



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft,  
Bildung und Forschung WBF  
**Agroscope**

# **Rolle und Einsatz von Glutathion als Antioxydationsmittel in der Kellerwirtschaft : Rechtliche Situation und neue Entwicklungen**

**Johannes Rösti**

Agnès Dienes-Nagy, Frédéric Vuichard,  
Fabrice Lorenzini, Jean-Laurent Spring,  
Carole Koestel & Luis Taveira

Agrovina, Schweizerische Önologie-Tagung, 25. Januar 2018

[www.agroscope.ch](http://www.agroscope.ch) | gutes Essen, gesunde Umwelt



SUR LA FORMATION  
DE  
**L'HYDROGÈNE SULFURÉ**  
DANS L'ORGANISME

A LA SUITE DE L'INGESTION DE QUELQUES MÉDICAMENTS



PAR

J. De REY-PAILHADE

INGÉNIEUR CIVIL DES MINES

DOCTEUR EN MÉDECINE



MONTPELLIER

CAMILLE COULET, LIBRAIRE-ÉDITEUR

LIBRAIRE DE LA BIBLIOTHÈQUE UNIVERSITAIRE, DE L'ÉCOLE NATIONALE D'AGRICULTURE ET  
DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES ET LETTRES,  
5, GRAND'RUE, 5.

PARIS

ADRIEN DELAHAYE & E. LECROSNIER, LIBRAIRES-ÉDITEURS

Place de l'École-de-Médecine, 23.

1885

ON GLUTATHIONE.

II. A THERMOSTABLE OXIDATION-REDUCTION SYSTEM.

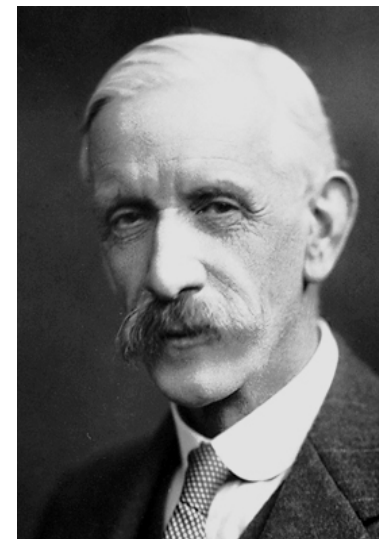
By F. GOWLAND HOPKINS AND M. DIXON.

(From the Biochemical Department, University of Cambridge, Cambridge,  
England.)

(Received for publication, September 12, 1922.)

INTRODUCTION.

In a previous paper (Hopkins, 1921) an account was given of the isolation from yeast and from animal tissues of a dipeptide containing sulfur. The constituent amino-acids were shown to be glutamic acid and cysteine, and *glutathione* was suggested as a convenient name for the substance. The hydrogen of the — SH

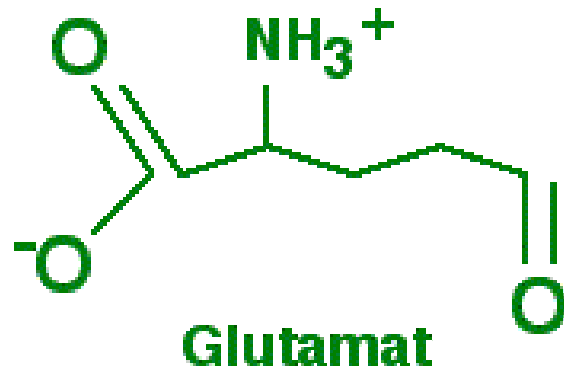




# Glutathion

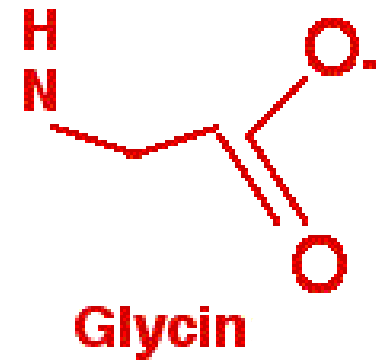
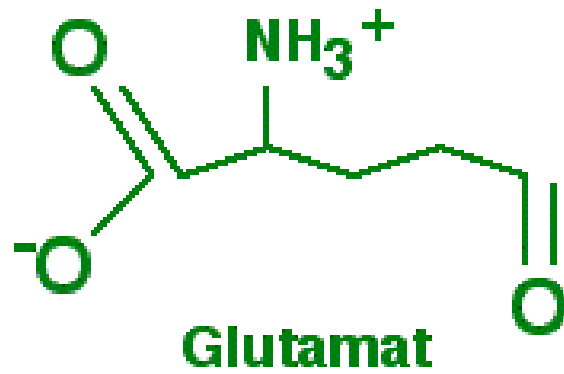


# Glutathion



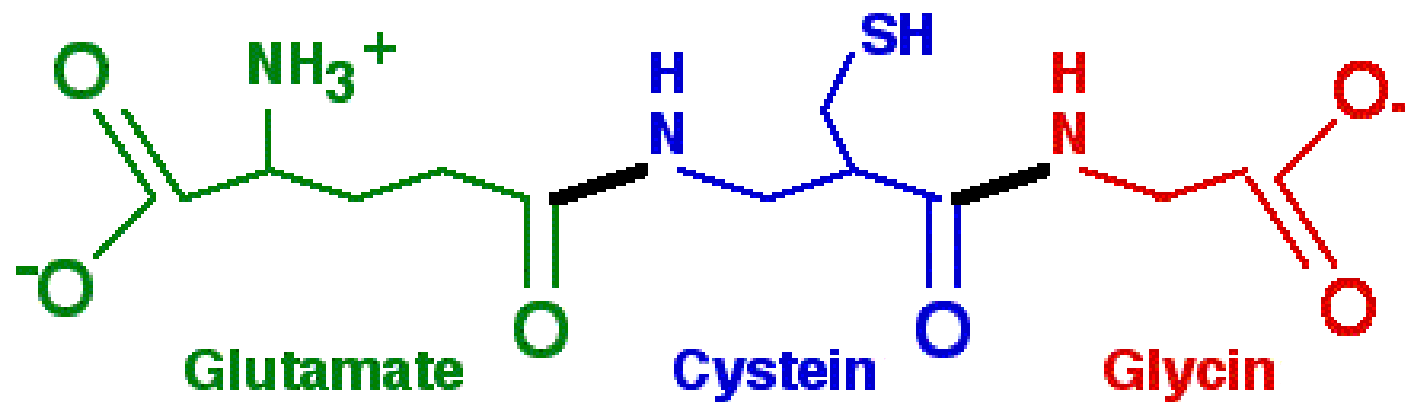


# Glutathion



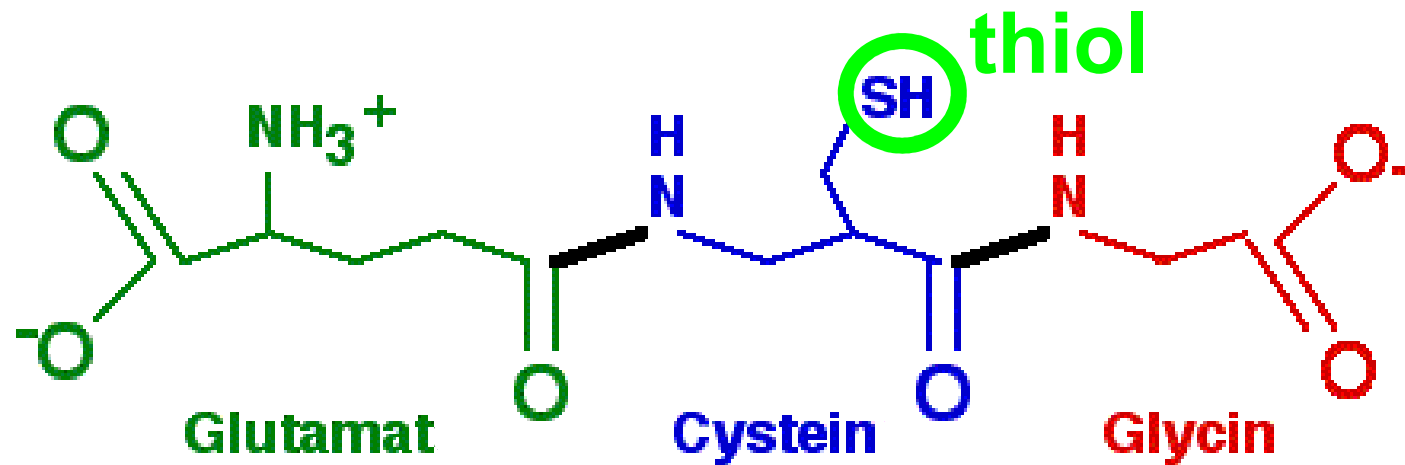


# Glutathion



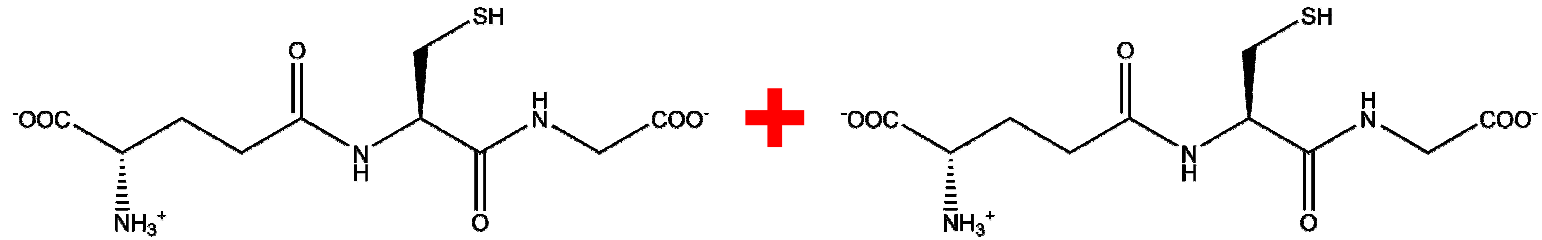


# Glutathion



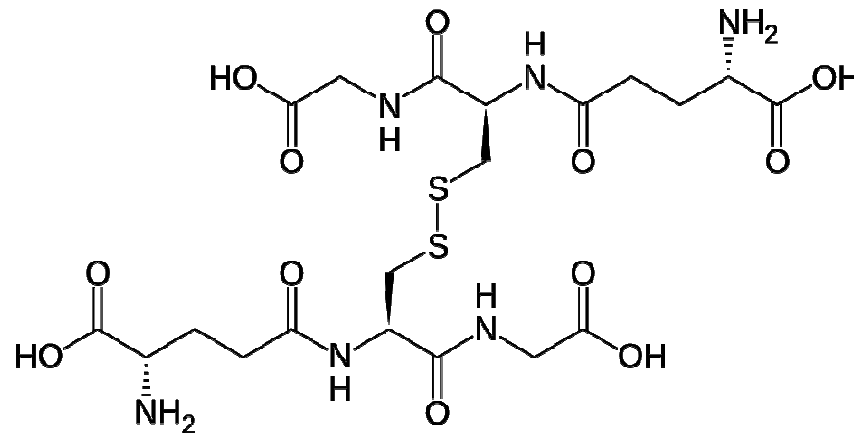


## Reduziertes Glutathion GSH



**2H<sup>+</sup>**  
**2e<sup>-</sup>**

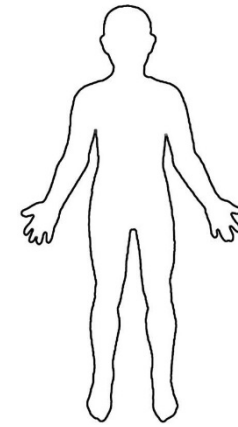
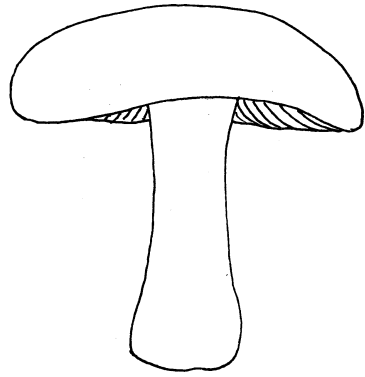
**Anti-oxydation**  
**Entgiftung**  
**Signalketten**  
**Stoffwechsel**



**2H<sup>+</sup>**  
**2e<sup>-</sup>**

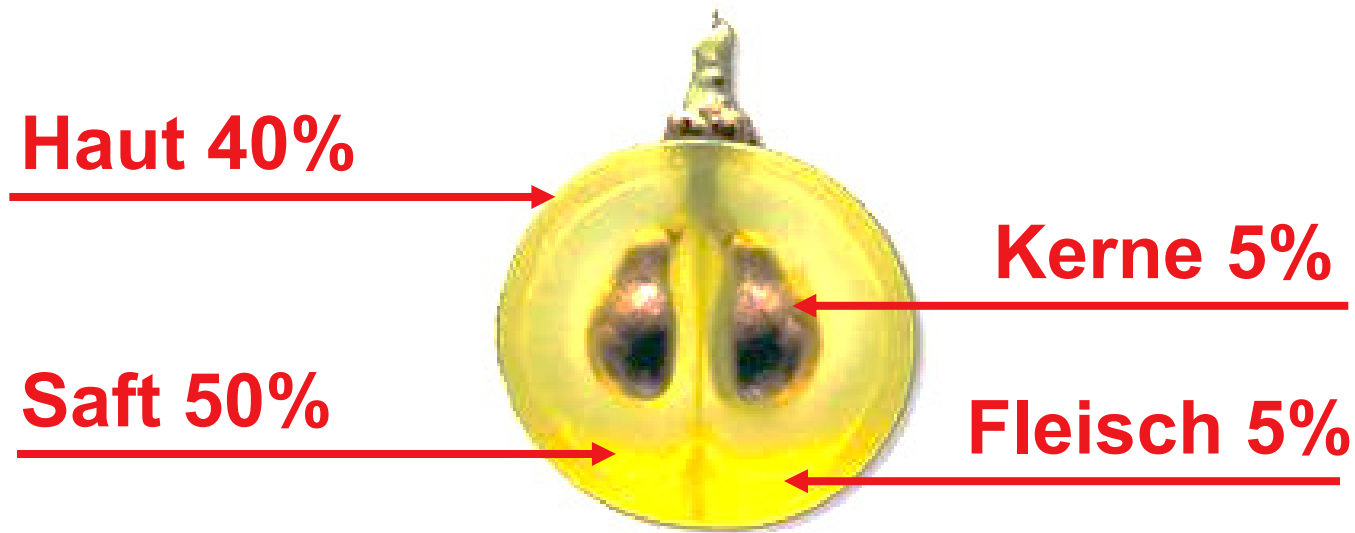
## Oxydiertes Glutathion GSSG







## Trauben und Most enthalten eine gewisse Menge an natürlichem Glutathion



**10-100mg/kg Glutathion**  
**>90% als reduzierte Form (GSH)**



**Trauben und Most enthalten eine gewisse Menge an natürlichem Glutathion**

**Starke Abhängigkeit vom Stickstoffgehalt**

**Sorte**

**Boden**

**Klima**

**Kultur**



**10-100mg/kg Glutathion  
>90% als reduzierte Form (GSH)**



# Trauben und Most enthalten eine gewisse Menge an natürlichem Glutathion

**Sauerstoff  
-zufuhr**

**Inerte Presse**

**Erntemaschine**

**Sulfite**



**Extraktion  
der Fraktionen**

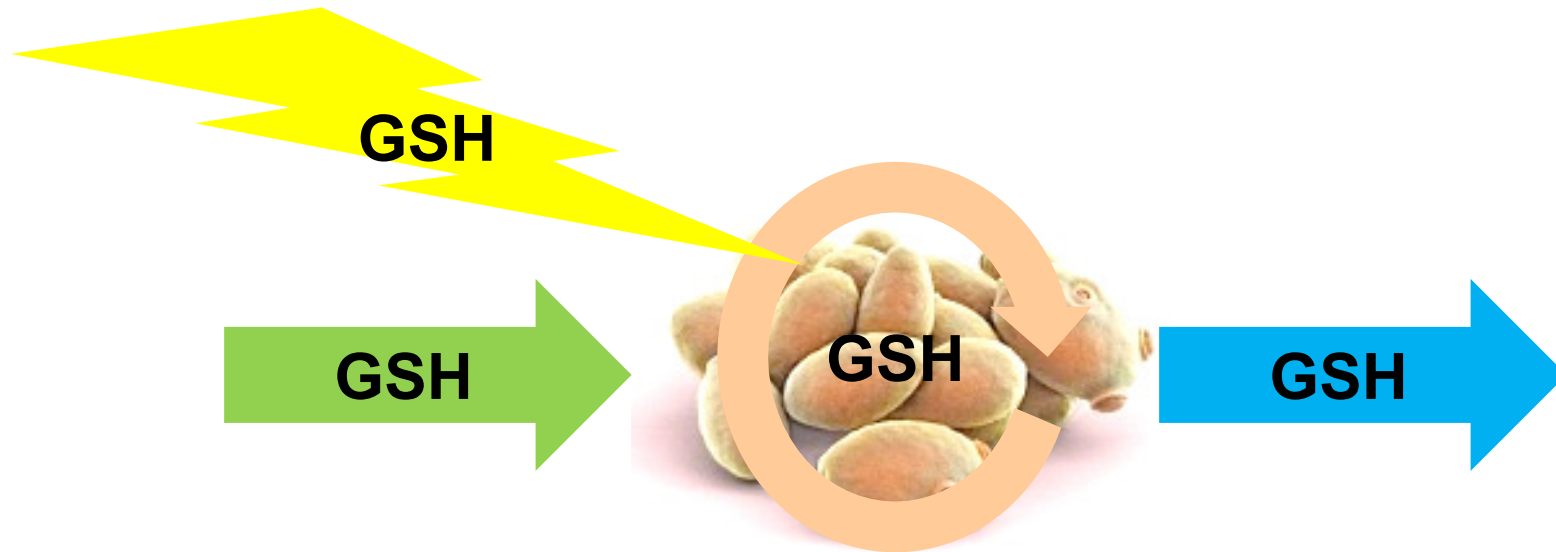
**Vorlaufmost**

**Maische-  
standzeit**

**10-100mg/g Glutathion  
>70% als reduzierte Form (GSH)**



# Während der alkoholischen Gärung kann die Hefe Glutathion aufnehmen oder herstellen





# Die Menge an Glutathion im Wein hängt von der Art der Weinherstellung ab

**Sauerstoff  
-zufuhr**

**Barrique**

**Abfüllung**



**Art der  
Weinherstellung**

**Hefelager**

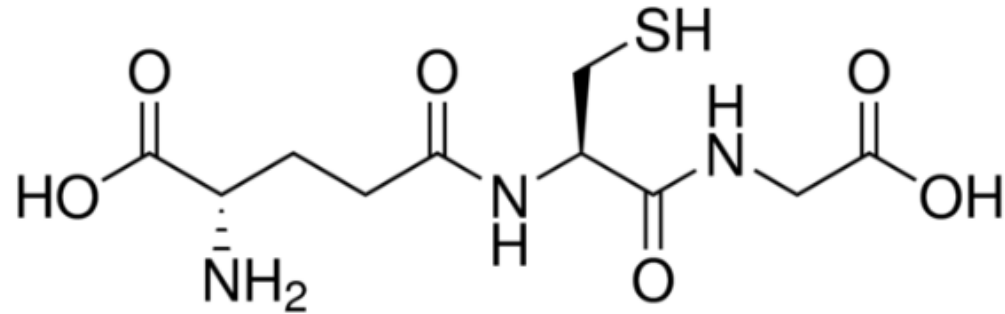
**Künstliche Zufuhr**

**2-20mg/L reduziertes  
Glutathion (GSH)**



# Glutathion ist eine vielversprechende Verbindung gegen die Oxydation von Most und Wein

JOURNAL OF  
AGRICULTURAL AND  
FOOD CHEMISTRY



## Role of Glutathione in Winemaking: A Review

Engela C. Kritzinger,<sup>†</sup> Florian F. Bauer,<sup>†,‡</sup> and Wessel J. du Toit<sup>\*,†</sup>

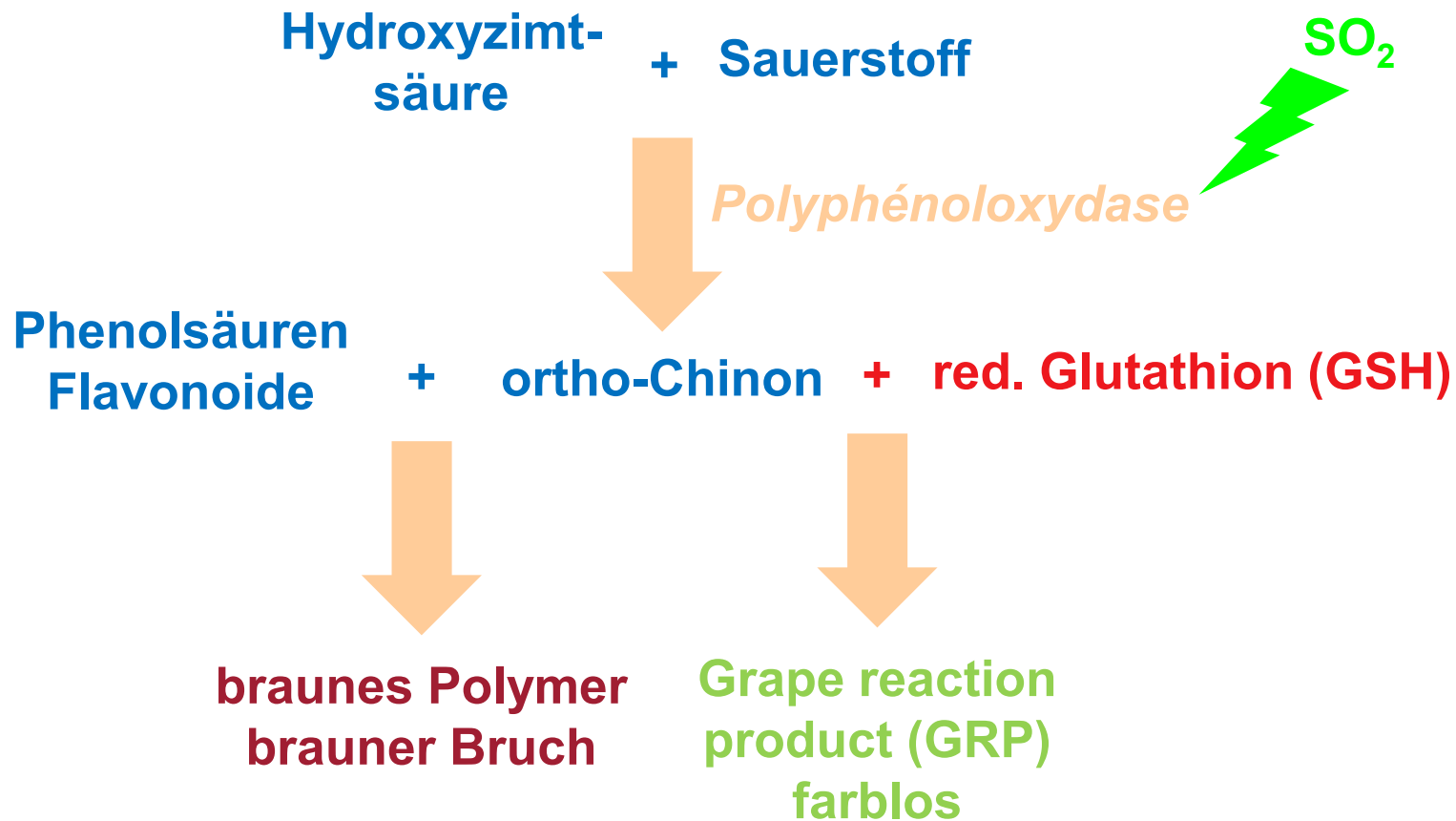
<sup>†</sup>Department of Viticulture and Oenology and <sup>‡</sup>Institute of Wine Biotechnology, Stellenbosch University, Private Bag X1, Matieland, 7602 Stellenbosch, South Africa

**ABSTRACT:** Glutathione is an important constituent of grapes, must, and wine. However, to date, no review has provided an integrated view of the role of this compound in wine-related systems. In this review, special emphasis is given to its occurrence in grapes, must, and wine and its role as an antioxidant in wine. The effect of glutathione on both desirable and undesirable aroma compounds is also outlined. Furthermore, the use of glutathione-enriched products in winemaking and the various analytical techniques for the quantification of glutathione in must and wine are discussed. Limitations in existing knowledge are also identified.

**KEYWORDS:** *glutathione, wine, antioxidant*



# Glutathion verhindert die Bräunung von Most und Wein







# Glutathion schützt die Aromaverbindungen von Most und Wein

**Thiol**



**Ester und Terpene**





# Glutathion schützt die Aromaverbindungen von Most und Wein

Sotolon



2-Aminoacetophenon





# Zulassung der Zugabe von Glutathion zu Most und Wein durch die OIV im 2015

## 2.2.8. TRAITEMENT DES MOUTS AU GLUTATHION (OENO 445/15)

*Définition:*

Addition de g

*Objectif:*

Limiter l'inter  
grâce à la cap  
réduire leur a

## 3.5.19. TRAITEMENT DES VINS AU GLUTATHION (OENO 446/15)

*Définition :*

Addition de glutathion au vin.

*Objectifs :*

- a) Protéger les substances aromatiques du vin (en particulier celles de la famille des thiols) de l'oxydation, grâce aux propriétés anti-oxydantes du produit.
- b) Limiter la formation des composés responsables de défauts de vieillissement d'origine oxydative



# Beschreibung von Glutathion zur Weinherstellung durch die OIV im 2017

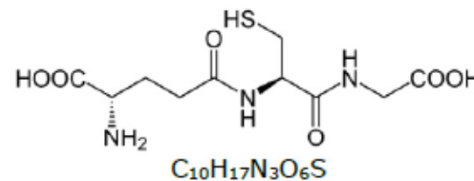
## CODEX ŒNOLOGIQUE INTERNATIONAL

Glutathion

COEI-1-GLUTAT : 2017

Glutathion

Nom chimique :  $\gamma$ -L-Glutamyl-L-cystéinylglycine



Numéro CAS : 70-18-8

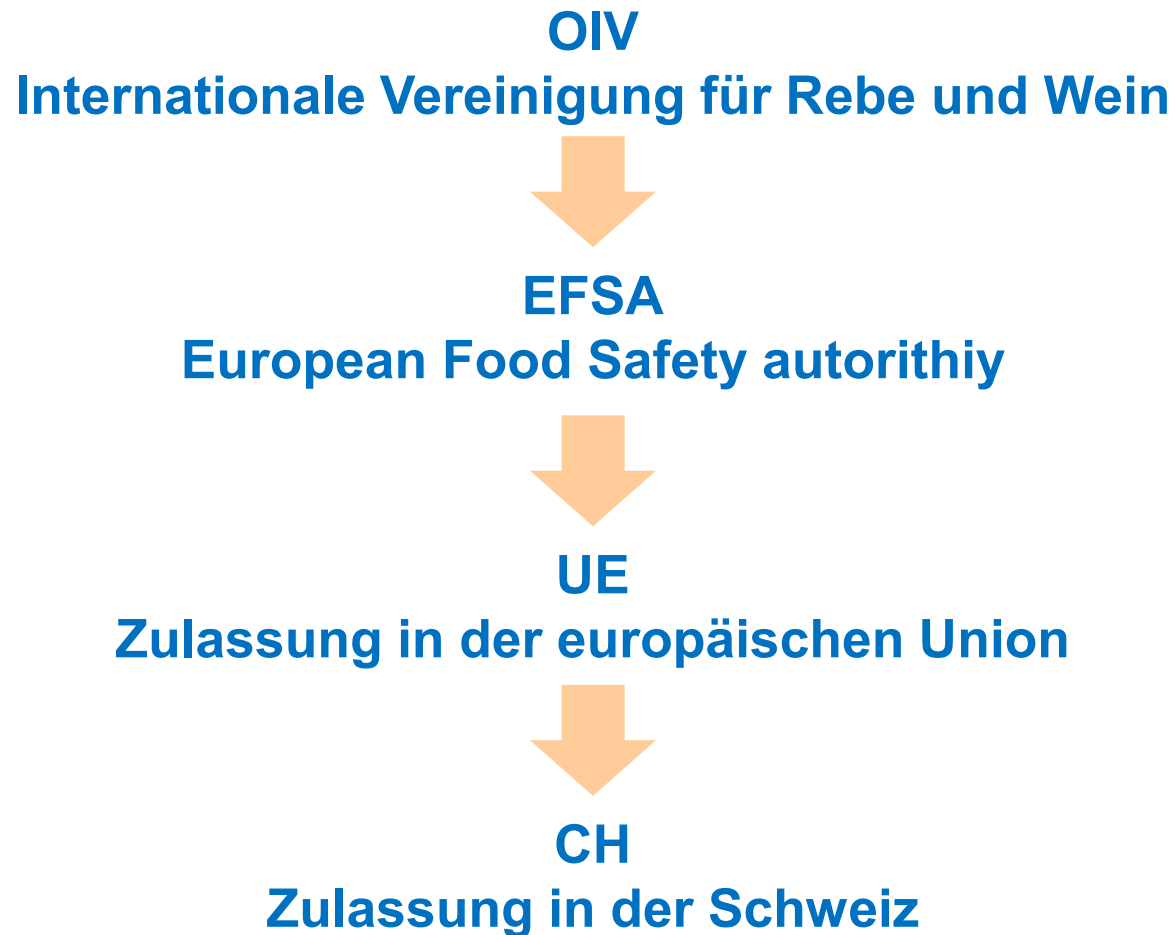
Masse moléculaire : 307,33 g/mol

### 1. OBJET, ORIGINE ET DOMAINE D'APPLICATION

Le glutathion réduit (GSH) est un tripeptide biologiquement actif composé de L-glutamate, de L-cystéine et de glycine. Ses propriétés antioxydantes sont susceptibles de lutter contre les phénomènes d'oxydation dans les moûts et les vins et de protéger les composés aromatiques.



# Als Zusatzstoff wird Glutathion im Moment von der EFSA untersucht



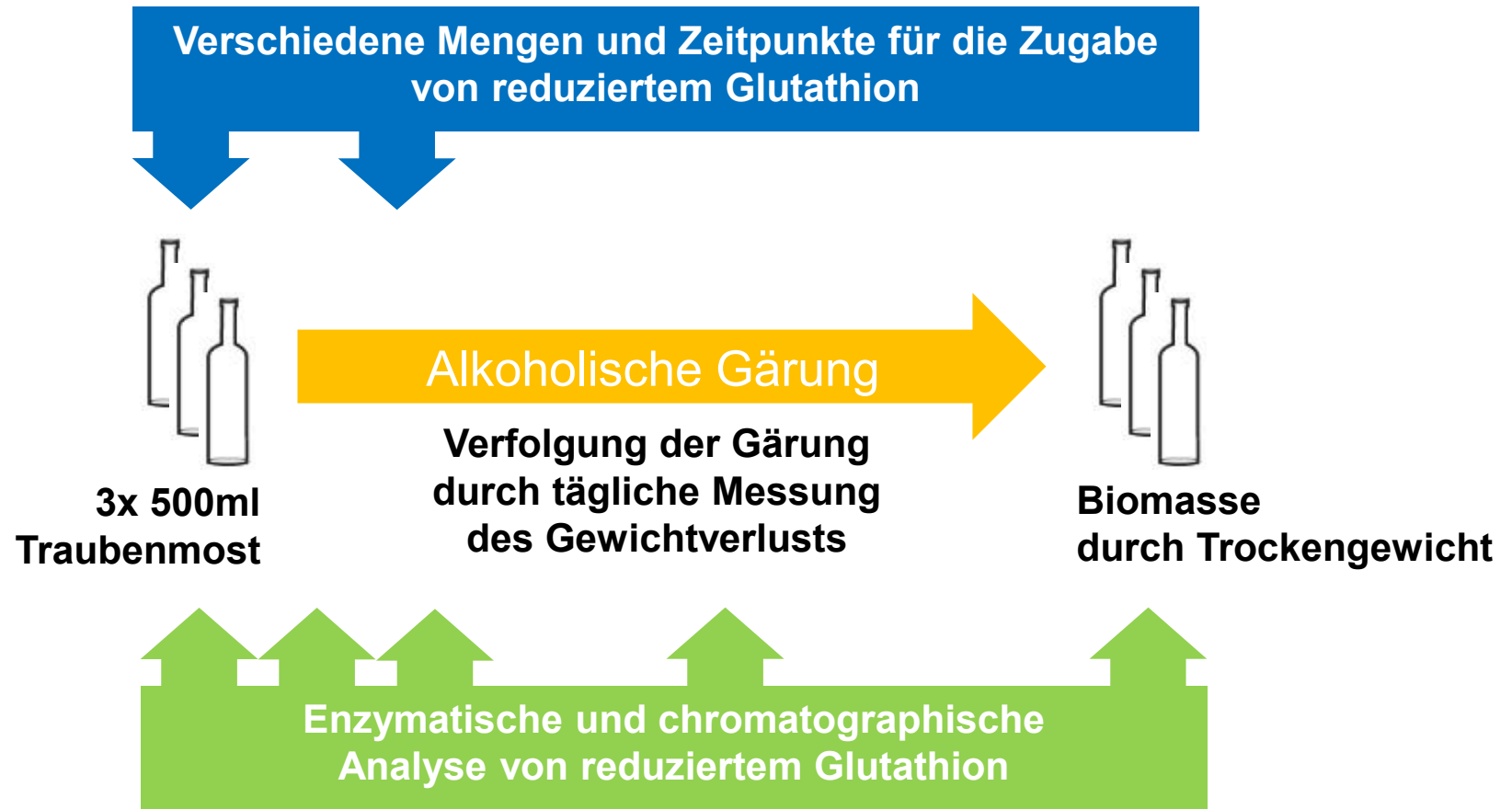


## Drei wichtige Fragen zur Verwendung von Glutathion für die Praxis

1. Sind 20mg/l reduziertes Glutathion während der alkoholischen Gärung genug?
2. Wann ist der richtige Moment um reduziertes Glutathion während der Gärung zuzugeben?
3. Wie kann der Stoffwechsel von Glutathion durch die Hefe verhindert werden?



# Wir haben Mikrogärungen im Labormassstab mit verschiedenen Mengen und Zugabezeitpunkten von Glutathion durchgeführt





# Material für die Versuche im Labormassstab

## Most

- Gamay Jahrgang 2016, pressen ohne Maischestandzeit, kein Zusatz von Sulfit, Aufbewahrung gefroren und dann pasteurisiert vor der Benutzung
- Zucker 20.9 Brix, Säure 7.5 g/l (H<sub>2</sub>T), pH 3.08
- 60 mg/l Ammoniumstickstoff + 120mg/l Aminosäuren

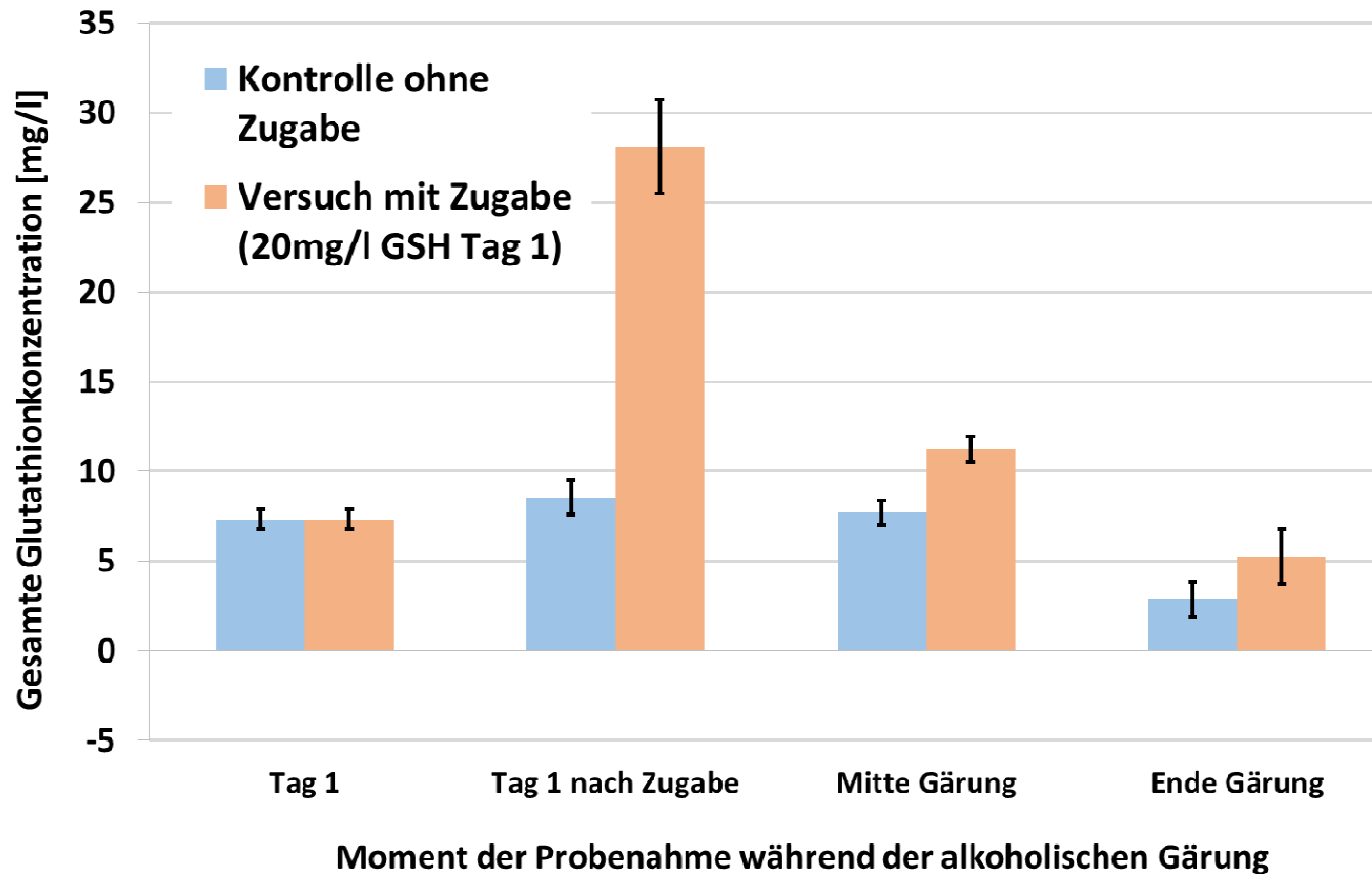
## Hefe

- CY 3079 Bourgoblanc (Lalvin)



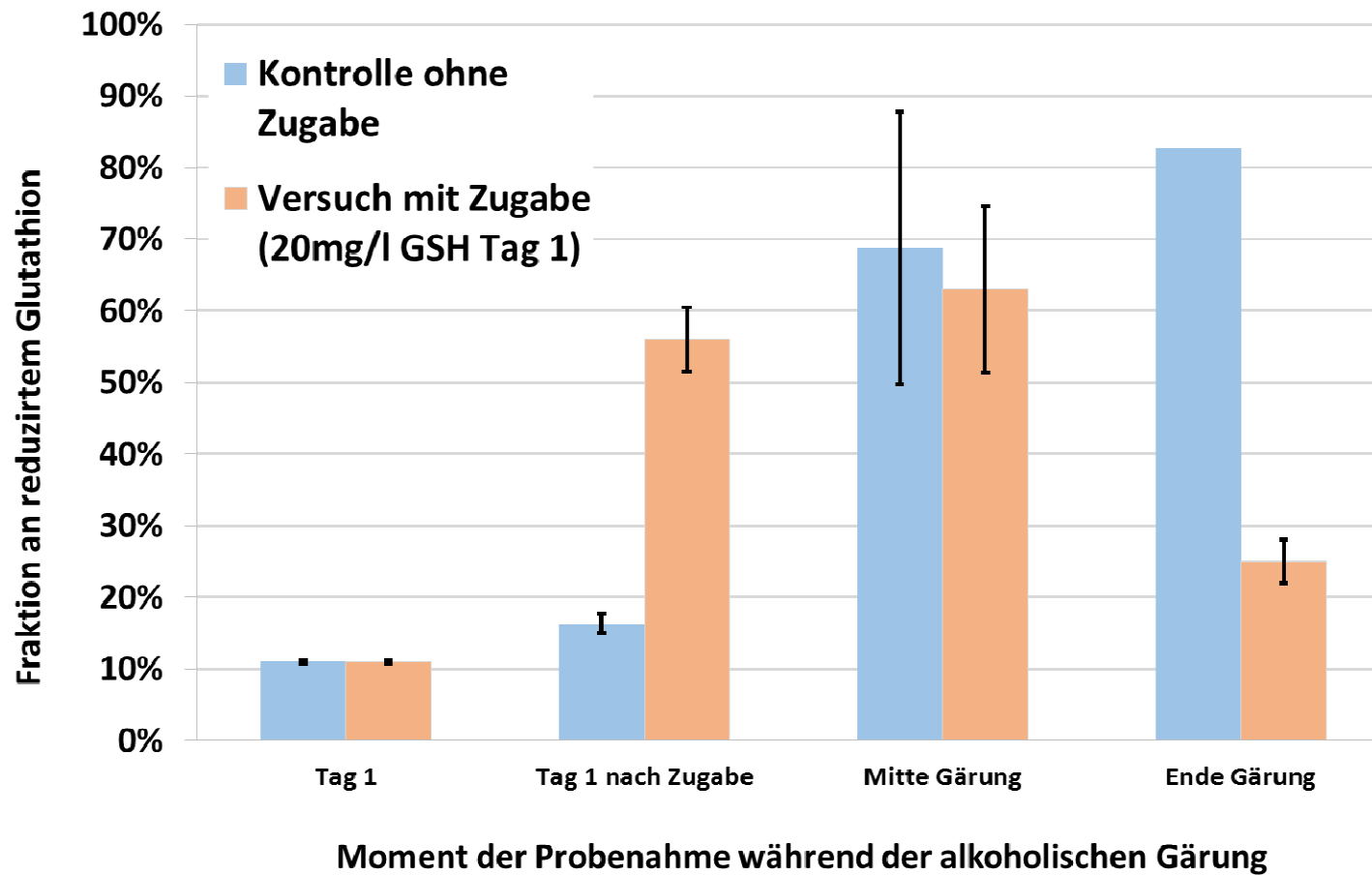


# Die Zugabe der zulässigen Menge von 20mg/l reduziertem Glutathion zu Beginn der Gärung ist rasch aufgebraucht



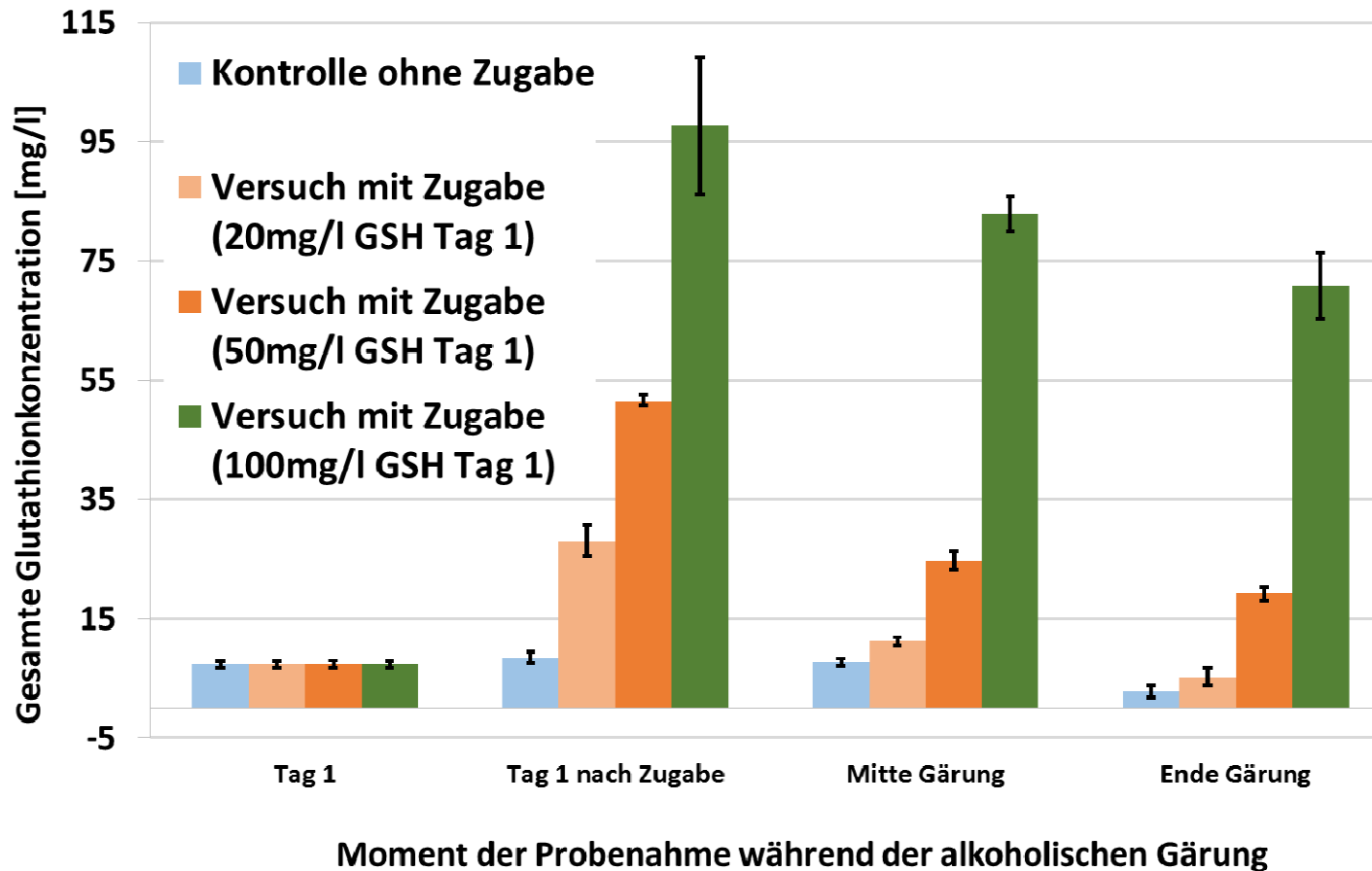


# Glutathion bleibt während der Gärung reduziert, oxydiert aber zum Ende



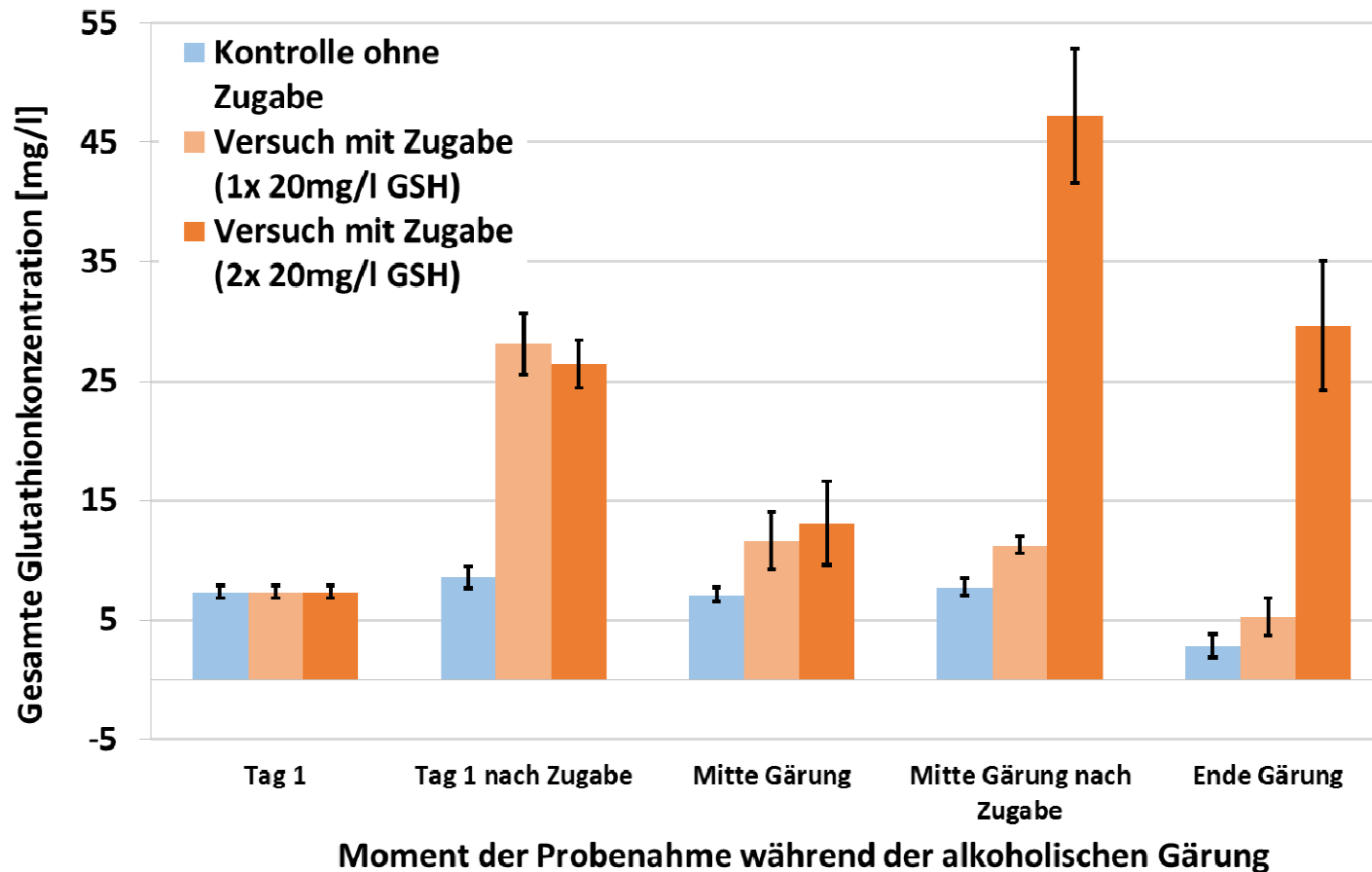


# Eine Zugabe von 50mg/l oder 100mg/l reduziertem Glutathion zu Beginn der Gärung hält die Menge auf einem höheren Niveau



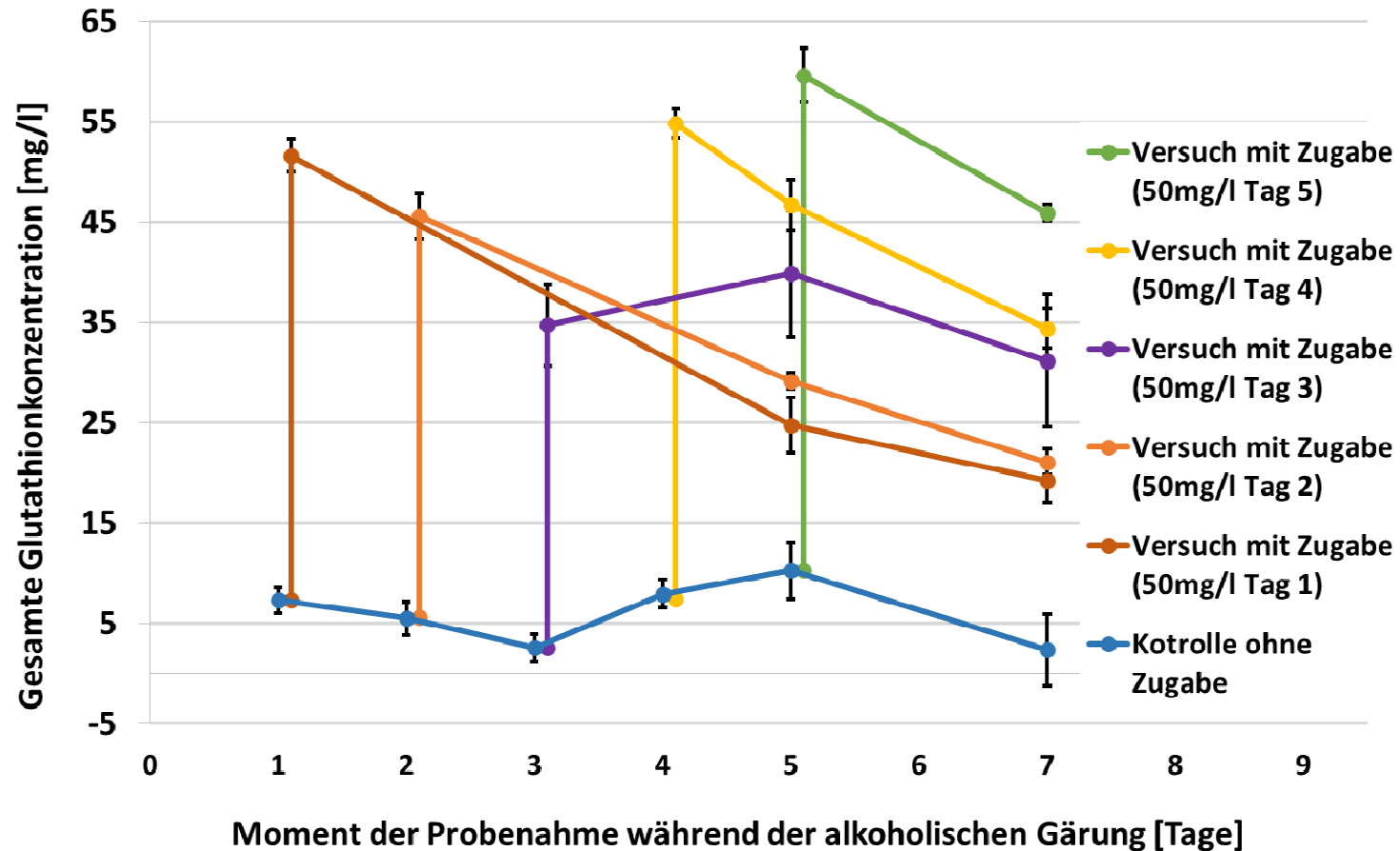


# Mehrere Zugaben von reduziertem Glutathion während der Gärung führen auch zu einem höheren Niveau bis zum Ende



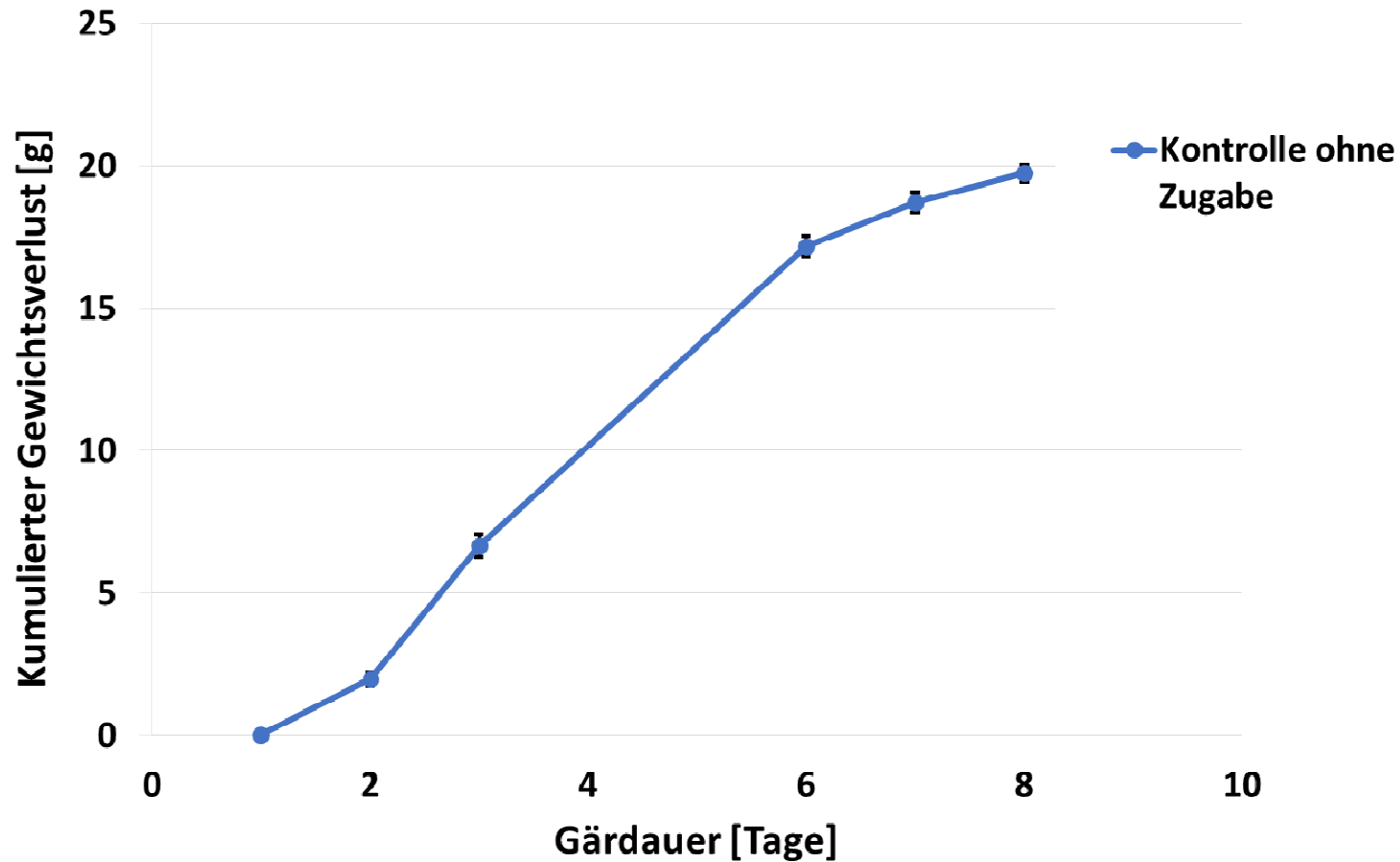


# Verschiedene Momente der Zugabe verändern die Menge an Glutathion während der Gärung



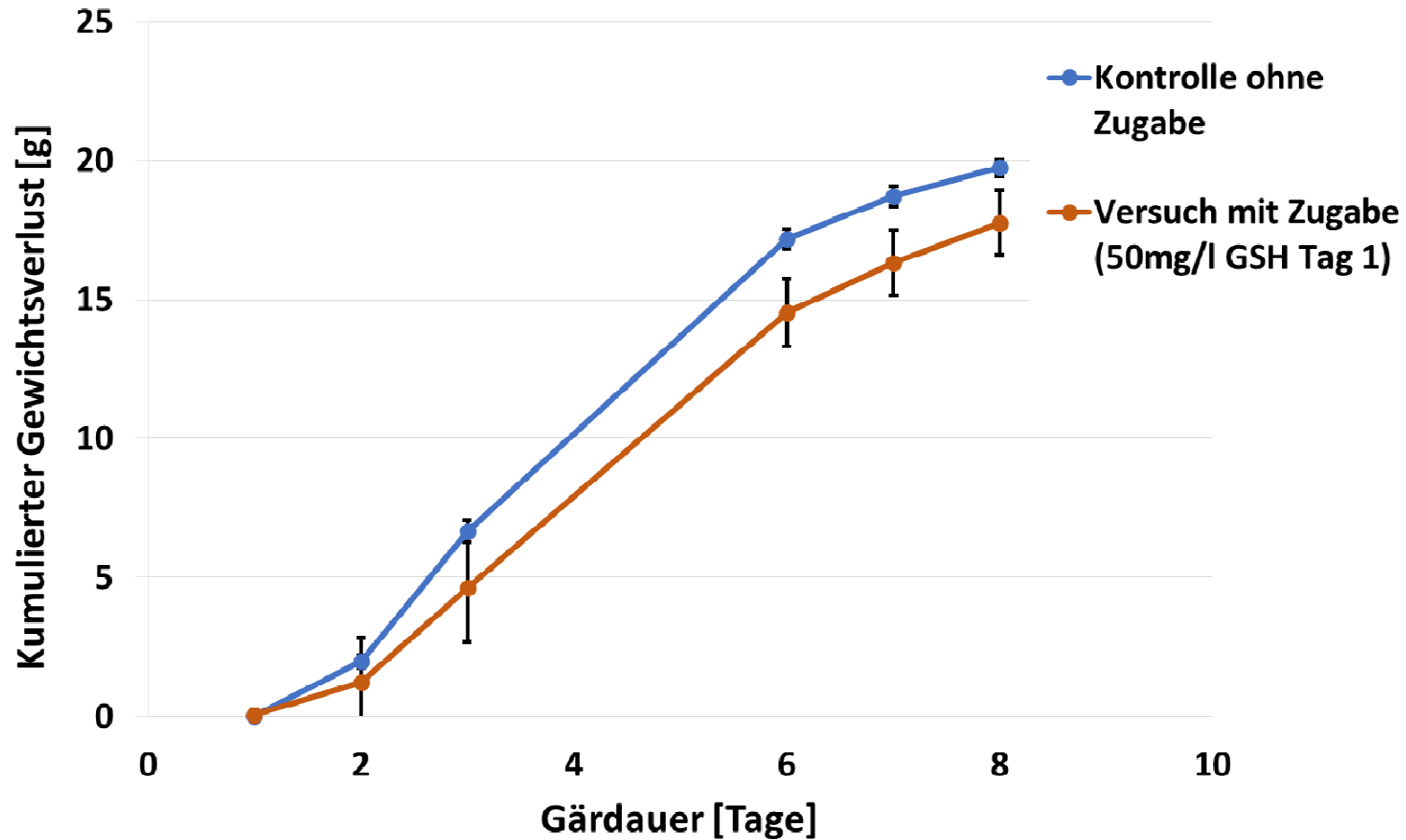


# Eine Zugabe von reduziertem Glutathion zu Beginn der Gärung verringert dessen Geschwindigkeit



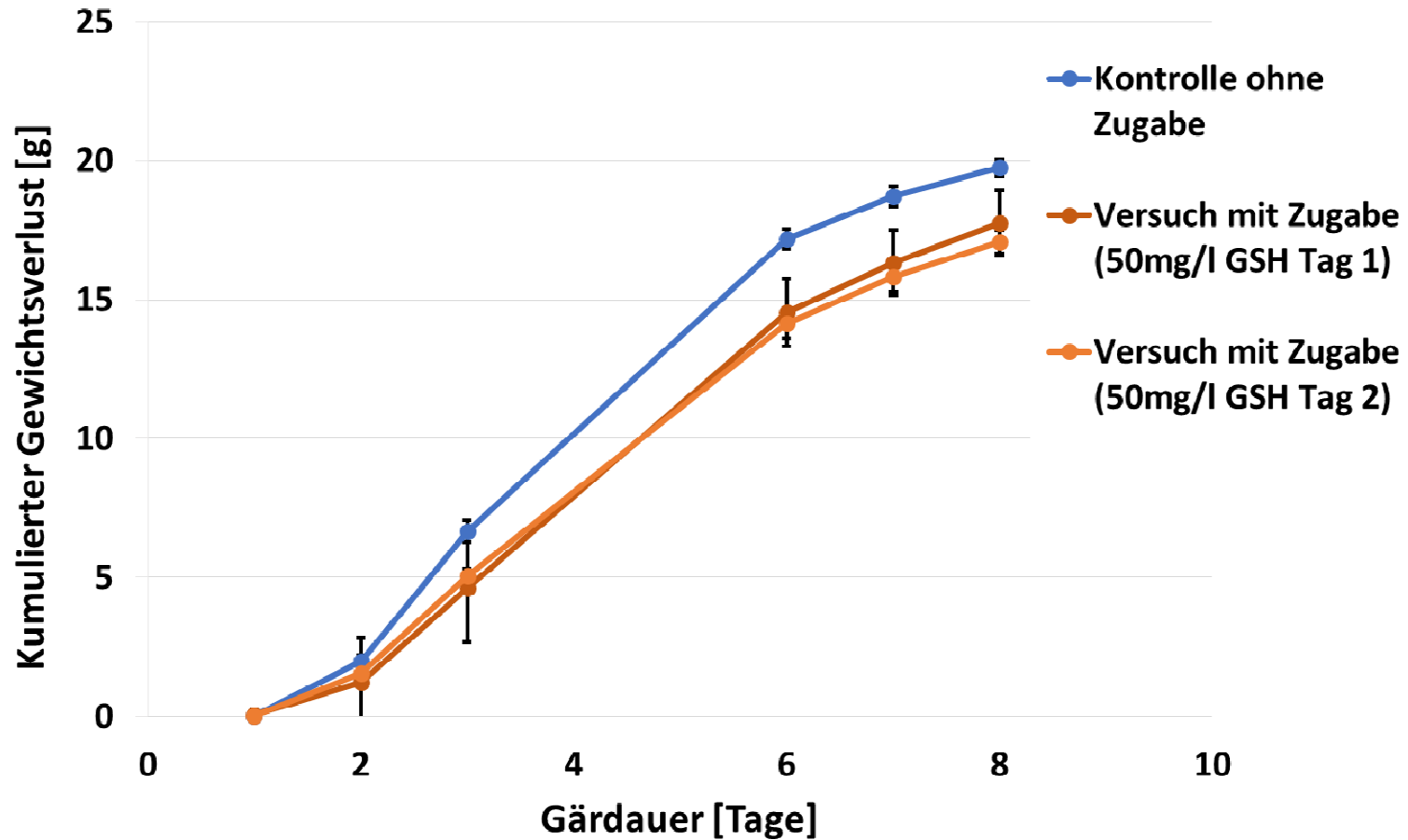


# Eine Zugabe von reduziertem Glutathion zu Beginn der Gärung verringert dessen Geschwindigkeit





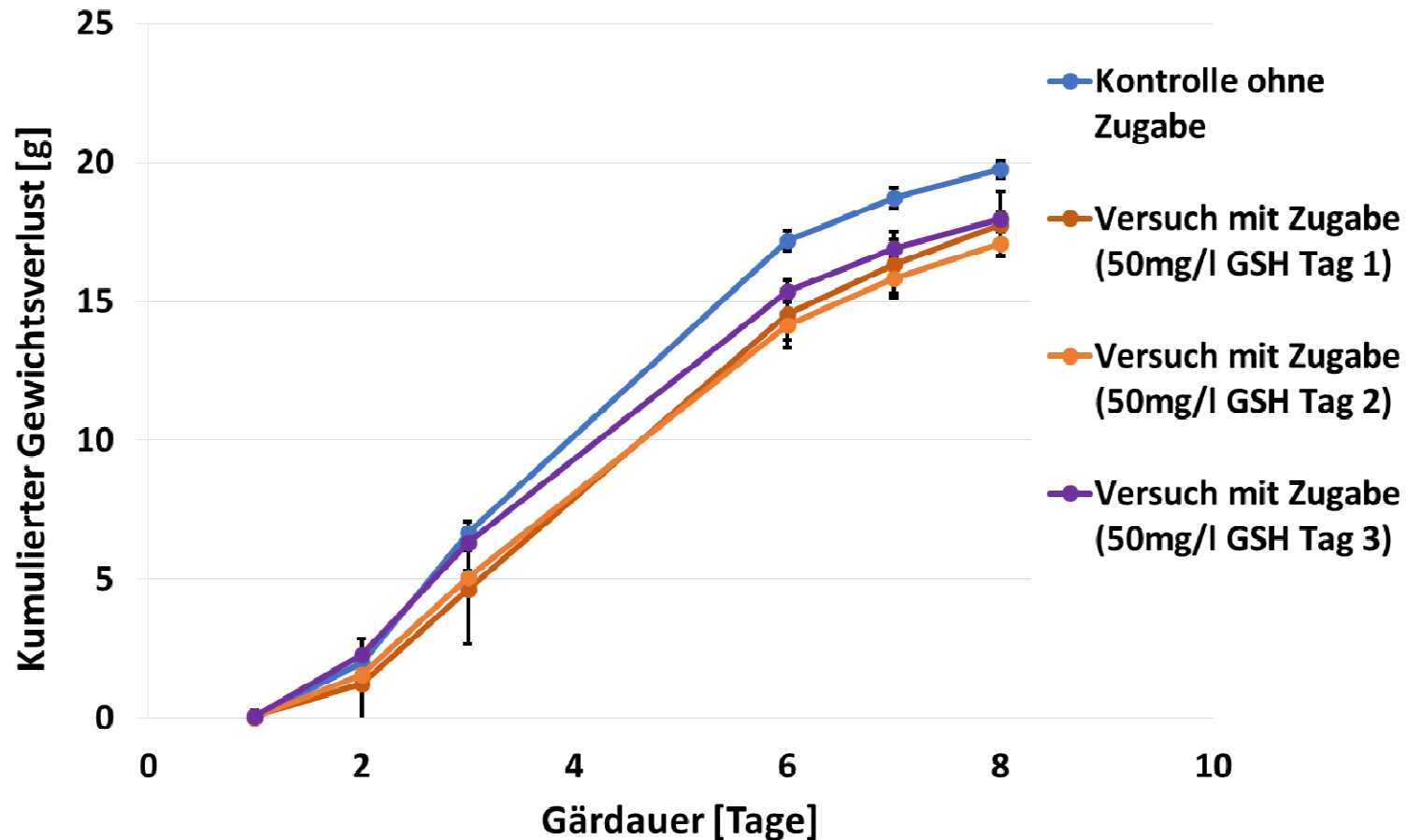
# Eine Zugabe von reduziertem Glutathion zu Beginn der Gärung verringert dessen Geschwindigkeit





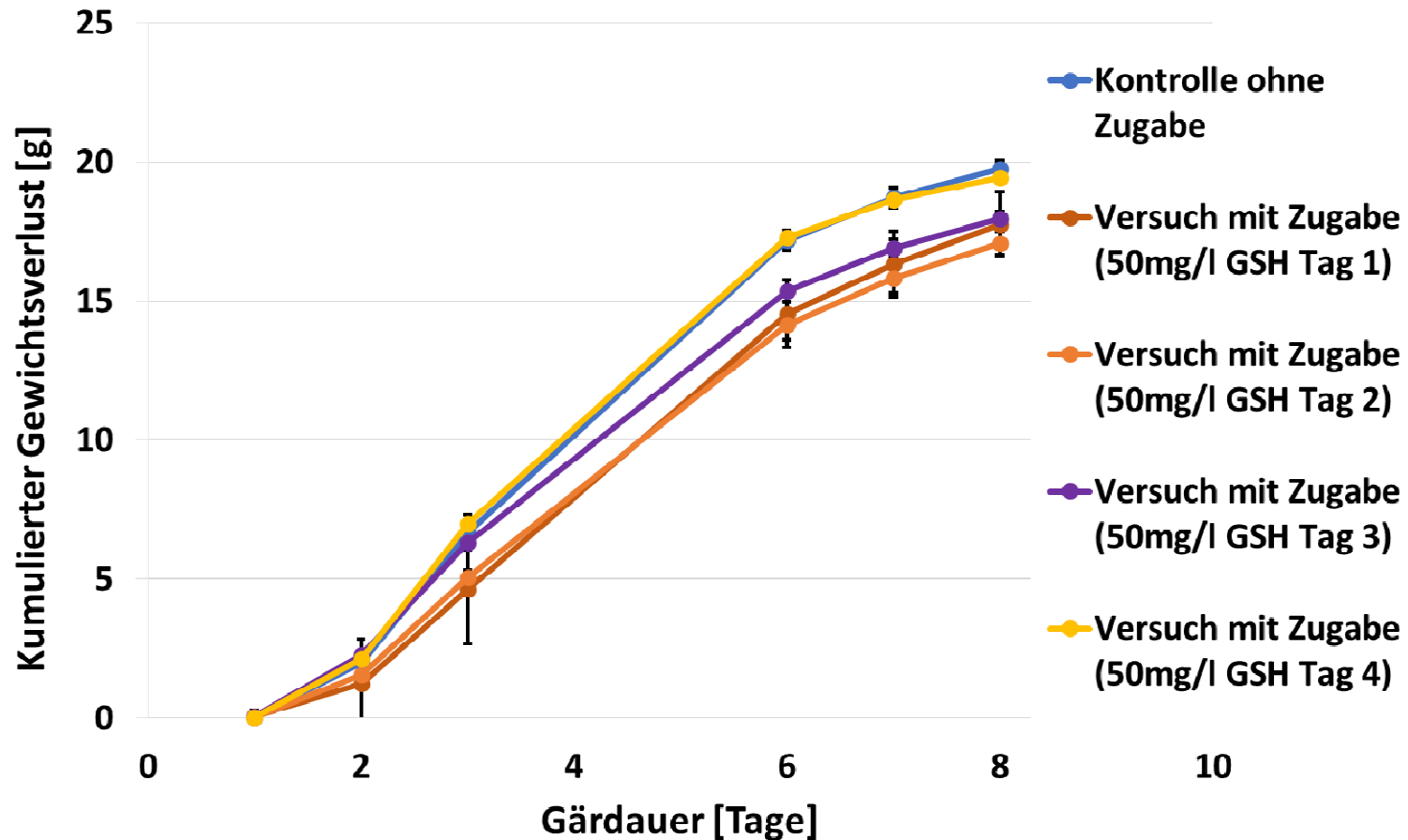


# Eine Zugabe von reduziertem Glutathion zu Beginn der Gärung verringert dessen Geschwindigkeit



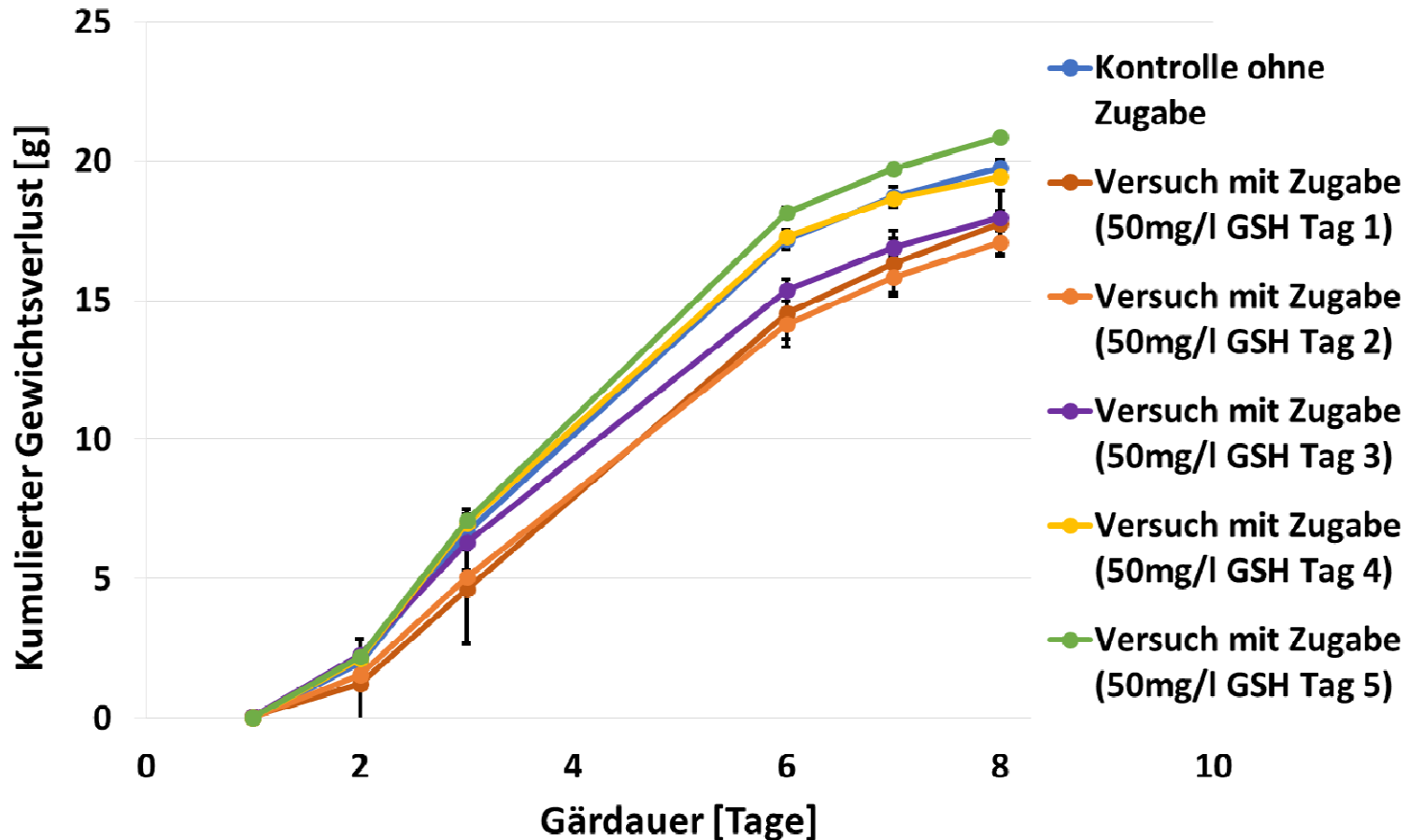


# Eine Zugabe von reduziertem Glutathion zu Beginn der Gärung verringert dessen Geschwindigkeit





# Eine Zugabe von reduziertem Glutathion zu Beginn der Gärung verringert dessen Geschwindigkeit





# Schlussfolgerungen

1. Sind 20mg/l reduziertes Glutathion während der alkoholischen Gärung genug?  
→ **20mg/l scheinen nicht genug um ein erhöhtes Niveau während der Gärung aufrecht zu halten. 40-50mg/l wären angepasster.**
2. Wann ist der richtige Moment um reduziertes Glutathion während der Gärung zuzugeben?  
→ **Eine frühe Zugabe kann zur Aufnahme durch die Hefe führen. Mehrere Zugaben scheinen angepasster um ein gutes Niveau an reduziertem Glutathion während der Gärung aufrecht zu halten ohne die Hefe zu füttern.**
3. Wie kann die Aufnahme von Glutathion durch die Hefe verhindert werden?  
→ **Die Zugabe bis zum dritten Tag der Gärung verzögern. Der Zusammenhang mit der Stickstoffversorgung muss noch untersucht werden.**



# Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit



**Agroscope** gutes Essen, gesunde Umwelt