich die Vermarktungsgewichte im Bio-Sektor insgesamt in eine gänzlich andere Richtung entwickelt. Von der durchaus als „Bioboom“ zu charakterisierenden Entwicklung des Gesamtmarktes hat nahezu ausschließlich der LEH profitiert. Von 2005 auf 2006 ist der Bio-Markt insgesamt zwar absolut um 700 Mio. Euro gewachsen, doch 600 Mio. Euro davon entfielen auf den LEH, während das Segment der Naturkostfachgeschäfte (einschließlich Bio-Supermärkte) nur noch um 90 Mio. Euro zulegen konnte. Auch die unter der Rubrik „Sonstige“ verbuchten Drogeriemärkte konnten ein kleines Plus von etwa 10 Mio. Euro verzeichnen. Alle anderen Vertriebsformen mussten sich mit einem kleineren Umsatzvolumen (Direktvermarkter, Reformhäuser) begnügen oder stagnierten (Handwerk) (vgl. www.oekolandbau.de/haendler/marktinformationen/produktmaerkte/fleisch/012...).

Verfolgt man die verfügbaren Daten über das Gewicht der Vertriebsachsen (Absolutzahlen und Anteile am gesamten Marktvolumen) über einen längeren Zeitraum (ZMP, 2007b), dann zeigt sich, dass die Verbraucher seit 1997 ganz generell von der Direktvermarktung am deutlichsten abgerückt sind. Auch beim Handwerk zeigt sich ein Abwärtstrend, wenn auch etwas weniger krass. Der dritte große Verlierer sind die Reformhäuser, die jedoch im Fleischbereich keine Rolle spielen. Daher fällt der Blick auf die Vermarktung von Bio-Fleisch, speziell von Bio-Rindfleisch, kritisch aus, da der Schwerpunkt der Vermarktung ausgerechnet in den beiden Vertriebsbereichen liegt, die in den letzten Jahren Federn lassen mussten.

Für die Vermarktung von Bio-Rindfleisch stellt sich deshalb die Frage, wie man stärker in den LEH hineinkommt. Die Lösung dieses Problems hat allerhöchste Priorität, denn wenn seit einer Reihe von Jahren die Verbraucher mit dem Einkaufswagen für den LEH abstimmen, dann muss eine Vermarktungsstrategie für Bio-Rindfleisch ihre Prioritäten ebenfalls in diesem Bereich setzen. Dies heißt nicht, dass die direkte Vermarktung von Bio-Rindfleisch bzw. die Vermarktung über Metzgereien keinen Sinn mehr macht. Es bedeutet jedoch, dass man sich über diese Schiene keine längerfristige Expansionsperspektive erarbeiten kann.

Es bleibt festzuhalten, dass die Masse der Ökokunden mit dem LEH als Ort des Einkaufs für Bio-Produkte offenkundig zufrieden ist. Argumente, die für eine Präferenz der

Direktvermarktung und der Vermarktung durch das Handwerk traditionell angeführt werden (z. B. persönlich geprägte Beziehungen zwischen Vermarkter und Kunde, Faktor Vertrauen, Intensität der Kommunikation, Anerkennung der beruflichen Fähigkeiten sowie der fachlichen Kunst des Bio-Bauern und des Handwerkers, höhere Transparenz über das betriebliche Geschehen, Spezialitäten und Differenzierung in Punkto Geschmack, regionale Herkunft und bestimmter Produktionsverfahren), tragen offenkundig nicht weit genug oder treten gegenüber den praktischen Vorzügen des LEH (Preisargument und Argumente, die sich auf die Bequemlichkeit des Einkaufs und die Breite der Sortimente beziehen) in den Hintergrund.

Wenn sich die Produzenten von Bio-Rindfleisch produktiv auf diese Situation einstellen, stehen sie grob gesagt vor zwei großen Aufgaben:

- 1) Sie müssen den Anforderungen des LEH gerecht werden und dies bedeutet vor allem
 - ein Niveau der Erzeugerpreise, das vom Niveau der konventionellen Vergleichsprodukte nicht zu stark abweicht,
 - Lieferung von Mengen und Qualitäten, die auf einen industriemäßigen Produktionszyklus ausgerichtet sind, sowie
 - Integration in die Qualitätssicherungsprogramme des Handels.
- 2) Die Produzenten müssen daran arbeiten, starke Marken entstehen zu lassen,
 - die sich in der Qualität von konventionellen Vergleichsprodukten abheben und
 - die intensiv beworben werden.

In beiden Bereichen sind dazu die Konzentration der Kräfte und die Überwindung der hochgradigen Zersplitterung der Anbieter- und Werbestrukturen unerlässlich.

Literatur:

- Augustini, C. (2000): Qualitätsfleischerzeugung zwischen extensiver und intensiver Produktion. In Bundesanstalt für Fleischforschung (Hrsg.): Fleisch im Umfeld von Ökologie und Nachhaltigkeit, Kulmbacher Reihe Bd. 17, 38 - 56
- Augustini, C. und F. Weißmann (1999): Einflussfaktoren auf die Fleischqualität beim Rind; in: Rindfleischqualität, aid Special, Bonn
- Augustini, C., W. Branscheid, F. J. Schwarz und M. Kirchgeßner (1992): Wachstumsspezifische Veränderung der Schlachtkörperqualität von Mastrindern der Rasse Deutsches Fleckvieh. Einfluss von Fütterungsintensität und Schlachtgewicht auf die grobgewebliche Zusammensetzung von Jungbullenschlachtkörpern. Fleischwirtschaft 72, 1706 - 1711
- Beukert, C. und J. Simons (2006): Der Markt für ökologisch erzeugte Fleischprodukte: Wachstumsimpulse durch den Aufbau einer effizienten und konsumentenorientierten Wertschöpfungskette. Landwirtschaftliche Fakultät der Universität Bonn, Schriftenreihe des Lehr- und Forschungsschwerpunktes USL, Bonn
- Branscheid, W., Eva Beimdick und Monika Sönnichsen (1999): Markenfleischprogramme für Rindfleisch. Fleischwirtschaft 2, 79 - 82
- Chambaz, A., M. R. L. Scheeder, M. Kreuzer and P.-A. Dufey (2003): Meat quality of Angus, Simmental, Charolais and Limousin steers compared at the same intramuscular fat content. Meat Science 63(4), 491 - 500
- Deblitz, C. (2004): Internationale Wettbewerbsfähigkeit der ökologischen Rindfleischproduktion in Deutschland, Teil I – Produktion. Geschäftsstelle Bundesprogramm Ökologischer Landbau in der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (Hrsg.), Bonn (<http://forschung.oekolandbau.de>)
- Destefanis, G., A. Brugiapaglia, M. T. Barge and C. Lazzaroni (2003): Effect of castration on meat quality in Piemontese cattle. Meat Science 64(2), 215 - 218
- DLG (2004): Die neue Betriebszweigabrechnung. Arbeiten der DLG, Band 197. DLG-Verlag Frankfurt am Main

- Dufey, P.-A. und A. Chambaz (1999): Einfluss von Produktionsfaktoren auf die Rindfleischqualität. Agrarforschung 6(9), 345 - 348
- Kögel, J. (1999): Einflüsse von Produktionstechnik, Kategorie und Rasse auf die Rindfleischqualität. Lohmann Information 2, 15 - 21
- Löser, R. (2007): Persönliche Mitteilung
- Peachey, B. M., R. W. Purchas and L. M. Duizer (2002): Relationships between sensory and objective measures of meat tenderness of beef m. longissimus thoracis from bulls and steers. Meat Science 60(3), 211 - 218
- Poulson, C. S., T. R. Dhiman, A. L. Ure, D. Cornforth and K. C. Olson (2004): Conjugated linoleic acid content of beef from cattle fed diets containing high grain, CLA, or raised on forages. Livestock Production Science 91, 117 - 128
- Rahmann, G. (2004): Ökologische Tierhaltung. Eugen Ulmer, Stuttgart. ISBN: 3-8001-4473-5
- Weißmann, F. (2000): Fleischerzeugung im Einklang mit Umwelt und Gesellschaft - Prinzipien, Möglichkeiten, Spannbreite. In Bundesanstalt für Fleischforschung (Hrsg.): Fleisch im Umfeld von Ökologie und Nachhaltigkeit, Kulmbacher Reihe Bd. 17, 1 - 20
- Weißmann, F., Ulrike Hofmann, Heidi Wagner, A. Salewski, K. Landfried und Dagmar Brüggemann (1992): Untersuchungen zur Mastleistung, Schlachtkörper- und Fleischqualität der Gebrauchskreuzung Limousin x Rotbunt. Seminar Emmelshausen, 5. Sonderdruck „Tierproduktion“
- www.oekolandbau.de/haendler
- www.oekolandbau.de/haendler/marktinformationen/produktmaerkte/fleisch
- ZMP (2007a): Ökomarkt Jahrbuch 2007, Band 68. Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle (Hrsg.), Bonn
- ZMP (2007b): Ökomarktforum Nr. 22. Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle (Hrsg.), Bonn
- ZMP (2007c): ZMP-Marktbilanz – Vieh und Fleisch. Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle (Hrsg.), Bonn