

Der grüne Rettungsring Mit vernetzter Steppenbegrünung der Klimakrise global begegnen

-- ungesetztes, unlektoriertes Manuskript --

INHALT / KAPITEL

Glossar, Abkürzungen
Vorwort

1) Einleitung

*Vegetation als Klimafaktor
Ein „Grüner Klima-Rettungsring“ um die Erde
Vegetation braucht Zeit
Vegetation – besonders am Rand der Wüsten
Tipping Point*

2) Regionaler Klimafaktor Vegetation (Kleinklima, Großklima)

*Das Klima beeinflusst die Vegetation, aber auch umgekehrt! Wie geht das...?
„Think big“ – Räumlich und zeitlich
Grossflächiger Makro-Klimafaktor Vegetation
Der Klimabeitrag von Vegetation in Steppen- und Wüstenregionen
Klimatologen simulieren komplett begrünten Planeten*

3) Vernetzung stabilisiert Ökosysteme aber –klimatisch - auch Plantagen

*Beispiele vernetzter Ökosysteme (Europa, Indien)
Kreise, Netzwerke – welche Form fördert am besten die Selbsterhaltung
bzw. - ausdehnung
Think Big Faktor „Raum“ – gitterartige Anpflanzung für maximale
Selbstaudehnung*

4) Klimaerwärmung durch zusätzlichen Wald?

*Gute neue Nachricht aus dem All: Wald kühlt in wärmeren Regionen!
Albedo, die Wärmerückstrahlung
Die Waldluft
Probieren geht über Studieren*

5) (Wieder-) Bewaldung für Regionalklima und CO₂ Senkung – erst Masse, dann Klasse

*Weltweite „CO₂-Senkungs“-Projekte
Restaurierung degradierter/ desertifizierter Flächen in semiaridem Klima
Savannewald der Subsahara
Greenbelts in Nordafrika
Erste „Große Grüne Mauer“ in Algerien
Der Great Green Wall Chinas
Chinas GGW – neue Methoden und großflächige Erfolge!
Musterregion Jiangsu*

6) Sahelzone – Geografie, Entwicklung, Projekte

Geografie und Klima des Sahel

Bodenverarmungen = Desertifikationen weltweit

Desertifikation im Sahel seit den 1960er Jahren

Anfänge der Grünen GGW-Mauer im Senegal

Sahel – FMNR-Methode stoppt Desertifikation: Die Rinaudo-Story

7) Vegetation des Sahel nach der Dürre – neue Studienergebnisse

8) Der GGW im Sahel heute – Stoppen von Wüste und Abwanderung

FAO Studie 2016 – der ganze Sahel wird zum Green Wall

Die lokale Bevölkerung („Stakeholder“) mit ins Boot nehmen

Entwicklungsprojekte im Sahel – Beispiel Mali

9) Wüstenbewaldung – (zunächst) ganz ohne Niederschläge

Eine 100 Hektar Baumplantage in der Sahara

Simulationsstudie: Großflächige Jatropha-Plantagen in Oman und in Mexiko

Interdisziplinäre Forschergruppe kombiniert vielfältige Expertise

Interview mit Prof. Klaus Becker, Universität Hohenheim, Deutschland:

Vegetation in heiss-trockenem Klima als Klimafaktor?

10) Globale Steppenbegrünung, globaler Klimafaktor Vegetation

CO₂-Senkungsbeitrag aller globalen „natürlichen Klimalösungen“

Klimafaktor „Globale Desertifikationen“

11) Politischer Wille, internationale Partnerschaft mit den GGWs

Erster Schritt – politische Wegbereitung

Zweiter Schritt – Koordination von Hilfsangeboten und – nachfragen

Tatkräftige Unterstützung beschleunigt den Aufbau von GGWs!

Zeitschiene für das Grüne GGW Netzwerk

Wie sieht das zukünftige GGW- weite Klima aus?

12) Zusammenfassung

13) Link-Sammlung: Hilfsorganisationen für Bewaldungsprojekte,
GGW-koordinierende Organisationen

14) Literatur, Quellen

Der Great Green Wall Chinas

Neben Algerien gibt es aber auch Erfahrungen mit Anpflanzungsaktionen in vergleichbarem Klima über noch viel größere Areale, ebenfalls in den 70er Jahren des 20. Jahrhunderts begonnen: in China. In China gibt es einen vor über 40 Jahren in Angriff genommenen „Great Green Wall“, für den im Norden Chinas auf einer gesamt Ost-West Länge von 4500 km (!) und 560 bis 1,440 km Breite von Süd nach Nord verschiedenste Anpflanzungsmaßnahmen durchgeführt wurden und noch werden, um das Vordringen der Wüste Gobi und die damit einhergehenden Sandverwehungen aufzuhalten. Der offizielle Name dieses Programms lautet „The North Shelterbelt Development Program“. Wenn sich dieser Plan erfüllt würde China seine Gesamtfläche an Wald von 5 auf 15 Prozent erhöhen. Von den 70er Jahren an war jeder Chinese ab 11 Jahren dazu verpflichtet, jedes Jahr wenigstens drei Bäume zur Unterstützung der offiziellen Anpflanzungsmaßnahmen zu pflanzen.

Nach dem United Nations „Global Forest Resources Assessment“ [31] hat China nur in den Jahren 2000 bis 2010 ein Waldareal von der Größe des US Staates Massachusetts angepflanzt, mit 60 Milliarden von chinesischen Bürgern gepflanzten Bäumen. Dennoch werde von Analysten zu bedenken gegeben, dass China in dieser Zeit auch Grasländereien und Farmflächen ähnlicher Größe durch Desertifikation verloren habe [12]

Die Gobi-Wüste ist mit 1,3 Millionen Quadratkilometern die fünftgrößte Wüste der Welt, sie verwüstete zunehmend Teile von China. Aus den Wüsten Gobi und Taklamakan im Nordwesten Chinas tragen regelmässig Sandstürme Unmengen von Staub nach Peking und sogar bis nach Korea und Japan [32]. Die Ausdehnung der Wüste in China sei durch über Jahre hinweg betriebene massive Abholzungen zur Ausdehnung von Landwirtschaft und Bergbau begünstigt worden, sowie durch Ausbeutung der Wasserreserven.

Auch der National Geographic [34] führt als Ursachen der Versteppungen oder Desertifikationen Entwaldung, Überweidung und zu hohen Wasserverbrauch durch die Bevölkerung an. Es gebe in China vier Arten: Die "aeolische Desertifikation" durch Vegetationszerstörung und nachfolgende Winderosion, "Wasser- und Bodenverlust" durch Wassererosion vorwiegend in den Loess-Plateaus; "Versalzung" aufgrund schlechten Wassermanagements; und die „Felsen-Desertifikation,“ in der Karstregion Südwest- Chinas. Gegenwärtig seien 27,4 Prozent der Fläche Chinas desertifiziertes Land, wovon etwa 400 Millionen Menschen betroffen seien.

“Das Hauptproblem [in China] ist die Überbevölkerung in den Trockenländereien, die die ökologische Tragfähigkeit und die Wiederherstellungsmöglichkeiten in diesen Gegenden übersteigt“ wird Feng Wang, Associate Professor am Institute of Desertification Studies der Chinesischen Forstwirtschafts-Akademie zitiert.

Das von der chinesischen Regierung 1978 begonnene „Great Green Wall“-Projekt soll den Norden Chinas auf einer Breite von 4800 Kilometern (Abb. 1) mit bis zu 100 Milliarden Bäumen bepflanzen, um den Verlust an Grasländereien an die Wüste Gobi auszugleichen. Bis heute sind davon schon 66 Milliarden Bäume gepflanzt, u.a. dadurch, dass man Ausgleichszahlungen an Farmer leistet, die Bäume, Sträucher und andere Vegetation anpflanzen [33].



Abb. 1: Chinas GGW „The North Shelterbelt Development Program“ .im Norden und Nordwesten = schraffierte Fläche. Frei nach u.a. France 24 [39]

Es ist wohl das weltweit bisher größte ökologische Programm und die Volksrepublik hat für ihre Grüne Mauer bereits mehr als 3 Milliarden Dollar ausgegeben, 24 Millionen Hektar Wald seien bereits gepflanzt worden. Das Ziel: Bis zum Jahr 2050 soll die unvorstellbare Fläche von 4 Millionen Quadratkilometern mit Bäumen versehen werden, die besonders unempfindlich gegen Trockenheit sind [32].

Eine von Minghong Tan geleitete Studie des Institute of Geographical Sciences and Natural Resource Research in Peking zeige, dass dieses Projekt schon heute positive Resultate habe. Im Gespräch mit dem New Scientist berichtet Tan, dass „sich die Vegetation in der Region des Great Green Wall verbessert habe und die Sandstürme im Vergleich mit anderen Regionen signifikant abgenommen hätten. Insgesamt erhole sich die Umwelt in Nordchina“ [33]. In demselben Blogartikel von 2016 wird von zahlreicher Kritik an diesem Grüne Mauer-Programm berichtet: Forscher wie Hong Jiang von der University of Hawaii sagten, dass der Plan wegen Chinas aggressiver Vorgehensweise beim Anpflanzen von Bäumen zum Scheitern verurteilt sei. „Statt die Natur zu kontrollieren sollten wir der Natur folgen,“ habe Jiang im New Scientist berichtet. David Shankman von der University of Alabama habe Zweifel angemeldet, weil nicht klar sei, wie nachhaltig die Baumanpflanzungen des Green Wall seien. „Wie hoch ist die Sterberate der angepflanzten Bäume? Was passiert wenn sie absterben? Und wie beeinflussen dann diese Bäume das Gras und Büsche, welche im allgemeinen resistenter gegen Trockenheit sind und effektiver bei der Erosionskontrolle eingesetzt werden?“ so Shankman im New Scientist.

Cao Shixiong von der Peking Forestry University schätzte, dass nur 15 Prozent der auf chinesischen Trockenländereien seit 1949 angepflanzten Bäume noch am Leben sind, wobei die meisten aufgrund ihres Alters abgestorben seien. Schliesslich wird dieses Programm mit einem U.S. Projekt verglichen, das so ähnlich bereits 1934 von U.S. Präsident Franklin D. Roosevelt etabliert wurde, dem „Great Plains Shelterbelt“. Bis 1942 seien ungefähr 220 Millionen Bäume gepflanzt worden, über einen großen Bereich von Kanada bis zum Brazos River (Texas).

Sicherlich macht China hier – bei einem so gigantischen Projekt - nicht alles richtig. An anderer Stelle werden auch die Unmengen Grundwasser beklagt, die zur Bewässerung der Neuanpflanzungen benötigt werden... und dadurch regional auch schon zu weiterer Desertifikation oder ökologischer Verarmung geführt haben könnten [32, 35]. Wenn China seit 1978 tatsächlich 66 Milliarden Bäume und Sträucher gepflanzt hat, dann handelt es sich zahlenmäßig um die $66 : 0,22 = 300$ -fache Leistung dessen, was unter Roosevelt zwischen 1934 und 1942 geleistet wurde – bezüglich der Anzahl gepflanzter Bäume. Und das chinesische Programm hat schon Erfolg! Die Übersandungen nehmen laut dem o.g. Bericht zumindest in Nordchina ab und die Natur scheint sich zu erholen.

Selbstverständlich lernt man ständig dazu – umso mehr, je größer das Projekt ist! Die Korrektur der Anfangsfehler, z.B. das Ersetzen von abgestorbenen Bäumen dürfte nun viel leichter sein, als bei Null anzufangen. Man hat dazugelernt, an welchem Standort welche Baumarten mit wenig Bewässerung gut gedeihen und vor allem, welche Arten sich hier leicht von selbst weiter vermehren und nicht nach einigen Jahrzehnten an Altersschwäche sterben und ersetzt werden müssen. Und es gibt Bereiche in denen schon alles richtig gemacht wurde, was sich auf lokaler Ebene mittel- und langfristig z.B. als Erhöhung der Wasserverfügbarkeit oder Ermöglichung von Landwirtschaft auf vorher verwüstetem Boden zeigt (s. unten).

Nach dem Nat Geographic-Artikel [34] begann China's Forstverwaltung 1994 damit, den nationalen Desertifikations-Status zu überwachen. Deren Untersuchungen würden zeigen, dass die Wüsten in China sich im Zeitraum von 1994 bis 1999 ausgedehnt hätten, dann aber von 1999 bis 2014 zurückgegangen seien. Die Zuverlässigkeit dieser staatlichen Forschungsdaten wird jedoch von einigen Wissenschaftlern hinterfragt, sie führen dabei methodische Inkonsistenzen und Diskrepanzen an. Immerhin belegt eine Untersuchung von 2013 eine erhebliche Netto-Zunahme der Waldfläche im Yulin-Distrikt (Provinz Shaanxi) im Bereich des chinesischen North Shelter Belt [36] - von 14.8% der Gesamt-Distriktfläche (380,394 ha) in 1974 auf 43.9% (1,128,380 ha) in 2010. Hierfür wurde eine validierte Auswertung von Zeitserien-Aufnahmen der Landsat-Sonde gemacht. Das semi-aride kontinentale Monsunklima hier weist durchschnittlich 400 mm Jahresniederschlag auf, das meiste davon im heißen Juli/ August.

Eine Untersuchung von 2013 zeigt, dass die Häufigkeit von Sandstürmen verschiedener Stärke tatsächlich in China seit 1954 deutlich abgenommen hat. Im untersuchten Zeitraum bis 2010 wurde der letzte nennenswerte Sandsturm in Beijing 1995 beobachtet [37]. Auch die oben zitierte Studie von Minghong Tan 2016 [38] hat Luftmeßwerte aus einem 6- Jahres-Zeitraum von 186 Beobachtungsstationen in China analysiert und kommt zu dem Schluß, dass die Sandstürme in der Region des GGW deutlich abgenommen haben und die Vegetation sich erholt hat.

Derartige Untersuchungen hinsichtlich des Erfolges bis heute – nach nur ca. 40 Jahren der ersten Anpflanzungen – müssen weiterhin langfristig über Jahrzehnte erfolgen und dabei die Ausgangsvoraussetzungen in diesen Regionen Nordchinas, also die Basislinie, berücksichtigen. Es ist im Nachhinein sicher nicht überall möglich, regionale Klimaparameter wie Temperatur und Windstärken vor und bis zum Start der Aufforstungen in den 1970er Jahren zu recherchieren. Wie für die Sahelzone in Afrika wird auch für China berichtet, dass es in jenem Jahrzehnt zusätzlich zu großen klimatischen Schwankungen auch zu einer Bevölkerungszunahme gekommen war, in deren Verlauf viehzüchtende, sich wüstennah ausbreitende Nomadenstämme hier wie dort die ökologische Stabilität der Vegetation dieser klimasensiblen Zone nachhaltig durch Überweidung schädigten.

Kein Aspekt des weltweit bisher größten verwirklichten Vegetationsprojektes wird von der Kritik ausgelassen. Die chinesische Regierung würde den Great Green Wall of China mittlerweile als ihre Hauptwaffe zur CO₂ Senkung und gegen die globale Erwärmung betrachten, jedoch ist man auch um diese klimaverbessernde Relevanz des Projektes besorgt: In einem Blog wird gefragt, ob es sein könnte, dass die hier angepflanzten schnell wachsenden und nicht

einheimischen Bäume das atmosphärische CO₂ nicht so effizient und nachhaltig senken wie es diversifizierte „natürliche Biotop“ bzw. standortseigene Wälder tun würden? [12]

Die Anpflanzungen für den GGW durch China wurden vor 40 Jahren begonnen und dauern bis heute an. Ein derart großes Projekt benötigt Anlaufzeit und man lernt dazu. Alle diese Bemühungen sind zukunftsweisend und werden ganz bestimmt auch innerhalb einer naturgegebenen aber nicht allzu langen Zeitspanne die beabsichtigte Verringerung von Sandverwehungen und das Stoppen von Versteppung und Desertifikation erreichen können. Regionale Verbesserungen vieler Klimafaktoren können bereits nachgewiesen werden(!), wie die unten vorgestellte neue Fallstudie zeigt. Auch eine „ausgleichende direkte Wirkung“ auf das Makroklima im nördlichen China, großräumige sich gegenseitig fördernde Effekte hinsichtlich Wind, Grundwasser, Niederschlag und Temperatur sollten nachweisbar werden und sind sicher Gegenstand weiterer Untersuchungen. Jedoch beobachtet man in China vor allem die Bändigung des „gelben Drachens“, jener Sandstürme, die das Leben in Großstädten wie Beijing regelmässig lahmlegten. Deren Verringerung war ein Hauptzielkriterium all dieser Maßnahmen.

Die Kritik an der Standortfremdheit der Pflanzenarten, die dort angepflanzt wurden bzw. an ihrer möglicherweise geringeren CO₂ Fixierungsrate an diesem Standort trifft vermutlich nicht auf alle Baumarten zu. Tatsächlich können ja z.B. Eukalyptusbäume oder Pappeln auch in Gegenden, in denen sie nicht heimisch sind, nach Anpflanzung ein schnelles und starkes Wachstum mit hoher Biomasseproduktion und Produktivität pro Fläche zeigen. Die CO₂ Fixierungsraten einer solchen „Plantage“ mit denen eines (hier vielleicht seit vielen Jahrhunderten nicht mehr vorhanden gewesenen) ursprünglichen Savanne-Biotop vergleichen zu wollen – dies erscheint etwas theoretisch gedacht.

Anstatt bei diesen großflächigen Neu-Aufforstungen in CO₂- Fixierungsraten zu denken sollte wohl eher die Selbstausbreitungs- oder Regenerationsfähigkeit berücksichtigt werden. Die „CO₂-Fixiertheit“ der Welt mag mancherorts dazu geführt haben, dass bei Aufforstungen auf schnell wachsende ortsfremde Baumarten gesetzt wurde. Sofern die Bewässerung ermöglicht werden kann, halte ich das in diesem Klima für völlig in Ordnung: Jede Art, schnell und quantitativ lebensförderlichen Schatten und Windbremsung in desertifizierten Gegenden zu bewirken ist hilfreich! Und ebenso wichtig erscheint die Nachhaltigkeit, also die Frage: Wie gut können sich die angepflanzten Bäume, Sträucher und Gräser selbst erhalten und vermehren?

Ich denke, dass - jegliches quantitative – Grün in dieser Situation hilft! Die ökologische und pflanzensoziologische Qualität dieser Plantagen muss aufgrund des Klimas – zunächst (!) – eine untergeordnete Rolle bekommen. Die Zeit ist hier der Faktor, der die ökologische Höherwertigkeit sich von selbst entwickeln lässt! Wir sind es nicht gewohnt, der Natur Jahrzehnte oder gar Jahrhunderte für die eigene Weiterentwicklung zu „geben“. Das können wir aber getrost – insofern ist das pragmatische chinesische Vorbild sehr interessant und lehrreich: Es geht zunächst allgemein um die Rückeroberung des Wüstenraumes durch Vegetation. Nach der dadurch erfolgenden klimatischen und Boden-Stabilisierung sollten sich dann auch Möglichkeiten für die heimischen Pflanzen- und Tierarten ergeben, „zurück zu kommen“. Es mag Dekaden dauern - und bis zum Erreichen eines eventuell (!) vor Jahrhunderten einmal vorhanden gewesenen ökologisch wertvolleren Waldsavannen-Biotopes kann es auch wieder Jahrhunderte dauern. Das ist aber kein Problem. Das derzeitige Problem ist das Vorhandensein oder eben nicht von Wüste und nicht jenes, ob die Vegetation nun mehr oder weniger produktiv ist, gemessen am CO₂-Verbrauch!

Wer den „Einfallreichtum“ der Natur kennt, vertraut darauf, dass sich eine Artenvielfalt von allein einstellt, nachdem die Vegetation erst einmal ihren eigenen Fortbestand am Rande der Wüste klimatisch gesichert hat, vor allem durch mehr (häufigere) Niederschläge, höhere Luftfeuchtigkeit, höheres Grundwasser... Also, unter diesen klimatischen Bedingungen kann nur gelten: Zuerst Masse/ Quantität – und dann 100+ Jahre später! - hierdurch ermöglichte Klasse/ Qualität. Wir verpassen global gesehen wichtige Klimachancen, wenn wir den trockenen Wüstenrand-Klimazonen das zu kurzfristig greifende Kriterium der CO₂-Senkung

aufzulegen wollen! Diesen Regionen muss mehr Zeit und eine faire Beurteilung des hier für Vegetation erforderlichen Aufwandes – aber auch besonders der langfristigen Chancen zugestanden werden.

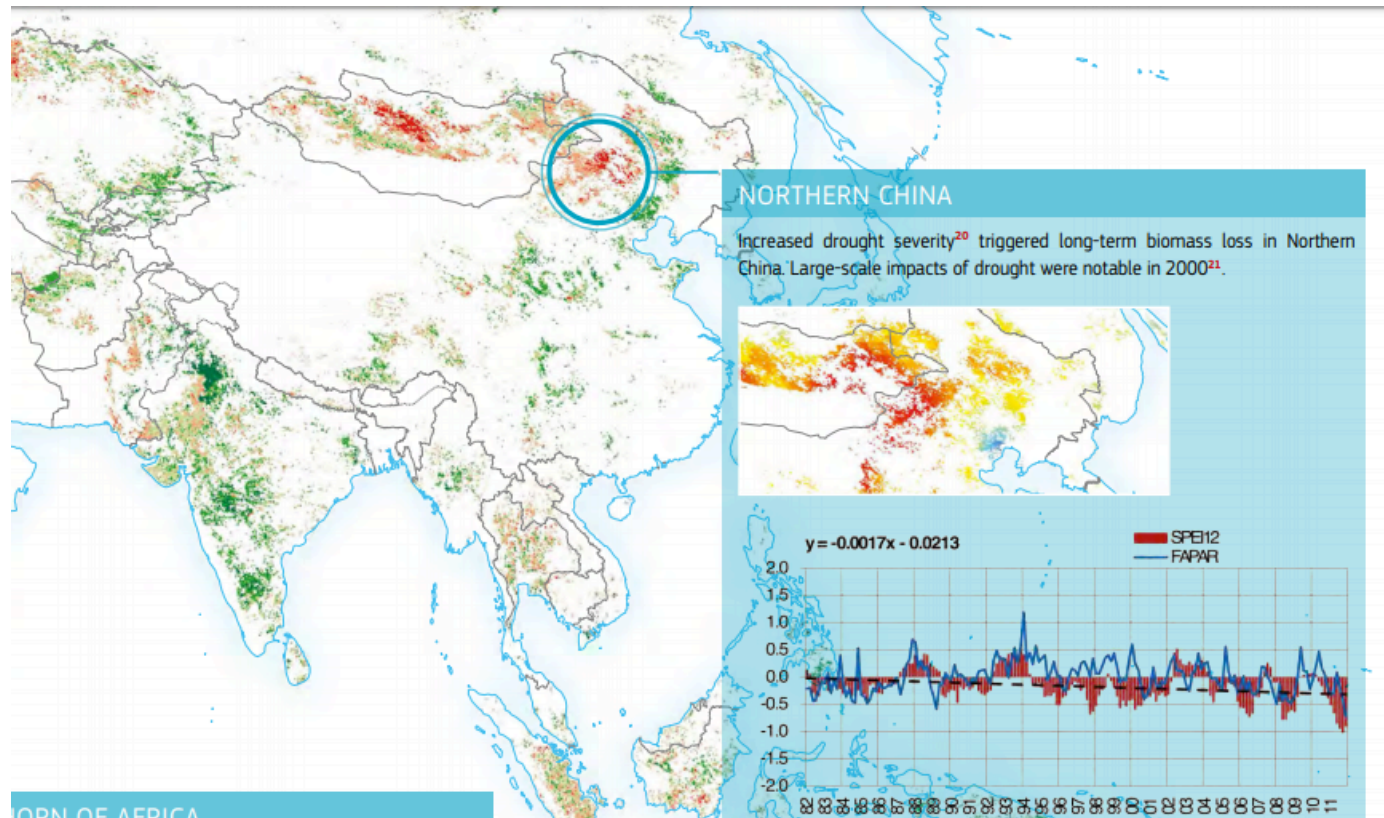


Abb. 2: Grosse Karte: Zunahme (grün) und punktuell Abnahme von Biomasse (rot) in China von 1980 bis 2010. Kleine Karte: Zunahme der Trockenheit in Nord-China von 1980 bis 2010 (rot und gelb dargestellt) als Trend globaler Erwärmung. Zeitskala darunter: Die roten Balken repräsentieren Temperatur- und Niederschlagsabweichungen von 1982 bis 2011, die blaue Linie zeigt Vegetationszunahme und -abnahme im Zusammenspiel mit den Klimadaten. Source: WAD – World Atlas of Desertification, European Commission, Joint Research Center Update 21.11.2018 [21]

Wie dringend nötig diese Bemühungen sind zeigt der Klimaverlauf der letzten 30 Jahre (Abb. 2) mit Tendenz zu größerer Trockenheit, die dem Pflanzenwachstum, erst recht dem von neu angepflanzten Bäumen, abträglich ist [21]. Die Tatsache, dass China aufgrund seiner extremen Anstrengungen seit den 70er Jahren mit diesen Neuanpflanzungen das Regionalklima direkt positiv beeinflussen wird und dies auf einer gigantischen Wüstenrandfläche von mehreren Millionen Quadratkilometern – dies sollte dann mittelfristig auch das überregionale Klima in Nordchina positiv verändern, entgegen dem heute messbaren Trend zu Erwärmung und Trockenheit.

Die CO₂ Fixierung ist hier ein nettes Beiwerk, wenn auch in ebenfalls (über die Größe der Fläche und im Verlauf der Jahrzehnte) gigantischem Ausmass. Die Techniken zur Begrünung werden immer besser, heute helfen spezialisierte Firmen und neue Wirtschaftsformen (s.u.), und so hat es in einigen Regionen auch nur noch 15 Jahre gedauert, um tatsächlich einen Teil der Wüste in Oasenlandschaft zu verwandeln [39]. In dem Bericht von 2018 wird ebenfalls gesagt, dass diesem größten Ökoprosjekt der Welt mehr Zeit gegeben werden muss. „Give it 20 years more time“, um das gesamte positive Ausmass des Erreichten abschätzen zu können.

Angesichts dieser erfolgreich werdenden und nun schon über viereinhalb Jahrzehnte andauernden, höchst zielgerichteten Daueranstrengung des chinesischen Volkes erscheinen mir Fragen wie jene, welchen Einfluss die abgestorbenen Bäume auf das zu bevorzugende Graswachstum haben könnten, wie aus einer anderen Welt...