

Entfernung von Methanol in Apfelmaische zur Herstellung eines methanolfreien Obstbranntweines

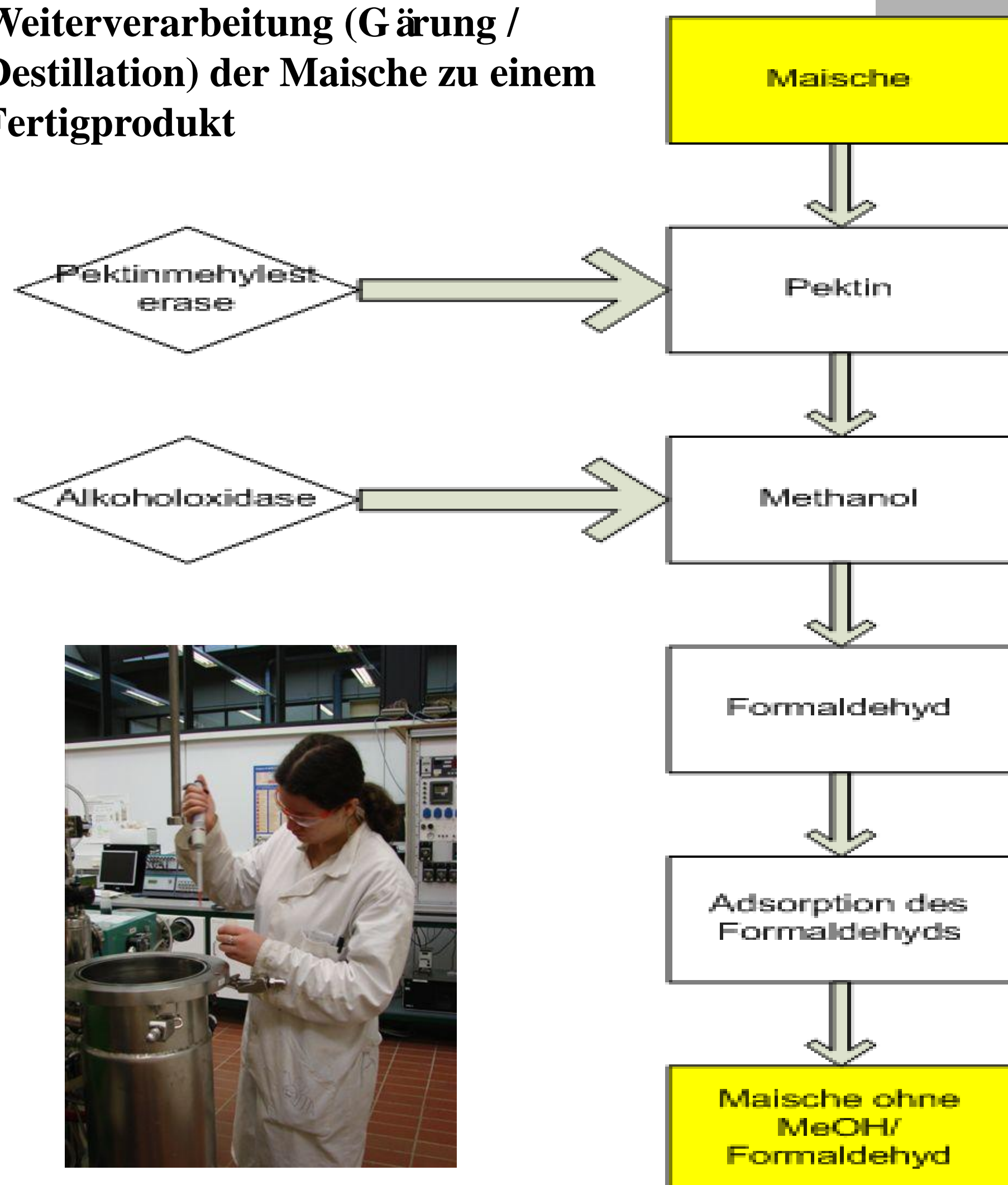
Hendrik van Bracht, Emmanuelle Kapp, Hans-Jürgen Danneel

Einleitung:

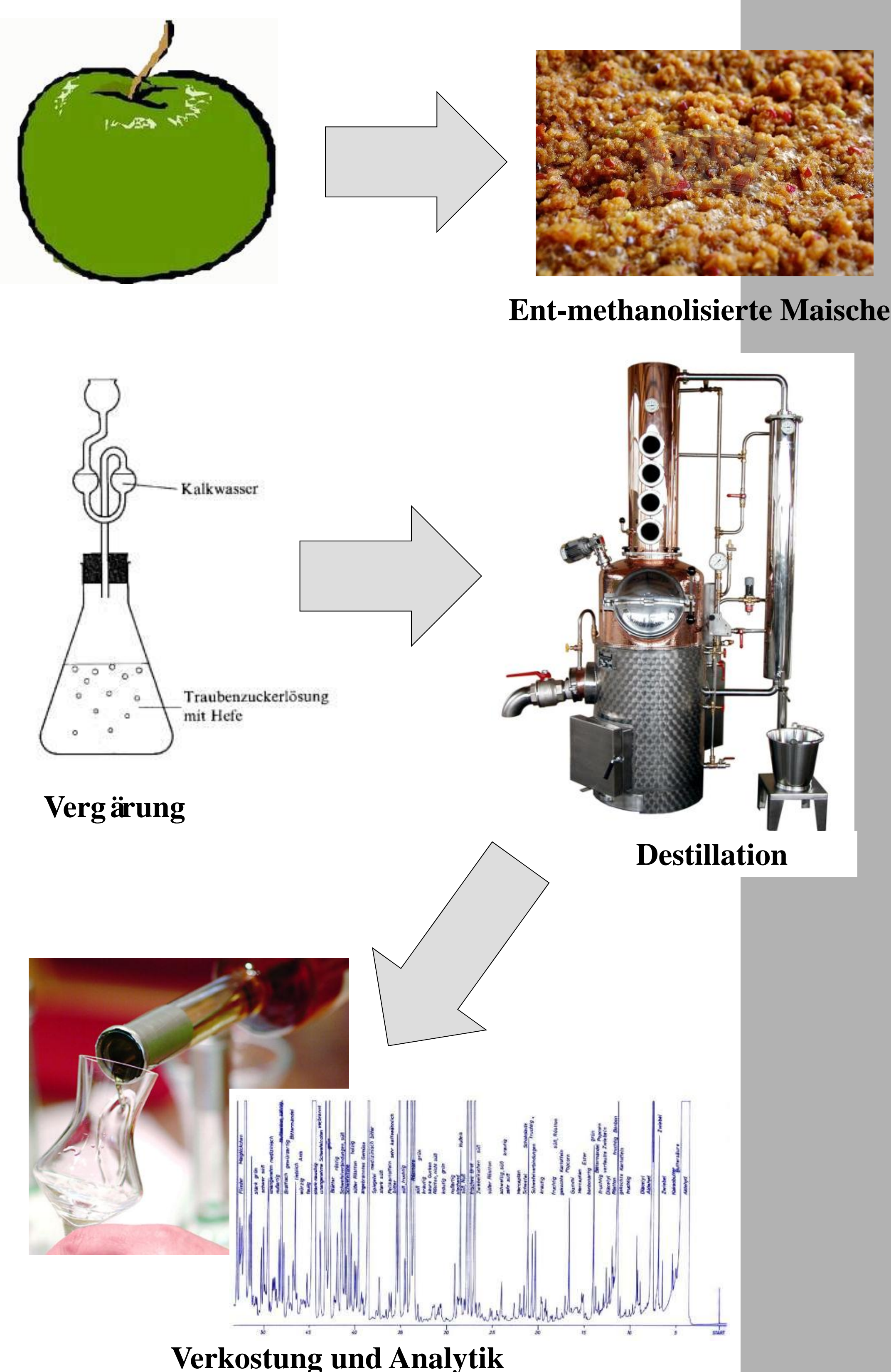
Obstbrände enthalten bis zu 0,3% Methanol aus Zellwandbestandteilen der Früchte. Methanol ist eine giftige Substanz, für die in Obstbränden strenge Grenzwerte eingehalten werden müssen. Auch unterhalb dieser gesetzlichen Vorgaben ist die Substanz aus Marketing-Gründen unerwünscht. Bis heute gibt es keine wirtschaftliche Möglichkeit das Methanol zu beseitigen. Im dem vorgestellte Forschungsprojekt wird eine Idee für ein mögliches Verfahren zur Vermeidung von natürlichem Methanol in Obstbränden überprüft. In dem Verfahren wird das Methanol in der Maische vor der Gärung enzymatisch freigesetzt, enzymatisch zu Formaldehyd oxidiert, und Formaldehyd adsorptiv vollständig aus der Maische entfernt. Die ent-methanolisierte Maische soll dann auf klassischem Wege vergoren und destilliert werden, und zu einem methanolfreien Branntwein führen.

Verfahrensidee:

- Enzymatische Freisetzung des gebundenen Methanols in der Maische
- Enzymatische Oxidation des Methanols
- Adsorption des Oxidationsproduktes an ein selektives Bindemittel
- Weiterverarbeitung (Gärung / Destillation) der Maische zu einem Fertigprodukt

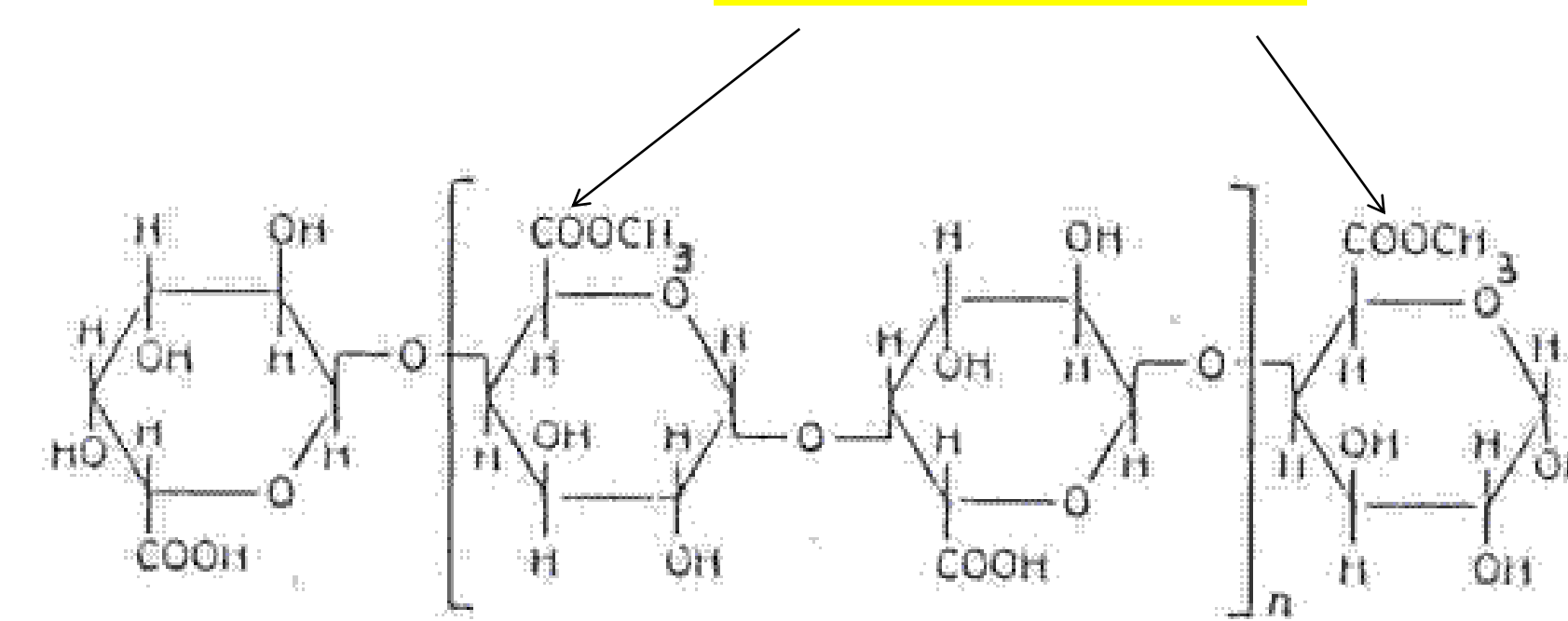


Ausblick:



Reaktionsschritte:

Pektinesterase

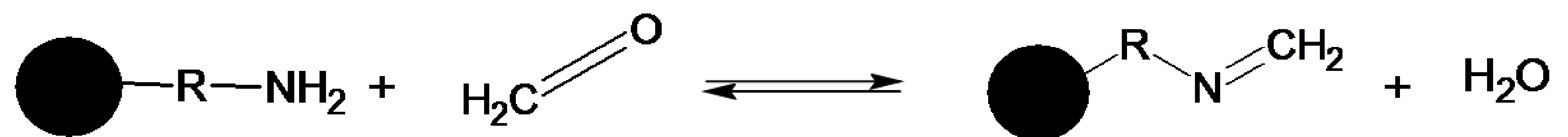


Struktur der methylierten Polygalacturonsäure im Obst-Pektin und enzymatische Abspaltung des Methanols

Quelle: http://www.kimyasanal.net/yukle/5xajqg_puzr_2.gif

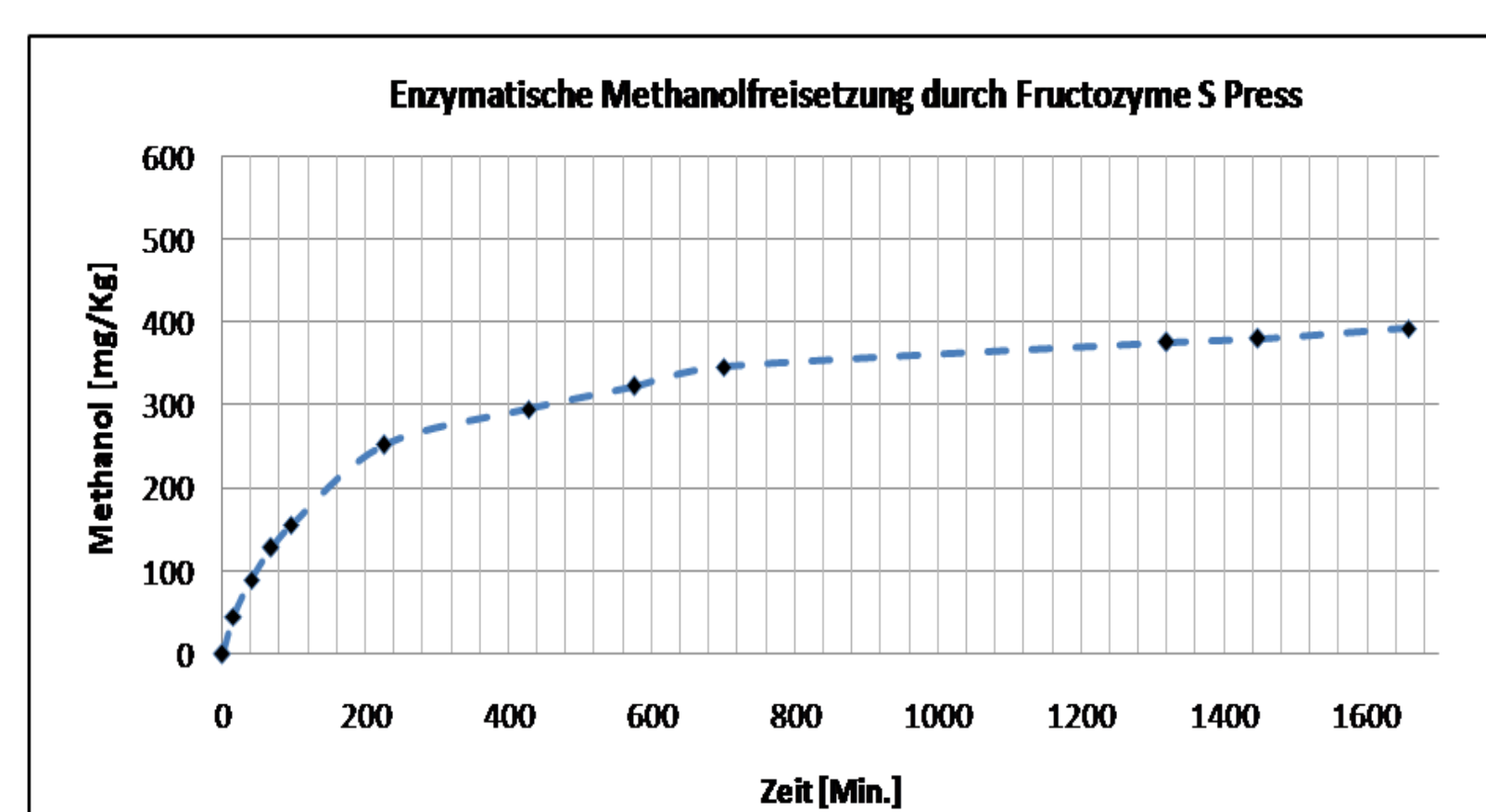


Enzymatische Oxidation von Methanol zu Formaldehyd

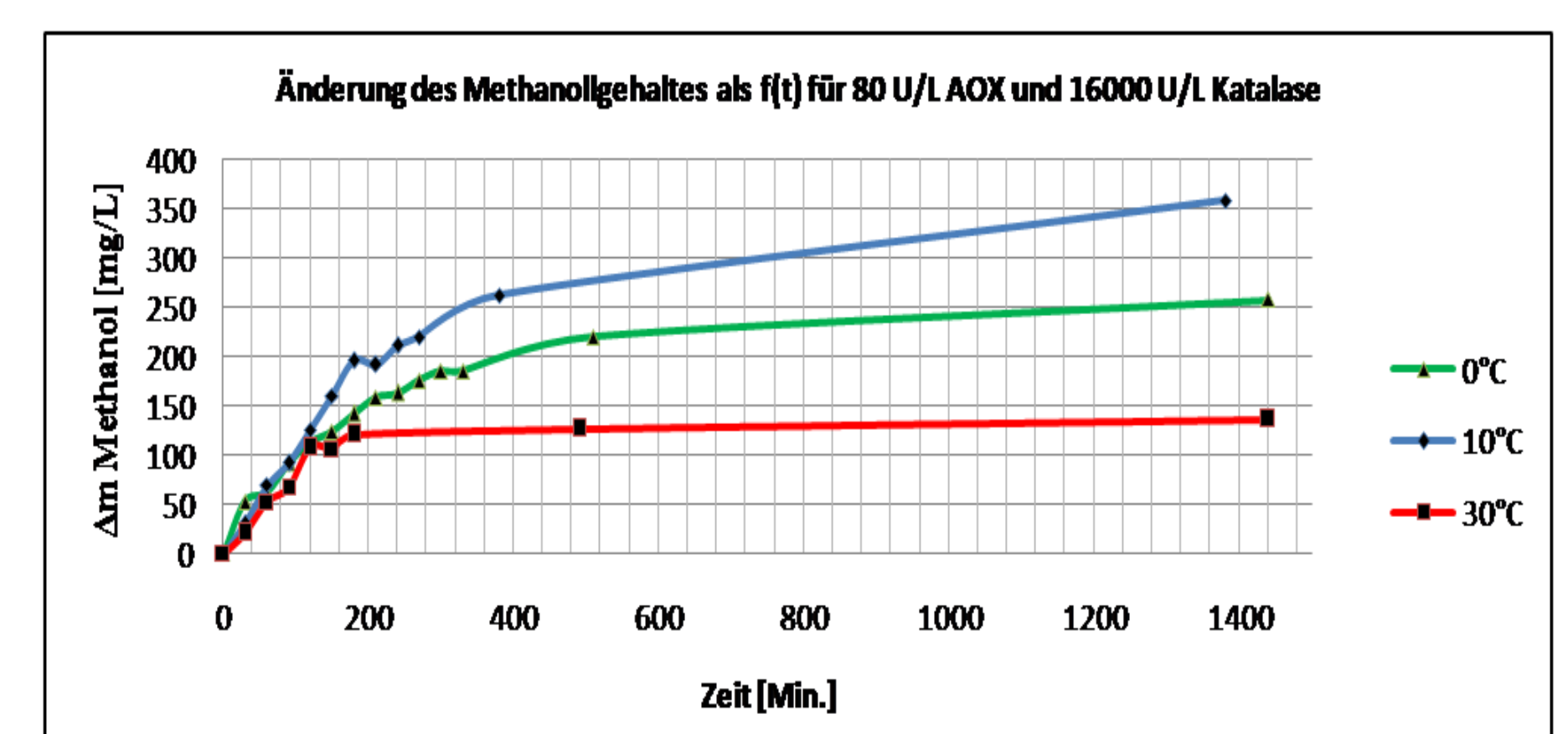


Kopplung des Formaldehyds an ein aminofunktionalisiertes Polystyrol - Harz

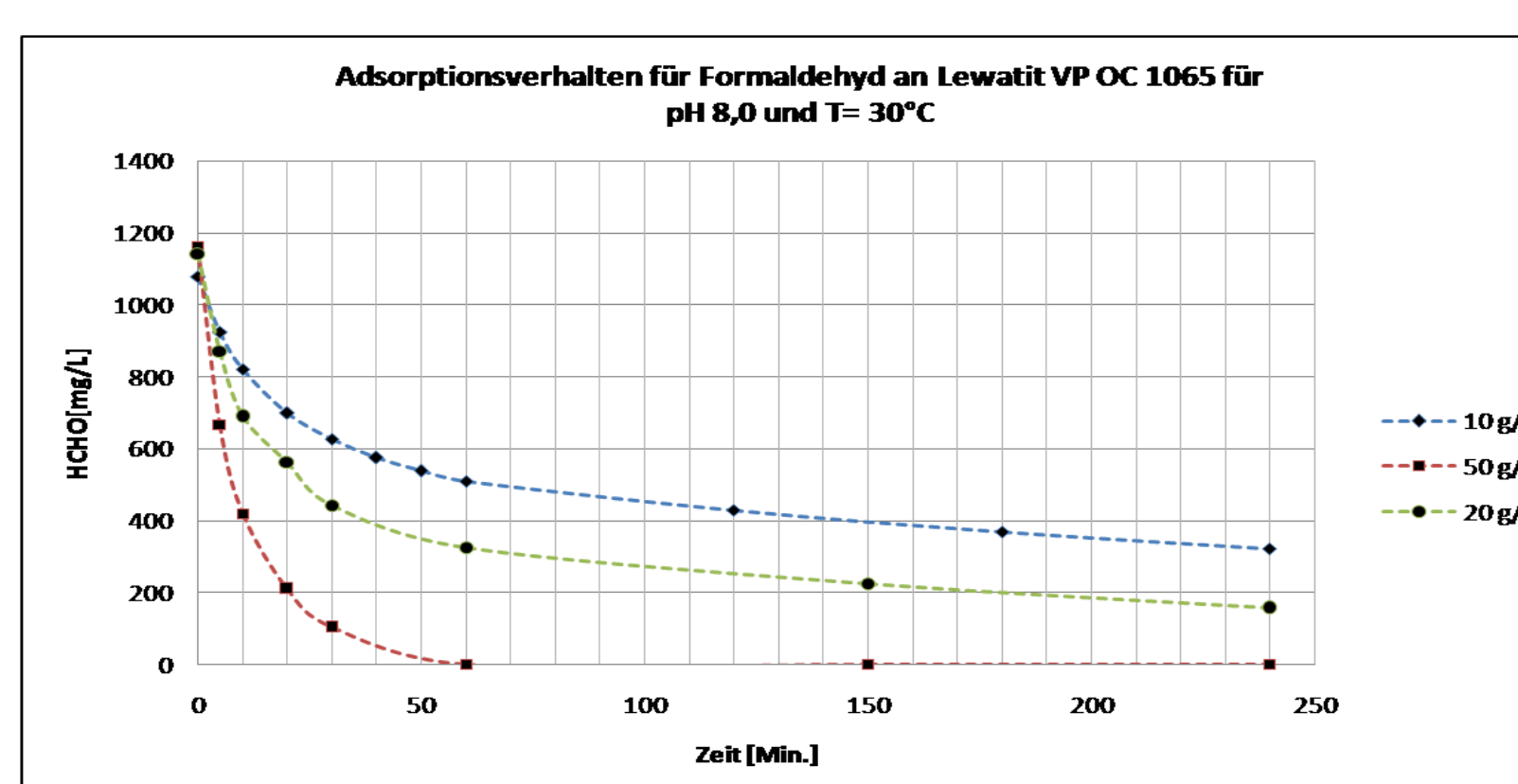
Ergebnisse:



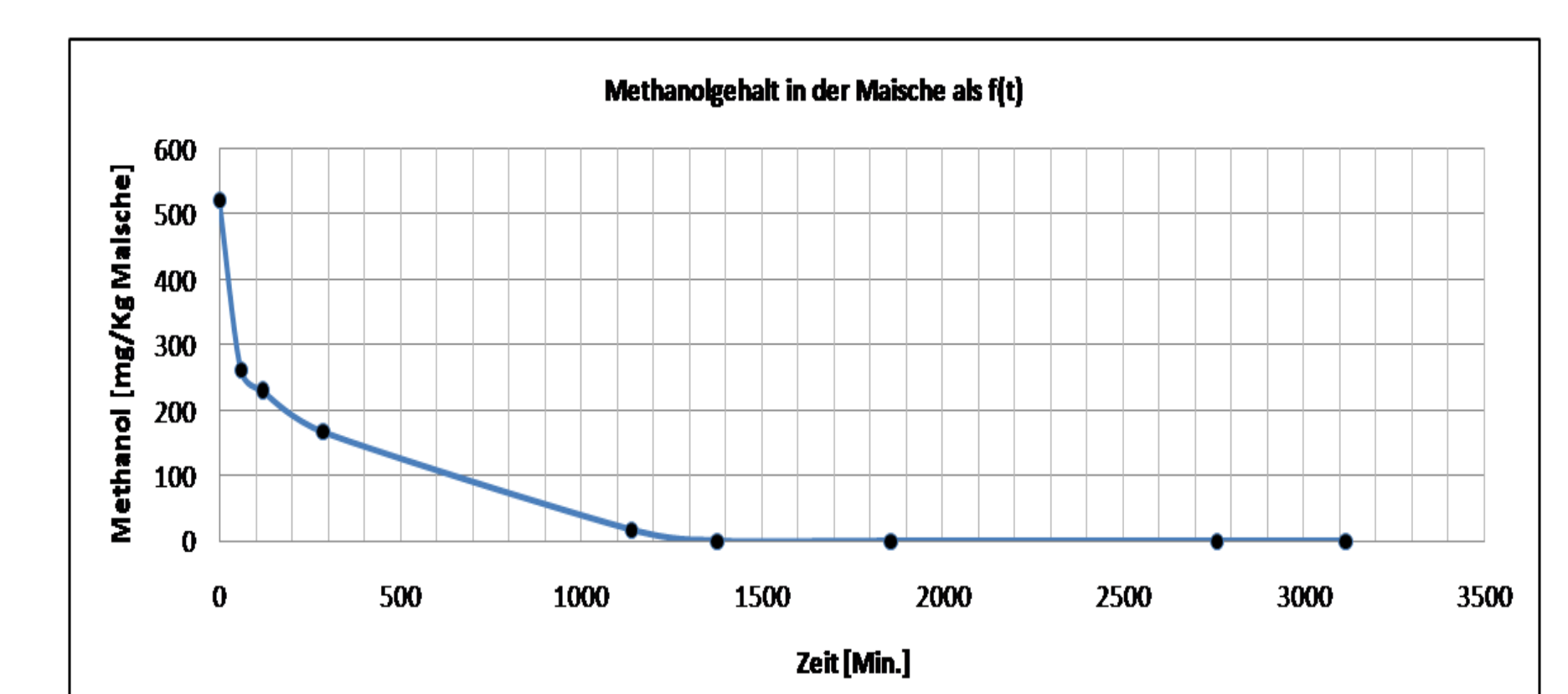
Methanolfreisetzung aus dem Pektin der Apfelmaische gelingt unter optimierten Bedingungen vollständig mit einem kommerziellen Enzympräparat der Fa. Erbslöh.



Die Oxidation des Methanols mit dem Enzym Methanoloxidase wurde hinsichtlich der Reaktionsbedingungen optimiert und gelingt ebenfalls.



Für die Bindung des gebildeten Formaldehyds wurden ebenfalls die Reaktionsbedingungen optimiert, bis sich Formaldehyd vollständig aus der Umsatzlösung adsorbieren ließ.



Die Kombination der drei Verfahrensschritte führten in einer Apfelmaische zum vollständigen Abbau des Methanols. Auch Formaldehyd konnte nicht mehr nachgewiesen werden.

Resümee:

Das überprüfte Verfahren ist prinzipiell geeignet, den vorgesehenen Zweck zu erfüllen. Zur abschließenden Bewertung ist noch zu klären, ob sich die Methanolfreisetzung sensorisch auf das Endprodukt auswirkt. Versuche hierzu laufen.

Die Arbeiten wurden im Rahmen von zwei Projektarbeiten, einer Bachelorarbeit, und einer Masterarbeit durchgeführt. Die Masterarbeit wurde als Vorschlag für den Dr. Oetkerpreis eingereicht.

Ein Forschungsantrag für ein Drei-Jahres-Projekt befindet sich in der konkreten Planung, in Kooperation mit den Abteilungen Getränketechnologie und Biotechnologie des Fachbereiches. Interessensbekundungen von Industriepartnern liegen bereits vor. Das Drittmittelvorhaben soll unter dem Dach des ILT^{NRW} durchgeführt werden.

Projekt-, Bachelor-, und Masterarbeiten:

Jelena Starikow: Etablierung einer enzymatischen Methanolanalytik in Obstmaischen. Praxisprojekt Labor für Angewandte Biochemie, HS-OWL (2010)

Matthias Haase: Enzymtechnische Charakterisierung verschiedener Methanoloxidase Präparate. Praxisprojekt Labor für Angewandte Biochemie, HS-OWL (2010)

Matthias Haase: Enzymatische Oxidation von Methanol in Obstmaischen mit Alkohol Oxidase. Bachelorarbeit Labor für Angewandte Biochemie, HS-OWL (2010)

Hendrik van Bracht: Behandlung von Obstmaischen zur Entfernung pektin gebundenen Methanols. Masterarbeit Labor für Angewandte Biochemie, HS-OWL (2010)