

AUSWIRKUNGEN DES KLIMAWANDELS AUF DIE LANDWIRTSCHAFT IN RHEINLAND-PFALZ

Karl-W. Krähling, Landwirtschaftsdirektor, DLR Westpfalz Kaiserslautern/Münchweiler

1. Einleitung

Klimabestimmte Wachstumsfaktoren

Klima, genauer gesagt die durch Wetter und Witterung bestimmten Wachstumsfaktoren Temperatur, Strahlung, Niederschläge, Wind, CO₂-Gehalt der Luft und die Tageslichtlänge ermöglichen zusammen mit den Nährstoffen im Boden, dem pH-Wert sowie dem Sauerstoffgehalt im Wurzelraum Wachstum und Entwicklung von Pflanzen. Justus v. Liebig fand schon vor etwa 150 Jahren heraus, dass sich der Ertrag einer Pflanze nach dem Faktor richtet, der im Minimum vorhanden ist und Mitscherlich ergänzte diese grundlegende Aussage mit dem Gesetz vom abnehmenden Ertragszuwachs. Wetter und Witterung bestimmen in Abstimmung mit diesen beiden Ertragsgesetzen die Arbeit der Bauern von der Saat über die Pflege bis zur Ernte im Feld.

Das Klima unterliegt einem ständigen Wandel

Seit einigen Jahren ist ein Temperaturanstieg um ca. 0,8 °C sowie eine Erhöhung des CO₂-Gehaltes in der Atmosphäre festzustellen. Allerdings sind diese Naturphänomene nicht neu: sowohl die Temperatur wie auch der CO₂-Gehalt unterliegen einem ständigen Wandel. Nach einer kleinen Warmzeit im Mittelalter - bei der sich z.B. der Weinbau in einstmals kühlere Regionen ausdehnte und dort seit langem wieder aufgegeben wurde (nur noch Flurnamen erinnern heute an das Phänomen) und sich sogar auch die Malaria(!) in einigen Regionen Deutschlands ausbreitete, kam es bis ins 19. Jahrhundert zu einer Abkühlungsphase, die als kleine Eiszeit in die Literatur eingegangen ist. Warum sich die Temperaturen auf der Erde in bestimmten Phasen erwärmen und auch wieder abkühlen, ist abschließend noch nicht geklärt. Verschiedene Erklärungsmodelle sind dafür zwar vorhanden, in deren Bewertung sind sich die Klimaforscher derzeit jedoch uneins.

Von vielen Klima-Forschern wird heute die These vertreten, dass der gegenwärtige Temperaturanstieg durch die Anreicherung der Atmosphäre mit sogenannten „Treibhausgasen“ erklärt werden kann, deren Entstehung eine Folge menschlichen Tuns ist. Zu diesen Gasen werden vom Umweltbundesamt (UBA) gerechnet: Kohlendioxid (CO₂), Distickstoffoxid (N₂O), Methan (CH₄), Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW), Halone, perfluorierte Fluorkohlenwasserstoffe (FKW), wasserstoffhaltige Fluorkohlenwasserstoffe (HFKW) und Schwefelhexafluorid (SF₆). Ob ein nachweisbarer Einfluss der sogenannten „Treibhausgase“ auf den gegenwärtigen Temperaturanstieg vorhanden ist, ist jedoch unter Klima-Forschern strittig.

Da sehr viele politische und wirtschaftliche Interessen mit der Fragestellung nach den Ursachen der derzeitigen Erwärmung verknüpft sind, ist es zur Zeit sehr schwierig, unabhängige Sachinformationen zu erhalten. Die vorgestellten computergerechneten „Klima-Modelle“ jedenfalls bringen zum Teil recht eindrucksvolle Szenarien, die – leider sehr unkritisch – dafür aber sehr medienwirksam wiederholt einem großen Publikum vorgestellt wurden und in Deutschland und einigen Ländern Europas auch zu einem Politikwandel geführt haben. Sollte mit der Klima-Diskussion eine Reduzierung der Energieverschwendung in den Industrieländern und eine Einsparung fossiler Energieträger beabsichtigt sein, so kann dies nur unterstützt werden. Allerdings sollte der Zweck nicht die Mittel der möglichen Täuschung heiligen. Nach wie vor kommt den Energie-Einsparmöglichkeiten insbesondere im Verkehr, der Elektrizitätserzeugung und der Wärmenutzung eine sehr große Bedeutung zu. Die Möglichkeit, regenerative Energieträger zu nutzen ist zwar aus wirtschaftlichen, ökologischen und ethischen Gründen begrenzt, dennoch gibt es auch hier in Rheinland-Pfalz noch wirtschaftlich nutzbare Potenziale.

Unabhängig von den mittel- oder langfristigen Klimavorhersagen wird sich Landwirtschaft immer auf Unbilden der Witterung wie Dürre, Nässe, Hagel, Wolkenbrüche, Hochwasser, Sturm, Blitzschlag und extreme Frostperioden auch weiterhin einstellen. Versicherungen dagegen gibt es nur bei Hagel; mit einer ausreichenden Vorratshaltung für Rauhfutter und entsprechender Sortenwahl und Anbautechnik lassen sich die Folgen etwas einschränken. Wichtiger noch ist es, für diese Risiken auf dem Konto ein entsprechendes Guthaben zu besitzen, dessen Verlust sich in den nächsten Jahren durch gute Ernten und gute Preise wieder auffüllen lässt. Die Wirklichkeit sieht in vielen Betrieben leider ganz anders aus: in guten Jahren läuft es einigermaßen „rund“ und schlechte Jahre werden durch den Anstieg von Fremdkapital „ausgeglichen“. Insofern werden Jahre mit einer ungünstigen Witterung die Hofaufgaben auch in Rheinland-Pfalz beschleunigen.

2. Einfluß der klimatischen Wachstumsfaktoren Wasser, Wärme und CO₂-Gehalt auf den Pflanzenertrag, Krankheiten und Schädlinge

Wasser

Der wichtigste Minimumfaktor für Pflanzen ist Wasser. Entweder ist für ein optimales Wachstum zu wenig da oder zu viel. Das pflanzenverfügbare Wasserangebot hängt zunächst ab von Menge und Verteilung der Niederschläge, wobei die Taubildung nicht unbedeutend ist. Wichtiger noch ist jedoch das Wasseraufnahme- und Speichervermögen des Bodens: Tiefgründigkeit, Bodenart, Humusgehalt, Neigung und die Bodenstruktur sind – wie in 2003 eindrucksvoll erlebt - von besonderer Bedeutung.

Wie in Jahren mit sehr ungünstigen Witterungsverhältnissen immer wieder bestätigt, kommt der Qualität der Ackerböden und der Lage der Grünlandböden für die Ertragsbildung und Ertragssicherheit in Jahren besonders mit extremen Niederschlagsverhältnissen entscheidende Bedeutung zu. Gute Ackerböden vermögen bis über 300 mm Niederschläge in pflanzenverfügbarer Form zu speichern. Sind die Winterniederschläge ausreichend ergiebig, womit auch bei einem weiteren Temperaturanstieg gerechnet werden kann, so können damit auch trockenere Sommermonate mit einem höheren Wasserverbrauch überbrückt werden. Tritt zudem Taubildung auf, ist es für die Pflanzen noch etwas leichter, Trockenperioden zu überstehen. Eine sinnvolle Anbautechnik für Wassermangelstandorte ist vorhanden, so dass die Risiken weiter gesenkt werden können. Sofern es mit einer weiteren Temperaturerhöhung zu einer Veränderung der Niederschlagsereignisse kommen sollte, sind die natürliche Bodenqualität sowie die wassersparenden Anbautechniken für die Ertragshöhe und die Ertragssicherheit von zentraler Bedeutung.

Demgegenüber werden Böden mit einer geringen pflanzenverfügbaren Wasserspeicherfähigkeit zu einem erheblichen Anbaurisiko. Nur bei einer relativ guten Niederschlagsverteilung sind Erträge und Qualitäten in ausreichendem Umfang gesichert. Bei höheren Temperaturen werden in den Sommermonaten veränderte Niederschlagsereignisse mit kürzeren und heftigeren Niederschlägen erwartet. Sollten diese Ereignisse wiederholt eintreten, so ist eine rentable Bewirtschaftung dieser Böden auch bei größtmöglicher Kosteneinsparung mittelfristig nicht gesichert. Damit kann sich das Bild von Kulturlandschaften ertragsschwächerer Regionen dahingehend verändern, dass das Interesse an einer Bewirtschaftung durch Bauern verstärkt abnimmt und Nutzungsaufgaben und Aufforstungen weiter voranschreiten.

Inwieweit der regionale Tourismus solche Landschaften noch vermarkten kann, wird sich noch zeigen müssen. Erfahrungen aus den Tourismusregionen im Schwarzwald und Allgäu zeigen, dass man auf offene Kulturlandschaften mit regionalen Produkten aus der einheimischen Landwirtschaft einen sehr großen Wert als Alleinstellungsmerkmal legt. Es gibt auch in schwierigen Regionen von Rheinland-Pfalz wie der Westpfalz noch Alternativen gegenüber weiteren Aufforstungen oder Verbuschungen.

Wärme

Unsere mitteleuropäischen Kulturpflanzen sind an die derzeit herrschenden Temperaturbedingungen optimal angepasst, so dass ein Temperaturanstieg nicht zu einem erhöhten Ertrag führen kann. Die optimalen Temperatur-Unter- und Obergrenzen liegen bei ca. 18 bis 25°C, lediglich Mais und andere ähnliche Pflanzen können auch etwas höhere Temperaturen noch verwerten. Sollte es jedoch in der kühleren Jahreszeit zu Erwärmungen kommen, so könnten Ertragszuwächse erzielbar sein, wenn nicht andere Probleme (z.B.: Zunahme von Krankheiten und Schädlingen) die Vorteile wieder aufheben.

Pilzkrankheiten, Schädlinge sowie Virose, können i.a. bei wärmeren Temperaturbedingungen gehäuft auftreten – Erfahrungen, wie sie bisher schon aus südlicheren Ländern vorliegen. Unabhängig von der allgemeinen Klimaentwicklung wird man in der Landwirtschaft immer wieder auf die Einwanderung unerfreulicher neuer Naturbewohner gefaßt sein.

Sollten sich – wie im Mittelalter, die Temperaturen um mehrere Grad erhöhen, so wird sich das Kulturpflanzenpektrum auch verändern können. Dies hat aber noch etwas Zeit. Größere Bedeutung haben möglicherweise bei einer geringeren Wolkenbildung eine höhere Strahlungsintensität (Sonnenbrand) und eine größere Ozonbildung.

In der modernen Landwirtschaft werden zur Absicherung der Erträge und Qualitäten u.a. chemische Pflanzenschutzmittel eingesetzt, sofern die nichtchemischen Vorbeugungsmaßnahmen gegen das Auftreten von Unkräutern, Krankheiten und Schädlingen nicht ausreichen und eine Schadschwelle erreicht ist. Sowohl Unkräuter wie auch insbesondere Krankheiten und Schädlinge können gegen chemische Pflanzenschutzmittel Resistenzen ausbilden. Es besteht ein ständiger Wettlauf zwischen den Labors der Pflanzenschutzmittel-Industrie und der Natur. Natürlich versuchen auch ständig die Pflanzenzüchter neue widerstandsfähigere Sorten zu züchten. Auch diese Resistenzen werden i.a. nach einiger Zeit von Schad-Organismen wieder durchbrochen, so dass eine einstmals gesunde Sorte nach einiger Zeit anfällig geworden ist. Seitens der Landwirtschaft gibt es Strategien, die Resistenzbildung gering zu halten.

Besondere Bedeutung für die zukünftige Sicherung der Ernährung unter möglicherweise veränderten Klimabedingungen kommt deshalb auch der Erhaltung natürlicher Regulationssysteme zu. Dafür ist es wichtig, dass im Naturhaushalt genügend Lebens-Raum zur Erhaltung der potenziellen Nützlinge vorhanden ist. Ob die heutigen Entwicklungen zur Ab- und Ausgrenzung von Naturräumen wirklich sinnvoll ist, bleibt unter diesem Aspekt offen, insbesondere wenn durch längere Wärmeperioden Krankheiten und Schädlinge dauerhaft einwandern, die im Naturhaushalt bisher keine Bedeutung haben.

CO₂-Gehalt der Luft

Der ansteigende CO₂-Gehalt wird unter Freilandbedingungen nicht zu Mehrerträgen führen. Dies liegt einfach daran, dass es wesentlich wichtigere ertragsbegrenzende Faktoren gibt. Zunächst reagieren Pflanzen auf den Mangel von Wachstumsfaktoren im Wurzelbereich (Wasser, Nährstoffe, pH-Wert und Sauerstoffgehalt) sowie auf Temperaturen. Sollte alles im Optimum sein, so kann über einen erhöhten CO₂-Gehalt auch noch eine geringfügige Ertragssteigerung erzielt werden, sofern keine indirekten negativen Einflüsse (z.B.: mit dem Sauerstoffgehalt im Wurzelbereich) auftreten.

3. Die Gefährdung von Ackerland durch Verbrauch und Degradation

Der Verbrauch von Ackerland

Ackerland ist auf unserer Erde ein sehr knappes Gut. Nur etwa 10% der Landoberfläche sind als Ackerboden nutzbar. Die Gewinnung von weiterem Ackerland auf der Erde durch die Rodung von Wäldern, dem Trockenlegen von Sümpfen oder dem Umbruch von Grasland sind aus unterschiedlichen Grenzen enge Grenzen gesetzt.

Der Verbrauch von Land durch Bebauung beträgt nach Mitteilung des Umweltbundesamtes ca. 100 bis 120 ha/Tag (2001). Da die Siedlungsgebiete von Menschen immer auf den guten Böden liegen,

dürften von diesem Landverbrauch besonders die guten und besten Böden betroffen sein. Besonders dramatisch sind diese Entwicklungen in Regionen, die von Natur aus wenig gute Böden haben – wie beispielsweise auch in der Westpfalz.

Bedeutung von Ackerböden und Dauergrünland für die Ernährung der Menschen

Ackerland hat seine besondere Bedeutung darin, dass hier die größte Menge an Nahrungsmitteln je Flächeneinheit erzielbar ist. Je Hektar können je nach Kultur bei mittleren Erträgen Lebensmittel für 20 bis über 30 Menschen entstehen. Auf gutem Dauergrünland können über die Milcherzeugung Lebensmittel für mehr als 10 Menschen je Hektar erzeugt werden. Bei extensiv genutztem Grünland entstehen über die Erzeugung von Rindfleisch nur für etwa 0,5 Menschen/Hektar Lebensmittel ! Für die Ernährung eines Menschen in Deutschland werden heute ca. 2.300 m²/Jahr benötigt, bei sehr hoher Intensität der Lebensmittelerzeugung.

Sofern man die heutigen Verfahren der Lebensmittelerzeugung und die Ernährungsgewohnheiten in Deutschland unter ökologischem Aspekt betrachtet, entstehen zur Zeit Stickstoffüberschüsse von etwa 25–30 kg/Einwohner. Würde sich die Bevölkerung vollwertkostorientiert und ausschließlich von Erzeugnissen des Ökolandbaus ernähren wollen, so gingen die Stoffverluste (Stickstoff, Methan usw.) auf mindestens ein Drittel zurück und damit auch die der Landwirtschaft angelasteten klimarelevanten „Treibhausgase“. Allerdings ist der derzeitige Niedergang des Ökolandbaus kein ermutigendes Signal für die konventionell wirtschaftenden Betriebe zur Umstellung. Die Möglichkeiten, Stoffverluste in der Landwirtschaft zu verringern, sind weltweit vorhanden. Auf betrieblicher Ebene sind bereits viele Veränderungen auf den Weg gebracht, sofern diese auch gleichzeitig die Wirtschaftlichkeit verbessert haben.

Durch die Zunahme der Bevölkerung auf der Erde und den Verbrauch und die Degradation von Boden steht den Menschen auf der Erde immer weniger Land für die Ernährung zur Verfügung. Würden alle Menschen soviel Land benötigen wie ein in Deutschland lebender Mensch für seine Siedlung und Ernährung benötigt, hätte die Erde nur noch Platz für ~ 2 Mrd. Menschen.

Die Degradation von Ackerland

Die Degradation von Ackerland durch Erosion (insbesondere in Entwicklungsländern), Versalzung, Vernässung, Schadstoffbelastung und Verlust an Bodenfruchtbarkeit sind nach Auffassung der Agenda 21, Punkt 14.44 „... das gravierendste Umweltproblem, von dem ausgedehnte Landflächen sowohl in den Industrieländern als auch in den Entwicklungsländern betroffen sind“. Diese Entwicklung wird „... als besonders schwerwiegend empfunden, weil die Ertragskraft riesiger Landflächen gerade jetzt abnimmt, da die Bevölkerungszahlen rapide steigen und der Druck auf den Boden, was die Produktion von Nahrungsgütern, Pflanzenfasern und Brennstoffen angeht, enorm zunimmt.“

Der Erosionsproblematik mit ihren nachteiligen Folgen für die Ertragshöhe und die Ertragssicherheit wird in Rheinland-Pfalz durch mehrere Maßnahmen begegnet: a) Praktizierung der konservierenden Bodenbearbeitung auf geeigneten Böden, b) Mulchsaat mit Ernteresten oder dem Anbau von Gründüngungspflanzen (Senf, Ölrettich, Phazelia u.a.), c) verstärkter Anbau von Winterung und d) der Umwandlung von Ackerland in Dauergrünland, sofern Verwertungsmöglichkeiten für den Grünlandaufwuchs gegeben sind. Mulchsaatverfahren und die Umwandlung von Ackerland in Grünland wird vom Land Rheinland-Pfalz durch Förderprogramme unterstützt. Hier werden in der landwirtschaftlichen Praxis von vielen Betrieben noch weitere Schritte hinsichtlich konservierender Anbauverfahren und Mulchsaat zu gehen sein, bis man von einer zufriedenstellenden Situation der Erosionsproblematik vor Ort sprechen kann.

Verbrauch und Degradation von Ackerland werden die Folgen einer ungünstigen Klimaentwicklung noch verstärken. Der achtlose Umgang mit Ackerland in der Planung findet

auch darin seinen Ausdruck, dass die Umwandlung von Ackerflächen als Ausgleichsmaßnahme für Eingriffe in Natur und Landschaft als „Aufwertung“ angesehen wird.

Warum steht Ackerland so einfach zum Verkauf an, wird immer wieder gefragt. Weil der Wirtschaftswert wesentlich geringer ist als der Verkehrswert und auch weil der überwiegende Teil des Ackerlands in Rheinland Pfalz nicht den Bauern gehört, die das Feld bewirtschaften. Der Schutz von wertvollem Ackerland kann deshalb nur gesamtgesellschaftlich gelöst werden.

Hochwasser und Landnutzung

In einem Kommentar zum Elbehochwasser 2002 heißt es, „... dass unerwartet ergiebige Niederschläge von ca. 350 - 400 mm im Einzugsbereich der Elbe niedergingen. Es bleibt die Frage: für wen waren die Niederschläge unerwartet ?. In den letzten Jahrhunderten schon gab es höhere Hochwasserstände an den großen Flüssen als die in den letzten 10 Jahren an Rhein, Elbe und Oder, die von vielen fälschlicherweise als Jahrtausendhochwasser bezeichnet wurden. Menschen, die in hochwassergefährdeten Gebieten bauen sollten wissen, das in Wassereinzugsgebieten in wenigen Tagen auch in Deutschland über 300 mm fallen können, ganz unabhängig von einer angehenden „Klimakatastrophe“. Dennoch wird auch in Talauen weitergebaut und mit viel viel Geld werden kleine Tümpel, Behälter und sog. Renaturierungen angelegt, die manchen Bürger in Hoffnung setzen, daß sein Häuschen nicht in den möglichen Fluten untergeht.

Warum sich ausgerechnet der Ackerbau aus Talauen zurückziehen soll, wird ein Rätsel einiger Umwelt-Fachleute bleiben. Vielleicht soll damit nur die Richtung einer Schuldzuweisungs-Argumentation aufgebaut werden, wenn wieder einmal die schlammigen Fluten Menschen aufgrund einer fehlerhaften Planung in Angst und Schrecken versetzt haben.

Schon im LAHoR-Projekt Landnutzung und Hochwasserschutz kommt man zu folgenden Schlußfolgerungen: „Je größer das Niederschlagsvolumen, desto geringer ist der Einfluß der Landoberfläche auf die Hochwasserentstehung.“ „Landnutzungsänderungen haben vor allem Auswirkungen auf die Entstehung kleinräumiger Hochwasser. Änderungen denkbarer Größenordnungen im gesamten Rheingebiet zeigen großräumig kaum messbare Effekte.“ „Von infiltrationsfördernden Maßnahmen der Landnutzung dürfen daher keine nennenswerten Minderungen des Hochwasserrisikos ... erwartet werden.“

Im wohlverstandenen eigenen Interesse werden Bauern alles unternehmen, soviel von den Niederschlägen wie möglich im Boden zu speichern, also die Infiltration zu optimieren, um das Wasser nicht unnützlich von der Oberfläche ablaufen zu lassen. Desweiteren gibt es viele Möglichkeiten eine Wasserrückhaltung in der Fläche im Entstehungsbereich mit dem Partner Land- und Forstwirtschaft vorzunehmen. Eine fehlerhafte Planungspolitik kann aber auch damit nicht kompensiert werden. Es besteht deshalb auch kein Grund wertvolles Ackerland aus Gründen des Hochwasserschutzes zu opfern. Ackerland hat für die Menschheit eine zu wichtige Bedeutung.

4. Was bleibt für Bauern bei veränderten Klimabedingungen zu tun

Die den meisten Bauern vorgegebenen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen der globalisierten Agrarmärkte zwingen auch in Zukunft zu einer Produktion mit sehr hoher Intensität, die möglichst kostengünstig erledigt wird. Die bei einer intensiven Landnutzung und Tierhaltung entstehenden Umweltprobleme sind mit kostensteigernden Auflagen nicht korrigierbar, da diese Produktionsverfahren an kostengünstigere Standorte abwandern und beim Import der gleichen Güter nicht darauf geachtet werden wird, nach welchem Standard die Erzeugung erfolgte. Eine Auswirkung auf die globale Umwelt ist dadurch nicht erreichbar.

Für den einzelnen Betriebsleiter ist deshalb die konsequente Einhaltung von betriebswirtschaftlichen Regeln zum Überleben wichtig. Dazu gehören u.a. die konsequente Nutzung des biologisch-technischen Fortschritts und die kostengünstige Arbeitserledigung im Feld und im Stall. Die Agrarstruktur in Rheinland-Pfalz hat gegenüber vielen Agrarregionen in Europa und USA sehr viele

Wettbewerbsnachteile (teilweise große Marktferne, ungünstige Flächengrößen usw.), so dass weiter mit einem sehr hohen Rückgang landwirtschaftlicher Betriebe insbesondere in den von Natur benachteiligten Gebieten wie der Westpfalz zu rechnen ist; mit durchaus nachteiligen Folgen für die Kulturlandschaft, regionale Stoffkreisläufe und die regionale Wirtschaftskraft.

Da mit der gesellschaftlichen Unterstützung nicht zu rechnen ist – der derzeitige Niedergang des ökologischen Landbaus sowie die beabsichtigte Neuverteilung der EU-Ausgaben stimmen sehr bedenklich – bleibt nur noch die strenge Einhaltung wirtschaftlicher Regeln oder der Verlust des Arbeitsplatzes.

Also auch unter möglicherweise veränderten Klimabedingungen werden sich die Wirtschaftlichkeits-Regeln und die der guten fachlichen Praxis nicht ändern. Die Hausaufgaben für Politik und Verwaltung sind noch sehr groß, will man wirklich den Begriff von der Nachhaltigkeit und das tatsächliche Handeln in Einklang bringen.

5. Zusammenfassung

Höhere Temperatur- und Kohlendioxid-Gehalte werden Ertragsbildung und Qualität der Kulturpflanzen bis auf den Maisanbau in kühleren Lagen nur unwesentlich ändern.

Wichtigster „Klima-Faktor“ für Ertrag und Qualität ist Wasser. Bei ungünstigeren Niederschlagsverteilungen, wie sie in wärmeren Ländern üblich sind, kommt der Wasseraufnahme und –speicherfähigkeit der Böden sowie wassersparenden Anbaumethoden eine zentrale Bedeutung zu.

Bei einem weiteren Temperaturanstieg und sich ändernder Klimabedingungen bleiben von besonderer Bedeutung:

1. Der Schutz von fruchtbarem Ackerland vor Verbrauch und Degradation weil gutes Ackerland sehr knapp auf der Erde ist und gutes Ackerland schwierige Witterungslagen am besten kompensieren kann. Da die guten Ackerböden zumeist um die Städte und Dörfer liegen, sind diese vom Landverbrauch besonders betroffen. Angesichts einer ansteigenden Weltbevölkerung und des Verbrauchs und der Degradation von Ackerland kommt dem Schutz der Ackerböden eine besondere Bedeutung zu. **Verbrauch und Degradation von gutem Ackerland verschärfen die ungünstigen Folgen eines Klimawandels.** Gutes Ackerland sollte auch nicht als planerische Restgröße oder als „Aufwertungsfläche“ angesehen werden.
2. Die Erhaltung natürlicher Regulations-Potenziale durch eine sinnvolle Gliederung des Naturraums.
3. Eine Änderung der Ernährungsgewohnheiten der Bevölkerung und der Lebensmittel-Erzeugungsverfahren, sofern „Treibhausgase“ landwirtschaftlichen Ursprungs für das Klimageschehen relevant sein sollten.