

# Interaktionen von Anthocyanen mit nativem, enzymatisch- und ultraschall-modifiziertem Pektin in Modellösungen

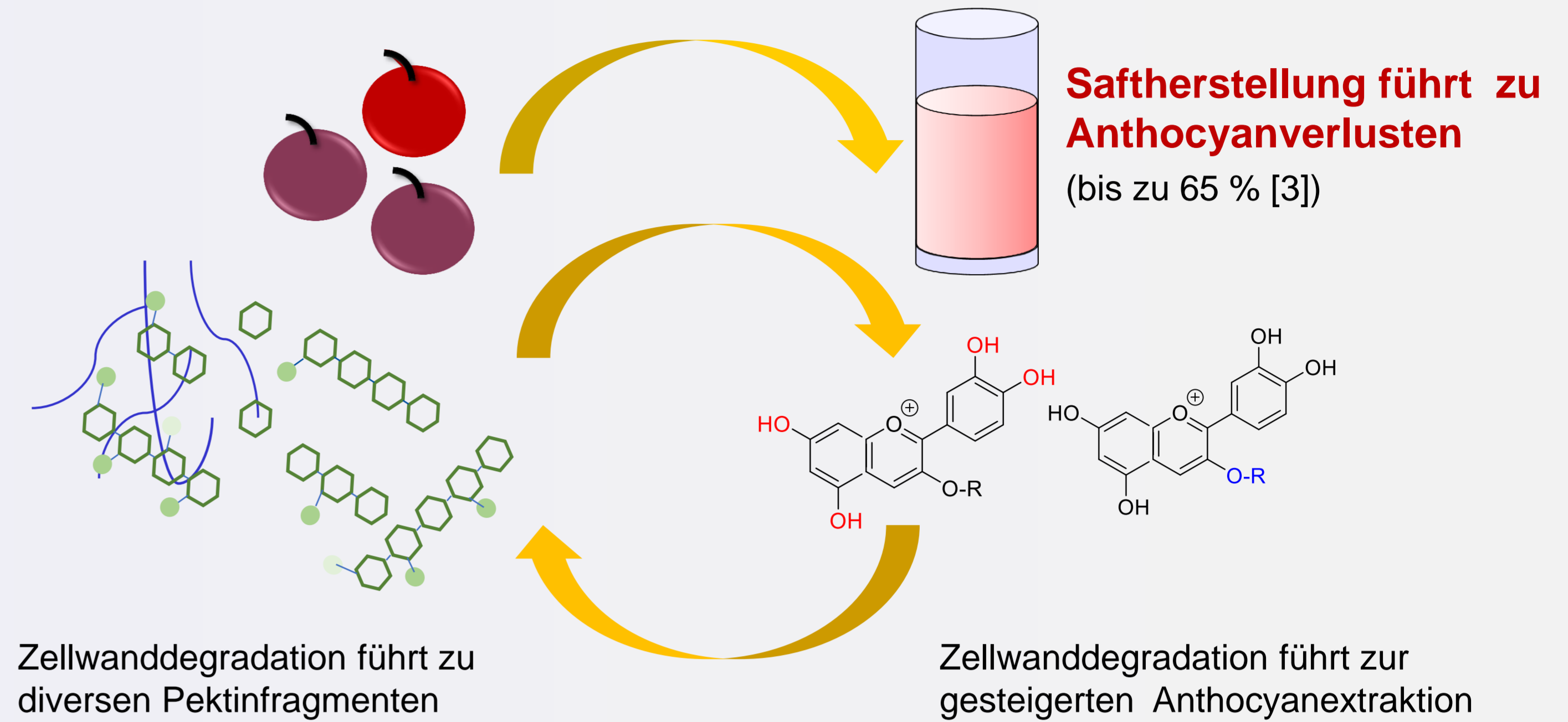


Lena Rebecca Larsen, Andreas Schieber und Fabian Weber

Institut für Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften, Professur für Molekulare Lebensmitteltechnologie, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

## Hintergrund

Rote Fruchtsäfte weisen einen deutlich geringeren Anthocyan-gehalt auf, als ursprünglich in den Früchten enthalten ist.[1] Dabei ist dieser ausschlaggebend für die intensive Farbe und bringt potentielle gesundheitliche Eigenschaften mit sich.[2] Eine der wichtigsten Ursachen für diesen Verlust sind Interaktionen mit Polysacchariden wie dem Pektin als wichtigster Teil der Zellwand-polysaccharide. Während der Saftherstellung werden die Zellwände durch den Einsatz von Enzympräparaten oder der Einwirkung von Ultraschall in Oligo- und Polysaccharide abgebaut. Hierdurch wird ebenfalls die Anthocyanextraktion erhöht. Die sich bildenden Anthocyan-Pektin-Komplexe werden derzeit zum größten Teil mit dem Trester abgetrennt.[1]

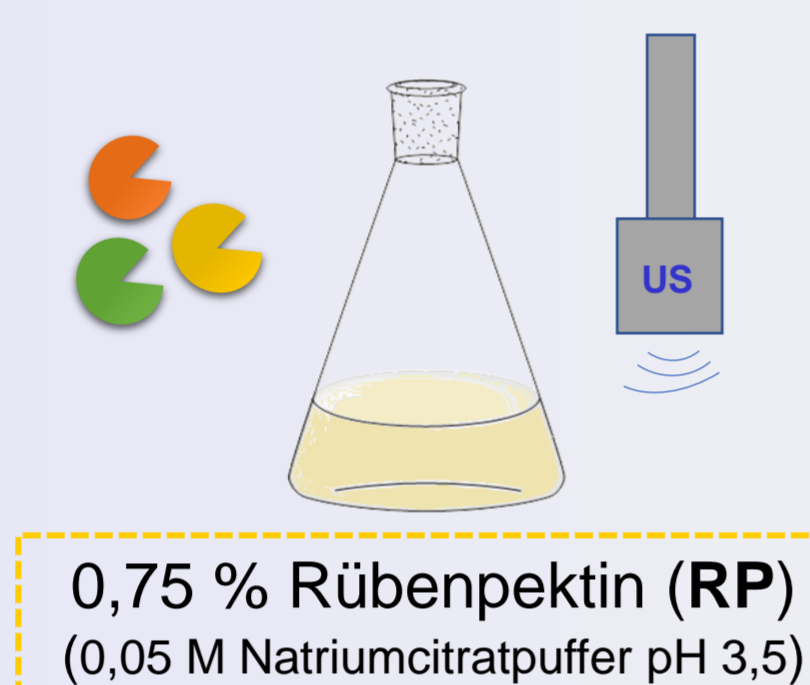


**Ziel:** Charakterisierung von Anthocyan-Pektin-Komplexen, die analog während der Saftherstellung entstehen.

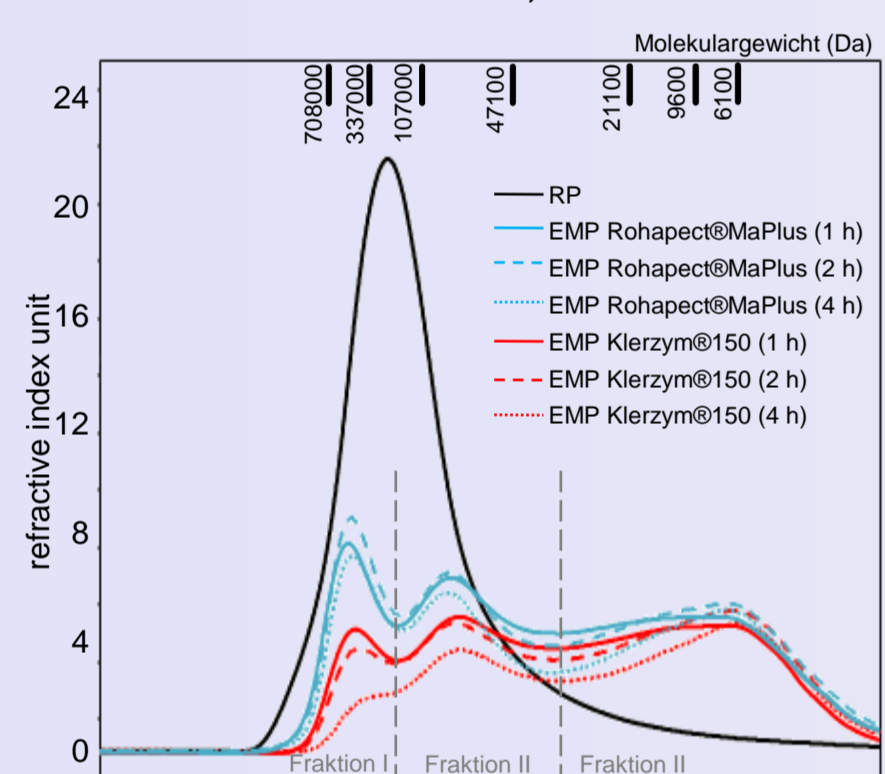
## Enzymatisch und ultraschallgestützte Pektinabbau

Herstellung des enzymatisch-modifizierten Pektins (EMP)  
Kommerzielle Enzympräparate 100 ppm,  
40 °C, 1 h, 2 h, 4 h

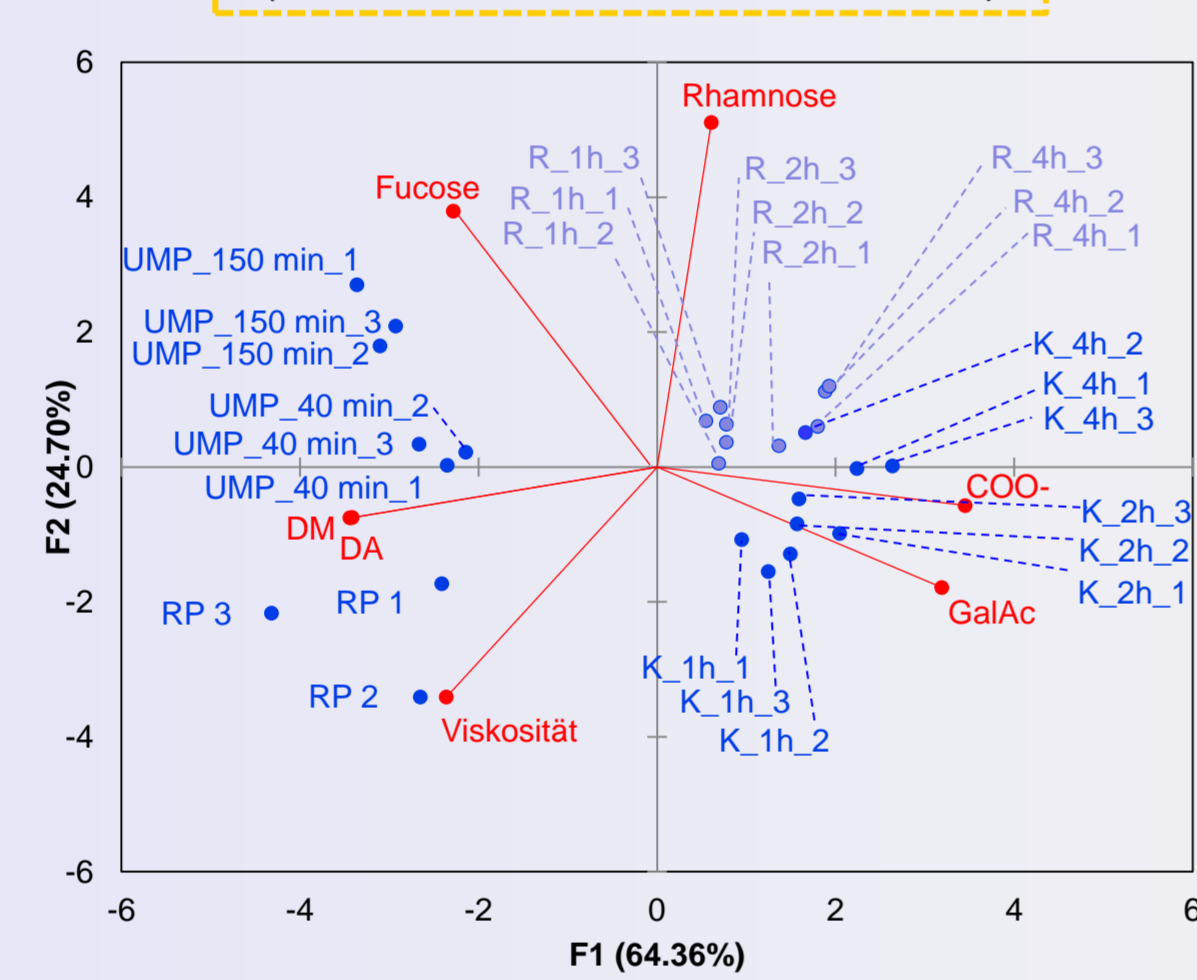
- Klerzym®150 (K) (DSM Food Specialities B.V. Heerlen, Niederlande)
- Rohapect®MA Plus (R) (AB Enzymes GmbH, Darmstadt, Deutschland)



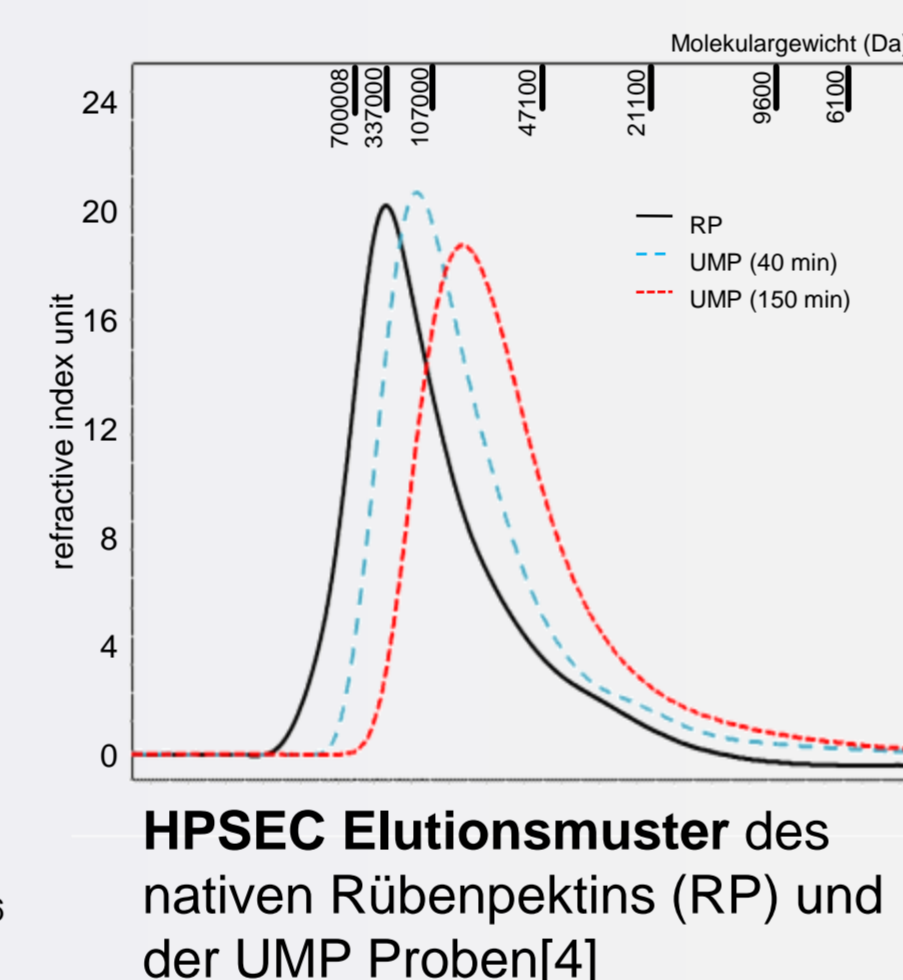
Herstellung des ultraschall-modifizierten Pektins (UMP)  
Ultraschallsonotrode: UIP 1000hdT,  
1000 W, 20 kHz, Hielscher (Teltow, Deutschland)  
< 4,9 W·s<sup>-1</sup>·mL<sup>-1</sup>; 60% Amplitude; (2 s an/aus);  
40 min und 150 min



HPSEC Elutionsmuster des nativen Rübepektins (RP) und der EMP Proben[4]



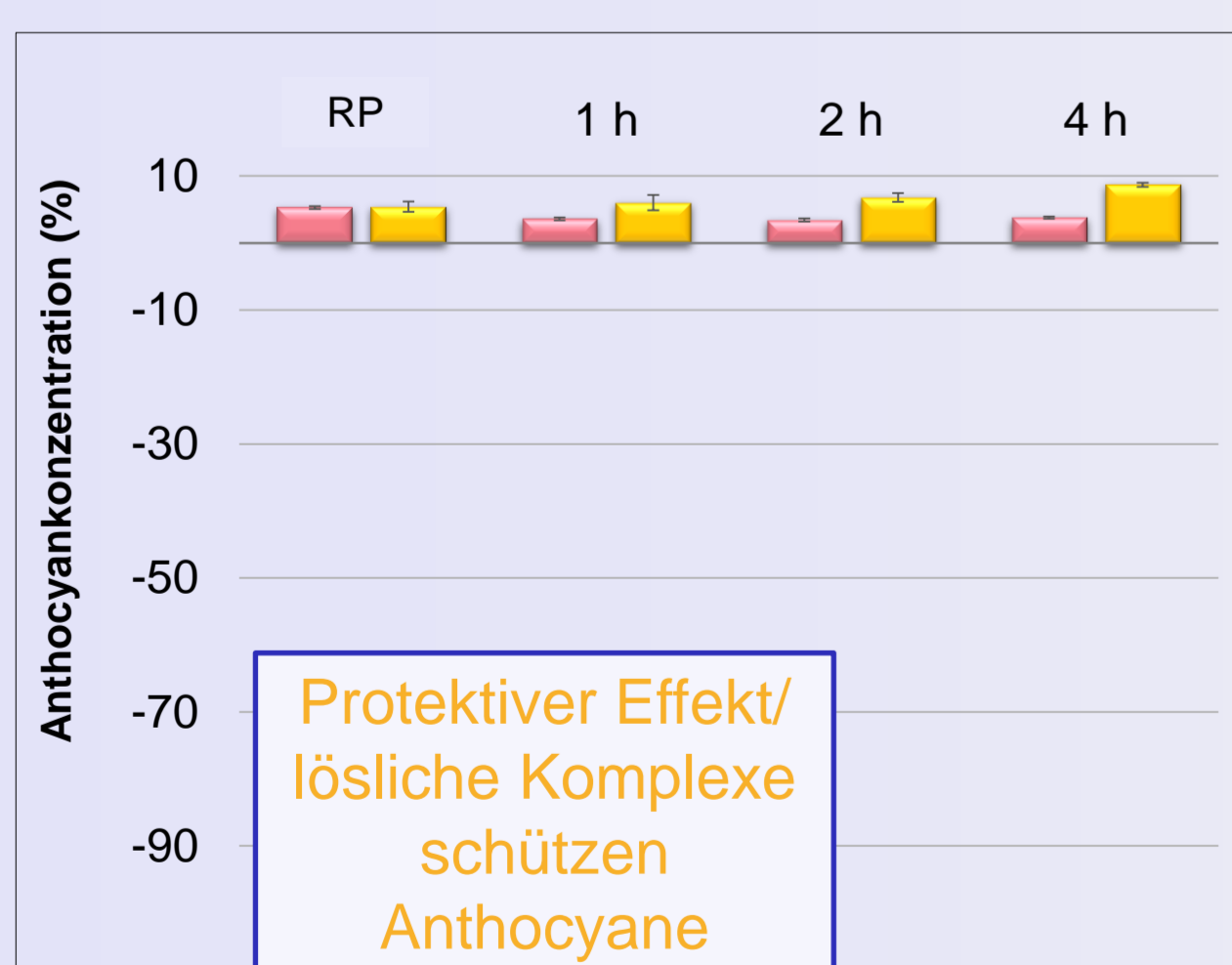
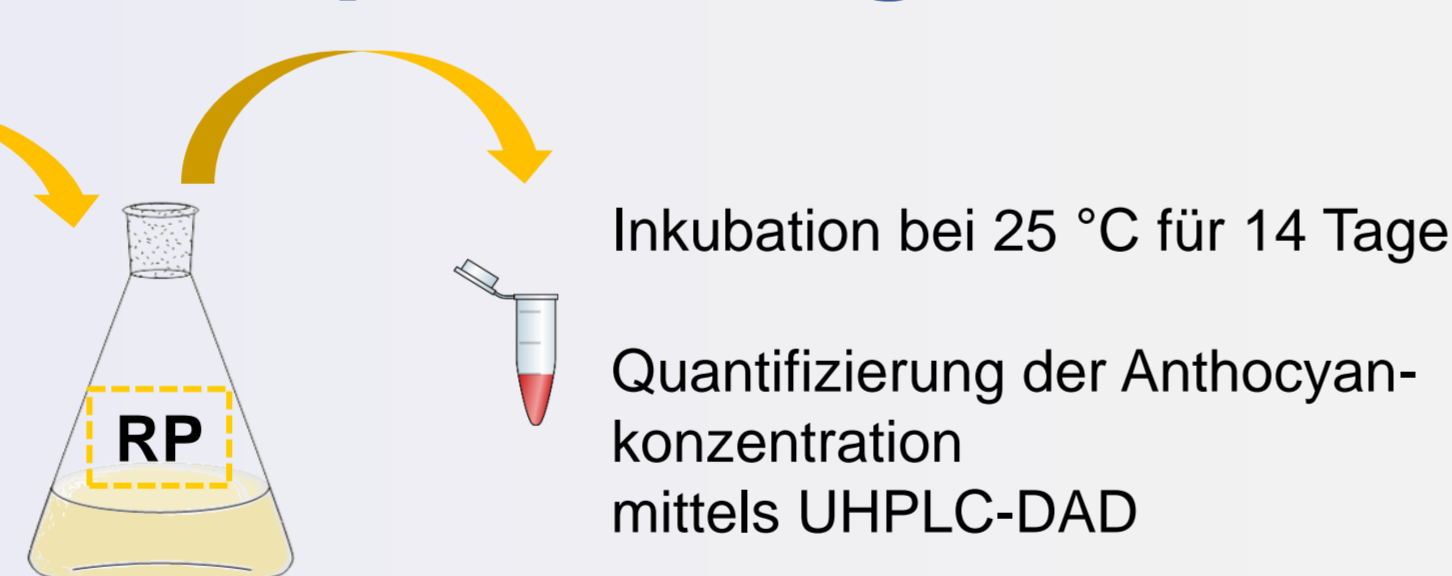
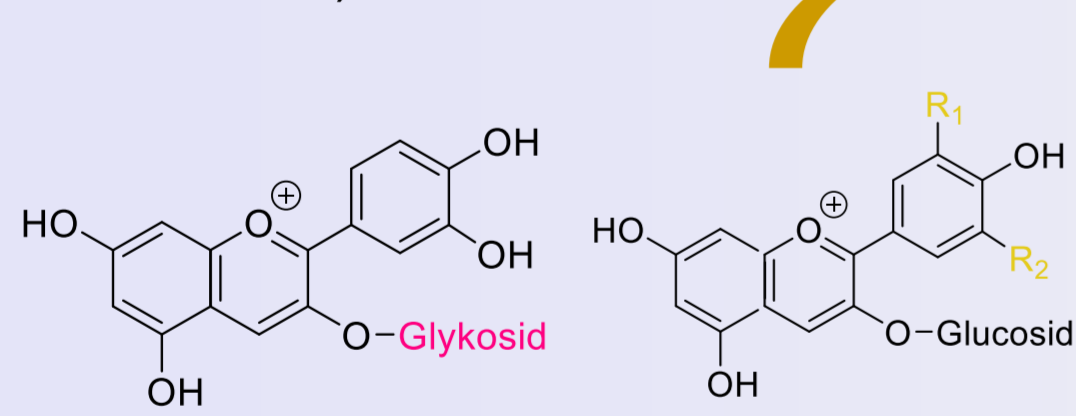
HKA Biplot der untersuchten Eigenschaften von RP, EMP und UMP (n=3), EMP wird unterschieden nach den eingesetzten Enzympräparaten K und R[4]



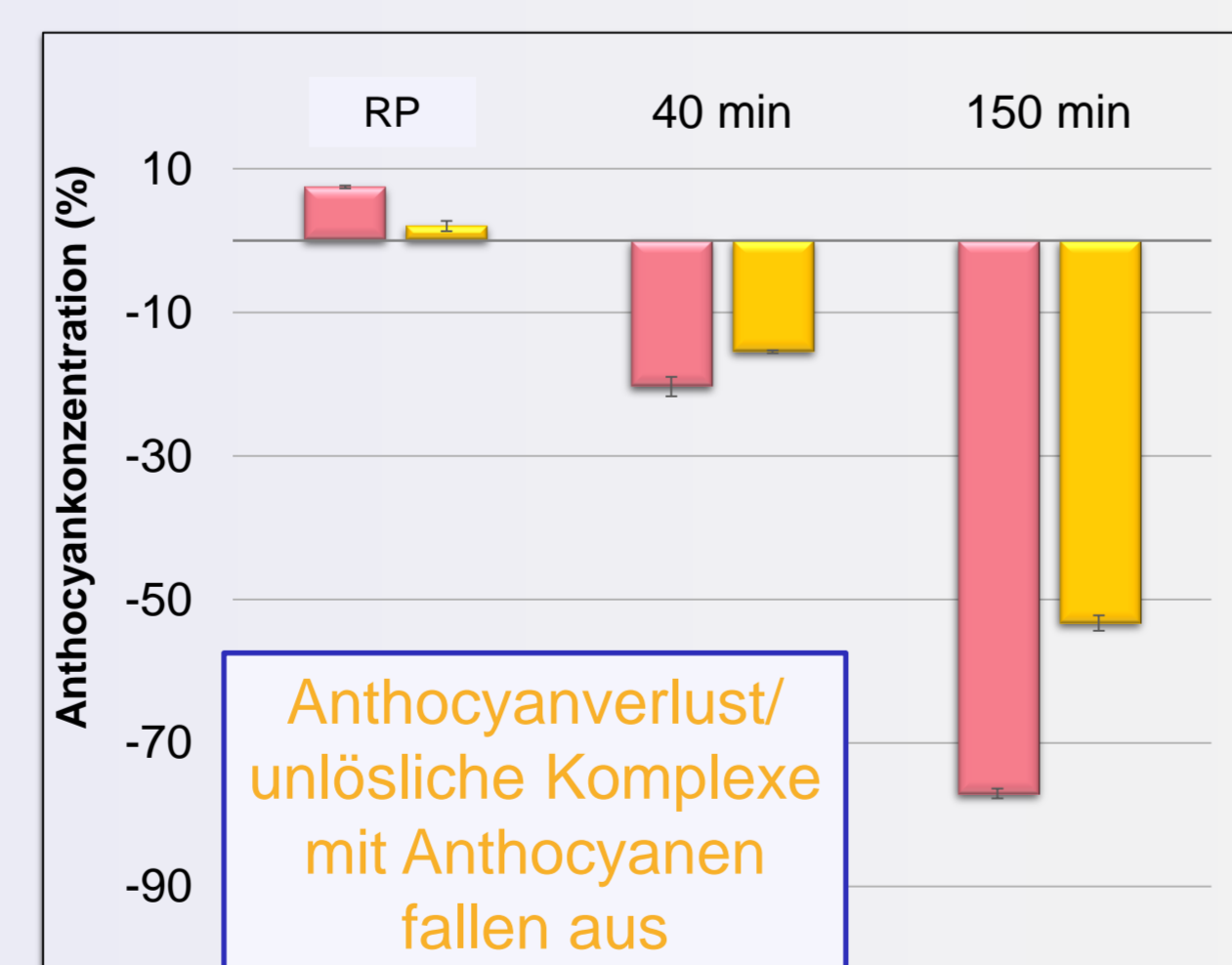
HPSEC Elutionsmuster des nativen Rübepektins (RP) und der UMP Proben[4]

## Anthocyan-Pektin-Komplexierung

Zugabe von 100 mg·L<sup>-1</sup> Anthocyanextrakten  
(0,2 % Kaliumsorbat)

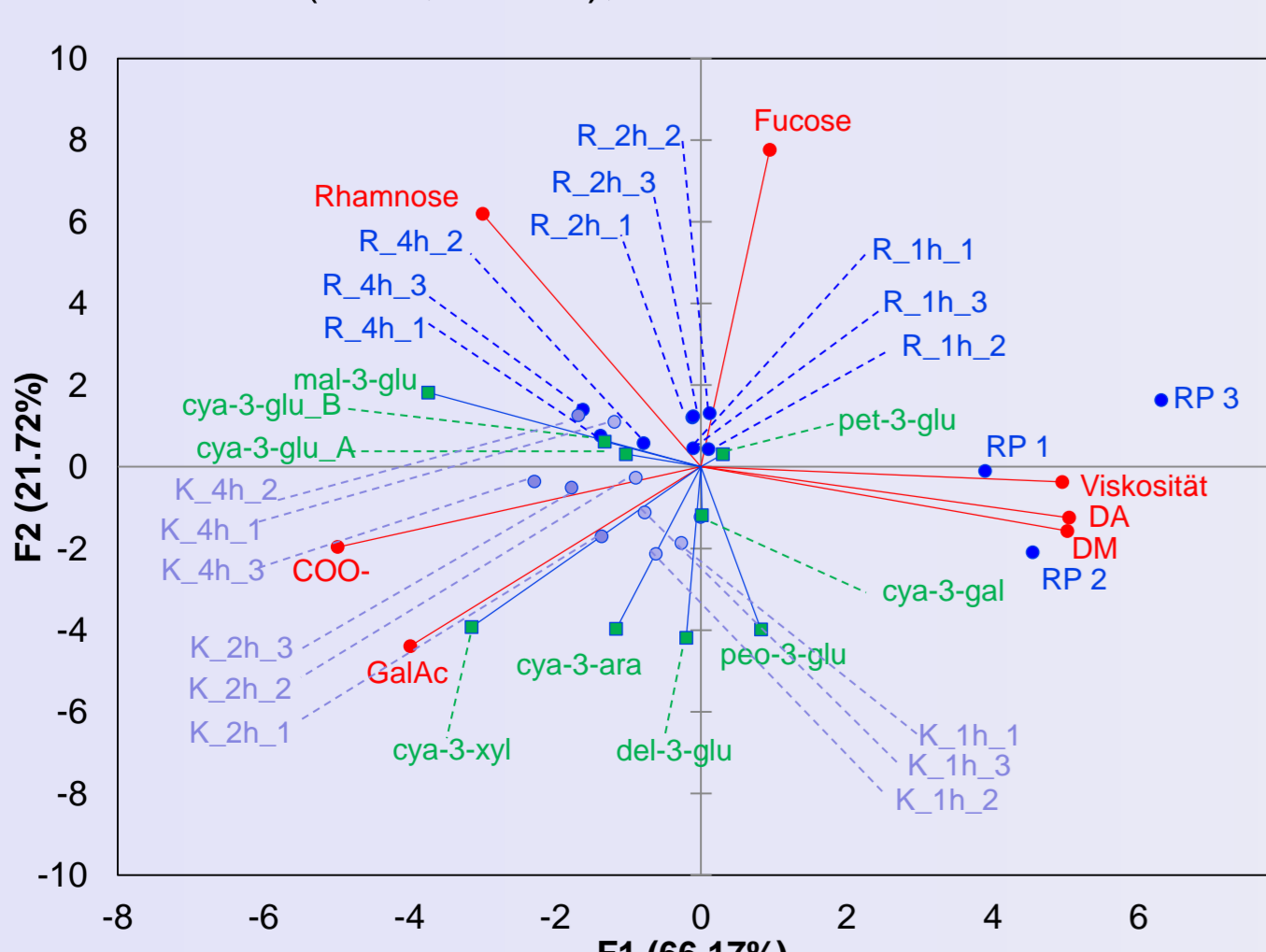


Protektiver Effekt/  
lösliche Komplexe  
schützen  
Anthocyane

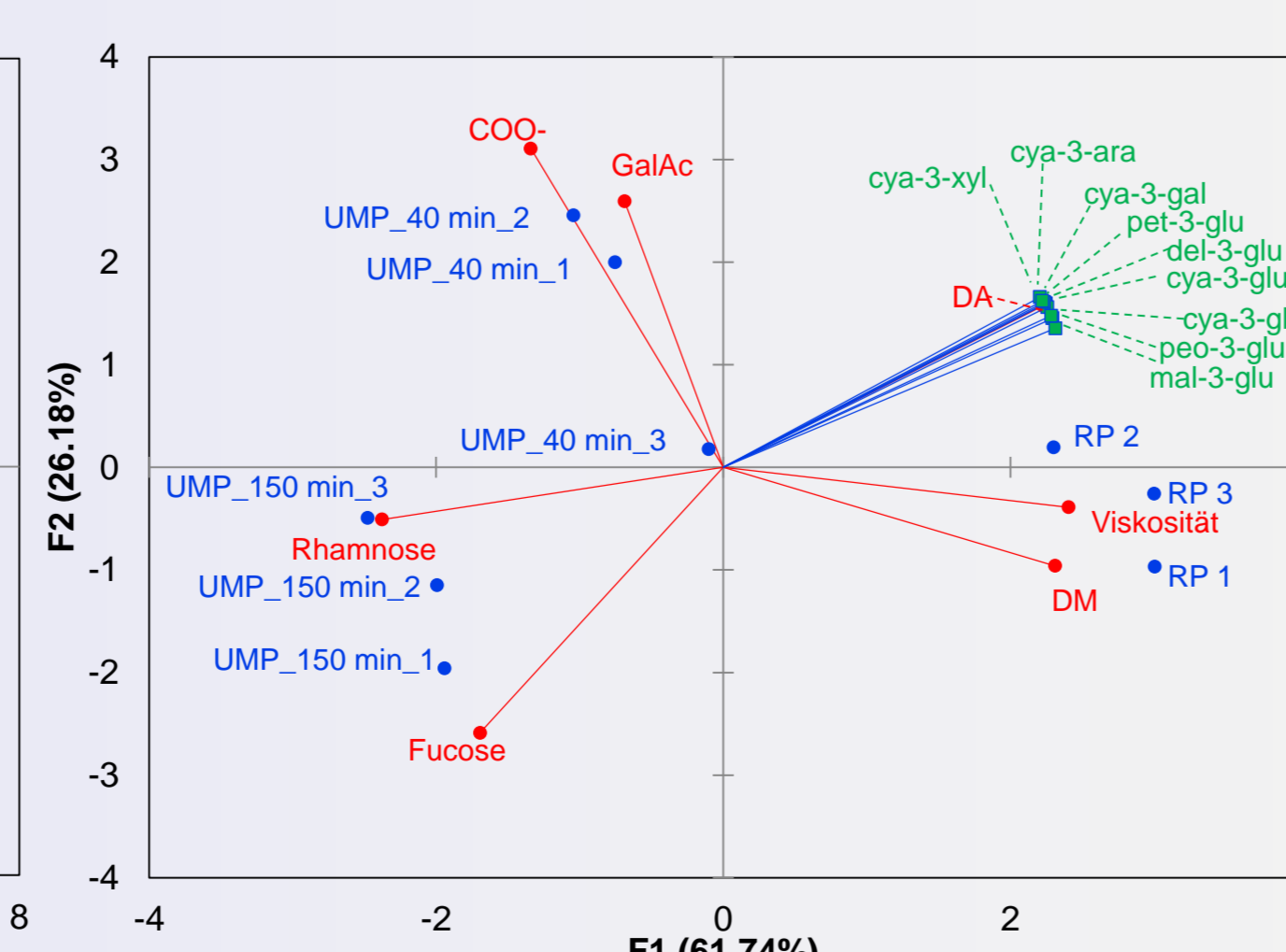


Anthocyanverlust/  
unlösliche Komplexe  
mit Anthocyanen  
fallen aus

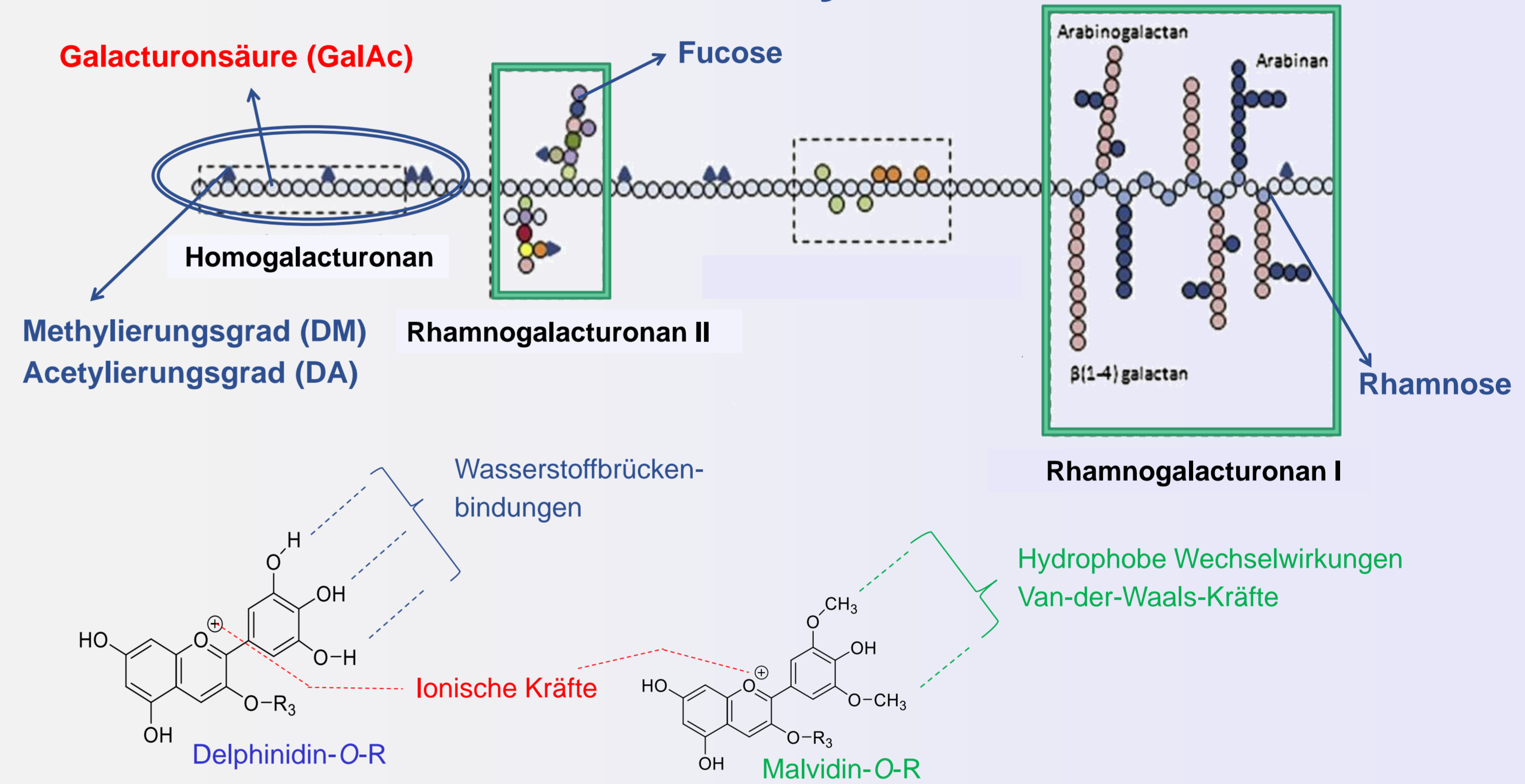
Änderung der Anthocyanesamtkonzentration nach 14 Tagen Inkubation mit nativem Rübepektin (RP) und 1 h/2 h/4 h enzymatisch-modifiziertem Pektin (EMP, links) und 40 min/150 min ultraschall-modifiziertem Pektin (UMP, rechts); n=3



HKA Biplot der untersuchten Pektineigenschaften von RP, EMP (links, unterschieden nach den eingesetzten Enzympräparaten K und R) und UMP (rechts) mit den jeweiligen Änderungen der Anthocyankonzentrationen nach 14 Tagen Inkubation[4]; n=3



## Mechanismus der Anthocyan-Pektin-Interaktion



Strukturabhängige Interaktionsmöglichkeiten zwischen Anthocyanen mit unterschiedlichen Seitengruppen und den verschiedenen Pektindomänen. Im Pektinschema modifiziert nach [5] sind die spezifischen Monosaccharide der jeweiligen Subdomänen markiert, sowie die Eigenschaften der Methylierung und Acetylierung der Galacturonsäure.

Anthocyane mit einer hohen Anzahl an OH-Gruppen interagieren vermutlich mit der Homogalacturonandomäne während Anthocyane mit OCH<sub>3</sub>-Gruppen mit den Rhamnogalacturonandomänen wechselwirken.

Die Ergebnisse dieser Arbeit zeigen, dass die Anthocyan-Pektin-Komplexe von diversen strukturellen Faktoren abhängen und sich durch gezielte Pektinmodifikationen signifikant beeinflussen lassen.

Der charakteristische Anteil an Ferulasäure im Rübepektin kann zusätzlich den Anthocyanengehalt durch Co-pigmentierungseffekte beeinflussen.

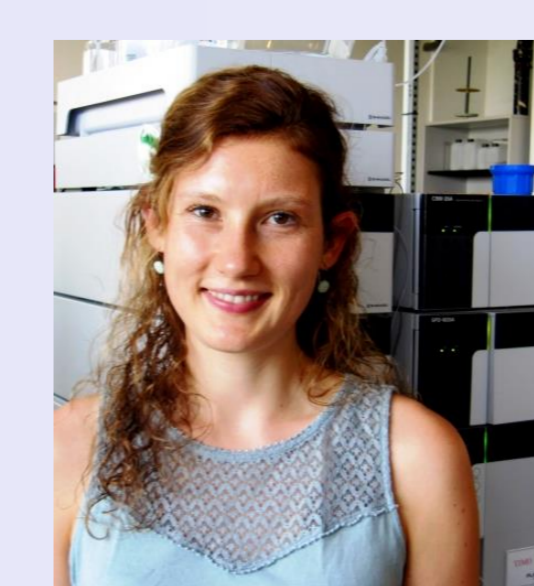
**Fazit:** Durch eine geeignete Wahl der Technologie und der Enzympräparate kann der Zellwandabbau und damit einhergehend die Pektinmodifikation so gesteuert werden, dass möglichst wenig unlösliche und viele protektive Anthocyan-Pektin-Komplexe gebildet werden, welche zu einer Steigerung des Anthocyangehaltes während der Lagerung führen.

## Literatur

- [1] Weber et al., *Food Res. Int.* (2017), 100, 354-36 [2] Seeram, *J. Agric. Food Chem.* (2008), 56 (3), 627-629 [3] Hager et al., *J. Agric. Food Chem.* (2008), 56 (3), 689-695 [4] Larsen et al., *J. Agric. Food Chem.* (2019), 67, 9344-9353. [5] Maxwell et al., *Trends in Food Sci. Technol.* (2012), 24 (2), 64-73.

Diese Arbeit wurde gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.

Gefördert durch:



## Kontakt

Lena Rebecca Larsen  
Endenicher Allee 19b  
53115 Bonn  
llarsen@uni-bonn.de



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages