

Anhang D

Korrektur der zeitabhängigen Sherwoodzahl

Um die Veränderungen der Geometrie und somit den geschilderten Effekt der Zeitabhängigkeit zu vermindern, muss die Versuchszeit herabgesetzt werden. Im Idealfall auf null. Dies ist praktisch nicht durchführbar, da das Verfahren auf der Messung eines Abtrages beruht. Zeitgleich nimmt mit kürzerer Versuchszeit der Messfehler zu: Einerseits wird der relative Fehler des Messgeräts bezogen auf den zu messenden Abtrag größer, andererseits nimmt der relative Anteil an natürlicher Sublimation während der Vermessung in Bezug auf die Sublimation während des Versuchs zu. Um diese Fehler zu minimieren, empfiehlt es sich, die Versuchszeit so groß wie möglich zu wählen. Um diesem Dilemma zu entkommen, werden Versuchsreihen durchgeführt, die sowohl örtlich als auch zeitlich eine möglichst hohe Auflösung bieten. Im konkreten Fall werden Versuche von 30 min bis 70 min Versuchszeit mit einer Schrittweite von 10 min durchgeführt. Diese Versuche werden einzeln ausgewertet und für jeden Messpunkt eine Ausgleichsgerade mit der Zeit als Parameter erstellt. Somit kann der Versuch auf den Zeitpunkt $t = 0$ extrapoliert werden.

Die Extrapolation über eine Gerade kann mithilfe desselben Vorgehens an den Abtragsdifferenzen verifiziert werden. Für Versuche, die annähernd bei gleichen Umgebungsbedingungen durchgeführt werden, existiert ein linearer Zusammenhang zwischen der Sherwoodzahl und der Abtragsdifferenz. Die Ausgleichsgeraden für die Abtragsdifferenzen jedes einzelnen Messpunktes liegen beim extrapolierten Zeitpunkt $t = 0$ nahe bei dem Wert null. Dieser Wert entspricht der Erwartung für einen Versuch ohne zeitliche Ausdehnung. Abb. D.1 zeigt beispielhaft das Feld der resultierenden Schichtdickendifferenz zum Zeitpunkt null. In dem ebenen Bereich rechts oben im Bild wurden keine Daten aufgenommen. Für die Auswertung dieser Versuche werden Fehlmessungen durch lineare Interpolation aus den Nachbarwerten korrigiert.

Mit dem geschilderten Verfahren gelingt es, die Grenze des Stoffabtragverfahrens auch auf Strömungen mit starken, lokalen Abtragsgradienten zu erweitern. Die Form der Ausgleichskurve, die zur Extrapolation herangezogen wird, muss aber von Fall zu Fall überprüft werden. Auch messtechnisch sollten die Abträge mit höchstmöglicher Genauigkeit und Geschwindigkeit vermessen werden, um sowohl speziell bei

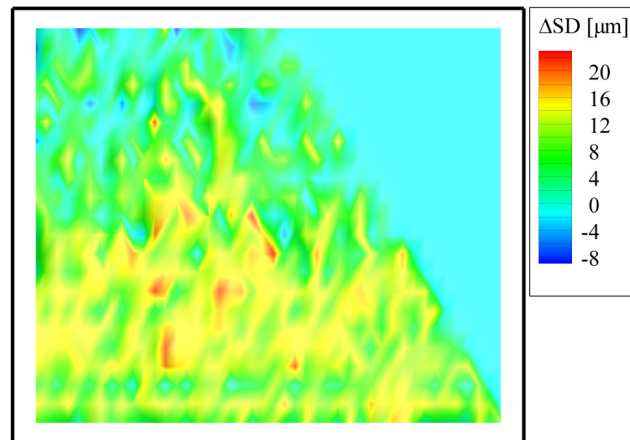


Abbildung D.1: Extrapolierte Schichtdickendifferenz zum Zeitpunkt $t = 0 \text{ min}$

geringen Versuchszeiten den Fehler zu minimieren, als auch den gesamten Prozess zu beschleunigen. Der Messaufwand vervielfacht sich für einen Fall, je nach gewünschter Zeitschrittweite.