



# Komparative Kostenvorteile der Milchproduktion in Mexiko

Pius ODERMATT und Peter RIEDER, Institut für Agrarwirtschaft (IAW), ETH- Zentrum, CH-8092 Zürich

**Der Mexikanische Staat hat in den letzten Jahren die inländische Milchproduktion mit Importschutz und Faktorverbilligung subventioniert. Aus volkswirtschaftlicher Sicht stellt sich jedoch die Frage nach einem möglichst optimalen Einsatz der verfügbaren Ressourcen. Unsere Untersuchungen repräsentativer Technologien zeigen, dass die Milchproduktion in Mexiko keine komparativen Kostenvorteile aufweist. Eine Förderung der Milchproduktion aus politischen Gründen (z.B. Ernährungssicherheit, ländliche Entwicklung) sollte vermehrt Kriterien der volkswirtschaftlichen Effizienz beachten.**

Mit der Strukturanpassungspolitik als Folge der Schuldenkrise der 80er Jahre wurden in Mexiko Produkt- und Faktorsubventionen drastisch gekürzt. Die volkswirtschaftliche Öffnung und die Integration in das NAFTA sind Bestandteil dieser Politik. Im Gegensatz dazu verlief in der Landwirtschaft die Deregulierung zaghaft. Besonders im Milchmarkt interveniert der Staat mit einem vielfältigen Instrumentarium, welches einerseits zum Ziel hat, die hohe Importabhängigkeit (bei 30 %) zu vermindern und andererseits die Versorgung der grossen armen Bevölkerungsschicht zu sichern.

Diese Milchmarktpolitik führt zu Preisverzerrungen, wo die einzelwirtschaftlichen Anreize (Marktsignale) von der volkswirtschaftlichen Effizienz abweichen. Gemäss der klassischen ökonomischen Theorie stellt sich das Pareto Optimum dann ein, wenn eine Volkswirtschaft aufgrund ihrer komparativen Kostenvorteile produziert und Handel treibt. Daraus ergibt sich das Ziel dieses Beitrages, nämlich die Analyse der komparativen Kostenvorteile der wichtigsten drei Milchproduktionstechnologien in Mexiko.

Als Indikator für komparative Kostenvorteile dient die Domestic Resource Cost Ratio (DRC), welche die Opportunitätskosten der inländischen Ressourcen (Land, Arbeit, Kapital, Elektrizität, Wasser etc.) in Relation mit ihrer volkswirtschaftlich berechneten Wertschöpfung (Erwirtschaftung bzw. Einsparung von Devisen) setzt. Eine kurze Einführung in die DRC-Methodologie findet sich bei Braunschweig und Rieder (Agrarforschung 1 (11-12)).

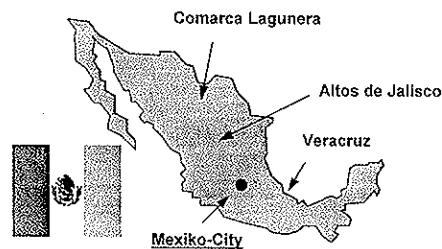


Abb. 1. Mexiko: Berücksichtigte Regionen

## Struktur der mexikanischen Milchwirtschaft

Die Vielfalt Mexikos widerspiegelt sich in grossen klimatischen, technischen und sozio-ökonomischen Gegensätzen der Milchwirtschaft. Die Kenngrössen der drei wichtigsten Produktionssysteme sind in der Tabelle 1 aufgeführt.

Die intensive Stallhaltung am Beispiel der Region Comarca Lagunera ist in gros-

sen Bewässerungsdistrikten auf dem mexikanischen Hochplateau vertreten. Der Produktionsmitteleinsatz ist intensiv und mit einem hohen Mechanisierungsgrad verbunden, was zu einer überdurchschnittlichen Produktivität in bezug auf die Arbeit, Fläche und Tiere führt.

Die kleinbäuerliche Milchviehhaltung am Beispiel von Altos de Jalisco befindet sich gleich wie die intensive Stallhaltung auf dem mexikanischen Hochplateau, verfügt aber über einen viel geringeren Anteil an bewässerbarem Boden. Die Produktionseinheiten sind klein strukturiert und diversifiziert, wobei Mais zur Selbstversorgung besonders wichtig ist. Die familiäre Arbeitskraft wird intensiv eingesetzt. Das Hauptmerkmal der Zweinutzungshaltung der mexikanischen Tropen am Beispiel vom Teilstaat Veracruz ist die Koppelproduktion von Milch und Mastmonten. Die harten klimatischen Bedingungen und extensive Weidehaltung erfordern widerstandsfähige Tiere, welche aber auch wenig produktiv sind.

## Ineffizienz der intensiven Milchproduktion

Dass der intensiven Milchproduktion komparative Kostenvorteile fehlen, ist am

Tab. 1. Charakterisierung der wichtigsten Milchproduktionssysteme in Mexiko

	Intensive Stallhaltung	Kleinbäuerliche Milchviehhaltung	Zweinutzung in den Tropen
Herdengrösse (Kühe)	590	14	17
Milchleistung/Jahr (l)	5940	2871	484
Futtergrundlage	Luzerne mit Bewässerung, Kraftfutter	Naturweiden, Ernterückstände	Naturweiden
Klima	Wüste, Bewässerung	arid, semi-arid	tropisch
Produktionsstruktur	unternehmerisch, spezialisiert	kleinbäuerlich, diversifiziert,	kleinbäuerlich, Milchproduktion und Aufzucht von Mastvieh, flächenintensiv
Anteil an der inländischen Produktion	kapitalintensiv	arbeitsintensiv	
Berücksichtigte Region	25 % Comarca Lagunera	45 % Altos de Jalisco	30 % Veracruz

DRC von 5 im Durchschnitt der Betriebe ersichtlich (vgl. Tab. 2). Dieser DRC bedeutet, dass mit der Substitution von Milchimporten die Opportunitätskosten der volkswirtschaftlichen Ressourcen das Fünffache der Einsparung an Devisen betragen.

Im Gegensatz dazu beinhalten bei Bewässerung mit Grundwasser arbeitsintensive und dafür kapitalextensivere Produktionsalternativen wie Melonen und Tomaten, welche sich zudem durch eine hohe Wertschöpfung auszeichnen, komparative Kostenvorteile. Ihr DRC ist kleiner als 1, das heisst, dass die Wertschöpfung in Devisen ausgedrückt grösser ist als die Opportunitätskosten der eingesetzten, volkswirtschaftlichen Ressourcen.

**Sensitivitätsanalysen** in Abbildung 2 zeigen, dass die Break-even-Erträge bei zentraler und regionaler Vermarktung 87 % beziehungsweise 45 % über dem aktuellen Ertragsniveau der intensiven Milchproduktion liegen. Unter Berücksichtigung des ohnehin hohen technologischen Standards sind somit kurz- und mittelfristig Verbesserungen auszuschliessen, welche dieser Technologie komparative Kostenvorteile verleihen könnten.

## Rauhfutter als Engpass

Beim gegebenen technologischen Stand fehlen auch der kleinbäuerlichen Milchproduktion am Beispiel der Region Altos de Jalisco (Tab. 3) komparative Kostenvorteile. Ihre Nachteile sind an DRC's von 4,9 beziehungsweise 4,1 im Durchschnitt der Betriebskategorien ersichtlich. In der kleinbäuerlichen Milchviehhaltung wird zwar Kapital durch die billigere familiäre

Arbeitskraft teilweise substituiert. Trotzdem führt die Unterbeschäftigung und folglich tiefe Produktivität in den Berechnungen immer noch zu hohen Arbeitskosten. Ein grosser Anteil an den fehlenden komparativen Kostenvorteilen ist auf den Rauhfuttermangel zurückzuführen. Das aride Klima verbunden mit kleinen Betriebsstrukturen verteuert die Rauhfutterproduktion, weshalb Kraftfutter in relativ grossen Rationen zugekauft wird. Damit vermindert sich die Wertschöpfung der kleinbäuerlichen Milchviehhaltung.

In der Abbildung 3 wird ersichtlich, dass der **Break-even-Ertrag** 88 % über dem festgestellten Ertragsniveau bei zentraler Vermarktung in Mexiko-Stadt liegt. Im Vergleich dazu sind beim regionalen Vermarktungsszenarium die Break-even-Erträge tiefer.

Der Anbau von Trockenbohnen, welcher sich mit einem extensiven Einsatz von Produktionsmitteln bei hoher Arbeitsintensität kennzeichnet, weist gegenüber der kleinbäuerlichen Milchviehhaltung komparative Kostenvorteile auf (DRC=0,99).

## Hohe Opportunitätskosten

Unter den gegebenen technologischen Bedingungen fehlen auch der extensiven Milchproduktion im Rahmen der Zweinutzungshaltung von Veracruz komparative Kostenvorteile. Wie aus der Tabelle 4 ersichtlich wird, beträgt der DRC der traditionellen Technologie 3,0, während bei einer Intensivierung (Genetik, Weidemanagement) die Ressourcennutzung effizienter wird (verbesserte Technologie mit DRC=2,5).

## Datengrundlage und Annahmen

Der für die Analyse gültige Zeitrahmen umfasst die Anbauperioden «Herbst-Winter» 1991-92 und «Frühling-Sommer» 1992.

Die volkswirtschaftliche Bewertung handelbarer Güter beruht auf den Weltmarktpreisen, wobei diese um die Transportkosten bereinigt werden (Importparitätspreise). Für die zentrale Vermarktung werden die Transportkosten bis nach Mexiko-Stadt berechnet, während beim Szenarium mit regionaler Vermarktung der Transport bis zur nächsten, grösseren Stadt angenommen wird. In Regionen mit weiter Entfernung zu den Importhäfen nehmen die Importparitätspreise zu, was zu einem «Distanzschutz» der regionalen Produktion führt. Ebenfalls wird eine Überbewertung des mexikanischen Peso gegenüber dem US-Dollar von 20 % berücksichtigt. Der reale Wechselkurs von 3,7 Pesos/US \$ leitet sich von der Entwicklung der Kaufkraftparität gegenüber den USA bis Ende 1991 ab.

Die Märkte handelbarer Faktoren (Agrochemikalien, Kraftfutter, Maschinen, etc.) können als weitgehend liberalisiert betrachtet werden. Bedeutende Verzerrungen bestehen dagegen bei den Märkten für Kapital und Elektrizität. **Kredite** für Sachinvestitionen und Arbeitskapital werden von den staatlichen Institutionen zu 51 % beziehungsweise 44 % verbilligt, während die **elektrische Energie**, welche in der intensiven Stallfütterung für die Grundwasserpumpen einen wichtigen Produktionsfaktor darstellt, zu 64 % der Kosten subventioniert wird.

**Tab. 2. Volkswirtschaftliche Analyse der kapitalintensiven Milchproduktion im Vergleich zu Produktionsalternativen in der Region Comarca Lagunera (zentrale Vermarktung) [Pesos/ha]**

	Milchproduktion			Baumwolle	Mais	Tomate <sup>1</sup>	Melone <sup>1</sup>
<b>Herdengrösse (Anzahl Kühe)<sup>2</sup></b>	<b>221</b>	<b>1'097</b>	<b>589</b>				
<b>Erlös</b>	<b>9'138</b>	<b>12'234</b>	<b>10'865</b>	<b>6'418</b>	<b>2'442</b>	<b>14'733</b>	<b>12'000</b>
<b>Handelbare Produktionsfaktoren</b>	<b>7'816</b>	<b>9'950</b>	<b>8'875</b>	<b>2'256</b>	<b>2'075</b>	<b>3'199</b>	<b>2'988</b>
Kraffutter	3'839	6'127	5'038				
Diverse	3'977	3'823	3'837				
<b>Nichthandelbare Produktionsfaktoren</b>	<b>10'345</b>	<b>10'126</b>	<b>10'015</b>	<b>8'523</b>	<b>4'333</b>	<b>11'525</b>	<b>9'019</b>
Elektrizität: Grundwasserpumpen	2'868	2'942	2'833	1'803	1'574	3'311	2'950
Kapital: dauerhafte Produktionsmittel	3'042	3'115	3'128	683	573	1'293	1'176
Kapital: nichtdauerhafte Produktionsmittel	118	113	117	230	163	438	366
Arbeitskraft	1'587	1'261	1'299	2'420	297	3'218	1'545
Diverse	615	525	549	2'056	565	830	805
Opportunitätskosten des Grundwassers	2'115	2'170	2'089	1'331	1'161	2'435	2'177
<b>Domestic Resource Cost Ratio</b>	<b>7,8</b>	<b>4,4</b>	<b>5</b>	<b>2,1</b>	<b>11,8</b>	<b>0,999</b>	<b>1,001</b>

<sup>1</sup>In den Berechnungen wurden Fruchtfolgen mit Winterweizen und Tomaten- bzw. Melonenanbau berücksichtigt.

<sup>2</sup>Die Stichprobe wurde in kleine und grosse Betriebe stratifiziert. 589 Kühe entsprechen dem gewichteten Durchschnitt.

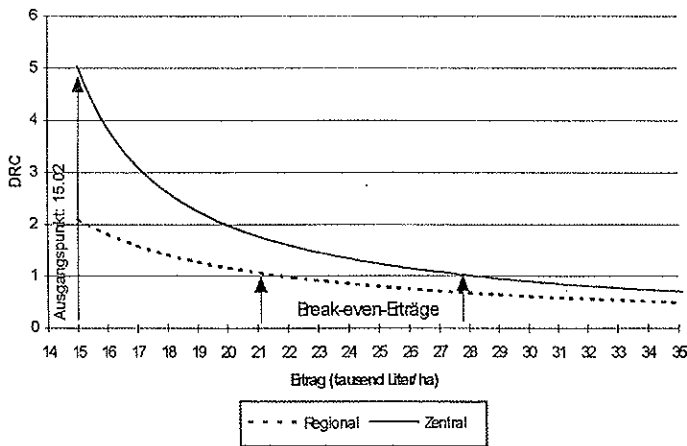


Abb. 2. Sensitivität der DRC (Domestic Resource Cost Ratio) auf Veränderung der Flächenerträge in der intensiven Milchproduktion bei zentraler und regionaler Vermarktung (Comarca Lagunera)

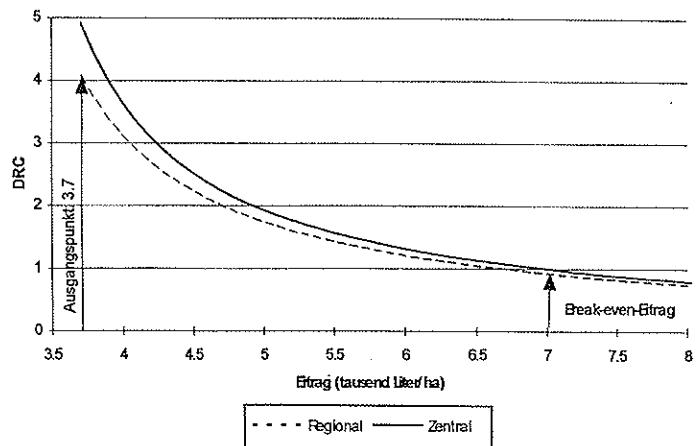


Abb. 3. Sensitivität der DRC auf Veränderung der Flächenerträge in der kleinbäuerlichen Milchproduktion bei zentraler und regionaler Vermarktung (Altos de Jalisco)

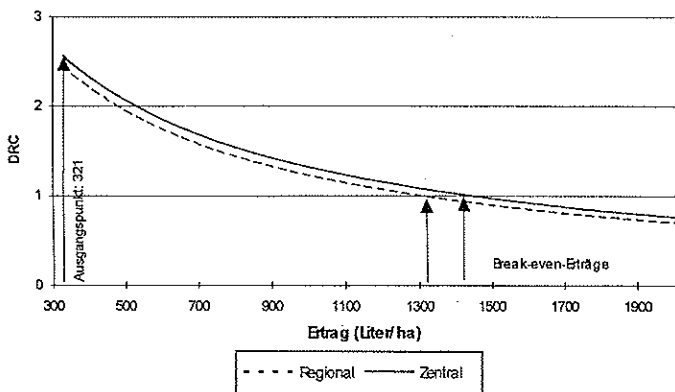


Abb. 4. Sensitivität der DRC auf Veränderung der Flächenerträge der Zweinutzungshaltung bei zentraler und regionaler Vermarktung (traditionelle Technologie in Veracruz)

traditionellen Zweinutzungshaltung mehr als das Sechsfache des aktuellen Niveaus aus (vgl. Abb. 4). Da der Importhafen mit dem regionalen Konsumzentrum zusammenfällt, unterscheiden sich die Break-even-Erträge bei der regionalen und zentralen Vermarktung wenig.

### Keine komparativen Kostenvorteile

Aus der Analyse wird deutlich, dass die Milchproduktion in Mexiko bei keiner der analysierten Technologien mit komparativen Kostenvorteilen verbunden ist. Trotzdem ist die Milchproduktion in Mexiko verbreitet und besonders bei hoher Kapitalintensität rentabel. Für die grosse Diskrepanz zwischen der einzel- und volkswirtschaftlichen Effizienz ist die mexikanische Agrarpolitik verantwortlich, welche den Milchmarkt mit einem überhöhten Produzentenpreis (Importschutz) und mit Faktorsubventionen verzerrt.

In Abbildung 5 werden die wichtigsten Bestimmungsgrößen für die volkswirtschaftliche Effizienz zusammengefasst.

1. Die kapitalintensive und kleinbäuerliche Milchviehhaltung zeichnen sich durch eine **hohe Vorleistungsintensität** vor allem in Form von Kraftfutter aus, was die Wertschöpfung reduziert. Im Gegensatz dazu ist die Zweinutzungshaltung sehr vorleistungsextensiv, was eine entsprechend grosse Wertschöpfung mit sich bringt.

Tab. 3. Volkswirtschaftliche Analyse der kleinbäuerlichen Milchproduktion im Vergleich zu Produktionsalternativen in der Region Altos de Jalisco (zentrale Vermarktung) [Pesos/ha]

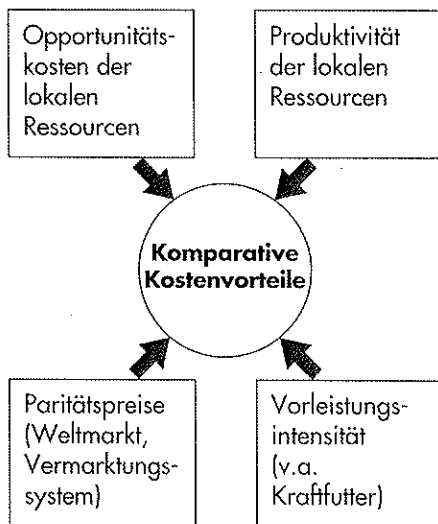
	Milchproduktion			Mais	Bohnen	Weizen	Sorghum
Herdengrösse (Anzahl Kühe) <sup>1</sup>	8	29	14				
Erlös	2'365	3'794	3'007	670	1'128	469	960
<b>Handelbare Produktionsfaktoren</b>	<b>2'032</b>	<b>3'065</b>	<b>2'489</b>	<b>112</b>	<b>252</b>	<b>165</b>	<b>512</b>
Kraftfutter	1'139	1'912	1'488	0	0	0	0
Diverse	893	1'153	1'001				
<b>Nichthandelbare Produktionsfaktoren</b>	<b>2'515</b>	<b>2'708</b>	<b>2'549</b>	<b>593</b>	<b>871</b>	<b>564</b>	<b>636</b>
Elektrizität	324	383	331	0	0	0	0
Kapital: dauerhafte Produktionsmittel	662	953	785	20	20	20	26
Kapital: nichtdauerhafte Produktionsmittel	29	34	30	14	29	12	32
Arbeitskraft	1'273	1'046	1'148	295	535	81	112
Diverse	31	34	32	74	117	76	91
Opportunitätskosten des Bodens	10	10	10	10	0	10	10
<b>Domestic Resource Cost Ratio (DRC)</b>	<b>7,6</b>	<b>3,7</b>	<b>4,9</b>	<b>1,03</b>	<b>0,99</b>	<b>1,9</b>	<b>1,4</b>

<sup>1</sup>Die Stichprobe wurde in kleine und grosse Betriebe stratifiziert. 14 Kühe entsprechen dem gewichteten Durchschnitt.

**Tab. 4. Volkswirtschaftliche Analyse der Zweinutzungshaltung in den Tropen im Vergleich zu Produktionsalternativen im Teilstaat Veracruz (zentrale Vermarktung) [Pesos/ha]**

Technologie <sup>1</sup>	Zweinutzungshaltung		Aufzucht	Mast	Orangen	Zuckerrohr
	Traditionell	Verbessert				
<b>Erlös</b>	<b>672</b>	<b>1'032</b>	<b>537</b>	<b>1'632</b>	<b>3'600</b>	<b>3'261</b>
Milch	198	364				
Tierverkauf	474	668	537	1'632		
<b>Handelbare Produktionsfaktoren</b>	<b>54</b>	<b>247</b>	<b>52</b>	<b>742</b>	<b>568</b>	<b>1'096</b>
Zusatzfütterung	7	112	7	8	0	0
Jungstiere	0	0	0	686	0	0
Diverse	47	135	45	48	568	1'096
<b>Nichthandelbare Produktionsfaktoren</b>	<b>1'892</b>	<b>2'019</b>	<b>1'830</b>	<b>1'839</b>	<b>2'084</b>	<b>3'828</b>
Kapital: dauerhafte Produktionsmittel	257	309	248	248	19	24
Kapital: nichtdauerhafte Produktionsmittel	0	0	0	0	303	210
Arbeitskraft	219	285	167	167	1'110	1'358
Diverse	247	256	246	255	432	1'067
Opportunitätskosten des Bodens	1'169	1'169	1'169	1'169	220	1'169
<b>Domestic Resource Cost Ratio (DRC)</b>	<b>3</b>	<b>2,5</b>	<b>3,8</b>	<b>2,1</b>	<b>0,7</b>	<b>1,8</b>

<sup>1</sup>Für die Zweinutzungshaltung wurde eine Variante mit traditioneller und eine mit verbesserter Technologie berücksichtigt. Letztere besteht bei gleicher Betriebsstruktur aus einer Intensivierung der Weidehaltung, Zusatzfütterung und künstlichen Besamung.



**Abb. 5. Die wichtigsten Bestimmungsgrößen der volkswirtschaftlichen Effizienz.**

2. Volkswirtschaftlich rentable Alternativen führen zu **hohen Opportunitätskosten** der lokalen Ressourcen Wasser und Boden. Zusätzlich verteuert sich die kapitalintensive Milchproduktion durch die hohen Stromkosten für die Grundwasserpumpen.

3. Sensitivitätsanalysen belegen einen erheblichen **Produktivitätsrückstand** in allen analysierten Regionen, besonders aber bei der Zweinutzungshaltung in den Tropen.

4. Tiefe **Importparitätspreise** (z.T. wegen des internationalen Agrarprotektionismus) erhöhen die Opportunitätskosten bei der Substitution von Milchpulverimporten.

Aus rein volkswirtschaftlichen Überlegungen müsste die Milchproduktion in den analysierten Regionen zugunsten von effi-

zienteren Alternativen aufgegeben werden. Trotz der mangelnden komparativen Kostenvorteile kann der mexikanische Staat berechnete Gründe zur Förderung der Milchproduktion haben, wie zum Beispiel Ernährungssicherheit und ländliche Entwicklung. Diese entwicklungspolitischen Vorgaben schliessen aber die Berücksichtigung volkswirtschaftlicher Kriterien nicht aus. Es fragt sich, ob die Subventionierung der kapitalintensiven, industriellen Milchproduktion nicht die sozialen und ökologischen Probleme vermehrt. Die volkswirtschaftlich effizienteren Produktionsalternativen (z.B.: Gemüse, Früchte, Baumwolle) sind arbeitsintensiver und sparen Grundwasser.

Bei der kleinbäuerlichen Milchproduktion empfehlen sich Anstrengungen zur Senkung der Vorleistungsintensität (Krafffutter) und gleichzeitigen Steigerung der Produktivität.

#### LITERATUR

Ein ausführliches Literaturverzeichnis ist bei den Autoren erhältlich.

#### RÉSUMÉ

#### Avantages comparatifs de la production laitière au Mexique

A l'aide de la méthode «Domestic Resource Cost Ratio» (DRC), les avantages comparatifs de différents systèmes de production ont été analysés. On en conclut que les systèmes de production laitiers étudiés ont tous été inférieurs aux alternatives de production agricole au Mexique. Pour les systèmes de production laitière nécessitant un capital impor-

tant, les raisons en sont les coûts d'opportunité élevés des ressources locales (capital, eau et électricité) et l'utilisation intensive de moyens de production négociables (principalement aliments concentrés). Dans la production de lait familiale, les concentrés ne représentent pas une alternative efficace aux fourrages de l'exploitation. La production parallèle montre une très faible productivité de la terre pour le lait par rapport aux coûts d'opportunité. En plus des pertes économiques qu'elles occasionnent, les subventions en faveur des systèmes intensifs en capital (économie de main d'oeuvre) ont un effet négatif sur la répartition des revenus en zone rurale.

#### SUMMARY

#### Comparative Advantages of Dairy Production in Mexico

The Domestic Resource Cost Ratio (DRC) was used for the analysis of comparative advantages of different production systems. As a result all considered dairy systems are inferior to their production alternatives in Mexico. For the capital intensive dairy systems the reasons are high opportunity costs for the local resources of water, electricity and capital as well as the intensive use of tradable inputs (mostly concentrated feed). In the peasant dairy system concentrated feed represents an inefficient alternative to the scarce roughage. The dual purpose system has very low productivity of the soil for milk compared to the high opportunity cost. Besides producing economic losses, subsidies on capital intensive systems (i.e. labour saving) have a negative impact on the income distribution in rural areas.

**KEY WORDS:** dairy production, dairy policy, Mexico, comparative advantages, domestic resource cost ratio