

Abb. 2: Originalmessdaten des Ultraschallgeräts für Eigelb bei einer Temperatur $T = 66\text{ °C}$.

Dieses Signal muss nun interpretiert werden, um Größe abzuleiten, mit denen der Anwender (Ingenieur, Physiker, Mediziner) seine jeweiligen Fragestellungen beantworten kann. Nach Durchgang durch die Probe an der Stahlplatte 1 teilweise reflektiert, teilweise dringt der Schall in die Stahlplatte 1 ein. Dieser Schall kann wiederum teilweise an der untere Seite der Stahlplatte 1 reflektiert werden, teilweise durchdringt der Schall die Stahlplatte 1 (Abb. 3).

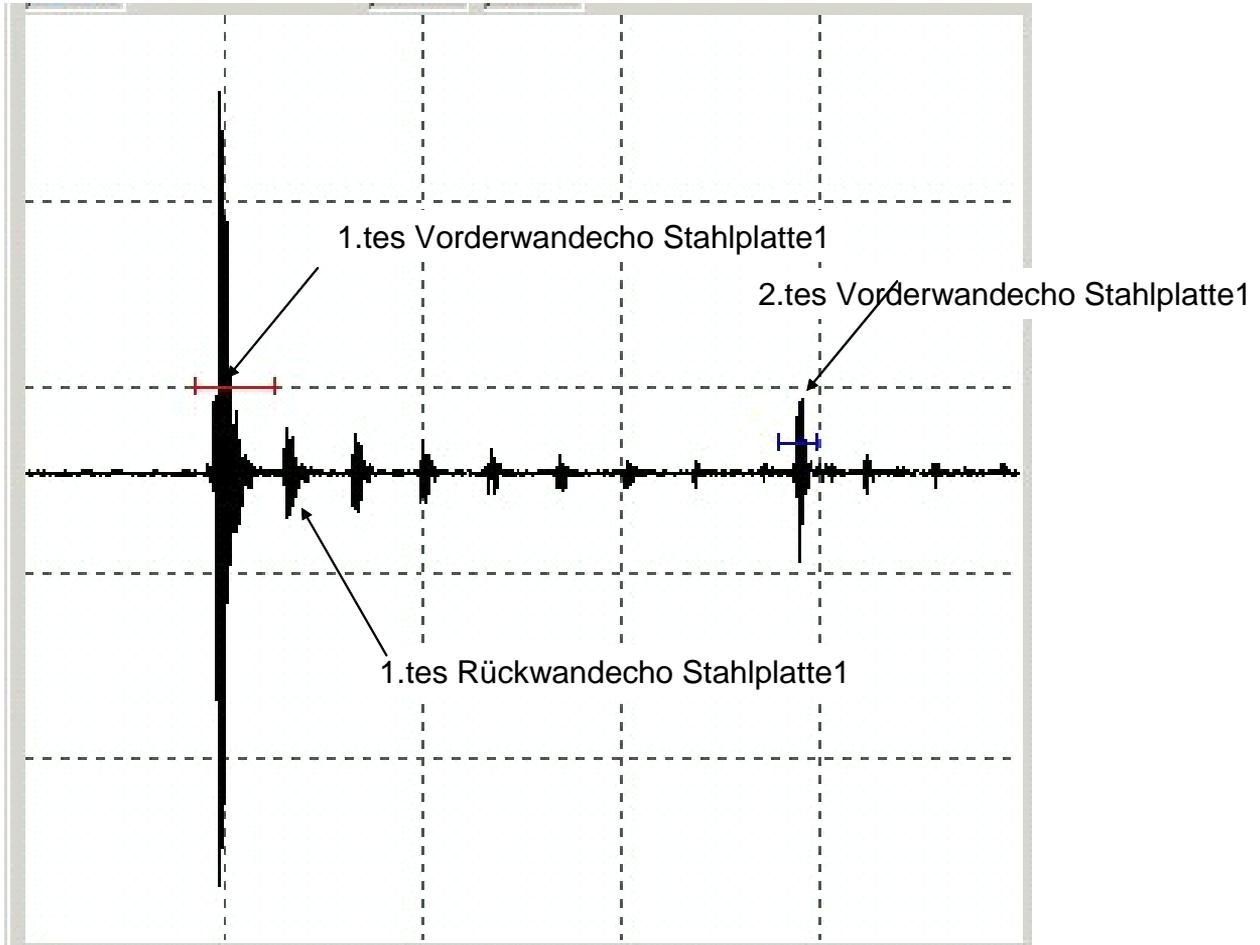


Abb. 3: Signal mit Identifikation der einzelnen Peaks. Die Höhe des 1.ten Vorderwandecho wird im Folgenden als A1 bezeichnet.

Abb. 3 erlaubt aus den Originaldaten, wichtige Größen abzuleiten, hier beispielsweise den zeitlichen Verlauf von

- (1) die Schallgeschwindigkeit (Abb. 4),
- (2) die Amplitude 1 (Abb. 5),
- (3) den Absorptionskoeffizienten α (bei Kenntnis des Abstandes der Stahlplatten).

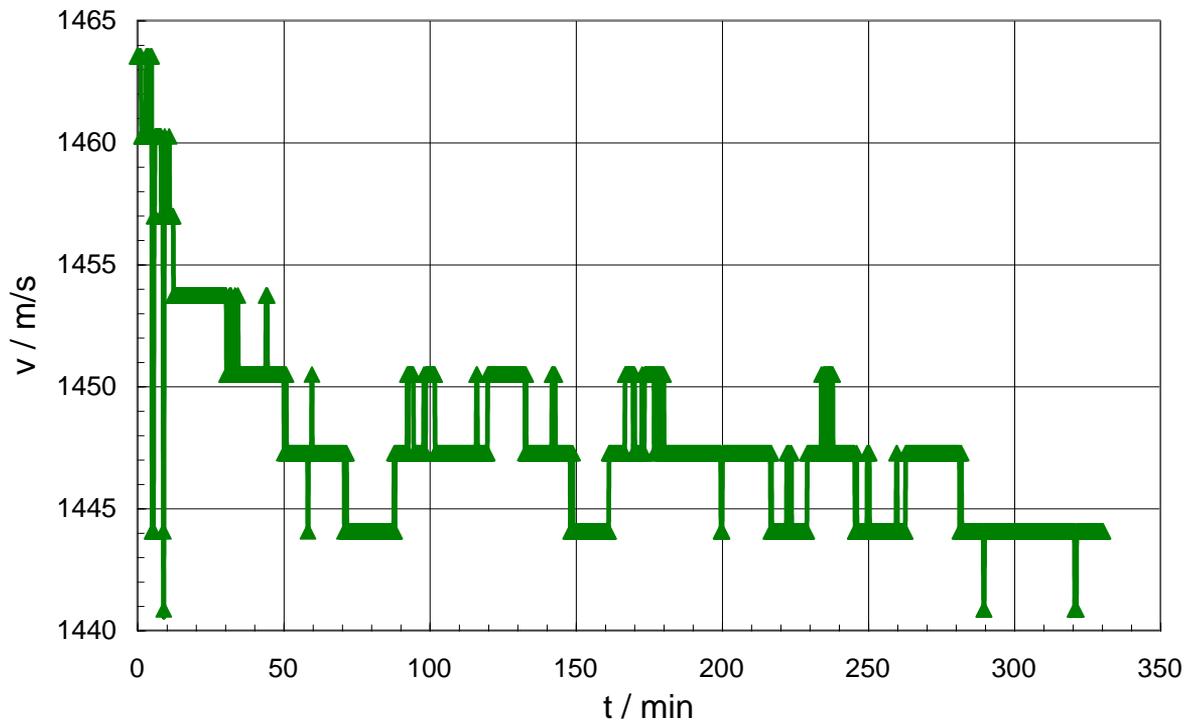


Abb. 4: Zeitlicher Verlauf der Schallgeschwindigkeit von Eigelb ($T = 66\text{ °C}$).

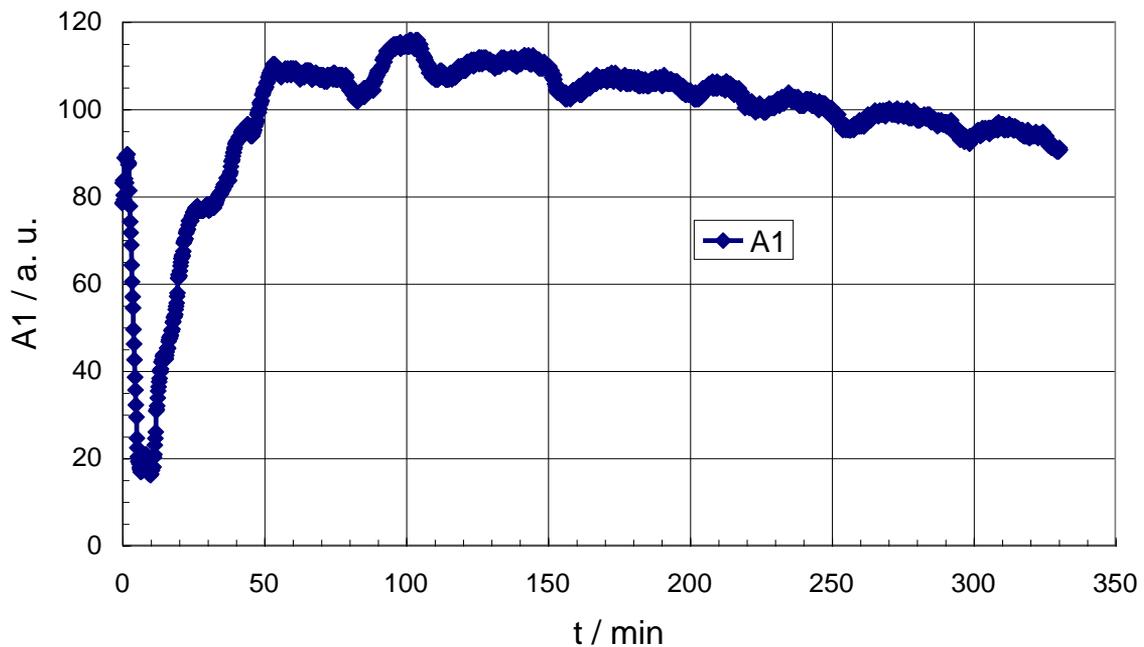


Abb. 5: Zeitlicher Verlauf der Amplitude A1 von Eigelb ($T = 66\text{ °C}$).

Aus den Abb. 4 und 5 kann auf den Übergang eines Sols (Flüssigkeit) zu einem Gel (Feststoff) geschlossen werden. Dies spielt in der Lebensmitteltechnologie, aber auch bei Duropasten und Elastomeren eine große Rolle. Die Schüler können beispielsweise die Entwicklung

eines Joghurts, die Kristallisation von Fett, die Denaturierung von Proteinen in Eigelb, Eiklar oder Milchprodukten sowie den Reaktionsverlauf technischer Polymere untersuchen.

Ein weiteres Anwendungsbeispiel der Ultraschallmesstechnik ist die Untersuchung der Struktur, des strukturellen/geometrischen Aufbaus eines Körpers. Bei einem schichtmäßigen Aufbau kann die Dicke der einzelnen Schichten bestimmt werden. Folgende Fragen können u. a. beantwortet werden:

- Woraus (aus welchen Materialien) bestehen die Schichten, welche Dicke haben sie?
- Wie dick ist die Fettschicht bei einem Menschen oder einem Schwein?
- Liegt die Neigung zu Osteoporose vor?

Zu Beantwortung der obigen Fragen sind Vorversuche mit bekannten Proben (sog. Phantome) notwendig, um die Versuche zu kalibrieren. Die Ultraschallmesstechnik hat großes Interesse bei den SchülerInnen erregt (Abb. 6). Eine Zusammenarbeit mit dem neu gegründeten Fachbereich an der Hochschule Pforzheim wird angestrebt, um insb. medizinische Fragestellungen präzise beantworten zu können und die Signalverarbeitung weiter zu entwickeln.



Abb. 6: SchülerInnen, die an der Ultraschalltechnik interessiert sind.