

# **Weinernteprognose mit Hilfe von Satellitendaten**

## **Impressum**

Projektnehmer: Univ.-Prof. Dr. Clement Atzberger Institut für Geomatik, Universität für  
Bodenkultur, Wien

Adresse: 1190 Wien, Peter-Jordan-Straße 82

Projektleiter: C Atzberger

Tel.: 01 47654 85711

E-Mail: [clement.atzberger@boku.ac.at](mailto:clement.atzberger@boku.ac.at)

Projektmitarbeiterin: A Klisch

Kooperationspartner: Höhere Bundeslehranstalt und Bundesamt für Wein und Obstbau  
Finanzierungsstellen

Projektlaufzeit: 1 Juli 2020 – 31 März 2021

1. Auflage

Alle Rechte vorbehalten.

## Inhalt

<b>1 Zusammenfassung.....</b>	<b>4</b>
<b>2 Ergebnisse .....</b>	<b>6</b>
2.1 Vorhersagenzeitpunkte und Dauer der Satellitenbildanalyse.....	6
2.2 Vergleich der Satelliten-Schätzungen mit den offiziellen Erntemengen.....	7
2.3 Vergleich der Satelliten-Schätzungen mit den Vorschätzungen der Statistik Austria.....	9
<b>3 Methodik.....</b>	<b>11</b>
<b>4 Empfehlungen .....</b>	<b>15</b>
<b>Tabellenverzeichnis.....</b>	<b>17</b>
<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>18</b>

# 1 Zusammenfassung

In Österreich, wie auch in allen anderen weinproduzierenden Ländern, basiert die Weinernteschätzung momentan weitgehend auf in-situ Daten. In Österreich sind dies visuelle Bonitierungen durch ExpertInnen (d.h. die sog. Erntereferenten), die der Statistik Austria jeweils im August, September und Oktober, Abschätzungen der zu erwartenden Weinerntemengen liefern.

Trotz größter Sorgfalt bleiben diese Bonitierungen naturgemäß subjektiv. Wegen dieser Subjektivität – und der gegebenen Variabilität des Ertrages als Funktion der zum Zeitpunkt der Vorhersage noch unbekanntem Wetterentwicklung in den Wochen/Monaten bis zur Ernte – kommt es immer wieder zu beträchtlichen Fehlschätzungen. Solche Fehlschätzungen führen teilweise zu beträchtlichen Marktverzerrungen (wie beispielsweise in 2018).

Mit der hier präsentierten Studie soll eine satellitengestützte Methode präsentiert und validiert werden, die eine gesicherte, frühzeitige, objektive und kosteneffiziente Prognose über die zu erwartenden Erntemengen liefert und die bisherigen ehrenamtlichen Schätzungen bestmöglich ergänzt. Bei zukünftiger Anwendung dieser Methode könnte die österreichische Weinwirtschaft den Trauben- und Weinpreis besser an die tatsächliche Produktion anpassen. Die Ergebnisse könnten beispielsweise im Rahmen der monatlichen Aussendungen der Statistik Austria und der Österreichischen Weinmarketinggesellschaft verwendet werden.

Da (in situ) Felderhebungen generell sehr zeitaufwendig sind, wurde eine innovative satellitengestützte Methode entwickelt, die ausschließlich auf die amtlichen Daten der Statistik Austria zurückgreift, um die Modelle zu kalibrieren – hier Daten der Vorjahre 2015 bis 2019.

Um die vorgeschlagene Methodik unter realen Einsatzbedingungen evaluieren zu können wurden im Laufe der Saison 2020 in monatlichen Abständen (Juni-Oktober) satellitengestützte Weinernteprognosen für die einzelnen Bundesländer erstellt und ab August in monatlichen Abständen – zeitgleich mit den offiziellen Vorschätzungen der Statistik Austria – öffentlich zugänglich gemacht. Diese Schätzungen erfolgten unabhängig von den Vorschätzungen der Statistik Austria und wurden nach Vorlage der tatsächlichen Erntemengen im Frühjahr 2021 nunmehr endgültig validiert.

Es wurden zwei fernerkundliche Varianten parallel untersucht:

- Variante I: Die Nutzung aller vorhandenen Satellitendaten bis zum Saisonende (d.h. alle Daten vom Juni bis einschließlich Oktober 2020)
- Variante II: Ausschließliche Nutzung von Daten, die die vegetative Phase umfassen (d.h. Daten ausschließlich von Juni und Juli 2020)

Die fernerkundliche Schätzung zum Saisonende im Oktober (Variante I) ergab für 2020 eine leicht überdurchschnittliche Produktion von insgesamt 2.548.000 hl für die vier Hauptproduktions-Bundesländer Niederösterreich, Burgenland, Steiermark und Wien. Für diese Oktoberschätzung wurde die volle Zeitreihe der Satellitendaten bis einschließlich Oktober 2020 in die Analysen einbezogen (d.h. alle Daten im Zeitraum Juni-Oktober).

Die tatsächlichen Erntemengen lag nach Angaben der Statistik Austria für diese vier Bundesländer bei 2.394.241 hl und wurden im Frühjahr 2021 offiziell veröffentlicht (der finale leicht revidierte Bericht der Statistik Austria erschien am 14 Juli 2021). Damit wurde im Oktober die tatsächliche Erntemenge von den Satellitendaten um ca. 6% überschätzt.

Interessanterweise traten diese fernerkundlichen Überschätzungen nur auf, wenn auch die Satellitendaten der Spätsommermonate August und Herbstmonate September und Oktober zur Schätzung verwendet werden - zu diesem Zeitpunkt ist die Mengenentwicklung weitgehend abgeschlossen. Wenn nur die Satellitendaten von Juni, respektive, Juli 2020 zur Ernteschätzung verwendet wurden (Variante II), lagen die Schätzungen bei  $\pm 1.5\%$  im Vergleich zur tatsächlichen Ernte. Damit wird deutlich, dass ein solch früher Schätztermin bei der operationellen Anwendung zu bevorzugen ist, und spätere Satellitenausnahmen allenfalls zur Qualitätsabschätzung verwendet werden sollten.

## 2 Ergebnisse

### 2.1 Vorhersagenzeitpunkte und Dauer der Satellitenbildanalyse

Es wurden im August, September und Oktober 2020 insgesamt drei Schätzungen der Erntemengen aus den fernerkundlichen Satellitendaten abgeleitet und zugänglich gemacht.

Die drei Vorhersagetermine sind in Tabelle 1 dargestellt, zusammen mit dem Datum der Veröffentlichung der tatsächlichen Erntemengen durch die Statistik Austria. Es handelt sich dabei um tatsächliche Vorhersagen, da die Veröffentlichungen der Statistik Austria zum Zeitpunkt der Vorhersage noch nicht bekannt waren.

Tabelle 1: Vorhersagetermine der satellitengestützten Weinernteschätzung 2020. Aufgeführt sind darüber hinaus die analysierten Satellitendaten sowie der Zeitpunkt der Veröffentlichung der offiziellen Weinerntemengen durch die Statistik Austria

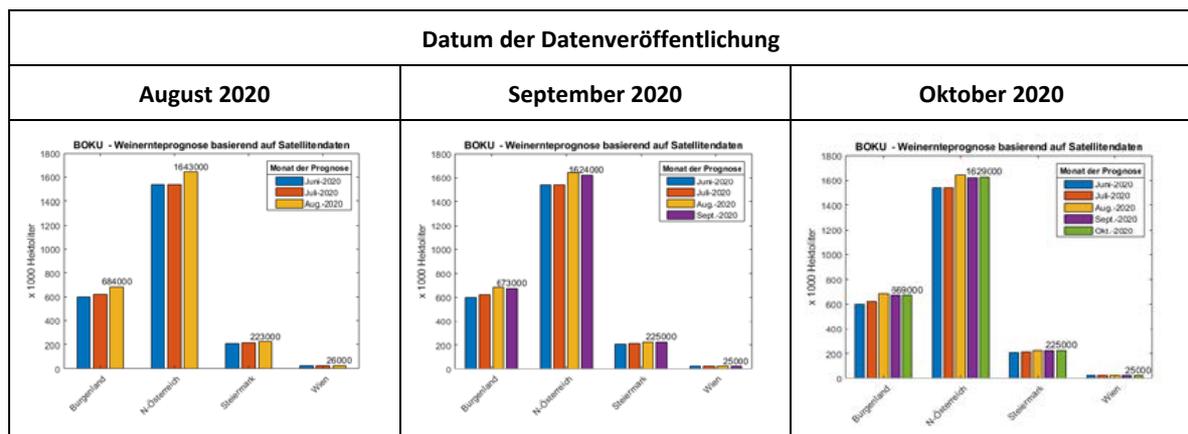
	2020 Satellitengestützte Vorhersage der zu erwartenden Weinerntemenge für das Jahr 2020			2021 Statistik Austria
	August	September	Oktober	/
<b>Analysierte Satellitendaten</b>	1 Juni - 31 August	1 Juni - 29 September	1 Juni - 28 Oktober	/
<b>Zeitdauer der Analyse</b>	3 Tage	2 Tage	1 Tag	/
<b>Datum der Auslieferung</b>	3 September 2020	1 Oktober 2020	29 Oktober 2020	Frühjahr 2021

Wie aus der Tabelle ersichtlich ist, betrug der benötigte Zeitrahmen zur Analyse der Satellitendaten maximal drei Tage – für die letzte Vorhersage im Oktober 2020 konnten die Ergebnisse bereits einen Tag nach der letzten Satelliten-Aufnahme übermittelt werden. Für die Bekanntgabe der offiziellen Weinerntemengen musste bis Frühjahr 2021 gewartet werden.

## 2.2 Vergleich der Satelliten-Schätzungen mit den offiziellen Erntemengen

In 2020 wurden zwischen Juni und Oktober insgesamt fünf fernerkundliche Schätzungen durchgeführt und diese ab August in drei Mitteilungen veröffentlicht: August, September und Oktober 2020. Die zu den jeweiligen Zeitpunkten veröffentlichten Ergebnisse sind in graphischer Form in Abbildung 1 dargestellt.

Abbildung 1: Geschätzte absolute Erntemengen (in hl) der Saison 2020 zu den drei gewählten Schätzzeitpunkten August bis Oktober 2020 für die vier Bundesländer Niederösterreich, Burgenland, Steiermark und Wien. Die jeweiligen Schätzungen sind farblich hervorgehoben: August (Braun), September (Violet) und Oktober (Grün). Ebenfalls aufgeführt sind die Schätzungen für Juni (Blau) und Juli 2020 (Rot). Die Werte für Juni und Juli wurden erstmals im August veröffentlicht



Die satellitenbildgestützten Schätzergebnisse zu den drei Terminen sind in Tabelle 2 dargestellt, zusammen mit den tatsächlichen Erntemengen, d.h. den finalen Angaben der Statistik Austria (vom 14 Juli 2021). Dargestellt sind hier lediglich die fernerkundlichen Schätzungen der Variante I - zu den Terminen der 1., 2. und 3. Vorschätzung der Statistik Austria. Bei der Variante I handelt es sich um Modelle, die alle wöchentlichen Daten seit KW22 bis maximal KW43 einbeziehen, d.h. über die vegetative Phase hinausgehend.

Tabelle 2: Geschätzte absolute Erntemengen (in hl) der Saison 2020 zu den drei gewählten Schätzzeitpunkten August, September und Oktober für die vier Bundesländer Niederösterreich, Burgenland, Steiermark und Wien (Variante I). Ebenfalls aufgeführt sind die offiziellen Weinerntemengen der Statistik Austria

Variante I	Vorhersagetermin			Erntemenge (hl) Statistik Austria
	August	September	Oktober	
<b>Niederösterreich</b>	1.643.000	1.624.000	1.629.000	1.512.354
<b>Burgenland</b>	684.000	673.000	669.000	618.076
<b>Steiermark</b>	223.000	225.000	225.000	238.558
<b>Wien</b>	26.000	25.000	25.000	25.252
<b>Σ</b>	<b>2.576.000</b>	<b>2.547.000</b>	<b>2.548.000</b>	<b>2.394.240</b>

Danach betrug in der Oktoberschätzung die prognostizierte Erntemenge für das Jahr 2020 ca. 2.548.000 hl. Vergleichbare Schätzungen wurden bereits in den beiden Vormonaten prognostiziert, mit einem Variationskoeffizienten von unter 1%. Die satellitengestützten Schätzungen lagen damit ca. 6.4% über den tatsächlichen Erntemengen, wobei korrekt prognostiziert wurde, dass in 2020 (leicht) überdurchschnittliche Erträge zu erwarten waren. So lag die Weinernte 2020 um ca. 2% über dem Durchschnitt der letzten fünf Jahre und um 3% über der Vorjahresernte.

Die fernerkundliche Überschätzung war schon präsent in der August Vorhersage, mit ca. 7.6% über der tatsächlichen Erntemenge. Bis zur Oktober-Schätzung wurde dieser Fehler zwar auf 6.4% reduziert – aber nicht stark genug um die Erntemenge mit der angestrebten Genauigkeit von  $\pm 5\%$  schätzen zu können.

In Tabelle 3 sind die Ernteschätzungen aufgeführt, die erstmals im August 2020 veröffentlicht wurden, unter ausschließlicher Verwendung der (früh)sommerlichen Satellitendaten vom Juni und Juli 2020 (Variante II). Im Gegensatz zur besprochenen Variante I werden hier also lediglich Daten der vegetativen Phase analysiert.

Interessanterweise liegen diese Schätzungen noch näher an den tatsächlichen Ernten, als die drei Schätzungen der Variante I. Dies deutet darauf hin, dass die Mengenentwicklung

im Juni/Juli weitgehend abgeschlossen war, und spätere Satellitenaufnahmen keine zusätzliche Information mehr lieferten, sondern im Gegenteil die Ergebnisse (leicht) verschlechtert haben.

Tabelle 3: Geschätzte 2020 Erntemengen (in hl) der vier Bundesländer Niederösterreich, Burgenland, Steiermark und Wien zum Zeitpunkt August 2020, unter Verwendung von Satellitendaten der Monate Juni und Juli 2020, respektive (Variante II). Ebenfalls aufgeführt sind die offiziellen Weinerntemengen der Statistik Austria, sowie die prozentualen Abweichungen der satellitengestützten Schätzungen von den tatsächlichen Mengen

Variante II	Vorhersagetermin August 2020		Erntemenge (hl) Statistik Austria
	Juni Satellitendaten	Juli Satellitendaten	
<b>Niederösterreich</b>	1.537.000	1.538.000	<b>1.512.354</b>
<b>% Abweichung</b>	+1.629%	+1.695%	
<b>Burgenland</b>	595.000	617.000	<b>618.076</b>
<b>% Abweichung</b>	-3.733%	-0.174%	
<b>Steiermark</b>	206.000	210.000	<b>238.558</b>
<b>% Abweichung</b>	-13.647%	-11.971%	
<b>Wien</b>	23.000	24.000	<b>25.252</b>
<b>% Abweichung</b>	-8.918%	-4.958%	
<b>Σ</b>	<b>2.361.000</b> <b>(-1.4%)</b>	<b>2.389.000</b> <b>(-0.2%)</b>	<b>2.394.240</b>

### 2.3 Vergleich der Satelliten-Schätzungen mit den Vorschätzungen der Statistik Austria

Die amtliche Vorschätzung war in 2020 extrem genau mit einer Fehlüberschätzung von lediglich 0.07%. Allerdings war dies mit großer Wahrscheinlichkeit einer favorablen gegenseitigen Kompensation von landesspezifischen Fehlschätzungen geschuldet. So wurde das Burgenland in der 3. Vorschätzung der Statistik Austria um +8.2% überschätzt und Niederösterreich gleichzeitig um -3.8% unterschätzt.

Solche favorablen Kompensationen sind nicht immer zu erwarten. Beispielsweise wurde von der Statistik Austria die Weinernte 2019 zur 1. Vorschätzung in Burgenland und Niederösterreich um +21.7%, respektive, +10.7% überschätzt (interne Berechnungen – nicht gezeigt).

Um die Genauigkeit der satellitengestützten Methode objektiver einschätzen zu können, sind in Tabelle 4 die Genauigkeiten der jeweils 1. und 3. Vorschätzung der Statistik Austria der letzten fünf Jahre (2015-2019) im Vergleich zu den tatsächlichen Erntemengen der vier wichtigsten Weinbauländer aufgeführt.

Tabelle 4: Abweichungen (in % relativ zur tatsächlichen Erntemenge) der 1. und 3. Vorschätzungen der Statistik Austria des jeweiligen Jahres für die summierten Erntemengen der vier Bundesländer Niederösterreich, Burgenland, Steiermark und Wien für die fünf letzten Jahre (2015-2019)

	<b>Vorschätzungen der Statistik Austria und Abweichungen zur tatsächlichen Erntemenge</b>				
	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
<b>1. Vorschätzung</b>	+4.7%	-10.2%	Nicht vorhanden	+46.4%	+13.4%
<b>3. Vorschätzung</b>	+11.8%	+1.4%	+6.5%	+57.7%	+6.3%

Danach sind wesentlich größere Fehlschätzungen durch die offiziellen Vorschätzungen die Regel – und die extrem gute Voraussage des Jahres 2020 wahrscheinlich eine Ausnahme. Es ist hierbei zusätzlich zu beachten, dass die bundeslandspezifischen Abweichungen der Vorschätzungen z.T. noch beträchtlich über diesen Werten für das Gesamtgebiet liegen (hier nicht gezeigt).

# 3 Methodik

Die hier vorgestellte Methodik mit zwei Varianten umfasst insgesamt drei gemeinsame Arbeitsschritte, sowie dann jeweils einen Arbeitsschritt für die beiden Varianten I und II. Alle Schritte werden im Folgenden einzeln erläutert:

- Automatisierte Filterung und Glättung der fernerkundlichen Zeitreihen
- Berechnung von Vegetationsanomalien
- Berechnung der asymmetrischen fernerkundlichen Schätzvariabel
- Variante I: Saisonale Integration von Satellitendaten bis zum Zeitpunkt der Vorschätzung
- Variante II: Analyse von Satellitendaten lediglich bis zum Zeitpunkt des Abschlusses der Vegetationsentwicklung

## Automatisierte Filterung und Glättung der fernerkundlichen Zeitreihen

Die Schätz-Methode (Variante I und Variante II) basiert auf der Analyse von MODIS Zeitserien. Um das Datenvolumen zu reduzieren, und um die Wachstumssignale der Vegetation hervorzuheben, werden die 36-kanaligen MODIS Aufnahmen auf den Vegetationsindex NDVI (*normalized difference vegetation index*) reduziert. Dieser kombiniert die beiden Spektralkanäle im Rot (R) und nahen Infrarot (NIR) als normalisierte Differenz miteinander:

$$NDVI = (NIR - R) / (NIR + R)$$

Die Daten werden täglich erfasst und auf BOKU Servern gespeichert. Um die Qualität der Daten zu verbessern und Störeinflüsse der Atmosphäre zu eliminieren, werden die Daten mit Hilfe eines vom Projektleiter entwickelten Whittaker Smoother gefiltert (Atzberger & Eilers, 2011; Klisch & Atzberger, 2016).

Die Daten werden wöchentlich gespeichert. Aktuell umfasst die gefilterte Zeitserie den Zeitraum ab März 2002. Die Daten stehen global zur Verfügung und werden tagesaktuell neu prozessiert.

### **Berechnung von Vegetationsanomalien**

Mittels geeigneter Masken wird das Signal räumlich gefiltert. Es werden insbesondere die nicht-landwirtschaftlichen Flächen identifiziert und eliminiert. Das verbleibende Signal wird für jedes Bundesland aggregiert und stellt somit die mittlere Vegetationsentwicklung des jeweiligen Bundeslandes dar.

Um eine räumliche und zeitliche Vergleichbarkeit der Daten über große Naturräume zu ermöglichen, und um die Korrelation mit den Weinerntemengen zu erhöhen, werden die aggregierten NDVI-Zeitreihen in den sogenannten VCI (*vegetation condition index*) umgerechnet (Kogan, 1990). Dabei wird der NDVI einer gegebenen KW (1 bis 52) mit den jeweils korrespondierenden Daten der selben KW der fünfzehn Referenzjahre 2003-2017 in Beziehung gesetzt. Die Re-Skalierung stellt dabei sicher, dass NDVI Werte im Bereich der historischen Minima den Wert 0 erhalten, und Werte im Bereich der historischen Maxima den Wert 100. Diese Re-Skalierung ist immer bezogen auf eine gegebene KW und spezifisch für jedes Pixel. Geringe Werte lassen dabei schlechte Ernten erwarten und hohe Werte gute Ernten.

$$VCI = 100 \times (NDVI - NDVI_{\min}) / (NDVI_{\max} - NDVI_{\min})$$

### **Berechnung der asymmetrischen fernerkundlichen Schätzvariabel**

Um eine möglichst hohe Korrelation mit der Weinerntemenge zu erhalten wird eine weitere asymmetrische Transformation des VCI durchgeführt, die direkt die prozentuale Abweichung der zu erwartenden Erntemenge vom jeweiligen

langjährigen Mittel ausdrückt. Diese asymmetrische Transformation führt zum YF (*yield factor*).

Zur Berechnung des YF wird zunächst der bundeslandspezifische VCI Wert um den empirisch ermittelten Wert von 35 reduziert. Bei VCI Werten um diesen Wert wird generell eine mittlere Erntemenge erwartet (Atzberger, 2013; Rembold, Atzberger et al., 2013):

$$VCI_{\text{zentriert}} = VCI - 35$$

Um nunmehr die prozentuale Abweichung der Erntemenge vom langjährigen Mittel zu erhalten (YF) werden positive Abweichungen von diesem zentrierten VCI Wert mit einem Faktor von 0.5 gewichtet, sowie negative Werte um einen Faktor von 0.8. Dabei wird der Tatsache Rechnung getragen, dass sich negative Wachstumsbedingungen wesentlich stärker auf das Pflanzenwachstum auswirken, als vergleichbare positive Bedingungen.

$$VCI_{\text{zentriert}} = VCI - 35$$

Für positive Werte:  $YF = 0.5 \times VCI_{\text{zentriert}}$

Für negative Werte:  $YF = 0.8 \times VCI_{\text{zentriert}}$

Die finale geschätzte Erntemenge  $Y_{2020}$  (*yield*) ergibt sich aus dem langjährigen Mittel der offiziellen (amtlichen) Ernte (2015-2019) ( $Y_{\text{average}}$ ) und dem YF:

$$Y_{2020} = (1 + YF/100) \times Y_{\text{average}}$$

### **Variante I: Saisonale Integration von Satellitendaten**

Die beiden Varianten unterscheiden sich in der Art wie der VCI berechnet wird.

Bei der saisonalen Integration der Satellitendaten bis zum Zeitpunkt der Vorschätzung (Variante I) wird der VCI berechnet als mittlerer Wert aus allen wöchentlichen Daten seit Woche 22 (Beginn Juni) bis zum Zeitpunkt Ende August

(Zeitpunkt der 1. Vorschätzung), bis Ende September (Zeitpunkt der 2. Vorschätzung) und bis Ende Oktober (Zeitpunkt der 3. Vorschätzung). Damit fließen beispielsweise alle Daten von Woche 22 bis Woche 43 in die Oktoberschätzung ein.

### **Variante II: Analyse von Satellitendaten lediglich bis zum Zeitpunkt des Abschlusses der Vegetationsentwicklung**

Die beiden Varianten unterscheiden sich in der Art wie der VCI berechnet wird.

Bei der Analyse der Satellitendaten zum Zeitpunkt des Abschlusses der Vegetationsentwicklung (Variante II) wird der VCI lediglich berechnet als mittlerer Wert aus allen wöchentlichen Daten des Monats Juni (i.e. Wochen 22-25), bzw. Juli (i.e. Wochen 26-28). Damit werden nur Daten berücksichtigt, die während der vegetativen Phase aufgenommen wurden.

## 4 Empfehlungen

Die Arbeiten haben deutlich das enorme Vorhersagepotential der Satellitendaten für eine frühzeitige und objektive österreichische Weinernteprognose zeigen können, und dies ohne Zuhilfenahme von in-situ Daten zur Modellkalibrierung. Die Modelle wurden rein kalibriert mit Hilfe der amtlichen Ernte Statistiken der Jahre 2015-2019. Die Anwendung der Modelle erfolgte dann auf Satellitendaten des Jahres 2020. Diese unabhängigen Satelliten-Schätzungen wurden dann mit den offiziellen Statistiken verglichen, die im Frühjahr 2021 veröffentlicht wurden.

Das postulierte Ziel die Erntemengen mit einer Genauigkeit von  $\pm 5\%$  ableiten zu können, konnte erreicht werden.

Bereits im Juni/Juli 2020 konnten die Erntemengen der vier Hauptanbaugebiete Niederösterreich, Burgenland, Steiermark und Wien mit einer Genauigkeit von unter  $\pm 1.5\%$  vorhergesagt werden (Methode: Variante II).

Die amtlichen Vorschätzungen der Statistik Austria waren in 2020 ebenfalls sehr genau, insbesondere zum 3. Schätztermin im Oktober. Allerdings war dies wohl zum großen Teil zufällig, da sich die starke Unterschätzung des Burgenlandes mit der starken Überschätzung von Niederösterreich weitgehend ausgeglichen hat. So wurde das Burgenland in der 3. Vorschätzung der Statistik Austria um  $+8.2\%$  überschätzt und Niederösterreich gleichzeitig um  $-3.8\%$  unterschätzt. Die satellitengestützten Vorhersagen waren dagegen weit kohärenter.

Entgegen der ursprünglichen Arbeitshypothese, dass auch die Satellitenaufnahmen vom August bis Oktober zusätzliche Vorhersagekraft haben sollten, konnte unter Einbeziehung der gesamten Zeitreihe (d.h. der Daten von Juni bis Oktober: Variante I) keine weitere Verbesserung in der Schätzung der Erntemengen erzielt werden. Daraus wird geschlossen, dass die Mengenentwicklung im Juni/Juli bereits weitgehend abgeschlossen ist – und dass diese Mengenentwicklung relativ frühzeitig durch die verwendeten Satellitendaten abgeleitet werden kann – in der vorliegenden Arbeit wurde dies dargestellt und modelliert als Abweichung vom 5-jährigen Mittelwert.

Auf Grund dieser höchst positiven Ergebnisse wird empfohlen die mit Variante II beschriebene Methodik weiter zu verfolgen, insbesondere dann, wenn reine Mengenschätzungen

angestrebt werden. Es bleibt zu untersuchen ob Satellitenaufnahmen vom Spätsommer/Herbst eventuell für eine Qualitätsabschätzung eingesetzt werden können.

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Vorhersagetermine der satellitengestützten Weinernteschätzung 2020. Aufgeführt sind darüber hinaus die analysierten Satellitendaten sowie der Zeitpunkt der Veröffentlichung der offiziellen Weinerntemengen durch die Statistik Austria .....	6
Tabelle 2: Geschätzte absolute Erntemengen (in hl) der Saison 2020 zu den drei gewählten Schätzzeitpunkten August, September und Oktober für die vier Bundesländer Niederösterreich, Burgenland, Steiermark und Wien (Variante I). Ebenfalls aufgeführt sind die offiziellen Weinerntemengen der Statistik Austria .....	8
Tabelle 3: Geschätzte 2020 Erntemengen (in hl) der vier Bundesländer Niederösterreich, Burgenland, Steiermark und Wien zum Zeitpunkt August 2020, unter Verwendung von Satellitendaten der Monate Juni und Juli 2020, respektive (Variante II). Ebenfalls aufgeführt sind die offiziellen Weinerntemengen der Statistik Austria, sowie die prozentualen Abweichungen der satellitengestützten Schätzungen von den tatsächlichen Mengen.....	9
Tabelle 4: Abweichungen (in % relativ zur tatsächlichen Erntemenge) der 1. und 3. Vorschätzungen der Statistik Austria des jeweiligen Jahres für die summierten Erntemengen der vier Bundesländer Niederösterreich, Burgenland, Steiermark und Wien für die fünf letzten Jahre (2015-2019) .....	10

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Geschätzte absolute Erntemengen (in hl) der Saison 2020 zu den drei gewählten Schätzzeitpunkten August bis Oktober 2020 für die vier Bundesländer Niederösterreich, Burgenland, Steiermark und Wien. Die jeweiligen Schätzungen sind farblich hervorgehoben: August (Braun), September (Violet) und Oktober (Grün). Ebenfalls aufgeführt sind die Schätzungen für Juni (Blau) und Juli 2020 (Rot). Die Werte für Juni und Juli wurden erstmals im August veröffentlicht ..... 7

**Univ.-Prof. Dr. Clement Atzberger, Institut für Geomatik, Universität für Bodenkultur, Wien**  
1190 Wien, Peter-Jordan-Straße 82  
[www.rali.boku.ac.at/geomatics.html](http://www.rali.boku.ac.at/geomatics.html)