

Volatiler Milchmarkt – Berechnung der Angebotselastizität

Autor: Nicolas Hofer

Quellen: Agristat; Proviande; TSM Treuhand GmbH

Agrarmärkte sind berüchtigt für schwankende Mengen und Preise. Bekanntestes Beispiel hierfür ist der Schweinzyklus. Auch in der Milch- und Kuhfleisch-Produktion sind Mengen und Preise in reger Bewegung. Die Entwicklung von Mengen und Preisen verläuft oft gegenteilig und es treten negative Angebotselastizitäten auf. Für die Milch- und Kuhfleisch-Produktion treten hochsignifikante (p-Wert kleiner 0,001), negative Elastizitäten auf. Die Produktion von Kuhfleisch wird dabei stärker vom Milchpreis beeinflusst als vom Schlachtviehpreis. Durch Einbezug von Preisprognosen in die Angebotsplanung könnten die Schwankungen des entsprechenden Teilmarktes gedämpft werden. Auch eine marktübergreifende Gesamtstrategie könnte helfen die Fluktuationen zu glätten.

Einleitung

Agrarprodukte weisen oft stärkere Mengen- und Preisschwankungen auf als Industrieprodukte. Ein Grund hierzu sind neben saisonalen Effekten, wie beispielsweise dem saisonalen Abkalben oder der erhöhten Nachfrage nach Fleisch während des Sommers, Zeitverzögerungen in der Produktionskette. Das Angebot folgt der preislichen Entwicklung oft mit einer entsprechenden Verzögerung. Dies wirkt sich wiederum auf den Preis aus: Bei einem Überangebot sinkt er, bei nicht gedeckter Nachfrage steigt er. Durch diesen Regelmechanismus entsteht eine Marktsituation, in der sowohl Preis als auch Menge zeitlich fluktuieren. Klassisches Beispiel hierzu ist die Produktion von Schweinefleisch und dem einhergehenden Phänomen des Schweinezyklus (Die Trächtigkeit der Muttersau, die Säugezeit der Ferkel, sowie die anschließende Mastdauer ergeben in diesem Fall eine Verzögerung in der Produktion von über 240 Tagen).

Dieses Verhalten begründet eine häufige Eigenheit von Agrarmärkten: die inverse Elastizität des Angebots auf den Preis. Die Elastizität des Angebots (oder Angebotselastizität) misst, wie stark sich die angebotene Menge ändert, wenn der Preis um 1% steigt. Nach klassischer ökonomischer Theorie dehnt sich, bei vollständigem Wettbewerb, das Angebot bei steigenden Preisen aus und nimmt bei sinkenden Preisen entsprechend ab. Agrarmärkte hingegen weisen oft inverse Elastizitäten auf. Dies bedeutet, dass bei steigenden Preisen die Menge sinkt und umgekehrt. Neben den oben erwähnten Verzögerungen spielt dabei auch das Verhalten der Landwirtschaftsbetriebe eine Rolle. So versuchen sie bei sinkenden Preisen in einem ersten Schritt oft ihr Einkommen zu sichern. Ein Verhalten, das vom klassischen Unternehmensziel der Gewinnmaximierung abweicht und die volatilen Prozesse weiter verstärken kann. Besteht beispielsweise ein Überangebot an Milch, das die Milchpreise sinken lässt, werden die Milchproduzenten in einem ersten Schritt ihren Kuhbestand vergrößern, um ihren Einkommensverlust durch die sinkenden Milchpreise auszugleichen. Als Folge dehnt sich die Milchmenge weiter aus. Dieses Verhalten ist nur dann ökonomisch sinnvoll, wenn der erzielte Mehrerlös die zusätzlichen Aufwände durch die Bestandsvergrößerung mindestens deckt.

Die oben genannten Gründe und Beispiele verdeutlichen die komplexe und volatile Struktur, die Agrarmärkte aufweisen können. Um die Volatilität in diesen Märkten besser zu verstehen, können – neben den Interpretationen von Zeitreihen-Visualisierungen und Korrelationen – auch Elastizitäten berechnet werden. In diesem Artikel wird die Angebotselastizität der Milch- und Kuhfleischproduktion exemplarisch berechnet und interpretiert. Der Milchmarkt wurde ausgewählt, weil sehr genaue, monatliche Daten verfügbar sind. Der Kuhfleischmarkt wurde hinzugezogen, weil er mit dem Milchmarkt zusammenhängt; so können beispielsweise je nach Entwicklung des Milchmarktes mehr oder weniger Kühe geschlachtet werden. Die Berechnung von Elastizitäten kann unter anderem dazu dienen Politikmassnahmen zu erarbeiten und zu implementieren.

Les fluctuations du marché laitier - calcul de l'élasticité de l'offre

Auteur: Nicolas Hofer

Sources: Agristat; Proviande; TSM Fiduciaire Sàrl

Les marchés agricoles sont connus pour la fluctuation des volumes et des prix. Le cycle du porc en est l'exemple le plus parlant. Dans la production de lait et de viande de vache, les volumes et les prix ne cessent de changer. L'évolution des volumes s'oppose souvent à celle des prix, donnant lieu à des élasticités négatives de l'offre. Dans la production de lait et de viande de vache, la négativité de ces élasticités est très significative (valeur-p inférieure à 0,001). Or, l'évolution du prix du lait influence plus que celle du prix des bovins de boucherie la production de viande de vache. La prise en compte des prévisions de prix dans la planification de l'offre permettrait d'atténuer les fluctuations du marché partiel correspondant. Une stratégie globale pour l'ensemble des marchés aiderait aussi à lisser ces fluctuations.

Introduction

Les produits agricoles présentent souvent des fluctuations de volumes et de prix plus importantes que les produits industriels. Ce phénomène s'explique non seulement par des effets temporaires, tels que le vêlage saisonnier ou l'accroissement de la demande de viande pendant l'été, mais aussi par des retards accusés dans la chaîne de production. L'offre suit l'évolution des prix souvent après coup. Cet ajustement décalé influe à son tour sur le prix: ce dernier baisse en cas d'offre excédentaire ou augmente en cas de demande trop importante. Ce mécanisme régulateur crée une situation de marché dans laquelle tant les prix que les volumes fluctuent dans le temps. Un exemple classique en est la production de viande de porc et le phénomène associé du cycle du porc (en l'espèce, la grossesse de la truie, la période d'allaitement des porcelets et la période d'engraissement qui suit entraînent un retard de production de plus de 240 jours).

Cette caractéristique découle d'une particularité propre aux marchés agricoles: l'élasticité inversée de l'offre par rapport au prix. L'élasticité de l'offre indique de combien la quantité offerte change si le prix augmente de 1%. En situation de pleine concurrence, la théorie économique classique veut que l'offre augmente lorsque les prix augmentent et, par conséquent, diminue lorsque les prix baissent. À l'inverse, les marchés agricoles présentent souvent des élasticités inversées: l'offre diminue lorsque les prix augmentent et vice versa. Outre les retards mentionnés ci-dessus, le comportement des exploitations agricoles joue aussi un rôle. Ainsi, si elles constatent une baisse des prix, elles essaient souvent de sécuriser leurs revenus dans un premier temps. Ce comportement, qui s'écarte de l'objectif classique de l'entreprise, à savoir la maximisation du profit, peut encore amplifier les processus volatils. Par exemple, si une offre excédentaire de lait entraîne une chute des prix du lait, les producteurs de lait augmenteront leur effectif de vaches dans un premier temps pour compenser les pertes de revenus résultant de cette chute. Il s'ensuivra un gonflement des volumes de lait. Ce comportement n'a de sens économique que si les recettes supplémentaires générées couvrent au moins les dépenses supplémentaires engendrées par l'augmentation de l'effectif.

Les raisons et exemples cités ci-dessus illustrent la structure complexe et volatile que peuvent présenter les marchés agricoles. Pour mieux comprendre la volatilité sur ces marchés, il est possible de calculer des élasticités en plus d'interpréter des visualisations de séries chronologiques et des corrélations. Dans cet article, le calcul et l'interprétation de l'élasticité de l'offre de la production de lait et de viande de vache serviront d'exemple. Le choix du marché des produits laitiers repose sur la disponibilité de données mensuelles très précises. Il a été rajouté le marché de la viande de vache, car ce marché est lié à celui du lait. Par exemple, suivant l'évolution du marché du lait, il est possible d'abattre plus ou moins de vaches. Le calcul des élasticités peut entre autres servir à élaborer et à mettre en œuvre des mesures politiques.

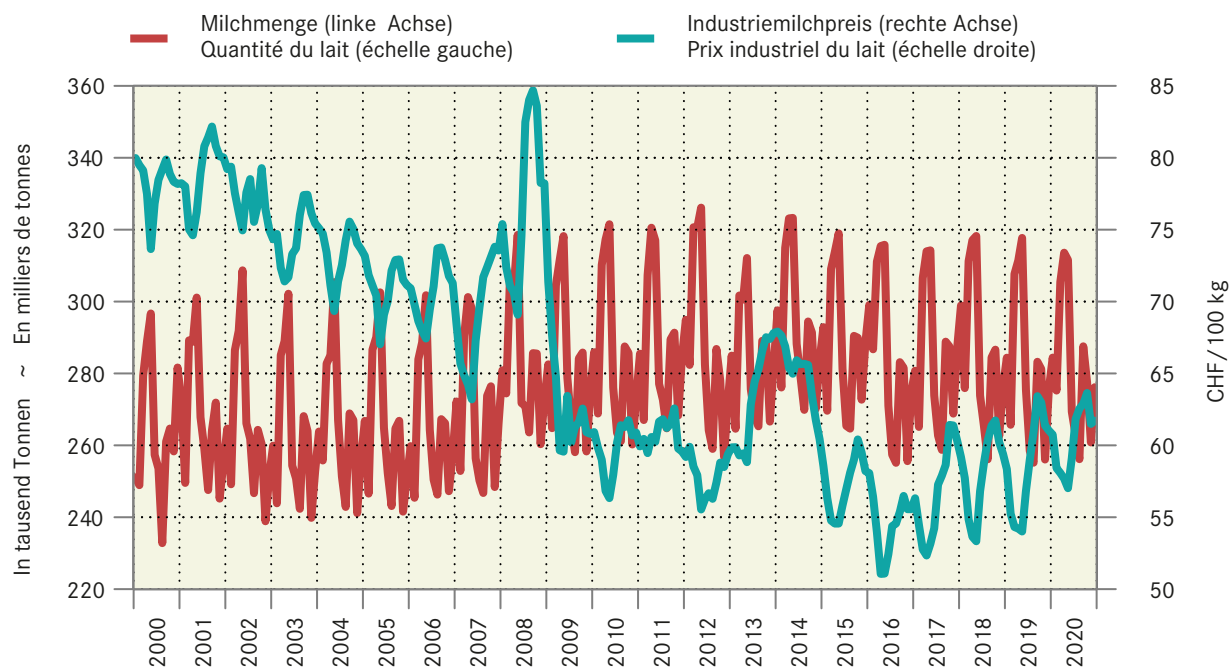
Zeitliche Entwicklung der Mengen und Preise beider Märkte

Grafik 1 zeigt die Milchmenge in tausend Tonnen und den Molkereimilchpreis in CHF pro 100 kg Milch anhand monatlicher Datenpunkte. Die beiden Zeitreihen weisen alle Charakteristiken auf, die zuvor diskutiert wurden: Menge und Preise sind in starker Bewegung, es gibt dabei saisonale, jährliche Strukturen und eine übergreifende Trend-Bewegung. Ebenfalls ist die gegenteilige Entwicklung von Menge und Preis ersichtlich (siehe Grafik 1). Diesen Zusammenhang verdeutlicht auch die Pearson-Korrelation, die mit $-0,462$ einen deutlich negativen Wert aufweist.

Évolution des volumes et des prix des deux marchés dans le temps

Le graphique 1 montre les volumes de lait en milliers de tonnes et le prix du lait de centrale en francs pour 100 kg de lait sur la base de points de données mensuelles. Les deux séries chronologiques présentent toutes les caractéristiques évoquées ci-dessus : changement incessant des volumes et des prix, schémas saisonniers et annuels, et mouvement de tendance générale. L'évolution opposée des volumes et des prix est aussi perceptible. La corrélation de Pearson, qui présente ici une valeur clairement négative de $-0,462$, rend ce rapport d'autant plus explicite.

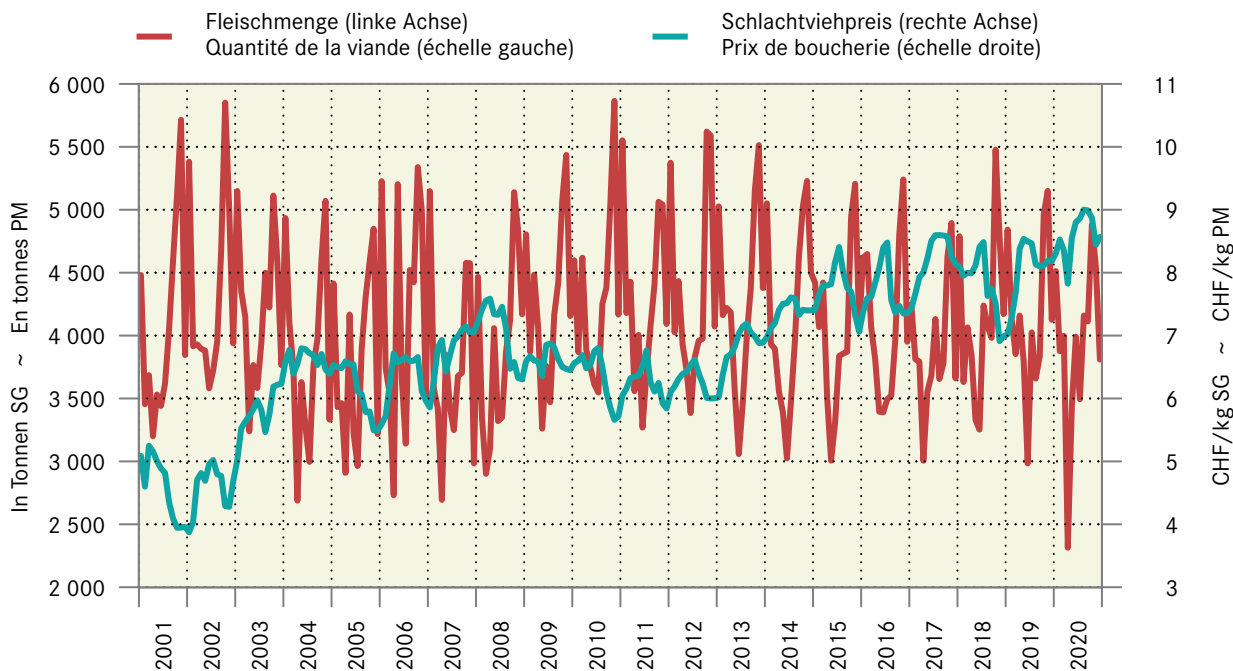
Grafik 1: Milchproduktion der Jahre 2000 bis 2020
Graphique 1: Production laitière des années 2000 à 2020



Bei der Produktion von Kuhfleisch (siehe Grafik 2) zeigt sich ein ähnliches Bild. Die Menge in Tonnen Schlachtgewicht (SG, inkl. Mutterkühe) und der Schlachtviehpreis (VK T3 QM) fluktuieren stark und entwickeln sich oft gegenteilig. Hier ist die Korrelation der beiden Zeitreihen mit einem Wert von $-0,204$ weniger stark negativ.

La production de viande de vache présente une image similaire (voir graphique 2). Les volumes en tonnes de poids mort (PM, y c. vaches allaitantes) et les prix du bétail de boucherie (VK T3 AQ) fluctuent beaucoup et évoluent souvent en sens inverse. Ici, la corrélation des deux séries temporelles est de $-0,204$, soit moins négative.

Grafik 2: Kuhfleischproduktion der Jahre 2001 bis 2020
Graphique 2 : Production de la viande de vache des années 2001 à 2020



Elastizitäten-Berechnung und Interpretation

Die Elastizitäten des Milchmarktes wurden anhand eines Doppelten-Log-Modells gemäss folgender Formel berechnet:

$$\log(Q) = a + b \times \log(p) + \varepsilon$$

Wobei Q die Menge, p der Preis und b die Elastizität der Menge Q ist. Das ε ist das Residuum des Modells. Steigt p um ein Prozent ändert sich Q um b Prozent. Dieses Modell lässt sich beispielsweise durch Einbeziehung der Preise von Konkurrenzprodukten ausbauen. Der Parameter a ist der Achsenabschnitt des Modells.

Für die Menge an Kuhfleisch wurde die Elastizität anhand der gleichen Methode berechnet. Zusätzlich wurde aber der Milchpreis (ebenfalls in logarithmischer Form) ins Modell integriert, um einen allfälligen Einfluss auf die Fleischmenge zu überprüfen. Für die Berechnung der Elastizitäten wurde der Zeitraum der Daten für beide Teilmärkte gekürzt. Für den Milchmarkt auf 4 Jahre (48 monatliche Datenpunkte) von 2017 bis 2020 und für die Kuhfleischproduktion auf 6 Jahre (72 monatliche Datenpunkte) 2015 bis 2020. Bei beiden Modellen konnten die Residuen einer Prüfung nach allfälligen Autokorrelationen standhalten. Für beide Teilmärkte konnte eine hochsignifikante (p -Werte kleiner 0,001), negative Elastizität berechnet werden (siehe Tabelle 1). Bei der Milchproduktion beträgt diese $-0,70$. Steigt der Milchpreis um 1% sinkt die Milchmenge demnach um 0,7%. Beim Kuhfleisch beträgt die Elastizität $-0,86$. Eine einprozentige Erhöhung des Schlachtviehpreises bewirkt demnach eine Mengenabnahme von 0,86%.

Calcul et interprétation des élasticités

Le calcul des élasticités du marché du lait repose sur un modèle logarithmique double constitué de la formule suivante :

$$\log(Q) = a + b \times \log(p) + \varepsilon$$

Où Q est le volume, p le prix et b l'élasticité du volume Q . ε est le résidu du modèle. Si p augmente de 1%, Q change de b %. Il est possible de compléter ce modèle en incluant par exemple les prix des produits concurrents. Le paramètre a est l'ordonnée à l'origine de la fonction.

Il a été recouru au même modèle pour calculer l'élasticité des volumes de la viande de vache. Néanmoins, le prix du lait (également sous forme logarithmique) s'est vu inclus dans le modèle afin de vérifier une éventuelle influence sur les volumes de viande. Pour le calcul des élasticités, la période des données a été raccourcie à quatre ans pour le marché du lait (48 points de données mensuelles) de 2017 à 2020 et à six ans pour la production de viande de vache (72 points de données mensuelles) de 2015 à 2020. Dans les deux modèles, les résidus ont résisté au contrôle des éventuelles autocorrélations. Les deux marchés partiels font état d'une élasticité négative très significative (valeurs- p inférieures à 0,001, voir tableau 1). Dans le cas de la production de lait, cette élasticité est de $-0,70$: si le prix du lait augmente de 1%, le volume de lait diminue par conséquent de 0,7%. Dans le cas de la viande de vache, l'élasticité est de $-0,86$: une augmentation du prix des bovins de boucherie de 1% entraîne par conséquent une diminution du volume de 0,86%.

Tabelle 1: Berechnete Elastizitäten der zwei Teilmärkte
Tableau 1 : Élasticités des deux marchés partiels calculées

	Elastizität	Signifikanz ¹	Standardfehler	t-Wert	p-Wert	
	Élasticité	Signification ¹	Erreur standard	Valeur t	Valeur p	
Einfluss des Milchpreises auf die Milchmenge	-0.6991	***	0.1522	-4.592	3.4e-05	Influence du prix du lait sur la quantité de lait
Einfluss des Schlachtviehpreises auf die Fleischmenge	-0.8552	***	0.2383	-3.589	6.17e-04	Influence du prix du bétail de boucherie sur la quantité de viande
Einfluss des Milchpreises auf die Fleischmenge	1.3989	***	0.2737	5.111	2.73e-06	Influence du prix du lait sur la quantité de viande

¹ * = p-Wert <= 0.05, ** = p-Wert <= 0.01, *** = p-Wert <= 0.001

¹ * = Valeur p <= 0.05, ** = Valeur p <= 0.01, *** = Valeur p <= 0.001

Bei der Kuhfleischproduktion wurde zudem der Einfluss des Milchpreises überprüft (siehe Tabelle 1). Interessanterweise übt der Milchpreis einen stärkeren und signifikanteren Einfluss (kleinerer p-Wert) auf die Menge an Kuhfleisch aus als der Schlachtviehpreis. Steigt der Milchpreis um 1% nimmt die Menge an geschlachteten Kühen um 1,40% zu (siehe Tabelle 1).

Fazit

Die beiden Teilmärkte der Milch- und Kuhfleischproduktion weisen die, für Agrarmärkte typischen, Mengen- und Preisschwankungen auf. Ebenfalls scheinen sich Mengen und Preise gegensätzlich zu entwickeln. Dies verdeutlichen auch die berechneten negativen Korrelationen. Die vermuteten negativen Angebotselastizitäten konnten anhand eines Doppelten-Log-Modells für beide Teilmärkte nachgewiesen werden. Die Resultate waren dabei hochsignifikant (p-Werte kleiner 0.001). Beide Elastizitäten sind zudem absolut kleiner als 1 und befinden sich somit im unelastischen Bereich (die Menge ändert bei einer einprozentigen Preissteigerung absolut weniger stark als 1%).

Interessanterweise wird der Kuhfleischmarkt stärker vom Milchpreis als vom Preis für Kuhfleisch beeinflusst. So bewirkt eine einprozentige Änderung des Milchpreises eine stärkere Mengenänderung beim Kuhfleisch als eine einprozentige Änderung des Schlachtviehpreises.

Es stellt sich die Frage, wie man in Agrarmärkten die Mengen- und Preisfluktuationen stabilisieren könnte. Während einige saisonale Faktoren schwierig zu ändern sind – wie beispielsweise die erhöhte Nachfrage nach Fleisch während der Grillsaison, oder der Anstieg der gesamten Milchmenge aufgrund saisonalen Abkalbens – gibt es andere Faktoren, die man optimieren könnte. So könnten Produzenten ihr Angebot vermehrt anhand Preisprognosen tätigen als anhand der aktuellen Marktpreise. Zudem könnte eine marktübergreifende Gesamtstrategie die produzierten Mengen optimieren, sodass die Preise weniger stark ins Schwanken geraten. Hierzu wäre das Berechnen von Elastizitäten sicherlich hilfreich. Die Sachlage ist allerdings nicht trivial, da die Teilmärkte auch starke Interdependenzen aufweisen können, wie man bei der Milch- und Kuhfleischproduktion exemplarisch sehen konnte.

Dans le cas de la production de viande de vache, il a aussi été examiné l'influence du prix du lait (voir tableau 1). Il est intéressant de noter que le prix du lait a une influence plus marquée et significative (valeur-p plus faible) que celui des bovins de boucherie sur le volume de viande de vache. Si le prix du lait augmente de 1%, le nombre de vaches abattues augmente de 1,40%.

Bilan

Les deux marchés partiels de la production de lait et de viande de vache présentent des fluctuations de volumes et de prix typiques des marchés agricoles. Les volumes et les prix semblent aussi évoluer dans des directions opposées, comme l'illustrent les corrélations négatives calculées. Les élasticités négatives supposées de l'offre des deux marchés partiels se sont retrouvées confirmées à l'aide d'un modèle logarithmique double. Les résultats étaient très significatifs (valeurs-p inférieures à 0,001). De plus, les deux élasticités sont inférieures à 1 en valeur absolue. Les offres correspondantes seraient donc plutôt inélastiques (le volume varie de moins de 1% en valeur absolue pour une augmentation de prix de 1%).

Il est intéressant de noter que le prix de la viande de vache a une influence moins marquée que celui du lait sur le marché de la viande de vache. Par conséquent, une variation de 1% du prix du lait entraîne une variation plus importante des volumes de viande de vache qu'une variation de 1% du prix des bovins de boucherie.

La question se pose de savoir comment stabiliser les fluctuations de volumes et de prix sur les marchés agricoles. Si certains facteurs saisonniers sont difficiles à modifier, comme l'augmentation de la demande de viande pendant la saison des grillades ou l'augmentation du volume total de lait due au vêlage saisonnier, d'autres facteurs peuvent être optimisés. Les producteurs pourraient alors planifier leurs offres davantage sur la base de prévisions de prix que sur la base des prix actuels du marché. En outre, une stratégie globale pour l'ensemble des marchés pourrait améliorer les quantités produites de sorte que les prix fluctueraient moins. Le calcul des élasticités serait certainement utile à cet égard. La situation n'est toutefois pas banale, car les marchés partiels peuvent aussi présenter de fortes interdépendances, comme en témoigne par exemple la production de lait et de viande de vache.