Klimaerwärmung dank Wärmeinseleffekt: Städte bedecken inzwischen eine Fläche die größer ist, als Frankreich, Spanien und Deutschland zusammen!

geschrieben von Indur M. Goklany | 8. Juli 2012

Ein Temperatur-Wärmerekord bedeutet nicht notwendigerweise einen Tag mit Rekordhitze

Am 29. Juni war die Temperatur am Reagan International Airport (DCA) in Washington* bis 104°F [ca. 40°C] gestiegen, was pflichtschuldigst von allen und jedem als der heißeste Junitag vermeldet worden ist. Typisch dafür war der Bericht in der Washington Post mit dem Titel „D.C. shatters all-time June record high, sizzles to 104" [sinngemäß: In Washington wurde der absolute Juni-Rekord gebrochen].

*Gemeint ist hier immer Washington D.C [District of Columbia], also die Hauptstadt am Atlantik und nicht der US-Bundesstaat am Pazifik. A. d. Übers.

Mark Richards, Wetterbeobachter am Reagan National Airport, sagt, dass die Temperatur um 14.48 Uhr Ortszeit bis 104°F [ca. 40°C] gestiegen war, was den alten Junirekord von 102°F [ca. 39°C] jeweils am 9. Juni 1874 und 2011 gebrochen hätte. Wir erleben derzeit die heißesten Juni-Temperaturen in Washington seit 142 Jahren.

Tatsächlich war diese 104°F die höchste Temperatur, die je im Juni in der Umgebung von Reagan National Airport gemessen worden war. Aber war es auch der jemals wärmste Tag in Washington?

So sieht es am Reagan National Airport aktuell aus:

Abbildung 1: Photo aus dem Jahr 2011. Links im Vordergrund erkennt man das Jefferson Monument. Dahinter auf der anderen Seite des Flusses mit dem abhebenden Flugzeug liegt der Reagan National Airport. Man beachte die Entwicklung der Kristallstadt [Crystal City] rechts, ebenfalls auf der anderen Seite des Flusses.

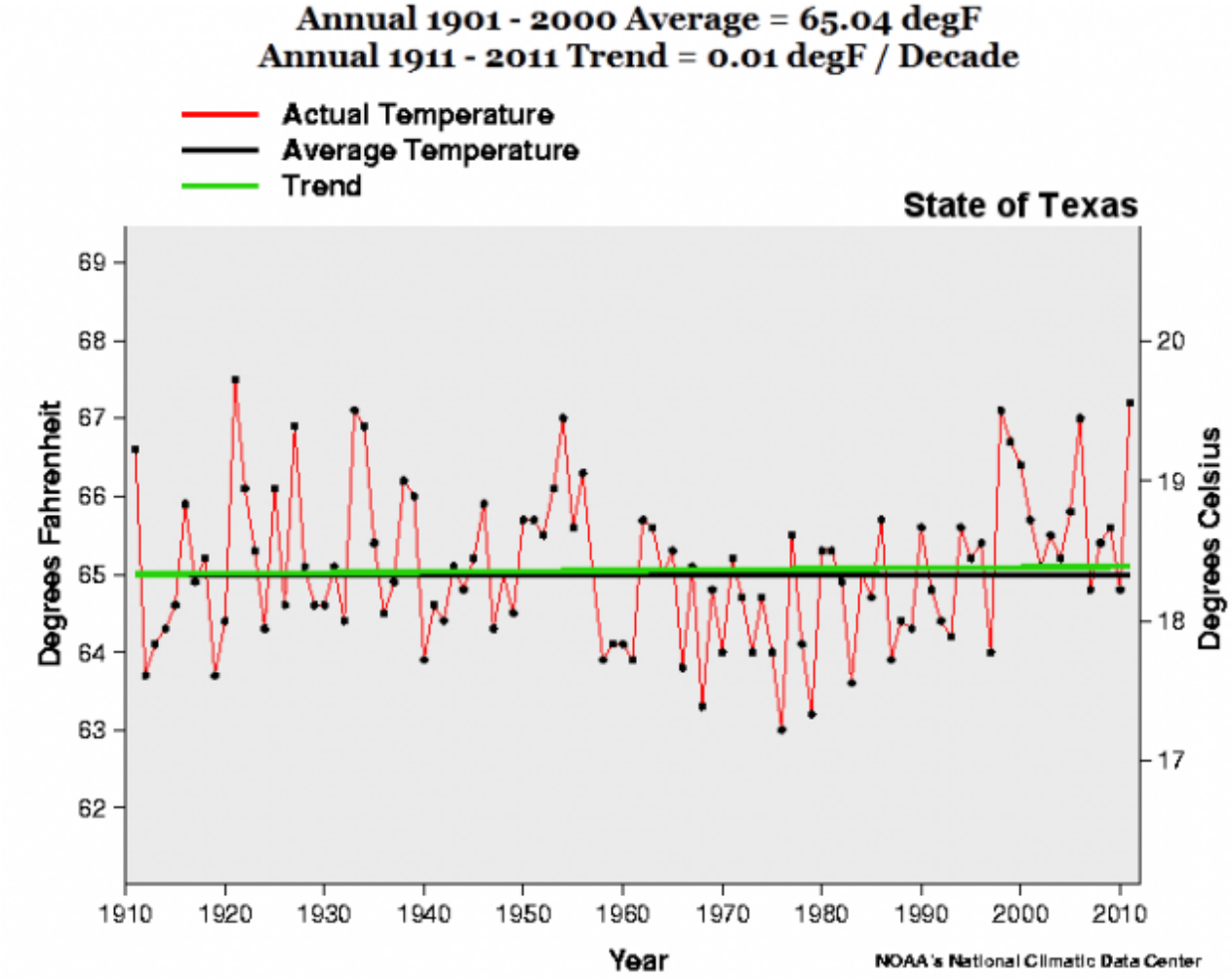
Und hier folgt eine Fotografie, die uns zeigt, wie es in diesem Gebiet vor einigen Jahrzehnten ausgesehen hat:

Abbildung 2: Dieses Bild aus dem Jahr 1942 zeigt das Jefferson Monument im Bau. Es gibt rechts weder eine Kristallstadt noch irgendeinen Reagan National Airport. Tatsächlich kann man erkennen, dass das Gebiet noch aufgefüllt werden musste. Im 19. Jahrhundert war das vom Memorial und dem umgebenden Land bedeckte Gebiet ebenfalls noch Wasser, da große Teile davon ebenfalls aufgefüllt worden sind.

Ganz klar ist es kein Vergleich von Äpfeln mit Äpfeln, wenn man die Temperaturmessungen aus dem Jahr 2012 mit denen während der letzten

Jahrzehnte vergleicht. Die Daten sind nicht homogenisiert. Und ob die Behauptung, dass der 29. Juni 2012 der heißeste Juni-Tag in Washington seit 142 Jahren war (oder nicht) – diese Behauptung kann nicht durch das bloße Betrachten der Temperaturaufzeichnungen am Fluhhafen gestützt werden.
Die Differenz von zwei Grad zwischen den früheren Aufzeichnungen und denen vom 29. Juni könnte sehr gut sowohl am städtischen Wärmeinseleffekt als auch am „Flughafen-Wärmeinsel-Effekt“ liegen, ein viel zu wenig untersuchtes Phänomen (trotz der Tatsache, dass jeder, der mal auf Asphalt mitten im Sommer gelaufen ist, weiß, dass man den Eindruck hat, über glühende Kohlen zu laufen).
Indur M. Goklany
Link:
http://wattsupwiththat.com/2012/07/01/the-highest-temperature-reading-doesnt-necessarily-mean-a-record-hot-day/

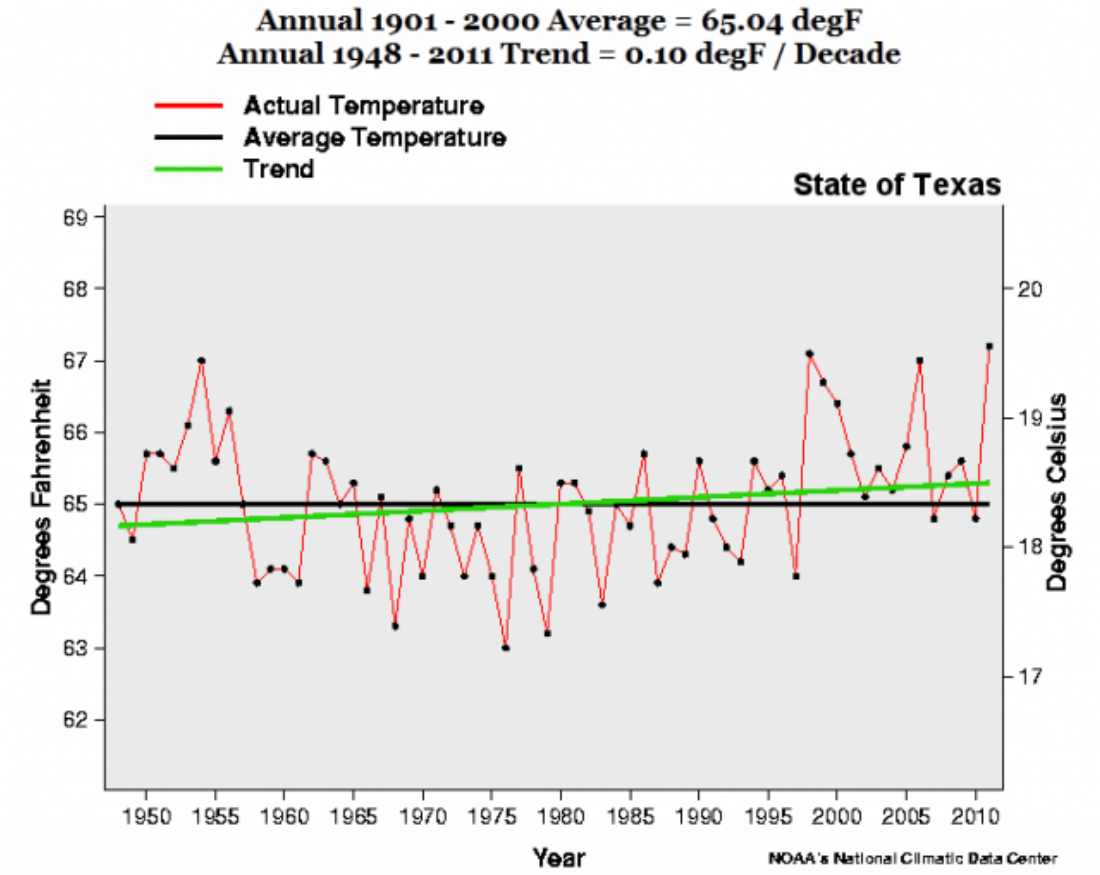
Die Wärmeinseln der Städte in Texas kommen über Sie
Joe D’Aleo hat gerade vorgeschlagen, dass ich mir einmal einige der Daten von der Website des NCDC namens „US climate at a glance“ anschauen sollte. Diese Seite erlaubt Vergleiche der aktuellen Daten (nicht Anomalien), die im USHCN-Bodentemperatur-Netzwerk des NCDC verwendet werden. Die Website des NCDC gestattet den Vergleich der aktuellen USHCN-Daten nicht nur in den USA, sondern auch US-Bundesstaaten und Städte untereinander. D’Aleo interessierte sich für den städtischen Wärmeinseleffekt (UHI) in texanischen Städten. Zuerst schauen wir mal auf den Bundesstaat Texas selbst während der letzten 100 Jahre:



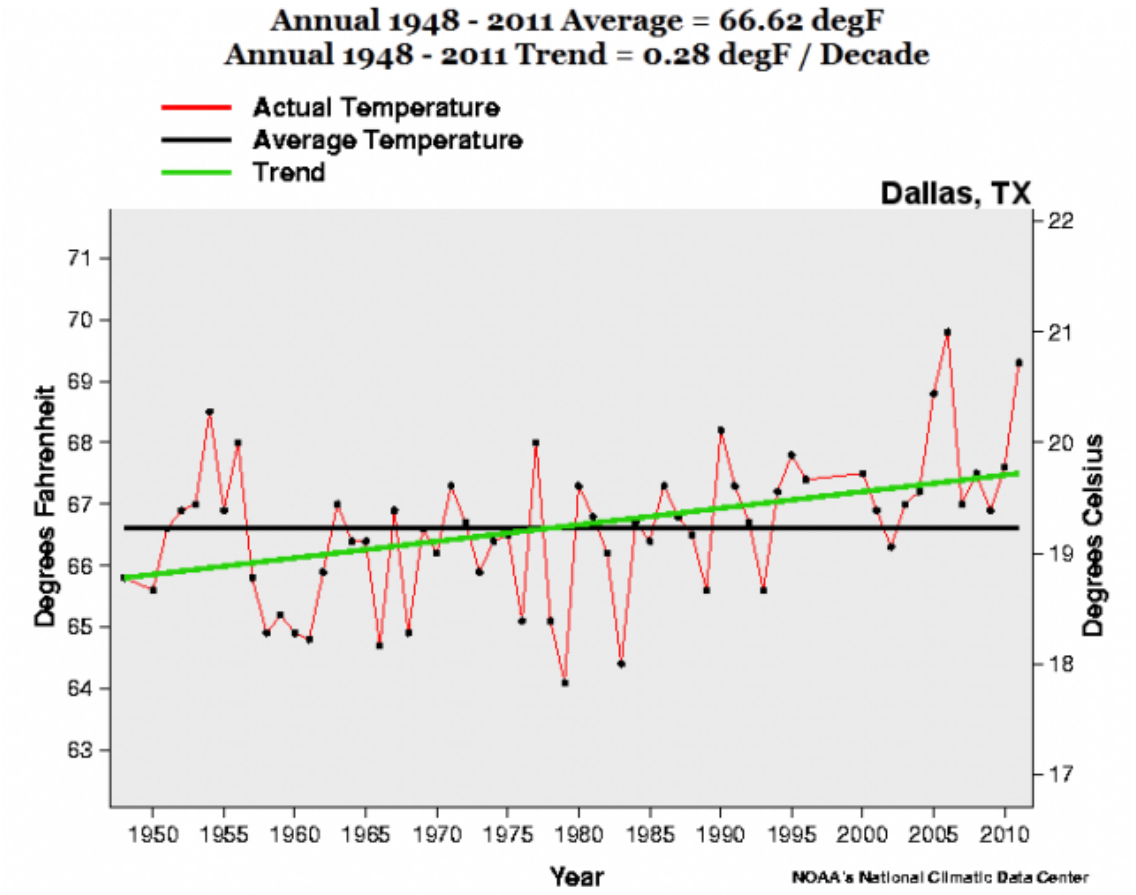
Quelle: http://www.ncdc.noaa.gov/oa/climate/research/cag3/tx.html
Wie man sieht, ist der Trend im Wesentlichen flach mit einem Wert von 0,01°F pro Dekade während der letzten 100 Jahre. Dieser Trend selbst ist interessant, aber es gibt noch viel mehr Interessantes, wenn man sich die Städte individuell anschaut.
Hier folgt eine Liste von Städten in Texas, geordnet nach Bevölkerungszahl (von Wikipedia):

Rank	Population	Place name
1	2,099,451	Houston
2	1,327,407	San Antonio
3	1,197,816	Dallas
4	790,390	Austin
5	741,206	Fort Worth
6	649,121	El Paso
7	365,438	Arlington
8	305,215	Corpus Christi
9	259,841	Plano
10	236,091	Laredo
11	229,573	Lubbock
12	226,876	Garland
13	216,290	Irving
14	190,695	Amarillo

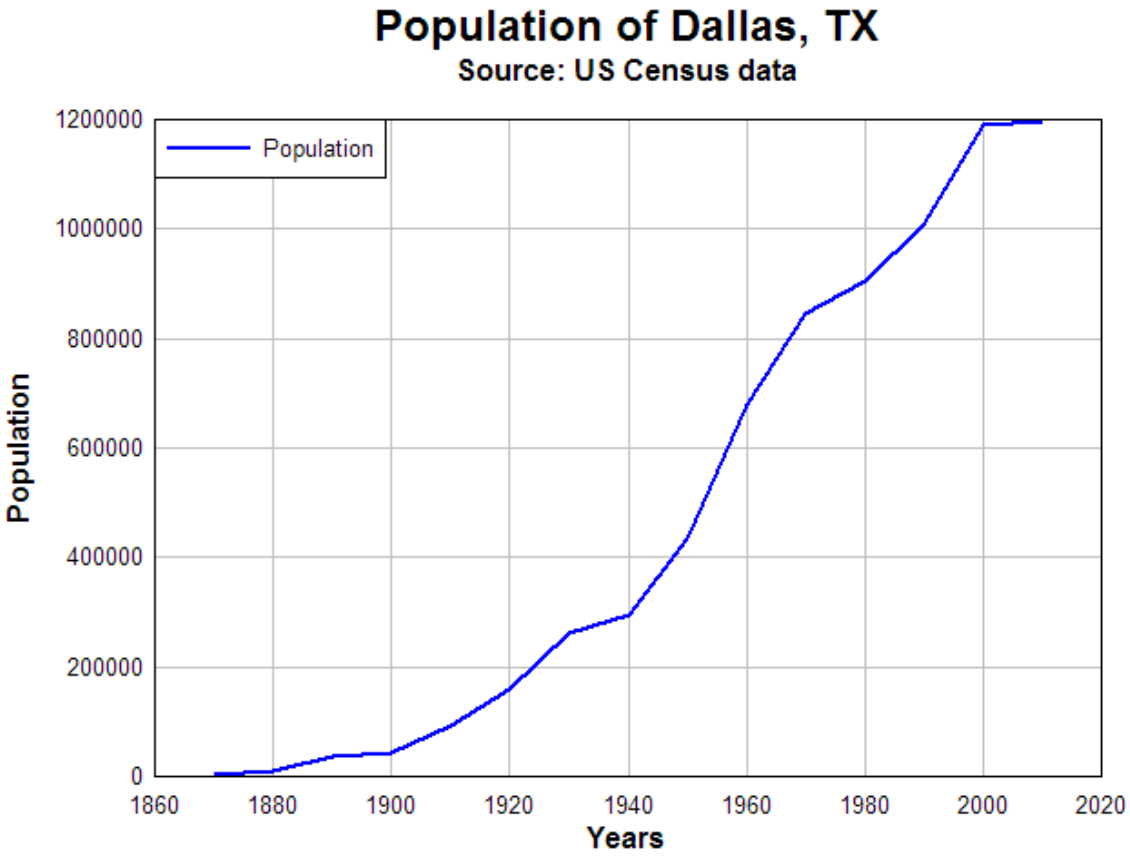
Die drittgrößte Stadt in Texas hinsichtlich der Bevölkerungszahl ist natürlich Dallas. Unglücklicherweise liegen den NCDC-Seiten zufolge aus Dallas nur Daten bis 1948 zurück vor, die man vergleichen kann. Also nehmen wir mal das Jahr 1948 als Anfangspunkt des Vergleichs. Hier folgt zunächst der staatsweite Trend seit 1948:



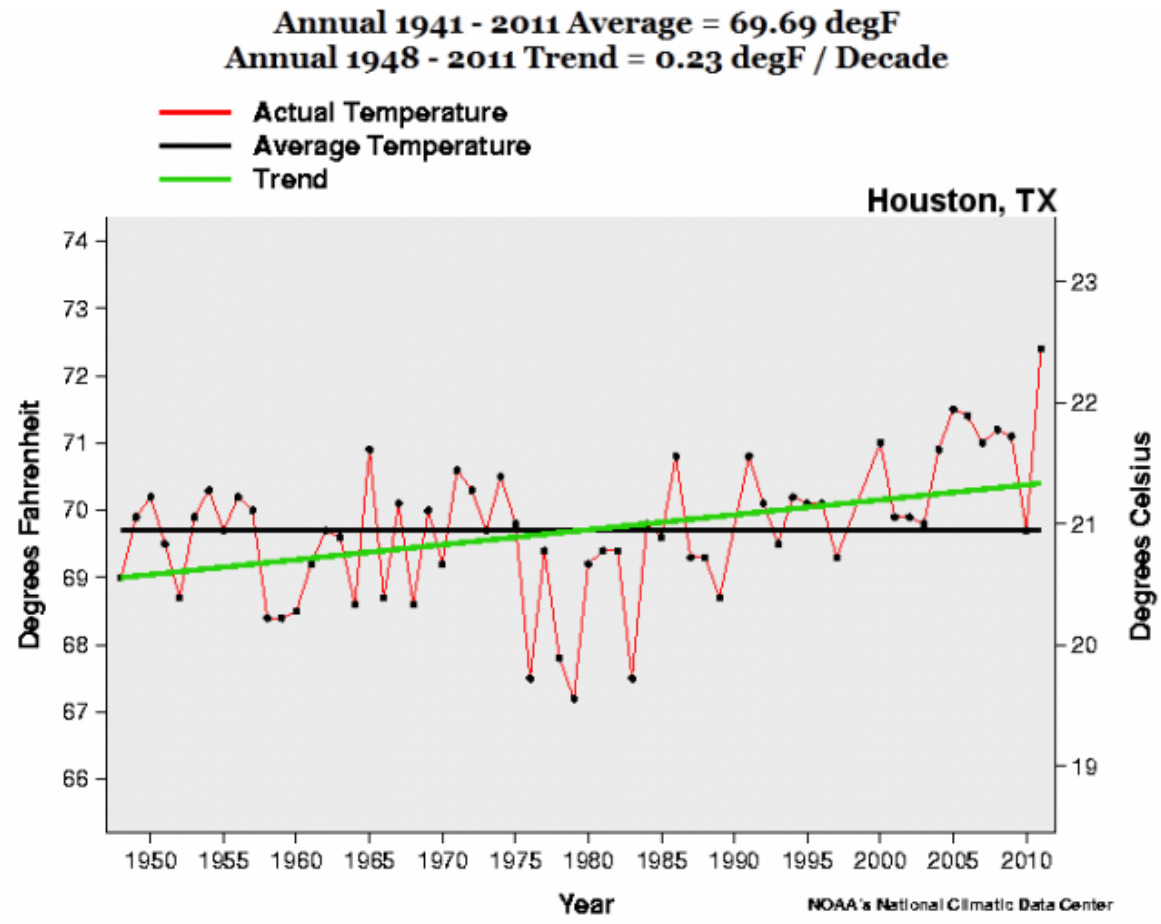
Der dekadische Trend von 1948 bis 2011 ist 10 mal größer als der von 0,1°F pro Jahrzehnt der letzten 100 Jahre
Schauen wir jetzt auf die großen Städte in Texas, deren Werte auf der Site der NCDC-Städte verfügbar sind, zuerst Dallas:

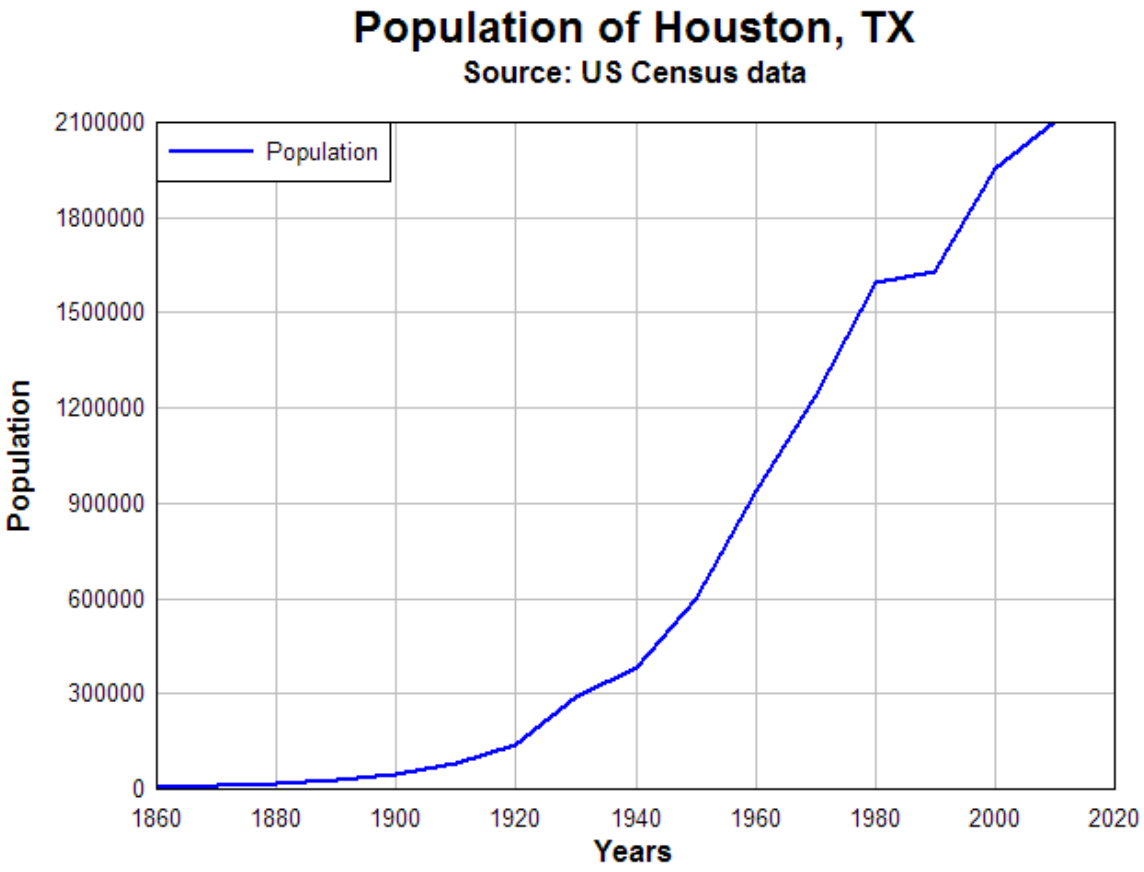


Quelle: http://www.ncdc.noaa.gov/oa/climate/research/cag3/city.html
Der dekadische Trend in Dallas ist fast dreimal Größer als der des Bundesstaates Texas und beträgt 0,28°F pro Dekade.



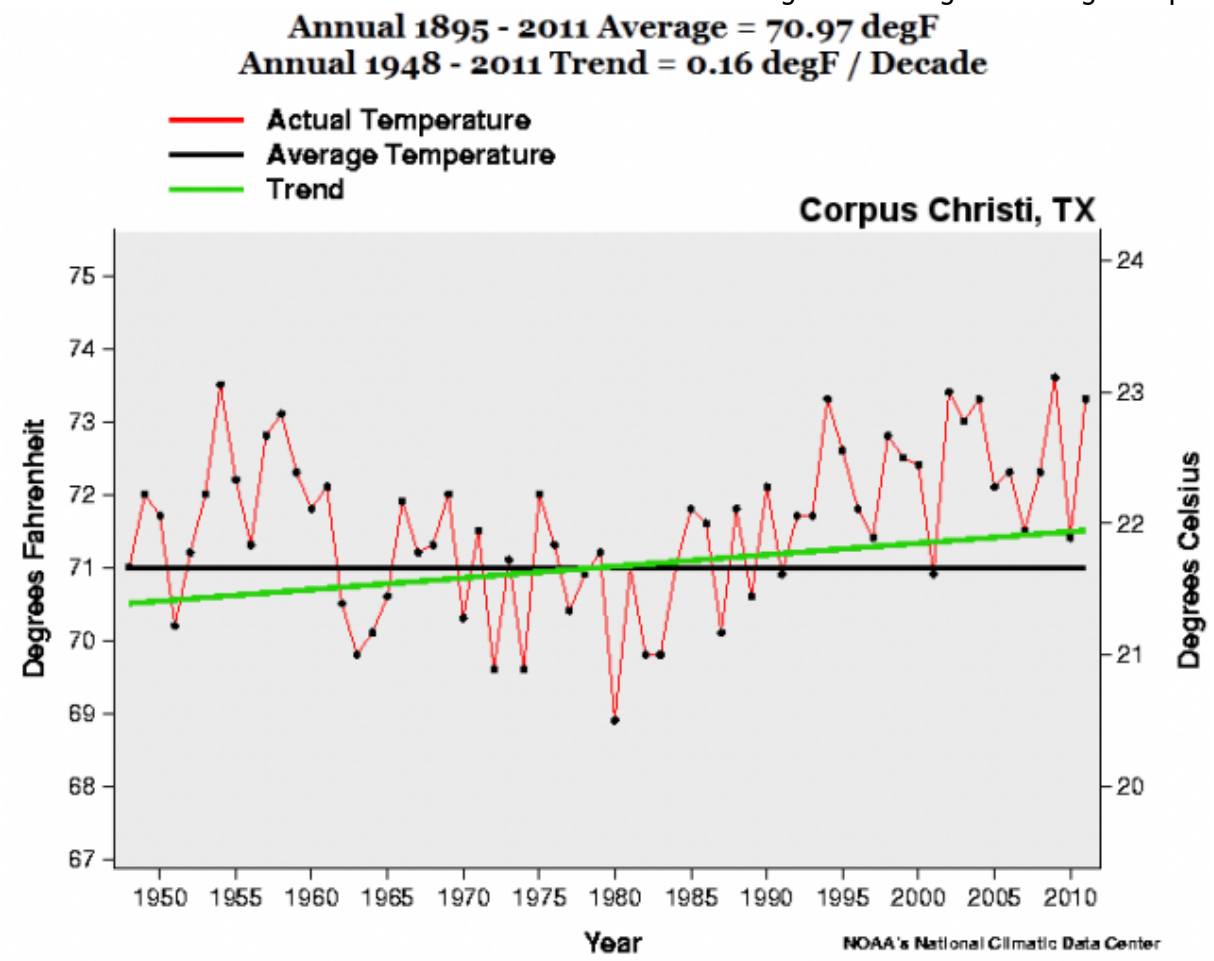
Schauen wir uns jetzt die größte Stadt in Texas an, Houston:



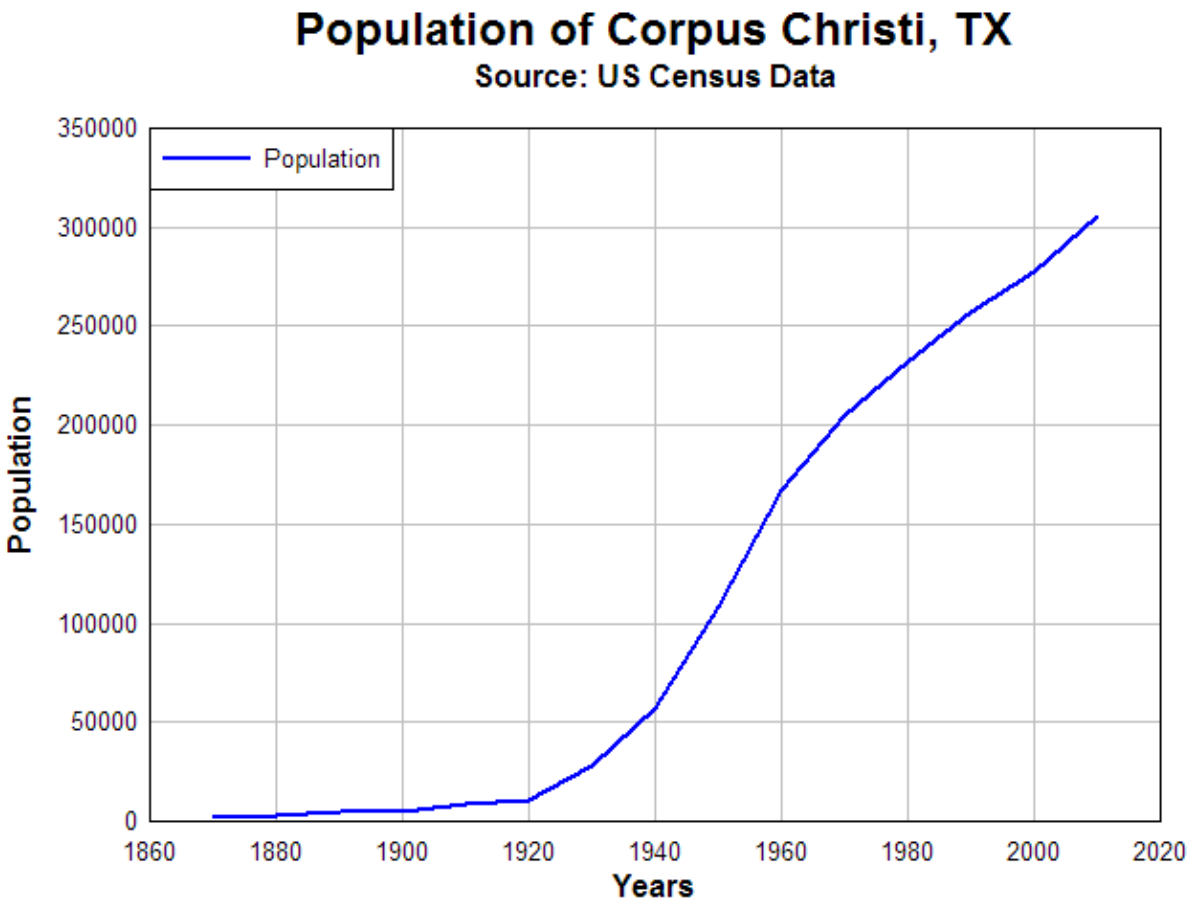


Nun würde man erwarten, dass Houston als die größte Stadt einen stärkeren Trend als Dallas aufweist, allerdings muss man dabei beachten, dass Houston einem starken ozeanischen Einfluss vom Golf von Mexiko

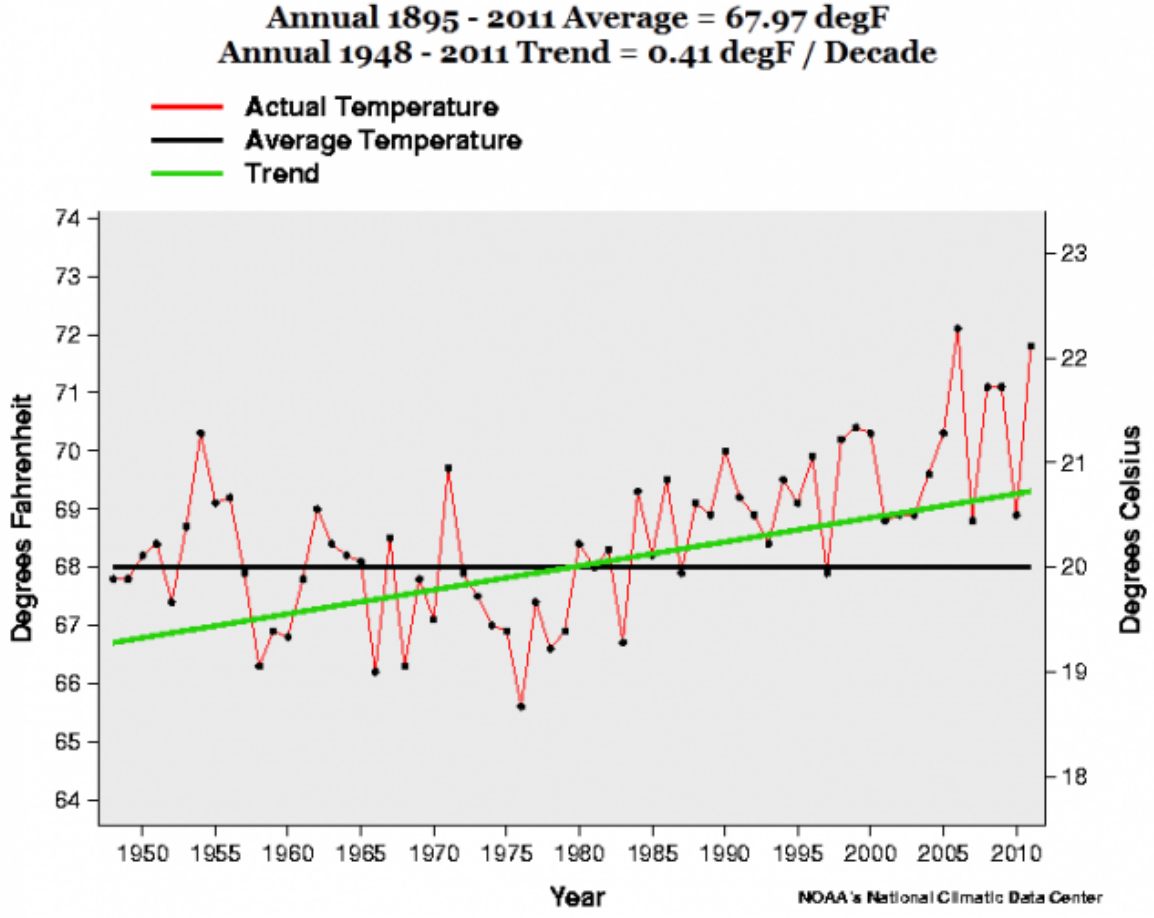
unterliegt. Also könnte man erwarten, dass der Trend im Vergleich zu einer Stadt landeinwärts gedämpft ist.
Corpus Christi ist eine andere texanische Stadt unter Ozean-Einfluss. Der dekadische Trend dort wird auch beim Vergleich irgendwie gedämpft:



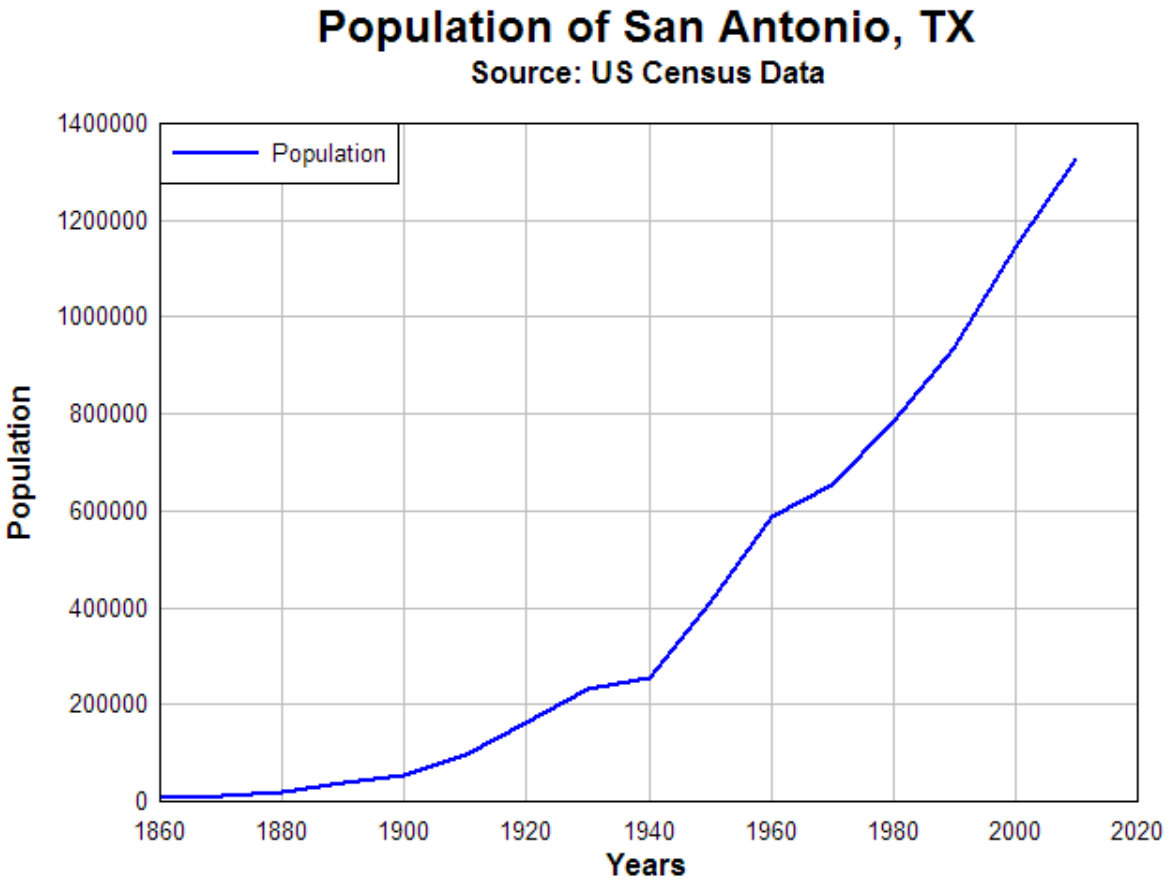
Es ist auch eine deutlich kleinere Stadt mit weniger Wachstum:



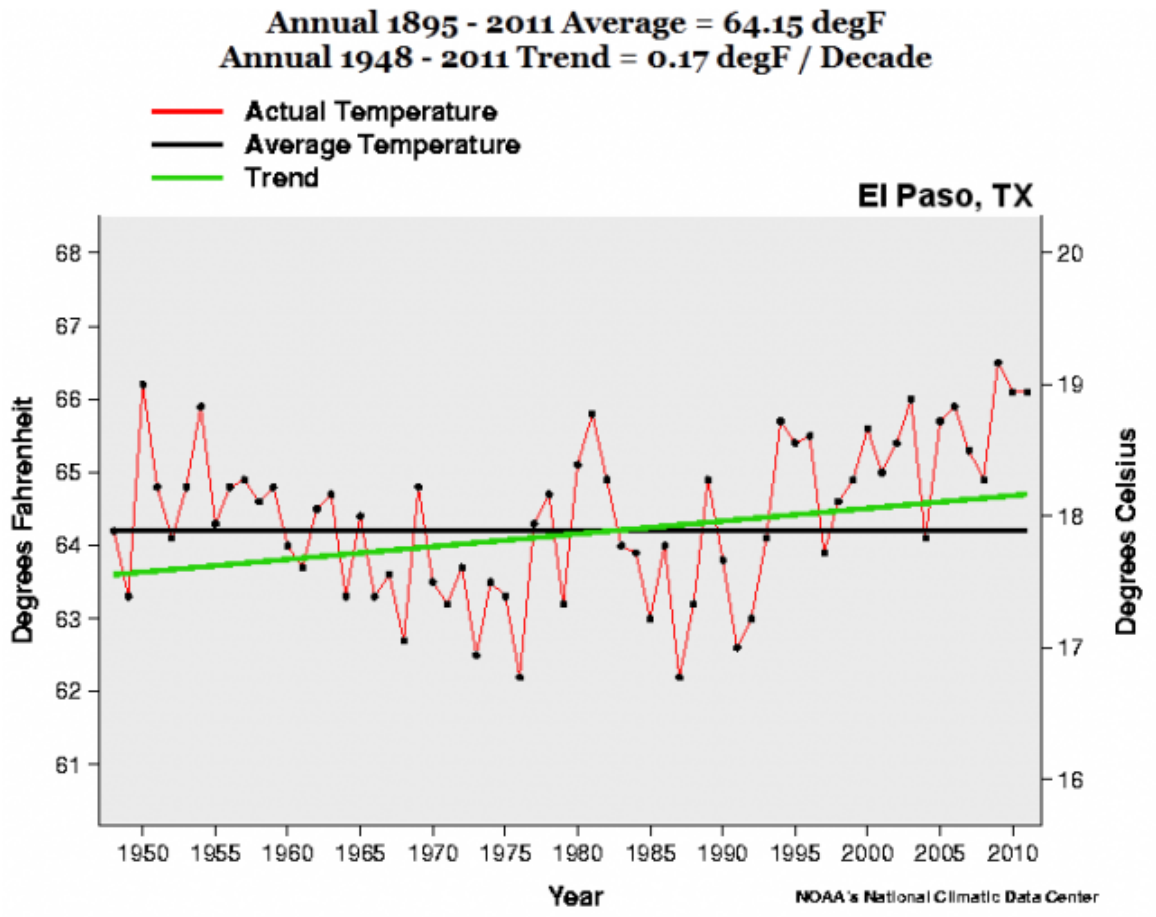
San Antonio ist jedoch die zweitgrößte Stadt und liegt weitab des Ozeans landeinwärts – der Trend dort sieht so aus:

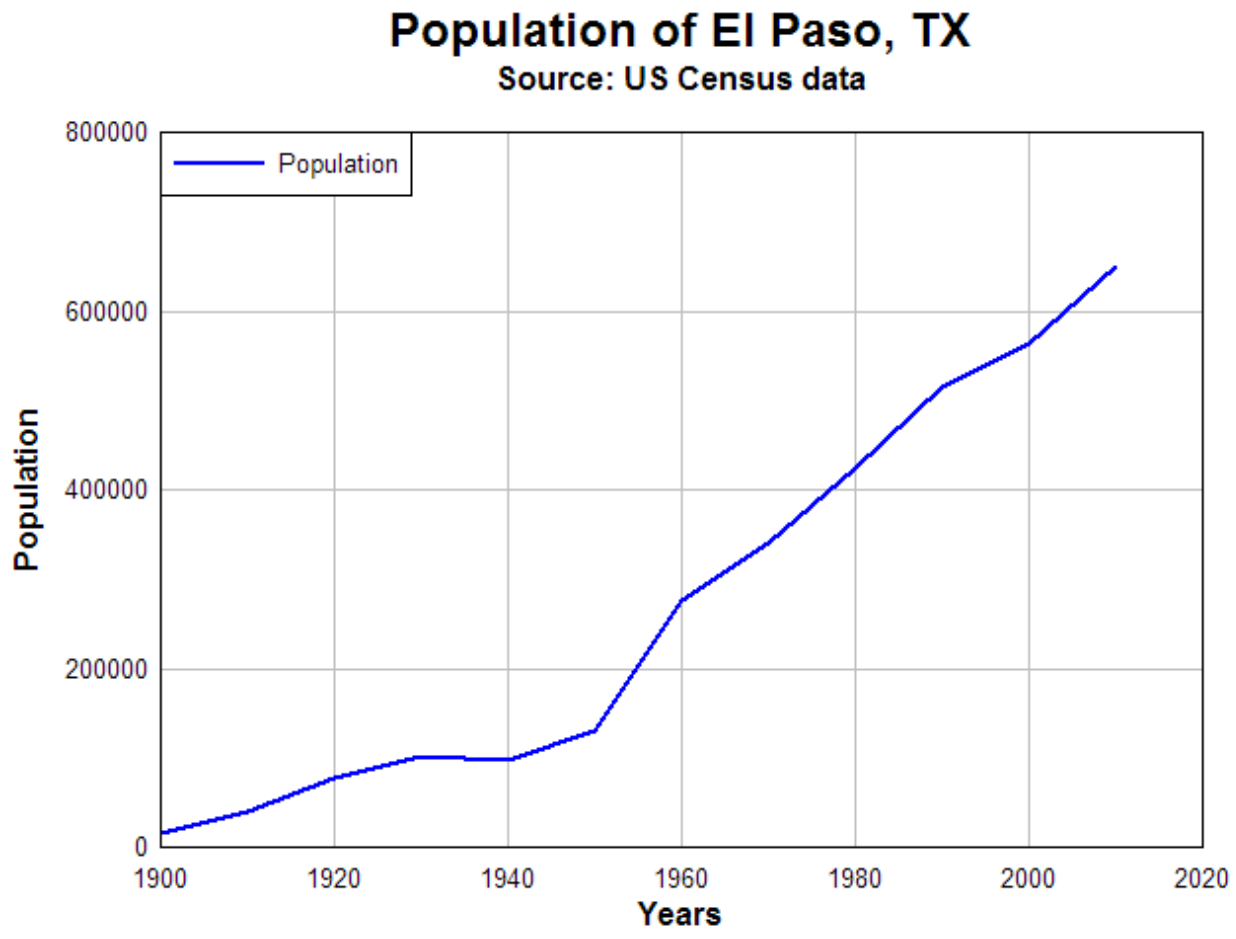


Mit 0,41°F pro Dekade ist der Trend viermal größer als der staatsweite Trend von 1948 bis 2011. Die [Entwicklung der] Bevölkerungszahl in San Antonio sieht aus wie ein Hockeyschläger, vor allem nach 1940:

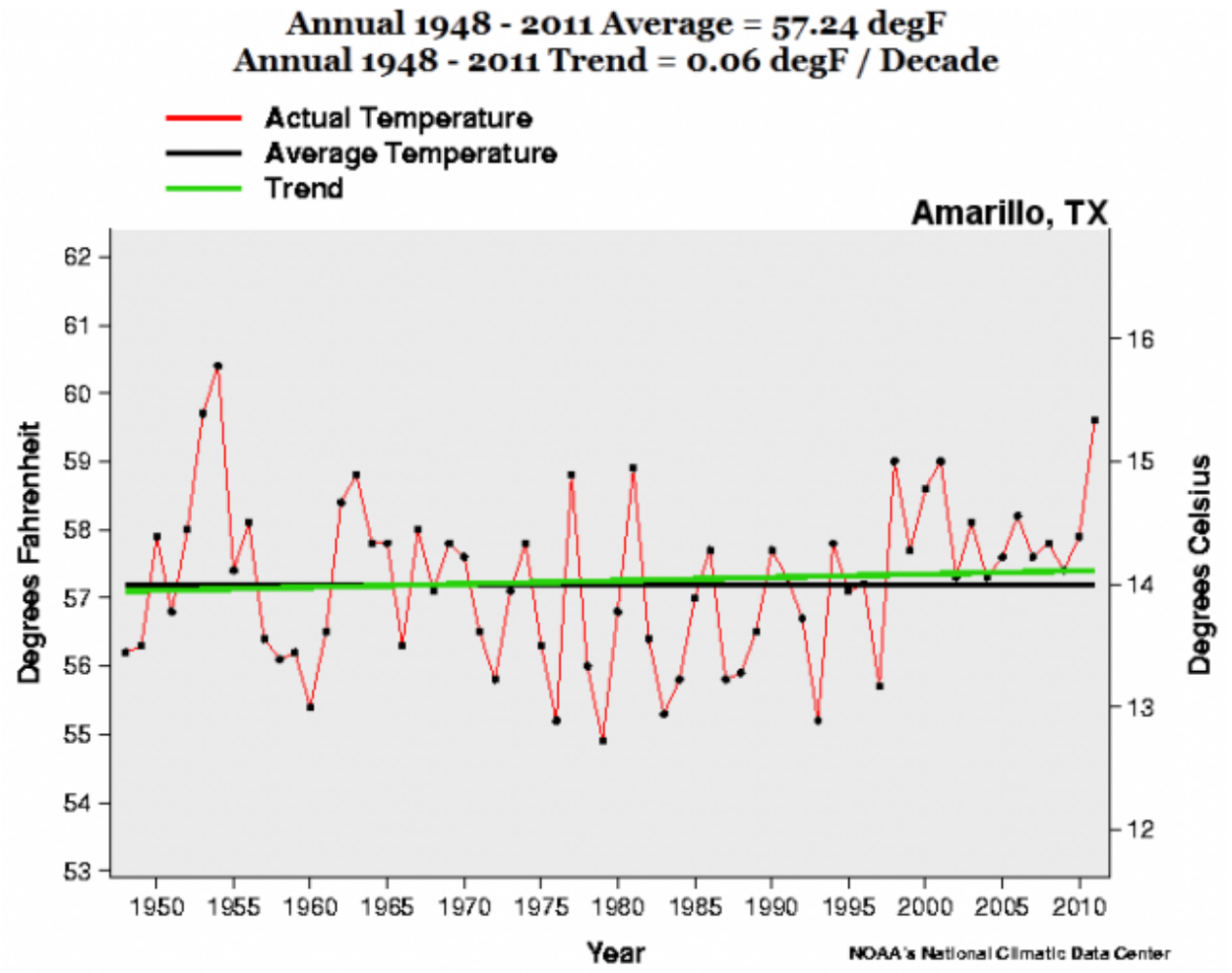


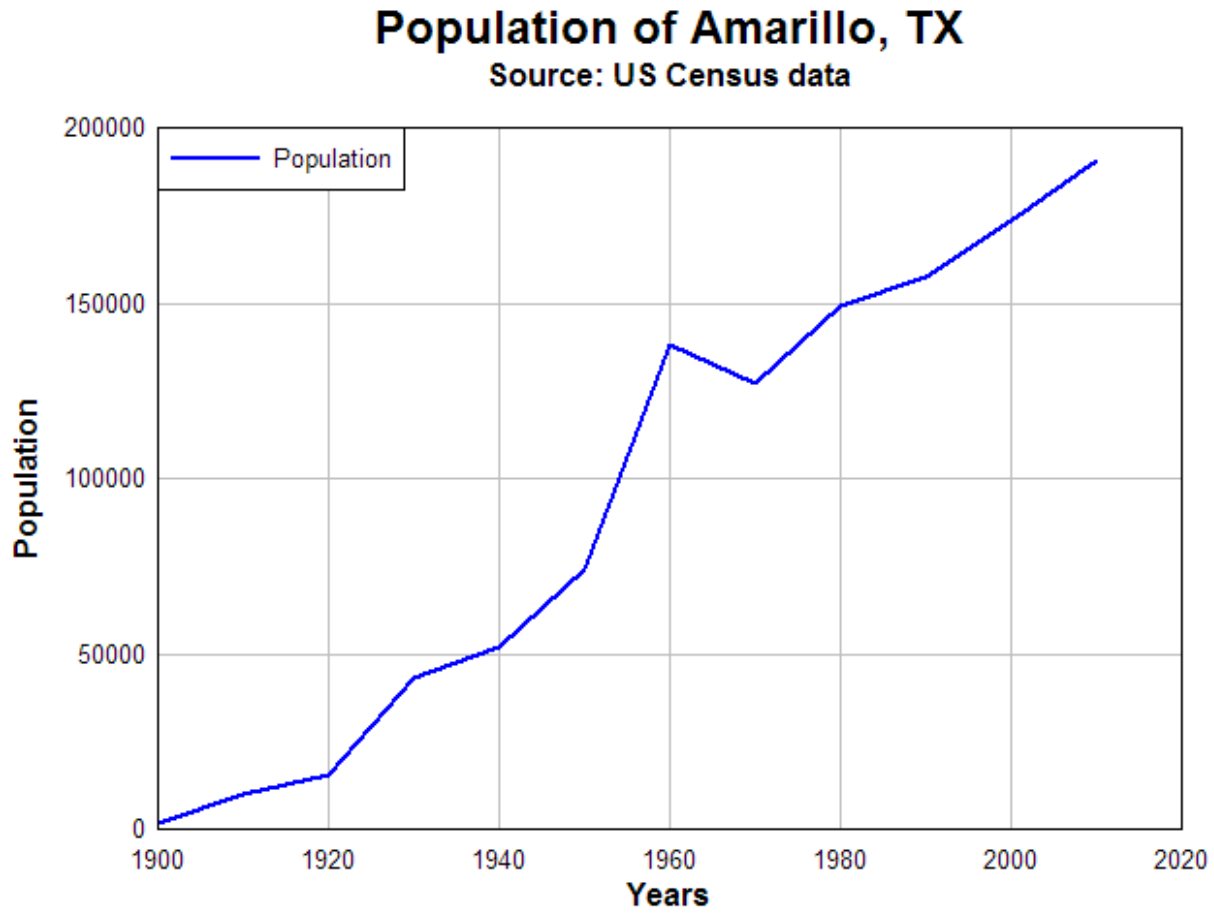
San Antonio laut Wikipedia: „Es war die am schnellsten wachsende Stadt der 10 größten Städte in den USA von 2000 bis 2010 und die zweitschnellste von 1990 bis 2000“. Also denke ich, dass ein so großer Temperaturtrend im Vergleich zu anderen texanischen Städten und den Staat selbst keine Überraschung ist.
El Paso, Texas:





Wie Corpus Christi ist auch El Paso nicht sehr schnell gewachsen. Amarillo:


Annual 1948 - 2011 Average = 57.24 degF
Annual 1948 - 2011 Trend = 0.06 degF / Decade
Actual Temperature
Average Temperature
Trend
Amarillo, TX
Degrees Fahrenheit
Degrees Celsius
Year
NOAA's National Climatic Data Center


Population of Amarillo, TX
Source: US Census data
Population
Population
Years

In Amarillo gab es kein so wildes Wachstum wie in San Antonio.
Was können wir also aus all diesen Vergleichen schließen? Als Erstes möchte ich darauf hinweisen, dass dies kein definitiver Vergleich ist, da viele Städte in Texas fehlen. Die hier Genannten waren die Einzigen, deren Werte auf der NCDC-Site verfügbar waren.
Mit Sicherheit können wir aber folgern, dass alle (verfügbaren) Städte mit NCDC-Daten auf der Site „US climate at a glance" einen dekadischen Trend zeigen, der größer ist als der dekadische Trend des gesamten Bundesstaates Texas im gleichen Zeitraum. Natürlich gibt es in Texas in den weiten, offenen Gebieten viele USHCN-Stationen, die nicht in bevölkerungsreichen Gegenden liegen. Daher ist es keine Überraschung zu sehen, dass der Bundesstaat Texas einen sehr kleinen, die texanischen Städte jedoch einen deutlich stärkeren Trend aufweisen.
Dr. Roy Spencer hat mehr Beispiele eines UHI gefunden, und zwar hier. Er schreibt:

> Unter dem Strich zeigen sich klare Beweise für einen UHI-Effekt auf Temperaturtrends des Stationsnetzwerkes in den USA. An dieser Stelle sollte ich darauf hinweisen, dass die meisten davon keine co-op-Stationen sind, sondern zum National Weather Service und der FAA gehören. Wie deren Ergebnisse zum Stationsnetzwerk des GHCN passen, die von der NOAA für das Klimamonitoring in den USA benutzt werden, kann ich aber nicht sagen.

Anthony Watts
Link:
http://wattsupwiththat.com/2012/06/28/the-uhis-of-texas-are-upon-you/
Bei Anthony Watts erschien wenig später noch ein Beitrag zu diesem Thema unter der Überschrift:

Beeinflussung von Temperaturmessungen durch Verstädterung

Dr. Roger Pielke Sr. Macht auf seiner Website auf diese interessante Presseerklärung des IGBP [**I**nternational **G**eosphere **B**iosphere **P**rogramme] vom März 2012 aufmerksam, die wir offensichtlich bisher alle übersehen haben. Einer der bemerkenswerten Punkte ist, dass es vor einem Jahrhundert weniger als 20 Städte mit 1 Million Einwohnern oder mehr gab, heute sind es 450. Und doch tendieren die Bewahrer der Klimadaten dazu, diese Effekte bei der Temperaturmessung unberücksichtigt lassen.

In weniger als 20 Jahren haben sich

Städte auf Gebiete ausgedehnt, die größer sind als Frankreich, Deutschland und Spanien zusammen..

Verstädterung stellt sich als fundamental für die Umwelt-Nachhaltigkeit heraus, sagen Experten; die viertägige Konferenz „Planet Under Pressure“ in London hat 2800 Teilnehmer angezogen. Solange sich die Entwicklungen nicht ändern, wird der menschliche Fußabdruck bis zum Jahr 2030 weitere 1,5 Millionen Quadratkilometer überdecken – vergleichbar mit der Gesamtfläche von Frankreich, Deutschland und Spanien, sagen Experten auf einem internationalen wissenschaftlichen Kongress, der gerade in London stattfindet.

Schätzungen der UN zeigen ein Bevölkerungswachstum von heute 7 Milliarden Menschen bis zum Jahr 2050 auf 9 Milliarden Menschen, oder etwa 1 Million Menschen pro Woche im Mittel während der nächsten 38 Jahre mit dem größten Teil dieses Zuwachses in städtischen Zentren. Und die stattfindende Zuwanderung aus ländlichen Gebieten in die Städte könnte zu einem zusätzlichen Anwachsen in den Städten um 1 Milliarde Menschen führen. Vorhersage der Gesamtzahl städtischer Bevölkerung im Jahr 2050: 6,3 Milliarden (heute 3,5 Milliarden).

Die Frage ist nicht, ob, sondern wie es zur Verstädterung kommt, sagt Dr. Michail Fragkias an der Arizona State University, einer der fast 3000 Teilnehmer an einer Konferenz zum Thema „Planet Under Pressure“. Unglücklicherweise, fügt er hinzu, ergeben sich beim derzeitigen Wachstum der Städte ernste Risiken für die Menschheit infolge von Umweltproblemen. Kompakte Städte, auf Effizienz getrimmt, bieten einen der vielversprechendsten Wege zu Nachhaltigkeit an, und Spezialisten der Verstädterung werden ihr vielfaches Wissen austauschen, um Lösungen voranzubringen.

Wie man die Verstädterung am besten steuern kann, ist Teil vieler „Optionen und Gelegenheiten“, die unter Spezialisten globaler Umweltveränderungen stattfand, und zwar am Tag 2 der viertägigen Konferenz vom 26. bis zum 29. März. Diese Konferenz zielte auf eine große Bandbreite von Herausforderungen bzgl. Nachhaltigkeit und zeigte Empfehlungen für den Erdgipfel „Rio+20“ im Juni.

Andere vordergründige, auf der Konferenz angesprochene Optionen und Gelegenheiten schließen grüne ökonomische Entwicklungen ein (Yvo de Boer, früher Generalsekretär des UNFCCC), außerdem die Sicherstellung der Nahrungs- und Wasserversorgung für die Ärmsten der Welt (Bina Agawal, Leiterin des Institute of Economic Growth, Delhi University, Inden) sowie planetarische Verantwortung: Risiken, Hindernisse und Gelegenheiten (Georgina Mace, Professorin, Imperial College, London). Die vollständige Liste der „Optionen und Gelegenheiten“ [„options and opportunities“] kann man auf der Website der Konferenz einsehen.

Städte sind verantwortlich für 70% der CO2-Emissionen

Shobhakar Dhakal, geschäftsführender Direktor des Global Carbon Project in Tokyo sagt, dass Reformen in bestehenden Städten und eine bessere Planung neuer Städte unverhältnismäßig große umweltliche Vorteile im Vergleich mit anderen Optionen bieten.

> „Ein Strukturwandel der Städte wird für die globale Nachhaltigkeit dringend gebraucht“, sagt Dr. Dhakal und fügt hinzu, dass aufstrebende städtische Gebiete „den Vorteil des später Kommenden haben hinsichtlich von Erfahrung, nachhaltigem Denken und Technologie, um so fundamentale Dinge wie den anfallenden Müll und Transportmöglichkeiten zu managen“.

Über 70% der heutigen (antropogenen..Anm. des Übersetzers) CO2-Emissionen heute hängen mit den Erfordernissen in den Städten zusammen. Gemessen in Milliarden metrischer Tonnen werden die CO2-Emissionen aus Stadtgebieten mit etwa 15 im Jahr 1990 geschätzt und 25 im Jahr 2010; mit Vorhersagen bis 36,5 bis zum Jahr 2030, unter der Annahme, dass alles so weitergeht wie bisher.
Hinsichtlich der Klimaänderung ist es also erforderlich, sich auf städtische Effizienz zu konzentrieren, wie z. B. unter Berücksichtigung von Wetterbedingungen und tageszeitabhängige Maut-Systeme, um Verkehrsstockungen zu reduzieren. Die Verstopfung weltweit kostet die Wirtschaften geschätzt etwa 1 bis 3% des BIP – ein Problem, bei dem nicht nur Treibstoff verschwendet und die Luft verschmutzt, sondern auch Zeit verschwendet wird – geschätzte 4,2 Milliarden Stunden verlorener Produktivität pro Jahr allein in den USA.
Ein „Internet der Dinge” formiert sich, merkt er an – eine rasch wachsende Zahl künstlicher High-Tech-Intelligenz, mit dem Internet verbundener Autos, Anwendungen, Kameras, Straßen, Pipelines und mehr – insgesamt eine Trillion, die heutzutage weltweit verwendet werden.
High-Tech-Möglichkeiten, um die Effizienz städtischer Operationen sowie die menschliche Gesundheit und das Wohlergehen zu verbessern, enthalten:

- 1) Schnelle Patientenuntersuchungen und Diagnosen mit digitalisierten Aufzeichnungen der Gesundheit,
- 2) Energieverbrauchsmessungen und Sensoren, um die Kapazität der Stromerzeugung und der Netzwerke zu überwachen, um kontinuierlich Daten zum Angebot und zur Nachfrage von Strom zu gewinnen,
- 3) Integrierte Informationen für Reisende und Mauterhebung, basierend auf Verkehr, Wetter und anderen Daten,
- 4) Datensammlung und Rückkopplung von Stadtbewohnern, die mobile Telephone benutzen.

„Unser Schwerpunkt sollte darin liegen, die Qualität der Verstädterung zu verbessern – von den Räumen über die Infrastruktur, Form und Funktion zur Lebensart, der Energieauswahl und Effizienz“, sagt Dr. Dhakal. Sorgfalt muss walten, fügt er hinzu, um unerwünschte potentielle Probleme dichter Bebauung einschließlich Verstopfungen, Verschmutzungen, der Kriminalität, der raschen Ausbreitung von Infektionskrankheiten und anderer gesellschaftlicher Probleme zu vermeiden – der Schwerpunkt von Gesundheits- und Sozialwissenschaftlern, die an prominenter Stelle auf der Konferenz auftreten.
Prof. Karen Seto an der Yale-University, die zusammen mit ihren Kollegen vier der 160 Sitzungen der Konferenz Planet Under Pressure vorbereitet, sagt: „Die Art und Weise, mit der Städte seit dem 2. Weltkrieg gewachsen sind, ist weder sozial noch umweltlich nachhaltig, und die Umweltschäden der gegenwärtigen Ausbreitung der Städte sind zu groß, als dass es einfach so weitergehen könnte.“
Aus diesen Gründen *„kann der Planet es sich nicht leisten zu verstädtern*“, sagt Seto. *„Allerdings haben die Leute überall zunehmend den westlichen Architekturstil übernommen, der ressourcenintensiv und oftmals nicht an das lokale Klima angepasst ist. Die nordamerikanische Vorortkultur ist global geworden, und autoabhängige städtische Entwicklungen werden mehr und mehr zur Norm*“.

Wie sich die Menschen verstädtern, um die kommenden Jahrzehnte zu meistern

Fragkias merkte an, während es vor einem Jahrhundert weniger als 20 Städte mit einer Einwohnerzahl von 1 Million oder mehr gegeben hatte, gibt es davon heute 450. Während städtische Gebiete weniger als 5 Prozent der Erdoberfläche überdecken, „ist der vergrößerte städtische Fußabdruck wesentlich signifikanter im Vergleich zu riesigen unbewohnbaren Gebieten in den Polarregionen Wüsten und Bergregionen; die Kornkammern der Welt und andere grundlegende landwirtschaftliche und geschützte Gebiete werden von der Berechnung subtrahiert“.
…
Die ganze Presseerklärung steht hier
==========
Dr. Pielke schreibt:
Dieser Landverbrauch beeinflusst nicht nur das lokale und regionale Klima, sondern führt auch zu einem zeitlich variablen Effekt auf die Temperaturmessungen, die das IPCC und Andere als das „Goldstandard“ der globalen Erwärmung verwenden. Wie wir in unserer Studie *Montandon, L.M., S. Fall, R.A. Pielke Sr., and D. Niyogi, 2011: Distribution of landscape types in the Global Historical Climatology Network. Earth Interactions, 15:6, doi: 10.1175/2010EI371* dargelegt haben, sind die Daten der GHCNv.2-Stationen wegen zuvieler urbaner und landwirtschaftlich genutzter Gebiete verfälscht (mehr als 50% der Stationen beziehen sich auf auf 18,4% des weltweiten Festlandes) sowie im vergangenen Jahrhundert landwirtschaftlich nutzbar gemachtes Land (35% der Stationen beziehen sich auf 3,4% des Festlandes)

Diese Verzerrung kann in den kommenden Jahren im Zuge der weiter wachsenden Ausdehnung urbaner Gebiete nur immer mehr zunehmen.
Vor Kurzem habe ich (A. Watts) einen Essay über die Ungleichheit der Erwärmung in Texas geschrieben [siehe oben „Die Wärmeinseln der Städte in Texas kommen über Sie!“], und diese Presseerklärung des IGBP zusammen mit Dr. Pielkes Kommentar verleiht meinen Ergebnissen Glaubwürdigkeit.
Link:
http://wattsupwiththat.com/2012/07/02/impact-on-temperature-measurement-cities-expand-by-area-equal-to-france-germany-and-spain-combined-in-less-than-20-years/
Alle Texte übersetzt von Chris Frey EIKE