

Ertragsausfallrisiko für die landwirtschaftliche Produktion aufgrund von Trockenheit in Sachsen

- im Auftrag des Sächsischen Ministerium für Umwelt und Landwirtschaft -

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
Referat 22 in Zusammenarbeit mit Referat 71

Version: 2011

Hinweis: Das in dem Papier beschriebene methodische Vorgehen wurde im Rahmen einer Aktualisierung der Datengrundlagen 2016 überarbeitet und weiterentwickelt. Das hier dargestellte Ergebnis findet ab 2016 keine Anwendung mehr.

Bearbeiter:
Falk Ullrich
Brigitte Winkler
Dr. Erhard Albert

Stand 11.02.2011

Inhalt

Ermittlung eines Ertragsausfallrisikos für die landwirtschaftliche Produktion in Sachsen	3
1.1 Einführung.....	3
1.2 Datenquellen und Methodik.....	4
Literatur.....	8

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Datenquellen zur Prüfung und Ermittlung des Ertragsausfallrisikos	5
Tabelle 2: Bedingungen für die die Stufen des Ertragsausfallrisikos	6

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Darstellung des Ertragsausfallrisikos aufgrund von Trockenereignisse	7
---	---

Ermittlung eines Ertragsausfallrisikos für die landwirtschaftliche Produktion in Sachsen

1.1 Einführung

Im zunehmenden Maße sind in Sachsen in vielen Bereichen (Klima-)Extreme zu beobachten, die die naturräumlichen Voraussetzungen für eine erfolgreiche und nachhaltige landwirtschaftliche Produktion beeinflussen. So folgte beispielsweise nach dem sehr nassen Jahr 2002, welches mit dem Jahrhunderthochwasser seinen Höhepunkt hatte, ein von extremer Niederschlagsarmut und Hitze geprägtes Jahr 2003. Die damit einhergehenden Ausfälle in der landwirtschaftlichen Produktion betrafen alle Landwirte in Sachsen, wobei aber die Intensität aufgrund der doch unterschiedlichen Standortvoraussetzungen oftmals sehr unterschiedlich war.

Grundsätzlich sind für die landwirtschaftliche Ertragsfähigkeit eines Standortes neben den unternehmerischen Entscheidungen (Düngung etc.), die hier nicht betrachtet werden, v. a. die klimatischen und die pedogenen, d. h. die bodenkundlichen Merkmale und deren Zusammenspiel entscheidend. Die Art der Bodenbearbeitung (Managemententscheidung), die Witterung (Starkregen) oder extreme Schadereignissen (Erosion) können die pedogenen Eigenschaften eines Standortes relativ kurzfristig ändern, wobei aber davon auszugehen ist, dass diese für die meisten Standorte als zeitlich relativ stabil anzusehen sind. Dagegen unterliegen die klimatischen Bedingungen auch Veränderungen in „kürzen“ Zeiträumen bzw. ist in seinen Ausprägungen wesentlich variabler. Diese Änderungen haben wiederum Auswirkungen auf den Boden und können kurzfristige Änderungen für die Pflanzenproduktion bewirken.

Auch in Sachsen ist dies durchaus zu beobachten[1][2]. Die allgemein empfunden und auch belegte klimatische Erwärmung[3] ist ein Teil davon, trägt aber doch eher zu einer Verbesserung der Standorteigenschaften in Sachsen v. a. in den Gebirgs- und Vorgebirgslagen bei. Vielmehr als die Erwärmung wirken sich Veränderungen im Wasserhaushalt aus[1]. So hat sich in den letzten Jahrzehnten die jährliche Niederschlagsmenge nur unwesentlich verändert, in einigen Landesteilen sogar erhöhtⁱ, allerdings hat sich die Niederschlagsverteilung innerhalb eines Jahres gewandelt^[3]. Die sommerlichen Niederschläge verlagerten sich mehr in die Wintermonate bzw. die sommerlichen Niederschläge treten vermehrt als Starkregenereignisse auf, die für die landwirtschaftlichen Nutzpflanzen und für den Bodenwasserhaushalt weniger vorteilhaft sind. Die letzten Jahre haben gezeigt, dass Ertragsausfälle in der landwirtschaftlichen Produktion oftmals mit einem unzureichenden Wasserhaushalt am Standort verbunden werden können. Daher ist für die Ertragsfähigkeit und -stabilität entscheidend, wie viel und wann Wasser zur Verfügung steht (Niederschlag, Grundwasser etc.) bzw. inwieweit der Boden über seine Fähigkeit zur Bodenwasserspeicherung auftretende Trockenereignisse kompensieren kann.

Wird also das Risiko für einen auftretenden Ertragsausfall in der landwirtschaftlichen Produktion betrachtet, ist nicht nur ein Faktor, sondern eine Zusammenstellung aus Merkmalen des Bo-

ⁱ Aktuelle Klimasignale (WETRREG2010) gehen von einem Rückgang der Gesamtniederschläge in den nächsten Jahrzehnten aus.
Sächsische Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft
und Geologie Referat 22 Ullrich/ Winkler

dens und des Klimas zu empfehlen, wobei ein starker Bezug zum Thema Wasserhaushalt sicherlich angebracht ist. Bei der Herleitung des Ertragsausfallrisikos wurde dies beachtet.

Die Datenverfügbarkeit hat sich in den letzten Jahren stetig verbessert und erweitert, so dass es durchaus möglich wird, die standörtlichen Gegebenheiten hinsichtlich eines Risikos für den Pflanzenbau auszuwerten. Die Wahrscheinlichkeit für einen Ertragsausfall, der durch ein Trockenereignis hervorgerufen wird, kann für einen Standort grob abgeschätzt werden, d. h. Sachsen kann in verschiedene Risikogebiete eingeteilt werden. Dafür wird nicht jeder Hektar Ackerland einzeln ausgewiesen, sondern es werden durchschnittliche Werte von Flächen, die innerhalb eines Gebietes liegen zusammengefasst. Daher wird die Einzelfläche etwas nivelliert und es kann innerhalb einer ausgewiesenen Gebietskategorie Flächen mit einem anderen Risikopotential geben, als für das Gesamtgebiet durchschnittlich ausgewiesen. Bei dieser Abschätzung geht es nicht darum, dem Landwirt das Wissen um den eigenen Standort abzunehmen.

1.2 Datenquellen und Methodik

Um die Ermittlung eines Risikos für einen Ertragsausfall aufgrund eines Trockenereignisses zu ermöglichen, sind verschiedenste Datenquellen und Kennwerte überprüft und ausgewertet worden. Die einzelnen Datenquellen sind dazu über GIS mit den Feldblöcken des InVeKoS[4] zusammengeführt worden, so dass jede landwirtschaftliche Fläche letztlich alle abprüfbaren Kennwerte aufwies. Die so entstanden Teilflächen wurden über Datenbankabfragen **flächengewichtet** auf eine Einheit zusammengefasst. Damit konnten Risiken mithilfe der durchschnittlichen Parameterwerte einer Gebietseinheit ermittelt werden.

Als Gebietseinheit ist die Gemeinde als kleinste politische Einheit in Sachsen gewählt worden. Dafür waren die Gemeinden der Gegenwart zu großflächig, da oftmals unterschiedlichste Standortbedingungen für den Pflanzenbau innerhalb deren Grenzen vorliegen. Um den Nivellierungseffekt so gering wie möglich zu halten, erfolgte die Zusammenfassung auf einen Gemeindestand von 1993. Der damalige Gemeindestand ist recht kleinräumig (1.612 Gemeinden in 1993 vs. 470 Gemeinden in 2010) und die Bedingungen innerhalb einer Einheit sind daher als ähnlicher zu betrachten. Ein weiterer Vorteil ist die Vergleichbarkeit mit dem Datenspeicher Boden (DABO) und der Gemeindedatei (GEMDAT), welche zu DDR-Zeiten angelegt wurden und Kennwerte zu den landwirtschaftlichen Bedingungen enthielten. Eine weitere Aggregation auf den heutigen Gemeindestand ist zudem ebenfalls weiterhin möglich.

Für die Herausarbeitung eines Risikoindikators für den Pflanzenbau konnte auf statistische Analysen zum Zusammenhang zwischen natürlichen Parametern und durchschnittliche Ernteerträge, welche bei der Arbeit zum F+E Projekt „Bodenrente und Ausgleichszahlungen für Umweltstandards“ erstellt wurden, zurückgegriffen werden. Es ist daher eine Vorauswahl der Parameter getroffen wurden, die einen sachlogischen und bei der o. a. Analyse einen statistisch nachweisbaren Zusammenhang aufwiesen.

Für die Auswertung kamen neben Bodenparametern wie Humusgehalt, nutzbare Feldkapazität, Skelettgehalt etc., auch klimatische Parameter wie Niederschlag (Jahres-, Monats- und zeitraumbezogener Niederschlag), Vegetationszeit oder Temperatur sowie weitere Kennwerte aus dem Datenspeicher Boden in Betracht. Nach einer Plausibilisierung wurden wieder Kennwerte verworfen, die nicht zur Ausweisung eines solchen Risikos geeignet scheinen. Letztlich sind die in **Tabelle 1** aufgeführten und rot gekennzeichneten Kennwerte als Grundlage zur Ausweisung eines Ertragsausfallrisikos herangezogen worden.

Tabelle 1: Datenquellen zur Prüfung und Ermittlung des Ertragsausfallrisikos

Dateneigner	Datenquelle	Maßstab/ Rastergröße	Referenz- zeitraum	zeitliche Auflösung	Beispiel Kennwert
Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie	Bodenübersichtskarte Sachsen	1:200.000	permanent	permanent	<u>Anteile Bodenart,</u> Humusgehalt
Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie	Bodenatlas Sachsen Teil 4	1:200.000	permanent	permanent	<u>nutzbare Feldkapazität im durchwurzelbaren Raum,</u> Durchwurzelungstiefe
Deutscher Wetterdienst	rasterbasierende Interpolationen	1x1 km	1991 bis 2008	Monat/ Jahr/ Vegetationszeit	<u>Klimatische Wasserbilanz Monatsweise,</u> Monatsniederschlag, <u>Niederschlag in der Vegetationszeit</u>
Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft	Datenspeicher Boden/ Gemeindedaten Sachsen	gemeindebezogene Angaben zu landwirtschaftlichen Standortvoraussetzungen und Interpretationen			
Sächsische Ministerium für Umwelt und Landwirtschaft	InVeKOS 2009	skalierbar	2009	jährlich	<u>landwirtschaftliche Flächen</u>
Staatsbetrieb Geobasisdaten und Vermessung Sachsen	Gemeindegrenzen	skalierbar	1993	jährlich	<u>Gemeindegrenzen</u>

In einer anschließenden Aus- und Bewertung (Festsetzung von Grenzwerten) wurde versucht unterschiedliche Gebiete mit den Kennzahlen voneinander abzugrenzen und mit Fachleuten und deren Erfahrungen zu den Ertragsvariabilitäten der letzten Jahre abzugleichen.

In Zusammenarbeit der Referate 22 und 71 des LfULG wurden letztendlich folgende 4 Gebietskategorien abgegrenzt:

1. Gebiete mit einem geringen Ertragsausfallrisiko
2. Gebiete mit einem mittleren Ertragsausfallrisiko
3. Gebiete mit einem hohen Ertragsausfallrisiko
4. Gebiete mit einem sehr hohen Ertragsausfallrisiko

Es zeigte sich, dass für die Beschreibung zumeist mehrere Parameter miteinander kombiniert werden mussten, um die standörtlichen Gegebenheiten bzw. Risiken besser abbilden zu können.

In der Tabelle 2 sind die Bedingungen und deren Kombination, die für die Ausweisung der ein-

zelen Gebiete genutzt worden, aufgeführt. Die Parametertabelle ist dabei nicht als absolut anzusehen, sondern geeignet, sie zu erweitern bzw. auf ihre Richtigkeit zu prüfen oder anzupassen. Für eine Erweiterung, in Richtung Vorausschau, sind beispielsweise Klimaprojektionen hinsichtlich der Entwicklung der KWB denkbar oder die Einarbeitung eines Indikators der das Verhältnis Summe Starkniederschläge zu Summe Gesamtniederschlag betrachtet, da sich Extremereignisse (Anzahl und Intensität) durch den Klimawandel verändern. Ein solcher Parameter könnte die Abweichung von der Normalität des gültigen Niederschlagsregimes ausdrücken und eventuell den Parameter „Niederschlag in der Vegetationszeit“ ablösen, weil dieser die Bedingungen für die zukünftige Landbewirtschaftung besser beschreiben würde. Grundsätzlich müssten wahrscheinlich die hier genutzten Grenzwerte nochmals geprüft werden, da die bekannten Projektionen wesentliche Veränderungen bei den hier genutzten klimatischen Kennwerten zeigen.

Tabelle 2: Bedingungen für die die Stufen des Ertragsausfallrisikos

Kategorie		Niederschlag in der Vegetationszeit		nFKWe		KWB von April bis Juni		Sandanteil
sehr hohes Risiko		<= 450 mm	und	<= 130 mm	und	<= -50 mm	und	-
hohes Risiko	oder	<= 450 mm	und	> 130 bis <= 170 mm	und	<= -25 mm	und	> 60 %
		<= 450 mm	und	<= 130 mm	und	> -50 bis <= -10 mm	und	-
mittleres Risiko	oder	<= 450 mm	und	> 170 bis <= 200 mm	und	-	und	-
		<= 450 mm	und	> 130 bis <= 170 mm	und	<= -10 mm	und	<= 60 %
		> 450 mm	und	<= 170 mm	und	<= -10 mm	und	-
		<= 450 mm	und	> 100 bis <= 170 mm	und	> -10 mm	und	-
geringes Risiko	oder	> 450 mm	und	-	und	> -10 mm	und	-
		> 450 mm	und	> 170 mm	und	-	und	-
		-	und	> 200 mm	und	-	und	-

Wie Eingangs erwähnt ist für die Ertragsstabilität im Pflanzenbau v. a. die Wasserversorgung der Pflanzen in den Hauptwachstumsphasen entscheidend [1]. Dies spiegelt sich auch in der Wahl der genutzten Kennwerte wider. So wurden

- o der **Niederschlag innerhalb der Vegetationszeit** (Begrenzung durch das nachhaltige überschreiten von 5°C und das nachhaltige Unterschreiten von 5°C),
- o die **nutzbare Feldkapazität des durchwurzelbaren Raumes** (nFKWe) sowie
- o die **klimatische Wasserbilanz der Monate April bis Juni** (Hauptwachstumsphasen der meisten Kulturarten) herangezogen.
- o Der Sandanteil im Oberboden wurde vornehmlich noch genutzt, um Sonderfälle mit abzudecken und die Gebiete entsprechend zuzuordnen.

Die Parameter könnten methodisch auf verschiedenen Darstellungsebenen ausgewertet werden und Verwendung finden, zeigen dabei aber immer Vor- und Nachteile. So ist eine Auswertung

der Eingangsparameter auf Ebene der Feldblöcke durchaus möglich, hat aber den Nachteil, dass für eine derart kleinräumige Anwendung die Maßstäbe der Eingangsgrößen (Bodendaten 1:200.000) nicht geeignet sind. Hier würde eine Genauigkeit vorgetäuscht, die nicht gegeben ist. Für eine solche kleinräumige Darstellung muss eine Auswertung auf Grundlage großmaßstäbiger Karten erfolgen, wie es beispielsweise bei der Nutzung der BK50 oder größer der Fall ist. Um eine allgemeine Aussage zu einem Risiko für einen Ertragsausfall im Pflanzenbau im sächsischen Kontext zu erhalten ist eine flächendeckende Darstellung, ohne Bezug zur Einzelfläche angebracht, was auch den generellen Charakter einer solchen Karte besser zeigt. Für die Aggregation auf größere Gebietseinheiten sind die Ausgangsdaten geeignet und wird für die Darstellung eine pflanzbaulichen Ertragsausfallrisikos genutzt und in Abbildung 1 dargestellt.

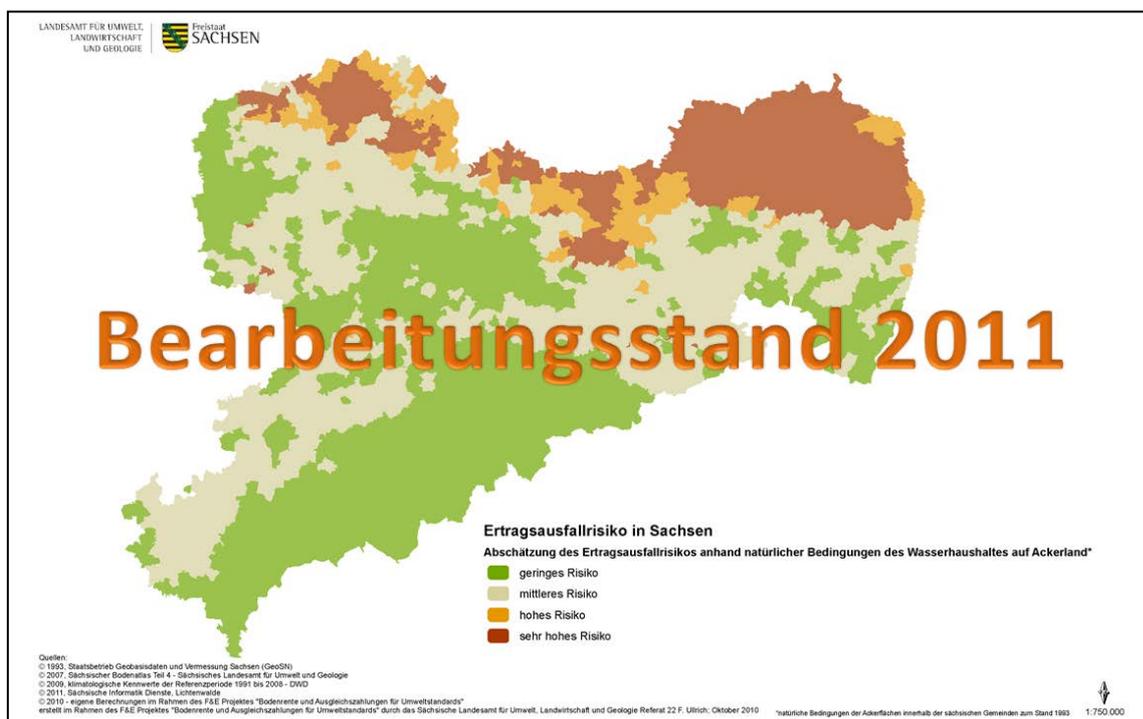


Abbildung 1: Darstellung des Ertragsausfallrisikos aufgrund von Trockenereignisse

Literatur

- [1] Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (2009): „Klimawandel und Landwirtschaft – Fachliche Grundlage für die Strategie zur Anpassung der sächsischen Landwirtschaft an den Klimawandel“, Dresden
- [2] Sächsische Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft (2009): „Klimawandel und Landwirtschaft – Strategie zur Anpassung der sächsischen Landwirtschaft an den Klimawandel“, Dresden
- [3] Technische Universität Dresden, Institut für Hydrologie und Meteorologie (2008): „Sachsen im Klimawandel – Eine Analyse“, Sächsische Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft, Dresden
- [4] Sächsische Ministerium für Umwelt und Landwirtschaft/ Sächsische Informatikdienste: InVeKOS 2009
- [5] H. Kuntze, G. Roeschmann, G. Schwerdtfeger (1994): „Bodenkunde“, 5. Auflage, Ulmer, Stuttgart
- [6] AD-Hoc-Arbeitsgruppe Boden (2005): „Bodenkundliche Kartieranleitung KA5“, 5. Auflage, Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart