

Repräsentative Beispiele von NASA-Temperaturkurven

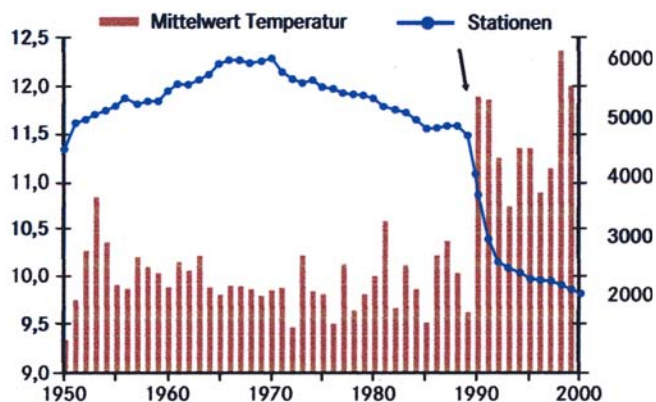
Zweite ergänzte Fassung (24.7.2010)

Kurzfassung

Temperaturaufzeichnungen erlauben es, die Entwicklung der Temperatur in der Vergangenheit darzustellen und sie zu den jeweils wirksamen Einflussfaktoren in Beziehung zu setzen. Beispielsweise kann die vom IPCC angenommene Erwärmung durch anthropogenes CO₂ nicht wirksam sein, wenn es gleichzeitig zu den Emissionen weltweit kühler wird. Nach der positiven Erfahrung mit der Auswertung der um 1700 begonnenen Temperaturmessungen von 46 Stationen, die in www.wetterzentrale.de verfügbar waren, hat der Autor jetzt die NASA-Temperaturkurven von 775 Stationen für alle Regionen der Welt qualitativ ausgewertet, d.h. deren Entwicklungstrends ermittelt. Dabei wurden bevorzugt jene Stationen ausgewählt, die bereits seit 1880 betrieben werden. Es zeigt sich, dass Erwärmungen auch in der vorindustriellen Zeit schon schneller und stärker statt fanden als in den letzten Dekaden. In 74% aller Stationen sind die Temperaturen gleich geblieben oder haben sich sogar verringert; dabei treten deutlich regionale Unterschiede und periodische Schwankungen auf grund wechselnder Sonnenaktivität auf. Nur 18,8% der Stationen haben eine Erwärmung registriert, wovon allerdings noch ein nicht geringer Anteil auf den Städtebau entfällt. Der Einfluss von anthropogenem CO₂ ist nicht erkennbar. Dieses Ergebnis gilt sowohl für die Gesamtzeit als auch für die letzten Dekaden.

Erläuterungen

Nach der Veröffentlichung von Dateien aus dem Computer der CRU der University of Anglia im Internet (ClimateGate) ist vermutet worden, dass u.a. Temperaturdaten i.S. eines „Nachweises“ manipuliert und auch gefälscht wurden. Diese Vermutung wurde durch eine im Januar 2010 publizierte Untersuchung von Joseph D'Aleo und Anthony Watts mit vielen Details bestätigt. Die Manipulation erfolgte hauptsächlich durch die Aussonderung von ‚unpassenden‘ Stationen.



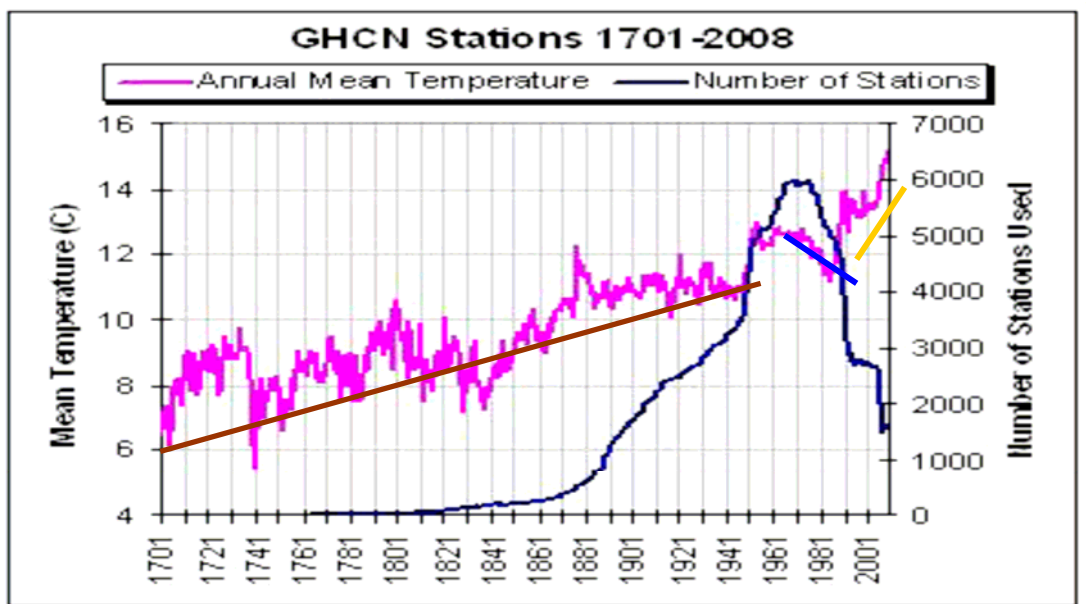
Mit der Aussonderung wurde 1970 begonnen. Das betraf wohl Stationen, die nicht regelgerecht betrieben wurden. Wie die Grafik zeigt, hat sich dies auf die Durchschnittstemperaturen nicht ausgewirkt. Um 1990 wurden dann in kurzer Zeit sehr viele Stationen ausgesondert, und bei der Mittelwertbildung wurden nur noch ca. 1600 Stationen berücksichtigt. Damit erreichte man schnell eine starke Erwärmung. Das war wohl beabsichtigt, denn indem anteilig mehr Stationen auf ‚kalten‘ Standorten weg fielen, musste es zwangsläufig ‚statistisch‘ wärmer werden.

In der folgenden Grafik sind die Anzahl der Stationen und die globale Mitteltemperatur dargestellt, was aus mehreren Gründen aufschlussreich ist:

- Die Aufzeichnungen des Global Historical Climatology Network (GHCN) beginnen 1701, was sich vermutlich auf die Station Berlin bezieht, die ab 1701 betrieben wurde. Es waren also Daten für das 18. und 19. Jahrhundert verfügbar, so dass kritisch zu fragen ist, warum der IPCC seine Temperaturangaben erst mit dem Jahr 1860 beginnen lässt. Man weiß doch, dass für genaue Beurteilungen Langzeitbeobachtungen nötig sind.
- Von Zwischenphasen abgesehen, hat sich die Temperatur zwischen 1701 und ca. 1940 erhöht, was durch die Rück erwärmung nach der Kleinen Eiszeit verursacht wurde

(braune Linie). Anthropogenes CO₂ hat dabei noch keine Rolle gespielt, denn seine Produktion wird erst mit der verstärkten Förderung von Öl und Gas nach 1940 relevant.

- In der nächsten Phase bis 1980 wurde es kühler (blaue Linie). Würde unsere CO₂-Produktion eine Erwärmung bewirkt haben, hätte es dagegen wärmer werden müssen. Das ist nicht geschehen.
- Um 1990 beginnt eine Phase verstärkter Erwärmung, die Korrelation mit der Aussonderung der Stationen ist evident (gelbe Linie).



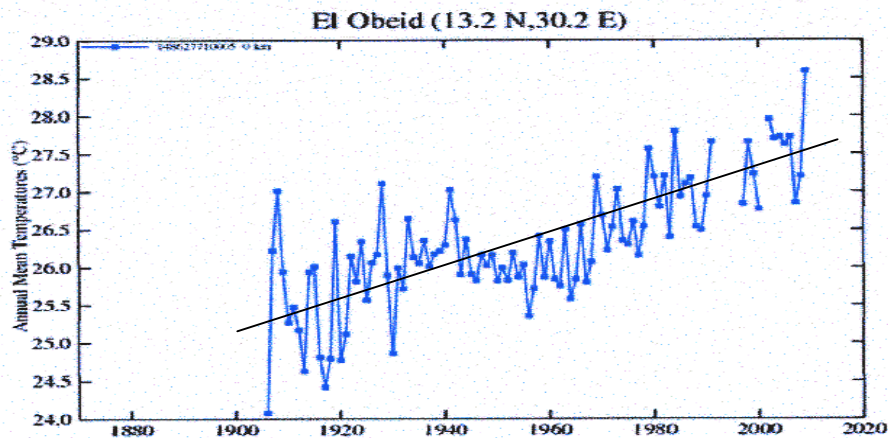
Der Autor hatte im Frühjahr 2009 in einem ersten Schritt die Daten von 46 Stationen in Europa, Nordamerika, Australien, Sibirien und Japan qualitativ und quantitativ ausgewertet, die in www.wetterzentrale.de verfügbar waren. Diese „WZ-Daten“ haben gezeigt, dass außer einer geringen Erwärmung nach der Kleinen Eiszeit kein Klimawandel stattgefunden hat und folglich auch keine anthropogen verursachte Erwärmung im 20. Jahrhundert. Diese Auswertung realer Messwerte hat sich methodisch als nützlich erwiesen und ist anderen Auswertungsarten vorzuziehen, denn sie gibt die tatsächliche Temperaturentwicklung in der Umgebung der Station zu erkennen.

Die Arbeit von D'Aleo und Anthony Watts enthält einen Link, der die Temperaturkurven der NASA öffnet. Das hat in einem zweiten Schritt ermöglicht, die Temperaturkurven von 775 Stationen qualitativ auszuwerten. Aus dem Trend der Kurven wurde die Temperaturentwicklung ermittelt, d.h. ob im Bereich der Station eine Erwärmung stattgefunden hat, oder ob sich das Mikroklima infolge Städtebau bzw. Besiedlung erwärmt hat, oder ob eine Abkühlung erfolgt ist, oder ob der Trend trotz zwischenzeitlicher Schwankungen gleichgeblieben ist. Nach dem Entwicklungstrend wurden dementsprechend vier Typen von Temperaturkurven unterschieden und klassifiziert: I – ansteigend wegen Erwärmung (Increasing), U – ansteigend wegen Erwärmung infolge Städtebau (Urban Heat Island Effect), D – absteigend wegen Abkühlung (Decreasing), S – gleichbleibend trotz periodischer oder episodischer Wechsel infolge Temperaturschwankungen (Steady variation).

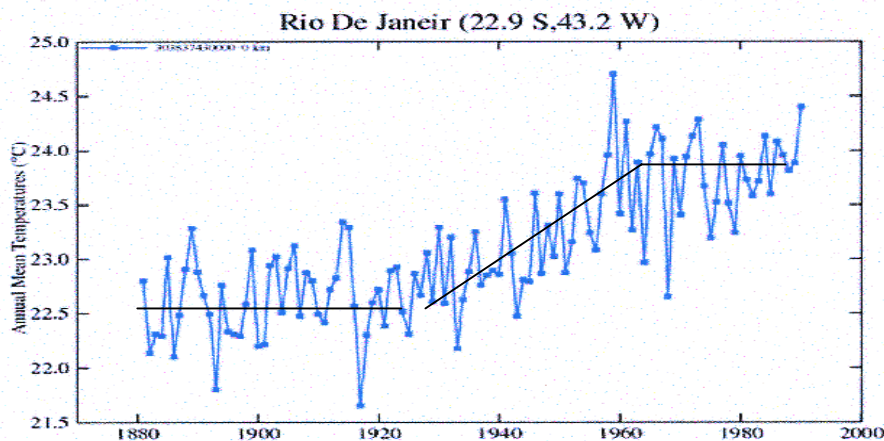
Für die Klassifizierung der Typen sind die folgenden Einflussfaktoren zu berücksichtigen:

- Die Rückerwärmung nach der Kleinen Eiszeit,
- Die stärkere Einstrahlungen um 1940 und 1995,
- Die geringere Einstrahlung um 1960,
- Der verstärkte Verbrauch von Kohle ab 1940,
- Der verstärkte Verbrauch von Erdöl ab 1940,
- Der beginnende und sich schnell verstärkende Verbrauch von Erdgas ab 1960.

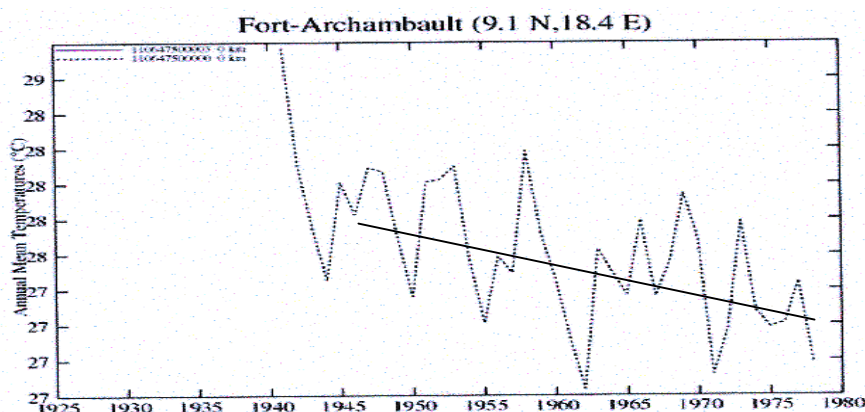
Vor der verstärkten Förderung von Kohle, Erdöl und Erdgas war das von den Menschen einschließlich Industrie und Verkehr produzierte CO₂ unerheblich, wobei hinzu kommt, dass sich die Weltbevölkerung und deren Lebensstandard erst nach den 1950er Jahren wesentlich vergrößert haben. Die folgenden Abbildungen zeigen Beispiele für die vier genannten Typen:



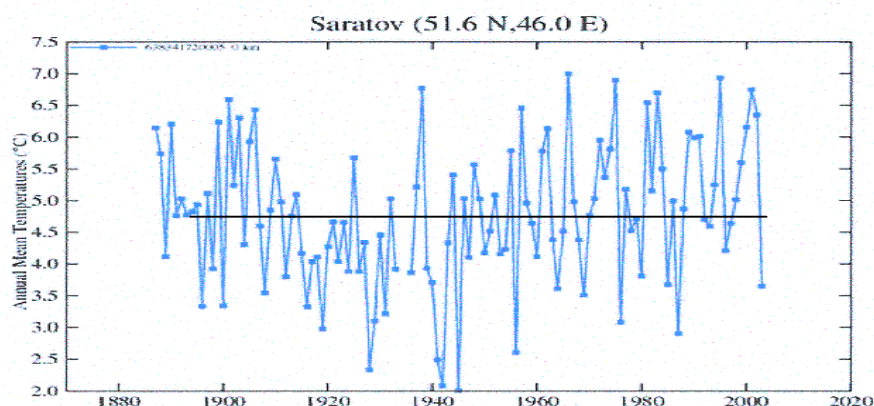
Ansteigend (I):
einstrahlungsbedingte
Erwärmung



**Vorübergehend
Ansteigend (U):**
Kürzere oder längere
und danach bleibende
Erwärmung des
Mikroklimas infolge
Städtebau



Absteigend (D):
Abkühlung z.B. infolge
lokaler Änderungen
oder verringerter
Einstrahlung



Gleichbleibend (S):
trotz periodischer oder
episodischer
Temperatur-
schwankungen

Als geografischen Einheiten wurden ausgewählt:

- Afrika – 48 Stationen, angeordnet in 6 Gruppen,
- Nordamerika – 160 Stationen, angeordnet in 20 Gruppen, unterteilt in 2 Bereiche
- Südamerika – 120 Stationen, angeordnet in 15 Gruppen,
- Südasien – 96 Stationen, angeordnet in 12 Gruppen,
- Atlantischer Ozean – 24 Stationen, angeordnet in 3 Gruppen,
- Australien – 40 Stationen, angeordnet in 5 Gruppen,
- Europa – 127 Stationen, angeordnet in 16 Gruppen, unterteilt in 2 Bereiche
- Indischer Ozean – 8 Stationen, angeordnet in 1 Gruppe,
- Pazifischer Ozean – 24 Stationen, angeordnet in 3 Gruppen, und
- Russland – 128 Stationen, angeordnet in 16 Gruppen, unterteilt in 4 Bereiche

Die Auswertung ist qualitativ, d.h. es werden aus den Temperaturkurven nur die Trends festgestellt und die Dauer ihrer Phasen. Systematische Fehler, die verursacht werden können, weil die Thermometer falsch aufgestellt sind und deshalb entweder eine etwas zu hohe oder zu niedrige Temperatur anzeigen, bleiben bei der qualitativen Trendanalyse unerheblich, denn der Trend wird dadurch nicht geändert.

Die Auswertung erfolgt tabellarisch. Zunächst wurden für alle Temperaturkurven in den Spalten 8 – 21 für die vier Typen A, B, C und D die Zeitdauer ihrer Phasen eingetragen, und zwar, wenn vorhanden, ab 1880 bis 2010, sonst kürzer. In den Spalten 22 bis 25 folgern dann dafür die Anzahl der Jahrzehnte. In Spalten 27 und 28 wurden dann die Trends eingetragen, und zwar für den Typ der Kurve insgesamt (Spalte 27) und für den Typ der letzten ca. 20 Jahre (Spalte 28). Mit dieser Unterscheidung soll geklärt werden, ob die vom IPCC auch für die jüngste Vergangenheit angeblich diagnostizierte Erwärmung tatsächlich stattgefunden hat. Das folgende Beispiel zeigt die Ergebnisse für die 8 Temperaturkurven der Gruppe 1 von Afrika.

							Increase/g production of oil and gas															Duration of phases					Trend	
Part	CoD	Station	Lat	Lon	Pop.	Years	1980	1990	2010	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010	U	I	D	S	DIF	Type	Final	
1	31	Tunis-Carthag	36.8 N	10.2 E	555000	1887 - 2010															10,5		1,5		-1,5			
	11	Benla	32.1 N	20.3 E	287000	1945 - 2009																2		3,5	-1,5		?	
	45	Funchal	32.6 N	16.9 W	38000	1880 - 2010																5,5	6		-0,5			
	12	Alexandria	31.2 N	29.9 E	2,319,000	1902 - 1948																2	1,5		0,5			
	46	Marrakech	31.6 N	8.0 W	333000	1924 - 2010																5,5	3,5		2			
	14	Cairo Airport	30.1 N	31.4 E	5,084,000	1949 - 1995																			5	-5		
	13	Siwa	29.2 N	25.5 E	rural area	1951 - 1980																			3	4	-7	
	16	Helwan	29.9 N	31.3 E	5,084,000	1904 - 2010																3	5,5	2	3	0,5		

Danach wurden die Anteile der 4 Typen gruppenweise ausgezählt und ihre prozentualen Anteile ermittelt, wobei ebenfalls für die Gesamtzeit und für die Endphase unterschieden wurde. Die Summen von D und S ergeben den Anteil der Diagramme, die keine Erwärmung anzeigen. Im Falle des Pacific sind das 62,5% bzw. 81,0%.

Unit	Group	Types of whole Temperature Curves					Dto., Types of Final Phase				
		No. Dia	I	U	D	S	No. Dia	I	U	D	S
Pacific	1	8	2	1		5	6	1		1	4
	2	8	2		2	4	7			6	1
	3	8	4		1	3	8	3		5	
Total (n)	3	24	8	1	3	12	21	4		12	5
Portion (%)			33,3	4,2	12,5	50,0		19,0		57,1	23,8
Portion without warming					62,5					81,0	

Die folgende Tabelle zeigt für alle geographischen Einheiten und schließlich für alle gemeinsam die Ergebnisse für die Gesamtzeit und für die letzten Dekaden. Nordamerika, Europa und Russland werden nach den Längengraden mehrere Bereiche unterteilt (siehe oben). Für die Gesamtzeit lassen 74% aller Temperaturanglinien keine anthropogen verursachte Erwärmung erkennen ($D+S = WW$); für die letzten 20 Jahre sind dies 69,3%. Dieses Resultat besagt, dass die Klimaentwicklung sehr viel komplexer ist als bisher angenommen wurde: In ca. zwei Dritteln der Erdoberfläche hat es Temperaturschwankungen gegeben, aber keinen anthropogen verursachten Anstieg, in ungefähr einem Achtel fand eine Abkühlung statt und etwa ein der Erdoberfläche hat eine einstrahlungsbedingte Erwärmung erfahren. Der in der Tabelle ausgewiesene Anteil der vorübergehenden Erwärmung infolge Stadtentwicklung ist vermutlich zu klein: Der Typ U wurde immer nur dann zuerkannt, wenn die Angaben oder Indizien dafür eindeutig waren. Vermutlich ist sein Anteil jedoch sehr wahrscheinlich größer, so dass der Anteil des Typs A entsprechend kleiner wäre, vielleicht beträgt etwa ein Zehntel.

Unit		Types of whole Temperature Curves							Dto., Types of Final Phase					
		No	I	U	D	S	WW		No	I	U	D	S	WW
Africa	(n)	48	9	3	9	27	37		32	14		6	12	18
	(%)		16,8	6,25	20,8	56,3	77,1			43,8		18,8	37,5	56,3
America N	(n)	80	15	4	13	48	61		73	16	1	21	35	56
East	(%)		18,8	5,0	16,3	60,0	76,3			21,9	1,40	28,8	47,9	76,7
West	(n)	80	10	3	6	61	67		75	11		22	42	66
	(%)		12,5	3,8	7,5	76,3	83,8			14,7		29,3	56,0	85,3
America S	(n)	120	31	11	29	49	78		107	16	4	22	65	87
	(%)		25,8	9,2	24,2	40,8	65,0			15	3,7	20,6	60,8	81,3
S-Asia	(n)	96	16	19	10	51	61		84	16	7	43	18	61
	(%)		16,7	19,8	10,4	53,1	63,5			19,1	8,3	51,2	21,4	72,6
Atlantic	(n)	24	7		2	15	17		20	3		2	15	17
	(%)		29,2		8,3	62,5	70,8			15,0		10,0	75,0	85,0
Australia	(n)	40	12	1	4	23	27		39	2	1	14	22	36
	(%)		30	2,5	10	57,5	67,5			5,1	2,6	35,9	56,4	92,3
Europe	(n)	48	18		10	20	30		45	27	1	1	16	17
East	(%)		37,5		20,8	41,6	62,5			60,0	2,2	2,2	35,6	37,8
West	(n)	79	4	10	3	62	65		73	21	4	12	36	48
	(%)		5,1	12,7	3,8	78,5	82,3			28,8	5,50	16,4	49,3	65,8
Indic	(n)	8	1		1	6	7		8	6		1	1	2
	(%)		12,5		12,5	75,0	87,5			75		12,5	12,5	25,0
Pacific	(n)	24	8	1	3	12	15		20	4		12	4	16
	(%)		33,3	4,2	12,5	50,0	62,5			20,0		60	20,0	80,0
Russia 1	(n)	40	1	1	2	36	38		30	11	6	2	11	13
	(%)		2,5	2,5	5,0	90,0	95,0			36,7	20,0	6,7	36,7	43,3
2	(n)	32	3	1		28	28		30	11	3	2	14	16
	(%)		9,4	3,1		87,5	87,5			36,7	10,0	6,7	46,7	53,4
3	(n)	32	9			23	23		32	14	1	2	15	17
	(%)		28,1			71,9	71,9			43,8	3,1	6,3	46,9	53,2
4	(n)	24	2	2		20	20		20	9	2		9	9
	(%)		8,3	8,3		83,3	83,3			45,0	10,0		45,0	45,0
All														
Total	(n)	775	146	56	92	481	573		688	181	30	162	314	479
Portion	(%)		18,84	7,23	11,90	62,1	74,0			26,4	4,4	23,6	45,7	69,3

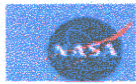
Die Auswahl der geeigneten Stationen ist mühsam und zeitaufwendig. Um den Arbeitsaufwand zu begrenzen, war es nötig, die Anzahl der Stationen zu beschränken. Das war allerdings auch schon deshalb erforderlich, weil in den meisten Fällen nicht mehr Stationen verfügbar waren, die die beiden Auswahlkriterien erfüllten. Bei der Auswahl wurden jene bevorzugt, die bereits seit 1880 betrieben wurden und deren Messungen bis heute andauern. Während das erste Kriterium mangels geeigneter Stationen oft nicht eingehalten werden konnte, ließ sich das zweite Kriterium meistens erfüllen, allerdings auch nicht immer. In solchen Fällen kann die Entwicklung der letzten Dekaden nicht beurteilt werden.

Nicht nur wegen der notwendigen Beschränkung des Arbeitsaufwandes, sondern vor allem auch wegen der begrenzten Verfügbarkeit konnten nicht noch mehr Stationen berücksichtigt werden. Da es jedoch zumindest in Europa und USA mehr geeignete Stationen gibt, wurde einmal am Beispiel der USA ermittelt, wie sich die Berücksichtigung einer weit größeren Zahl von Stationen auf das Ergebnis auswirkt. Zusätzlich zu den 80 Stationen für die Gesamtzeit wurden zusätzlich für den Ostteil 246 und für den Westteil 113 ausgewählt, so dass insgesamt 326 bzw. 193 Stationen analysiert wurden. Das Ergebnis ist in der folgenden Tabelle gegenübergestellt: Der Anteil der Stationen, die eine Abkühlung registriert haben oder im Mittel gleich geblieben sind, vergrößert sich für die Gesamtzeit von 76,3 % auf 87,8% bzw. 83,8 % auf 85,5 %. Für die letzten Dekaden ist das Ergebnis ungleich: im Ostteil vergrößert sich der Anteil von 76,7 % auf 85,5 %, im Westteil verkleinert er sich von 85,5 auf 77,0 %.

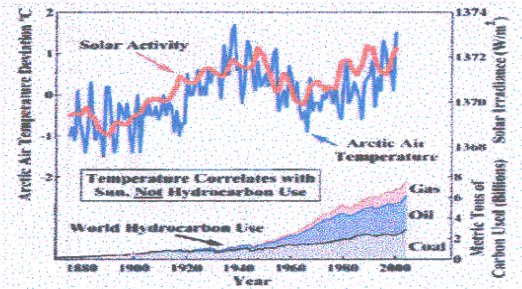
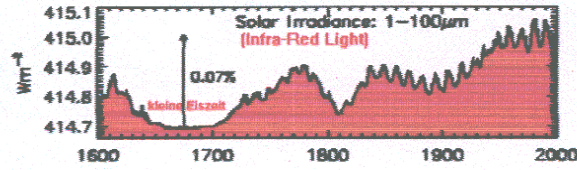
Unit		Types of whole Temperature Curves						Dto., Types of Final Phase					
		No	I	U	D	S	WW	No	I	U	D	S	WW
America N	(n)	80	15	4	13	48	61	73	16	1	21	35	56
East 1	(%)		18,8	5,0	16,3	60,0	76,3		21,9	1,40	28,8	47,9	76,7
East 2	(n)	326	35	6	37	248	285	325	41	6	31	247	278
	(%)		10,7	1,8	11,4	76,1	87,5		12,6	1,90	9,5	76,0	85,5
America N	(n)	80	10	3	6	61	67	75	11		22	42	66
West 1	(%)		12,5	3,8	7,5	76,3	83,8		14,7		29,3	56,0	85,3
West 2	(n)	193	20	8	14	151	165	191	40	4	33	114	144
	(%)		10,3	4,1	7,2	78,2	85,5		20,9	2,10	17,3	59,7	77,0

Abgesehen von kurzperiodischen Temperaturschwankungen gehen wirkliche Klimawandel mit Änderungen von mehreren Grad in der Regel langsam vor sich. Für eine zuverlässige Beurteilung sollten deshalb möglichst langzeitige Zahlenreihen verfügbar sein. Die eingangs zitierten WZ-Daten sind wichtig, denn sie beginnen schon 1701 in Berlin. Folglich wurden jene NASA-Kurven bevorzugt, die schon – tatsächlich jedoch: leider erst – 1880 beginnen.

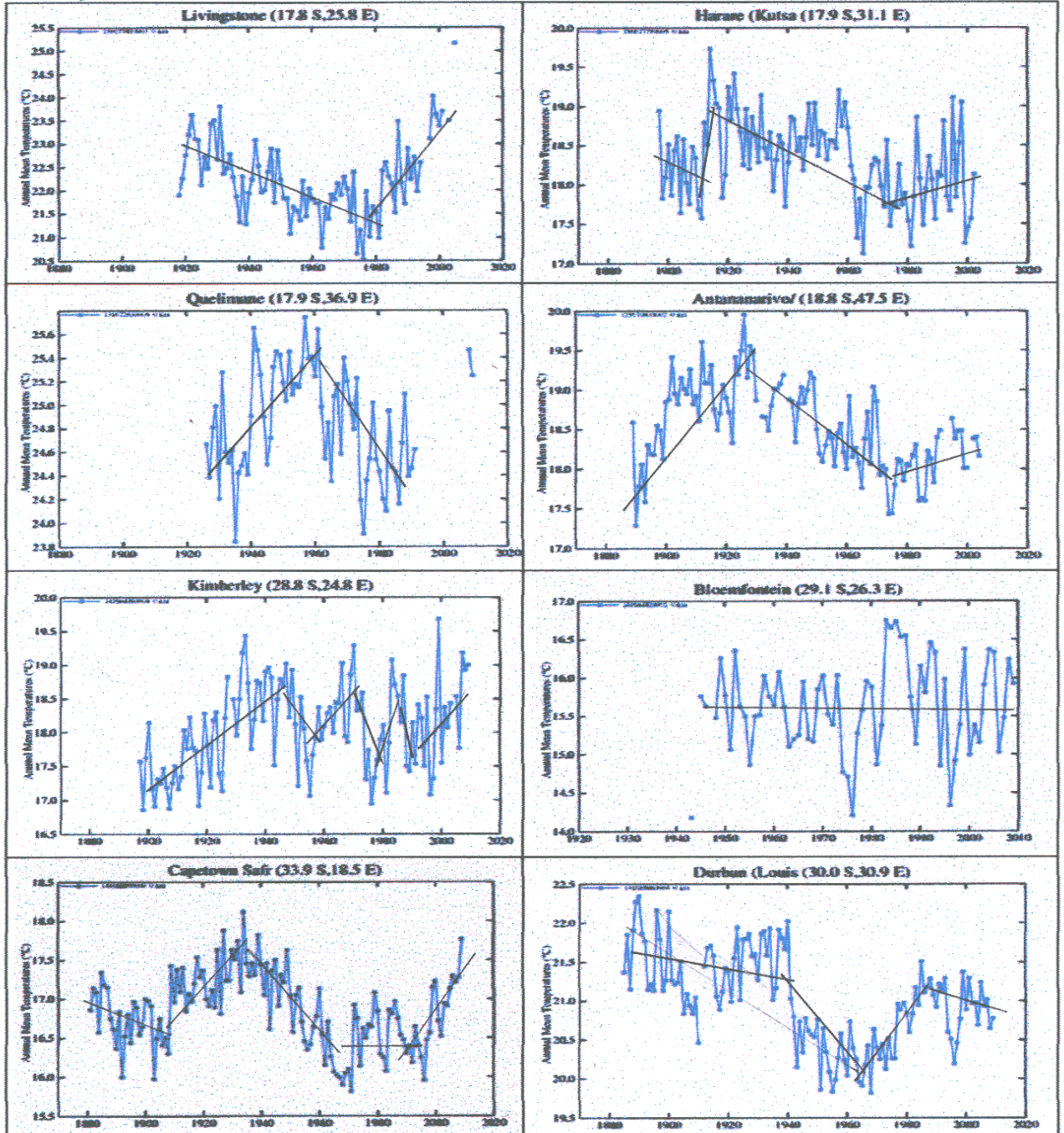
In diesem Rahmen kann nur eine Zusammenfassung bei EIKE in's Netz gestellt werden. Die vollständige Darstellung aller 775 Temperaturkurven auf 97 Tafeln, 15 Auswertungstabellen und ein ausführlicher Begleittext sollen später publiziert werden. Hier werden als Muster repräsentative Beispiele gezeigt, und zwar für alle in der Tabelle aufgeführten geographischen Einheiten jeweils eine Gruppe mit 8 Temperaturkurven auf einer Tafel. Die Diagramme wurden auf jeder Tafel nach ihren Koordinaten so angeordnet, dass immer die nächstgelegenen benachbart sind. Zu jeder Gruppe wird hier die Auswertungstabelle angefügt; man kann damit beurteilen, ob sie angemessen klassifiziert wurden.



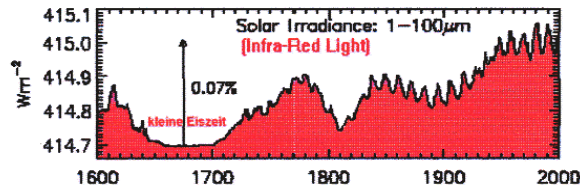
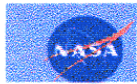
arranged by
Friedrich-Karl Ewert
ewert.fk@t-online.de



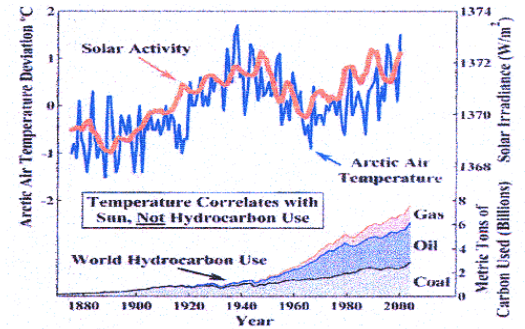
Africa, 6 of 6



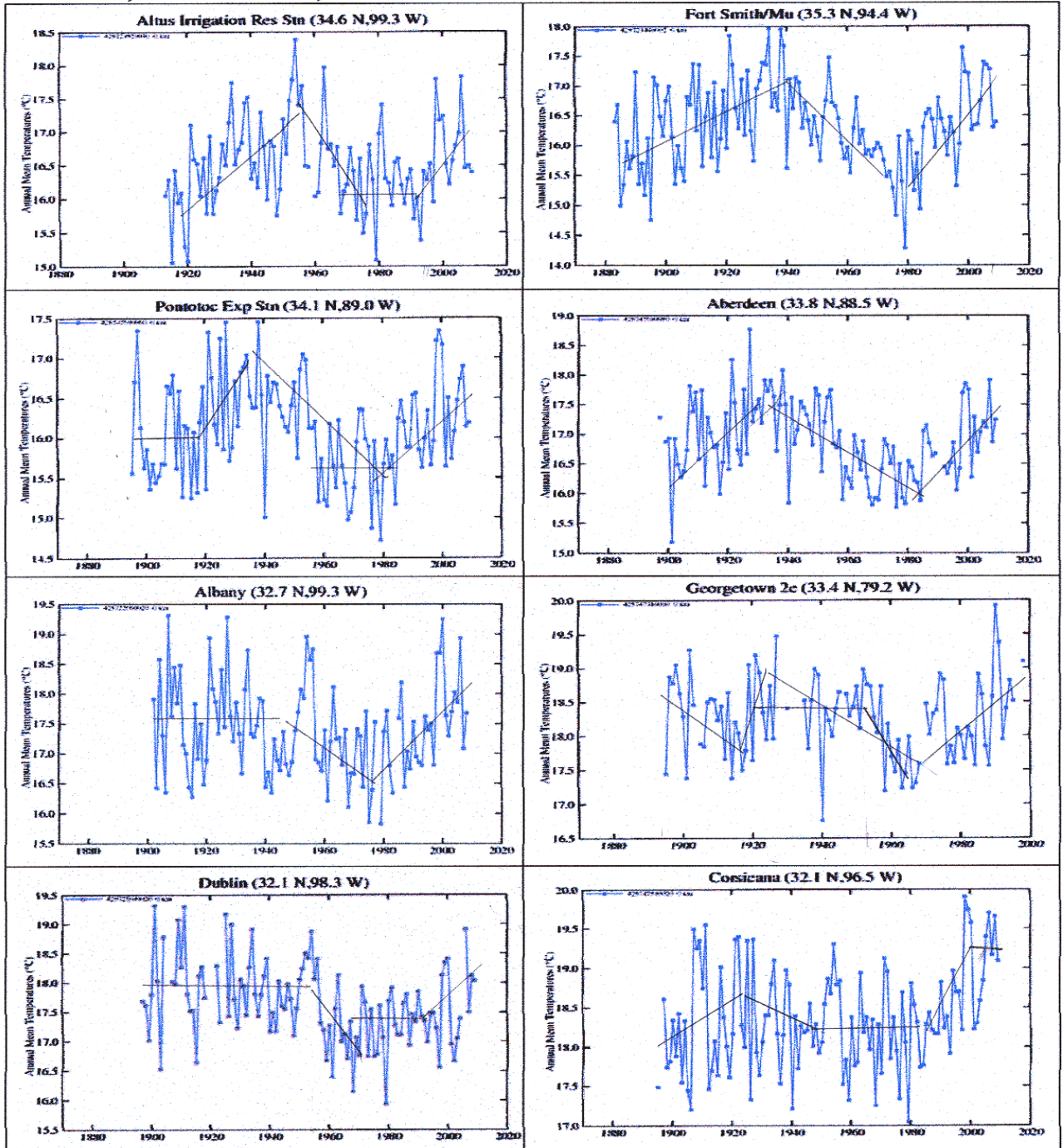
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				</
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----



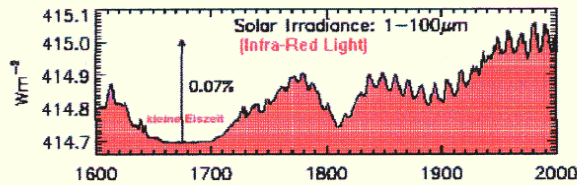
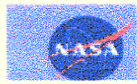
arranged by
Friedrich-Karl Ewert
ewert.fk@t-online.de



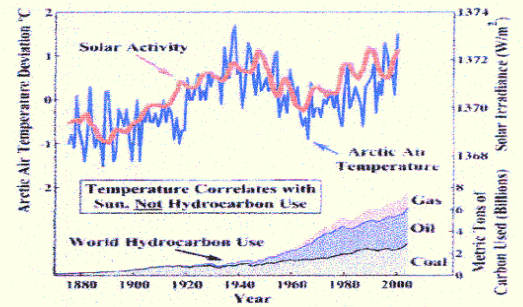
N-America, 8 of 14: Canada, USA



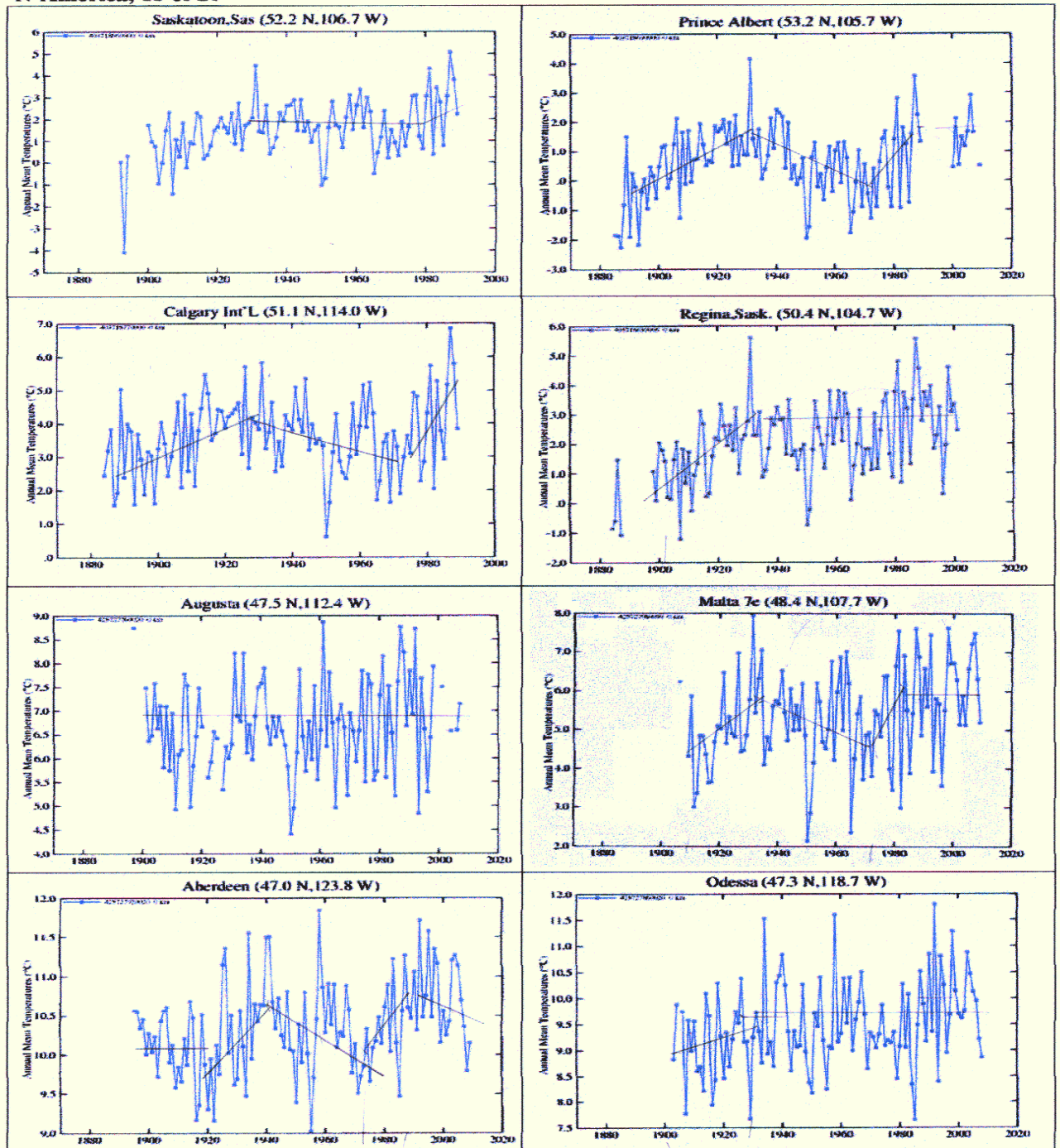
Part		Code	Station	Lat	Lon	Pop.	Years	1880 to														Increasing production of oil and gas														Duration of phases					Trend																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
1		2		3		4		5		6		7		1890		1900		1910		1920		1930		1940		1950		1960		1970		1980		1990		2000		2010		U		I		D		S		DIF		Type		Final																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
8		156		Fort Smith/Mu		35.3 N		94.4 W		73000		1882 - 2010																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			



arranged by
Friedrich-Karl Ewert
ewert.fk@t-online.de



N-America, 15 of 20



							Increasing production of oil and gas															Duration of phases					Trend	
Part	CoD	Station	Lat	Lon	Pop.	Years	1890	1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010	U	I	D	S	DIF	Type	Final		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
15	55	Prince Albert	53.2 N	105.7 W	31000	1884 - 2010															5,5	4	2,5	-1				
24		Saskatoon	52.2 N	106.7 W	154000	1892 - 1990															4	0,5		5,5	-8			
93		Calgary Int'L	51.1 N	114.0 W	593000	1881 - 1990															6		4,5		-4,5			
74		Regina, Sask.	50.4 N	104.7 W	163000	1883 - 2001															3			6,5	-6,5			
57		Malta 7e	48.4 N	107.7 W	rural area	1905 - 2009																3,5	4	2,5	-3			
95		Augusta	47.5 N	112.4 W	rural area	1896 - 2009																		10,5	-11			
73		Odessa	47.3 N	118.7 W	rural area	1903 - 2009																3		8	-5			
191		Aberdeen	47.0 N	123.8 W	17000	1895 - 2010																4,5	4,5	2,5	-2,5			

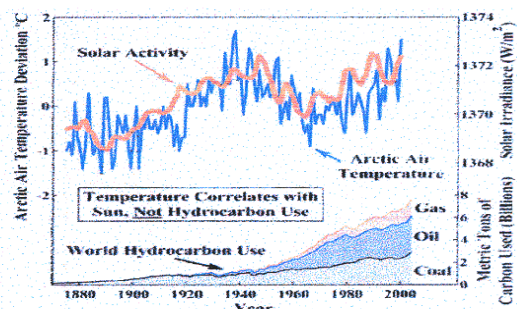
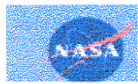


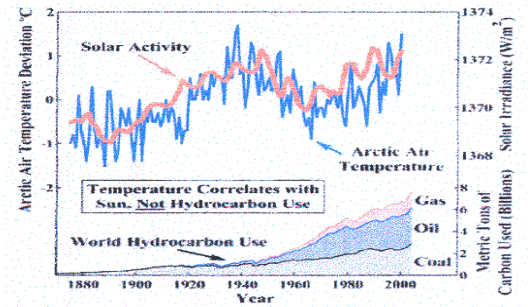
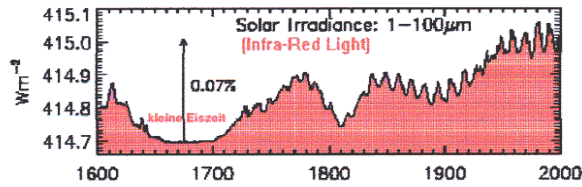
Figure 1 displays eight time-series plots of annual mean temperatures (°C) from 1930 to 2010 for various stations in Argentina. The plots are arranged in a 4x2 grid. Each plot shows a blue line for annual mean temperature and a horizontal grey line for the 1961-1990 average. The stations and their coordinates are:

- Pilar Observa (31.7 S, 63.9 W)**: Annual mean temperature ranges from approximately 15.5°C to 18.5°C.
- Parana Aero (31.8 S, 60.5 W)**: Annual mean temperature ranges from approximately 16.5°C to 19.5°C.
- Mendoza Observatorio (32.9 S, 68.9 W)**: Annual mean temperature ranges from approximately 14.5°C to 17.5°C.
- Paso De Los T (32.8 S, 56.5 W)**: Annual mean temperature ranges from approximately 16.0°C to 19.0°C.
- Pudahuel (33.4 S, 70.8 W)**: Annual mean temperature ranges from approximately 12.5°C to 15.5°C.
- Mercedes (33.2 S, 58.1 W)**: Annual mean temperature ranges from approximately 16.0°C to 19.5°C.
- San Rafael Ae (34.6 S, 68.4 W)**: Annual mean temperature ranges from approximately 14.0°C to 16.5°C.
- Colonia (34.5 S, 57.8 W)**: Annual mean temperature ranges from approximately 16.6°C to 18.2°C.

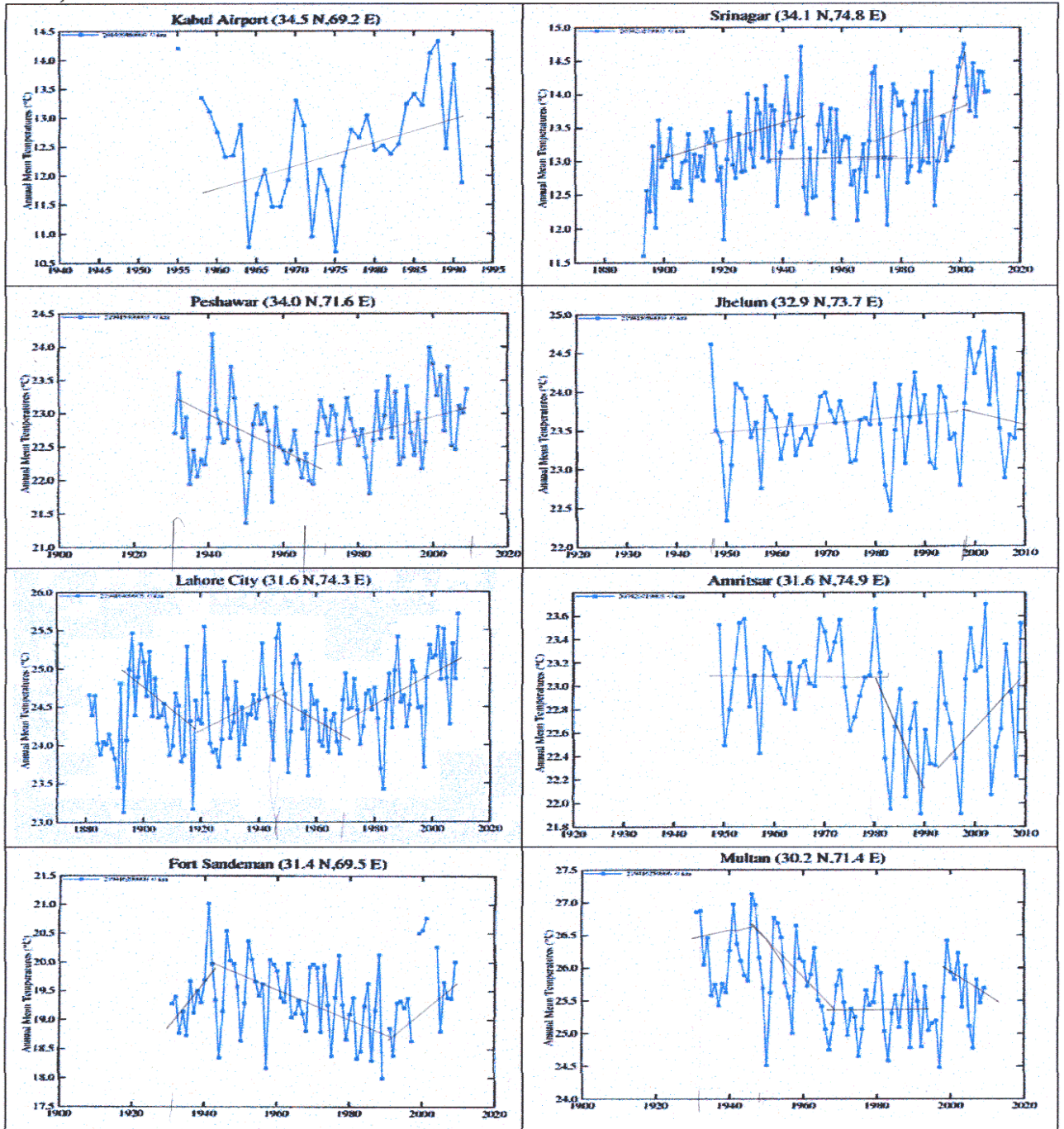
[illegible]



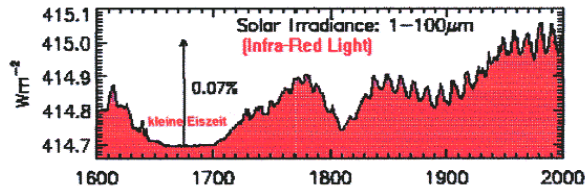
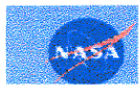
arranged by
Friedrich-Karl Ewert
ewert.fk@t-online.de



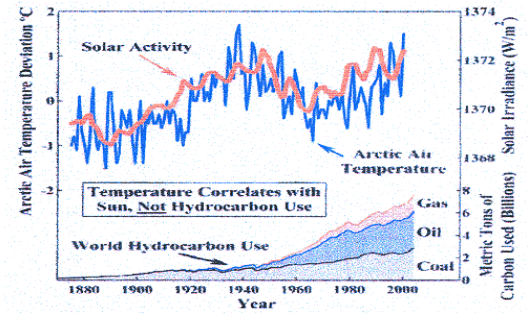
Asia, 6 of 12



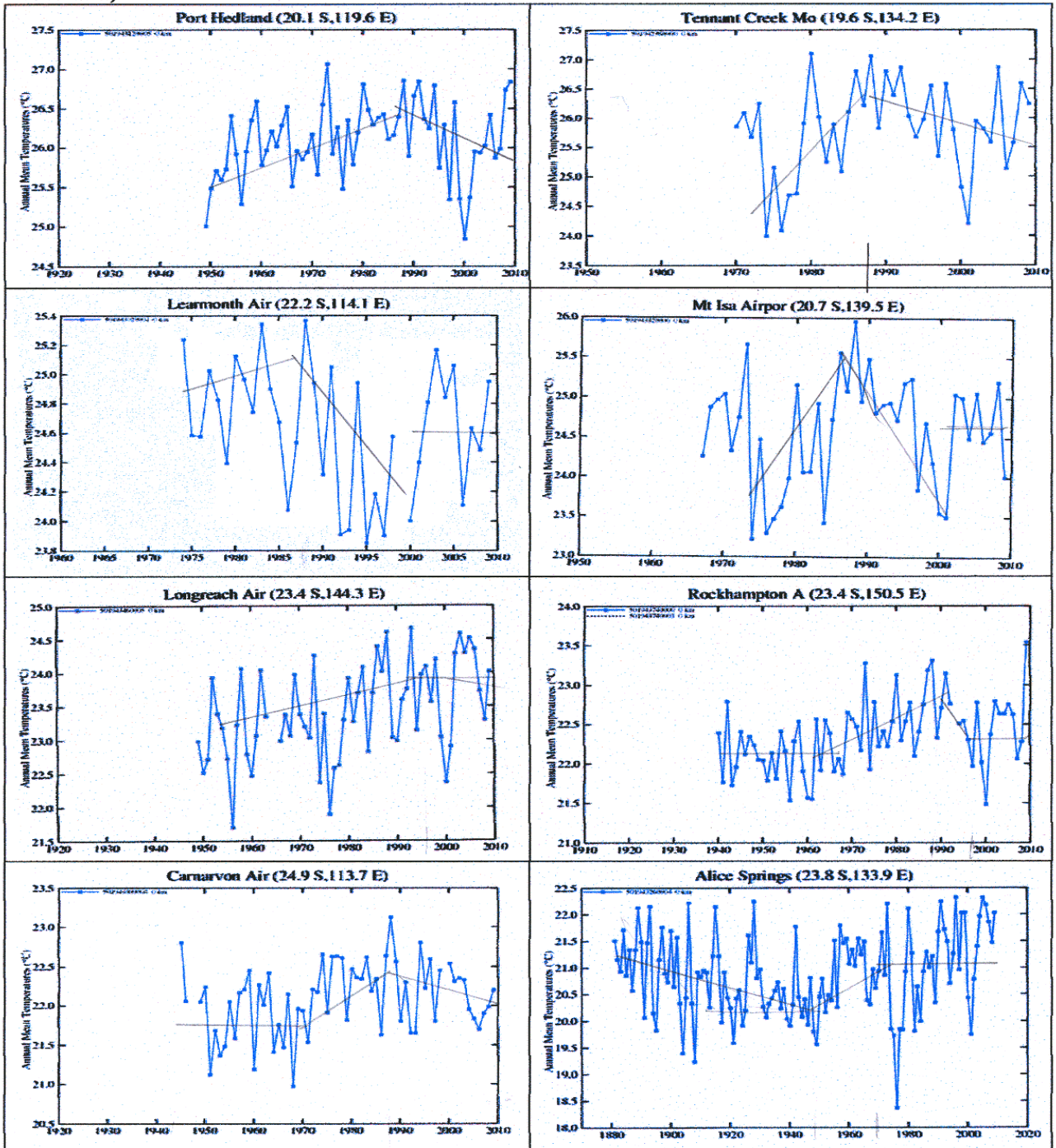
							1980>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



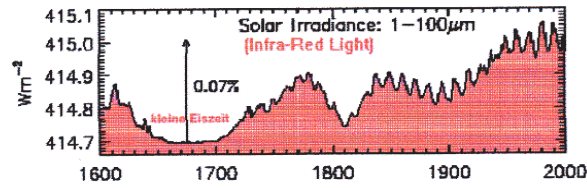
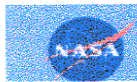
arranged by
Friedrich-Karl Ewert
ewert.fk@t-online.de



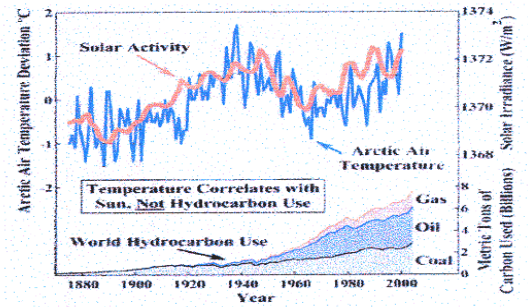
Australia, 2 of 5



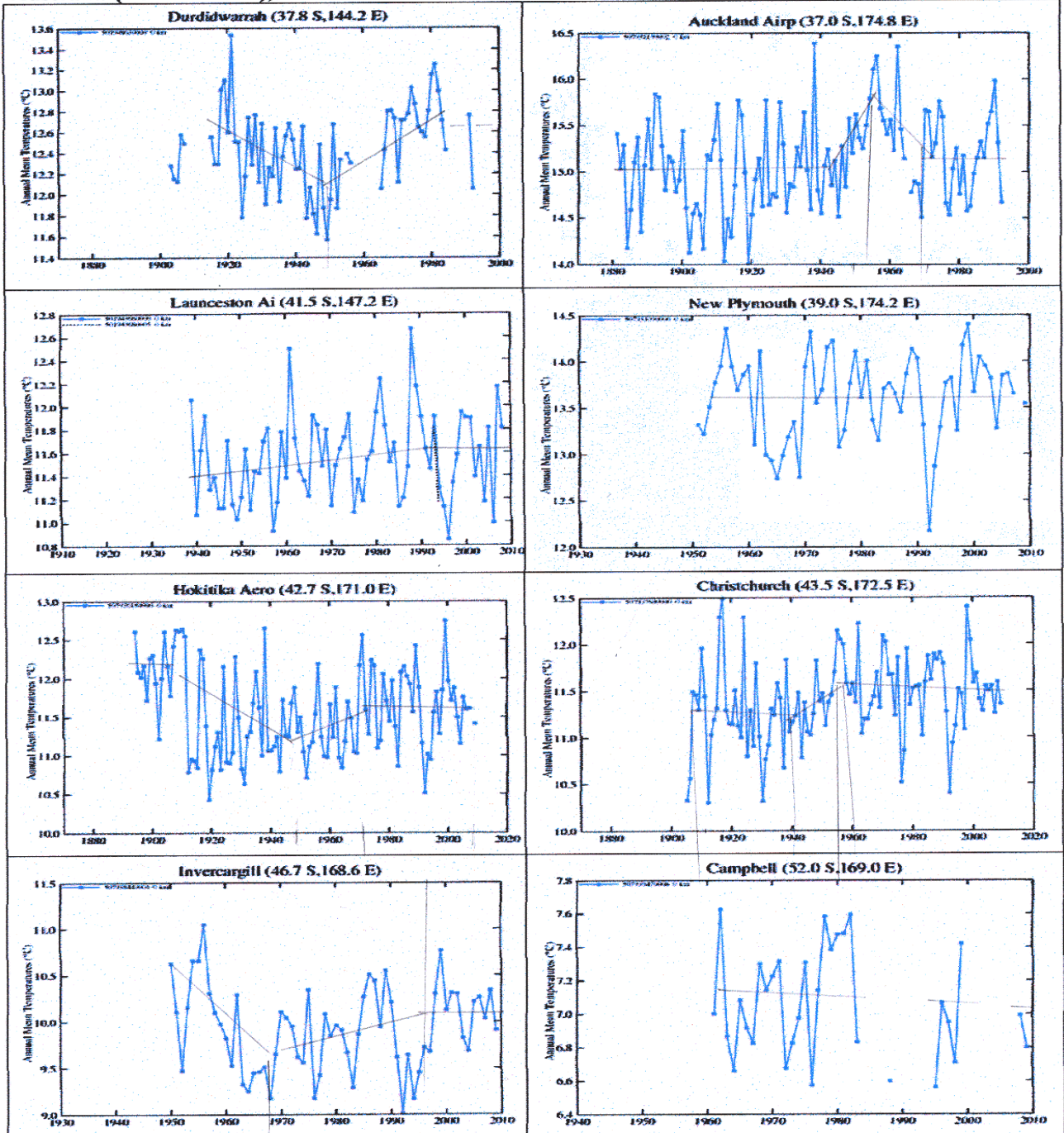
								1980>							increasing production of oil and gas							Duration of phases					Trend	
Part	CoD	Station	Lat	Lon	Pop.	Years	1890	1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010	U	I	D	S	DIF	Type	Final		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
2	54	TennantCreek	19.6 S	134.2 E	rural area	1969 - 2010																2	2		0,0			
	13	Port Hedland	20.1 S	119.6 E	13000	1948 - 2010																3,5	2,5		1,0			
	14	Mt Isa Airpor	20.7 S	139.5 E	24000	1966 - 2010																2	1,5	1	-0,5			
	23	Learmonth Air	22.2 S	114.1 E	rural area	1974 - 2010																1	1,5	1	-1,5			
	24	Rockhampton	23.4 S	150.5 E	50000	1939 - 2010																2,5	2,5	3,5	-3,5			
	35	Longreach Air	23.4 S	144.3 E	rural area	1949 - 2010																3,5		1,5	2,0			
	25	Alice Springs	23.8 S	133.9 E	12000	1880 - 2010																2	7	4	-9,0			
	53	Carmarvon Air	24.9 S	113.7 E	rural area	1945 - 2010																1	2,5	2,5	-4,0			



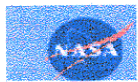
arranged by
Friedrich-Karl Ewert
ewert.fk@t-online.de



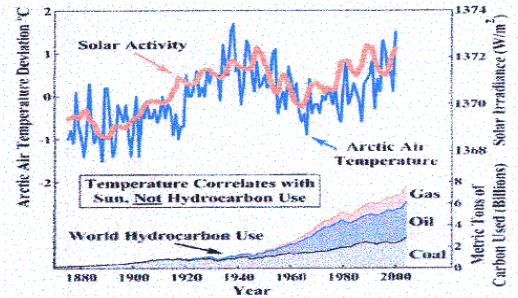
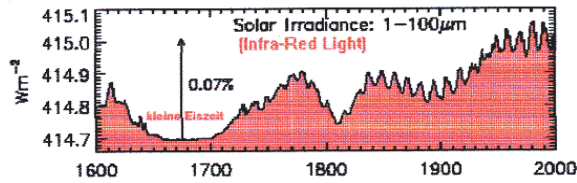
Australia (New Zealand), 5 of 5



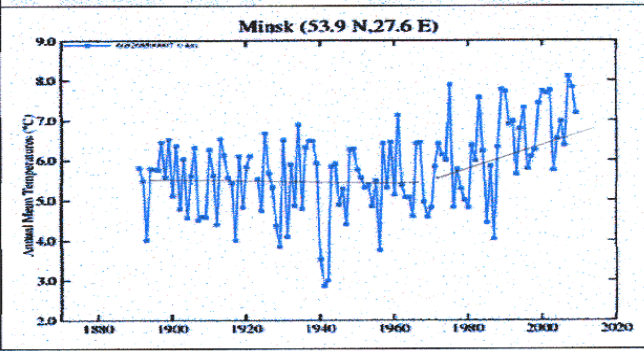
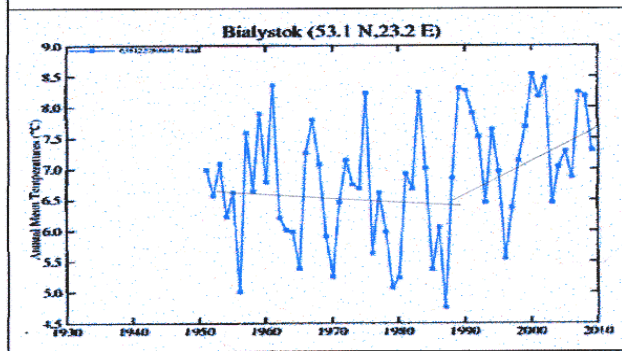
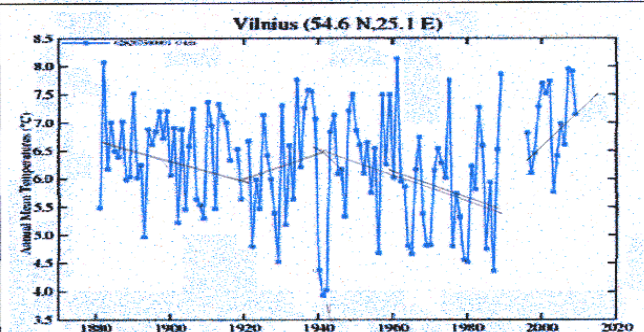
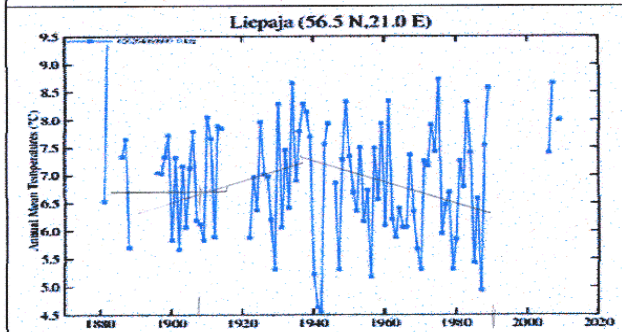
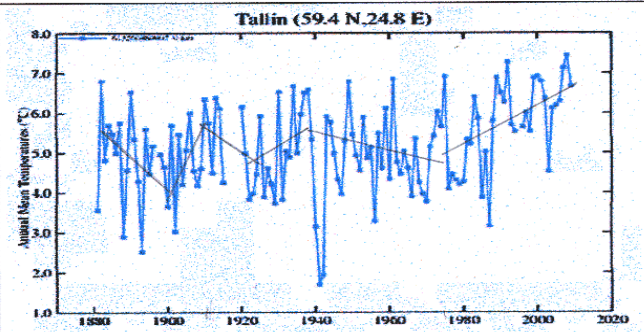
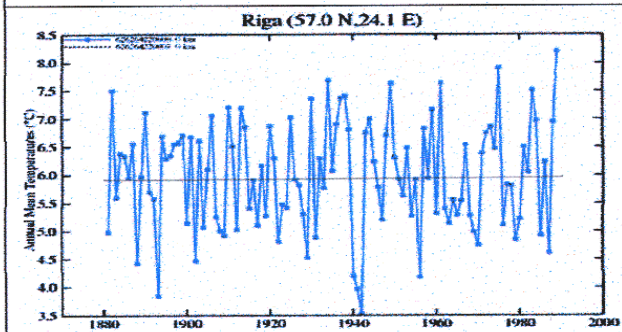
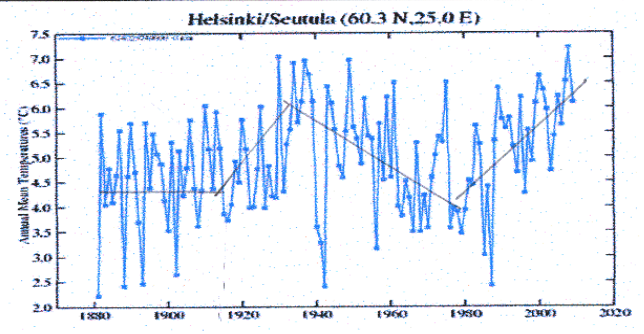
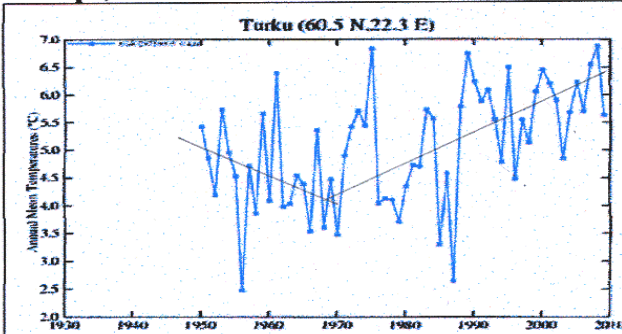
							Increase in production of oil and gas															Duration of phases					Trend	
Part	CoD	Station	Lat	Lon	Pop.	Years	1980	1990	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010	U	I	D	S	DIF	Type	Final		
1	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28		
5	46	Auckland Airp	37.0 S	174.8 E	145000	1880 - 2010															1,5	1,5	9	-9,0				
28		Duridwarrah	37.8 S	144.2 E	rural area	1903 - 1992															3,5	3,5	1	-1,0				
44		New Plymouth	39.0 S	174.2 E	44000	1951 - 2010																6			-6,0			
58		Launceston Ai	41.5 S	147.2 E	31000	1939 - 2009															5,5		1,5	4,0				
45		Hokitika Aero	42.7 S	171.0 E	rural area	1880 - 2010															2	8	1	-7,0				
48		Christchurch	43.5 S	172.5 E	165000	1880 - 2010															1,5	9		-7,6				
43		Invercargill	46.7 S	168.6 E	49000	1950 - 2010															2,5	3,5		-1,0				
47		Campbell	52.0 S	169.0 E	rural area	1961 - 2010																5			-6,0			



arranged by
Friedrich-Karl Ewert
ewert.fk@t-online.de

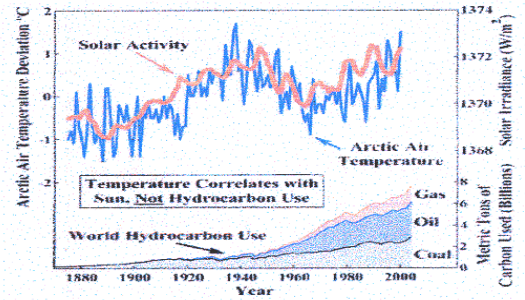
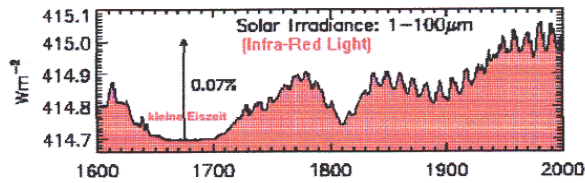


Europe, 2 of 16

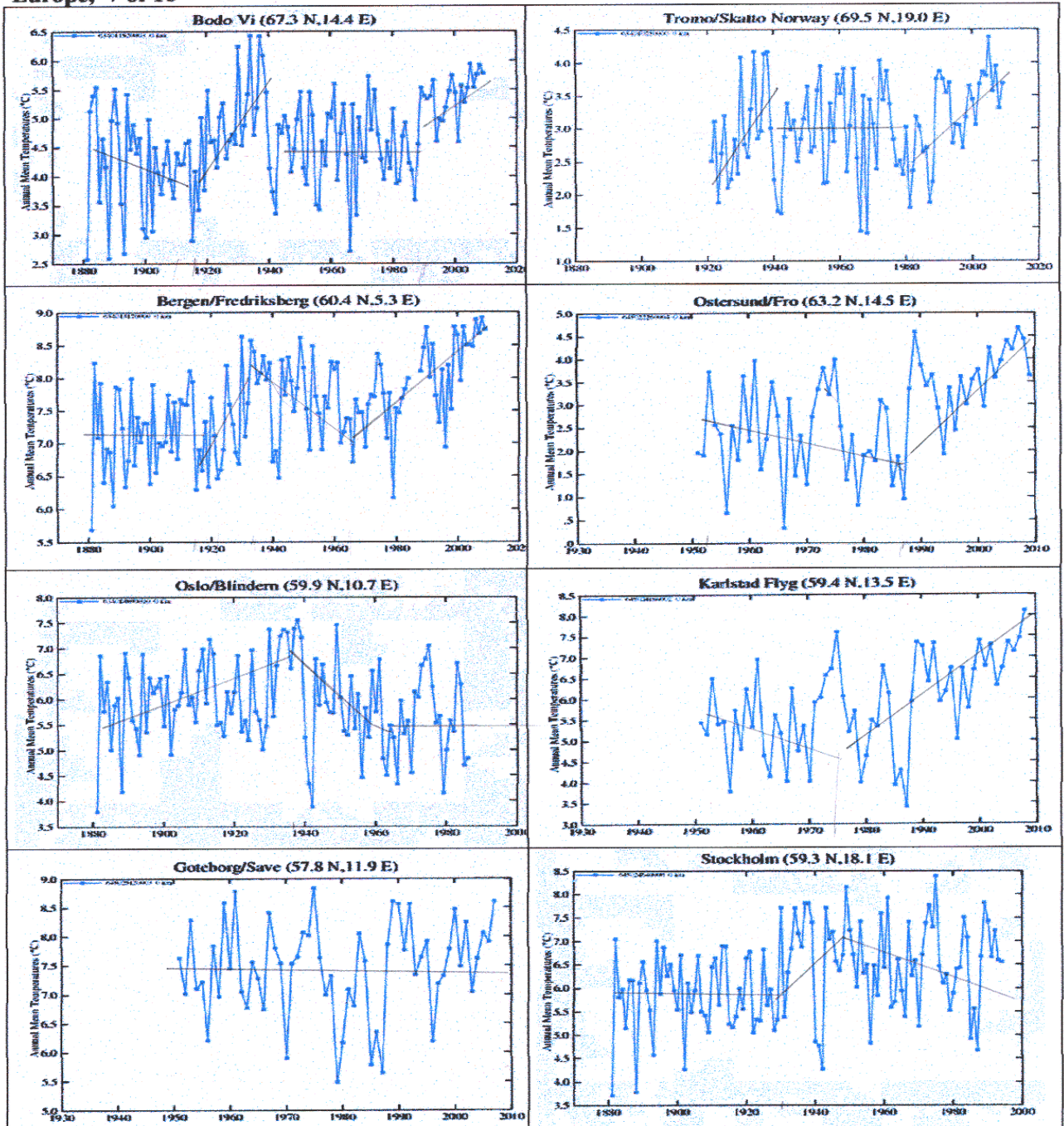


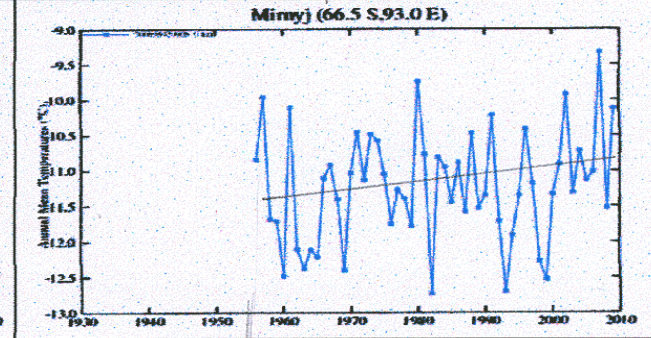
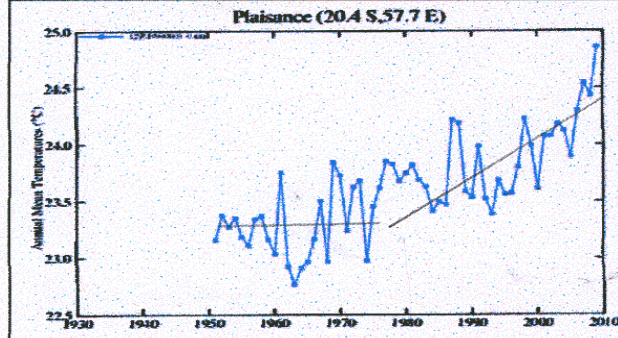
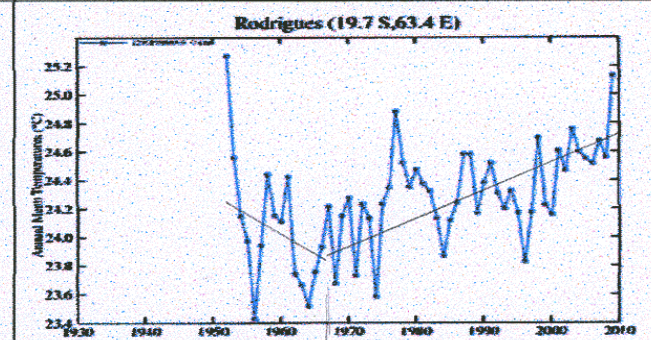
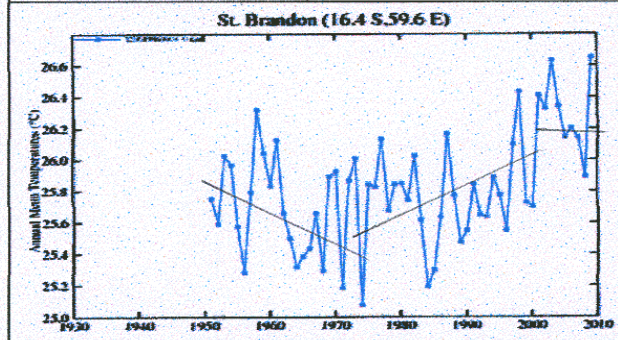
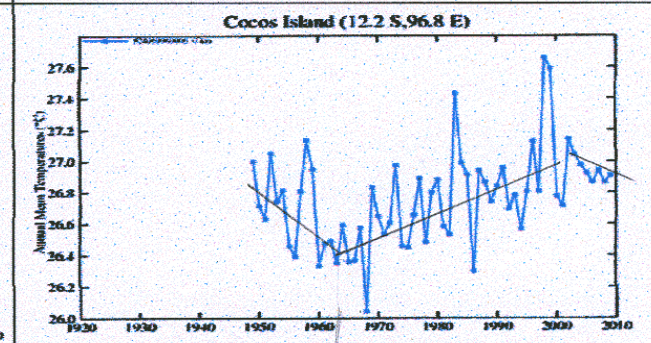
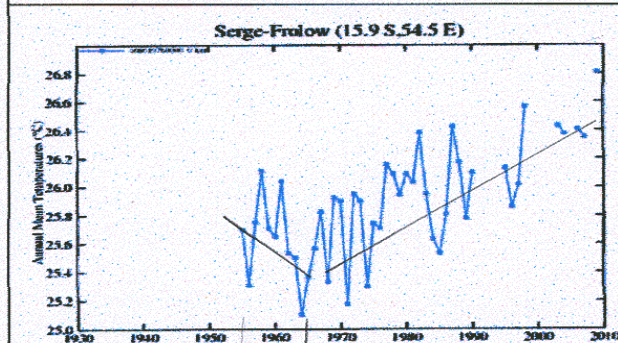
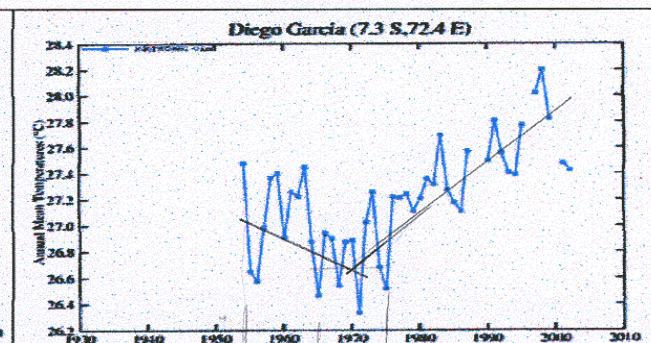
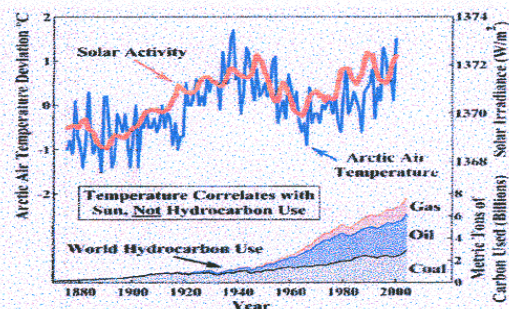
							1980>  Increase/g production of oil and gas															Duration of phases					Trend	
Part	CoD	Station	Lat	Lon	Pop.	Years	1980	1990	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010	U	I	D	S	DIF	Type	Final		
1	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28		
2	114	Turku	60.5 N	22.3 E	217000	1950 - 2010															4	2		2,0				
	17	Helsinki	60.3 N	25.0 E	794000	1880 - 2010															5	4,5	3,5	-3,0				
	92	Tallin	59.4 N	24.8 E	430000	1881 - 2010															5,5	7		-1,6				
	94	Riga	57.0 N	24.1 E	835000	1880 - 1990																	11	-11,0				
	28	Liepaja	56.5 N	21.0 E	108000	1881 - 2010															3	5,5	3,5	-6,0				
	96	Vilnius	54.6 N	25.1 E	481000	1880 - 2010															3	9,5		-6,6				
	98	Minsk	53.9 N	27.6 E	1,276,000	1891 - 2010																	8	-8,0				
	162	Bialystok	53.1 N	23.2 E	167000	1951 - 2010														4				0,0				

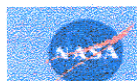
arranged by
Friedrich-Karl Ewert
ewert.fk@t-online.de



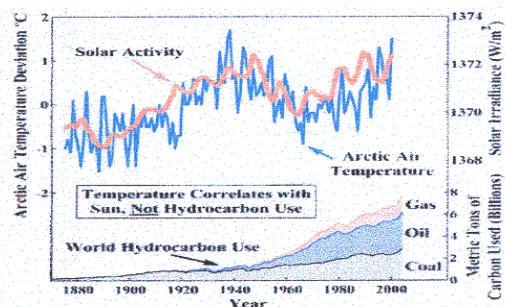
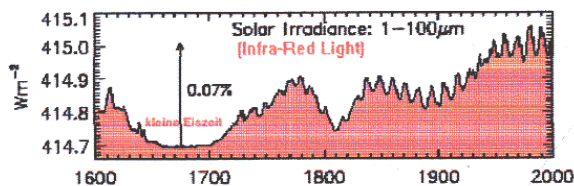
Europe, 7 of 16

[illegible]

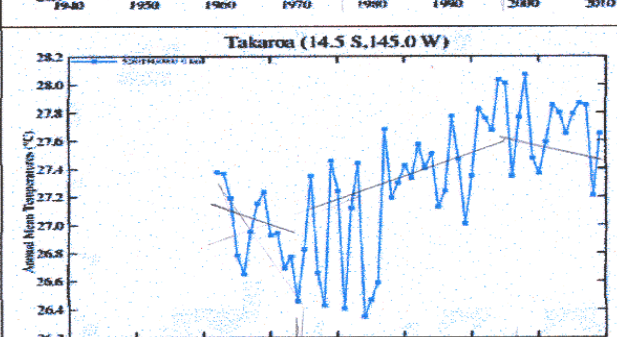
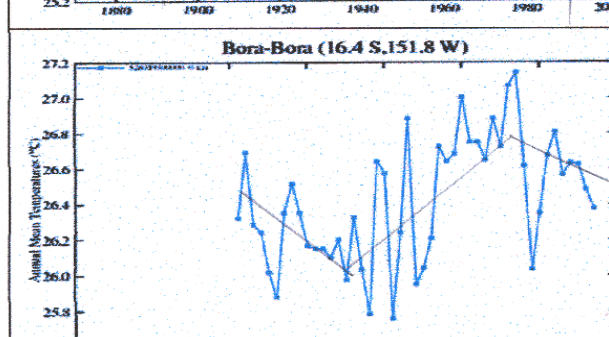
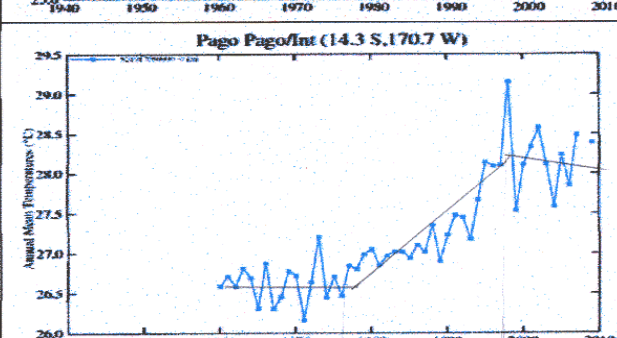
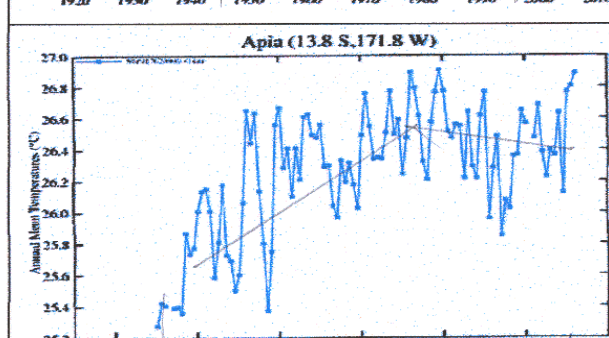
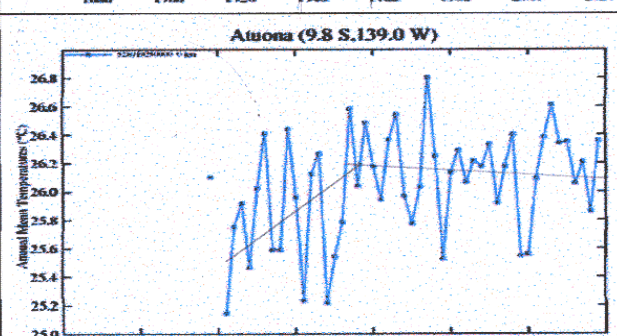
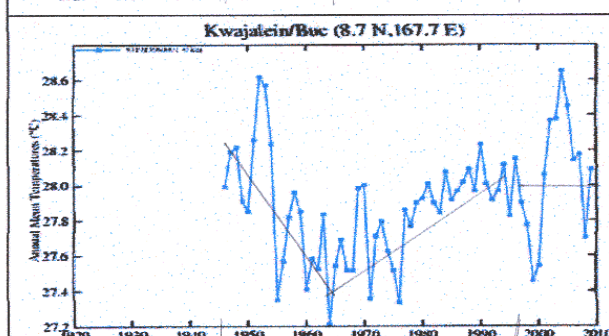
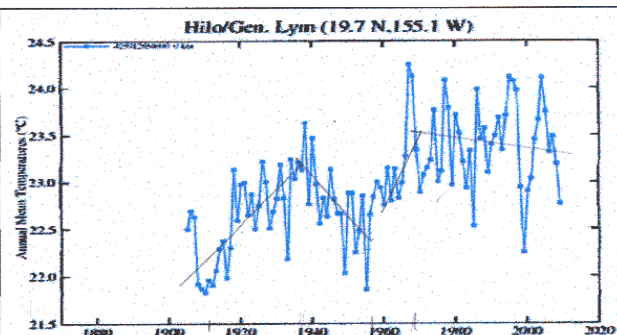
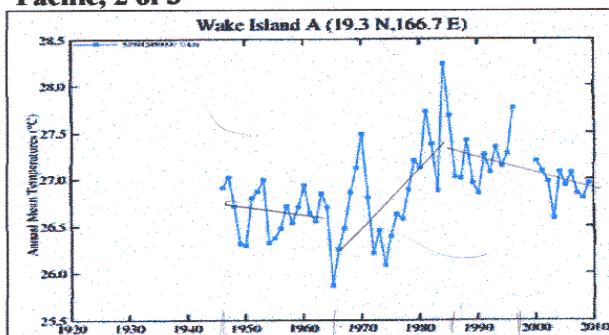
[illegible]

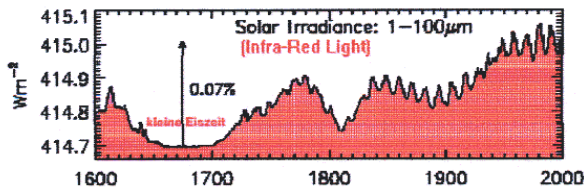
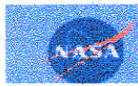


arranged by
Friedrich-Karl Ewert
ewert.fk@t-online.de

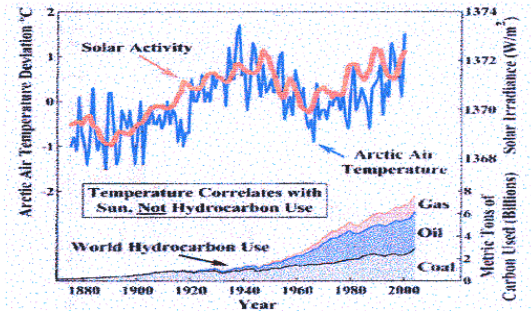


Pacific, 2 of 3

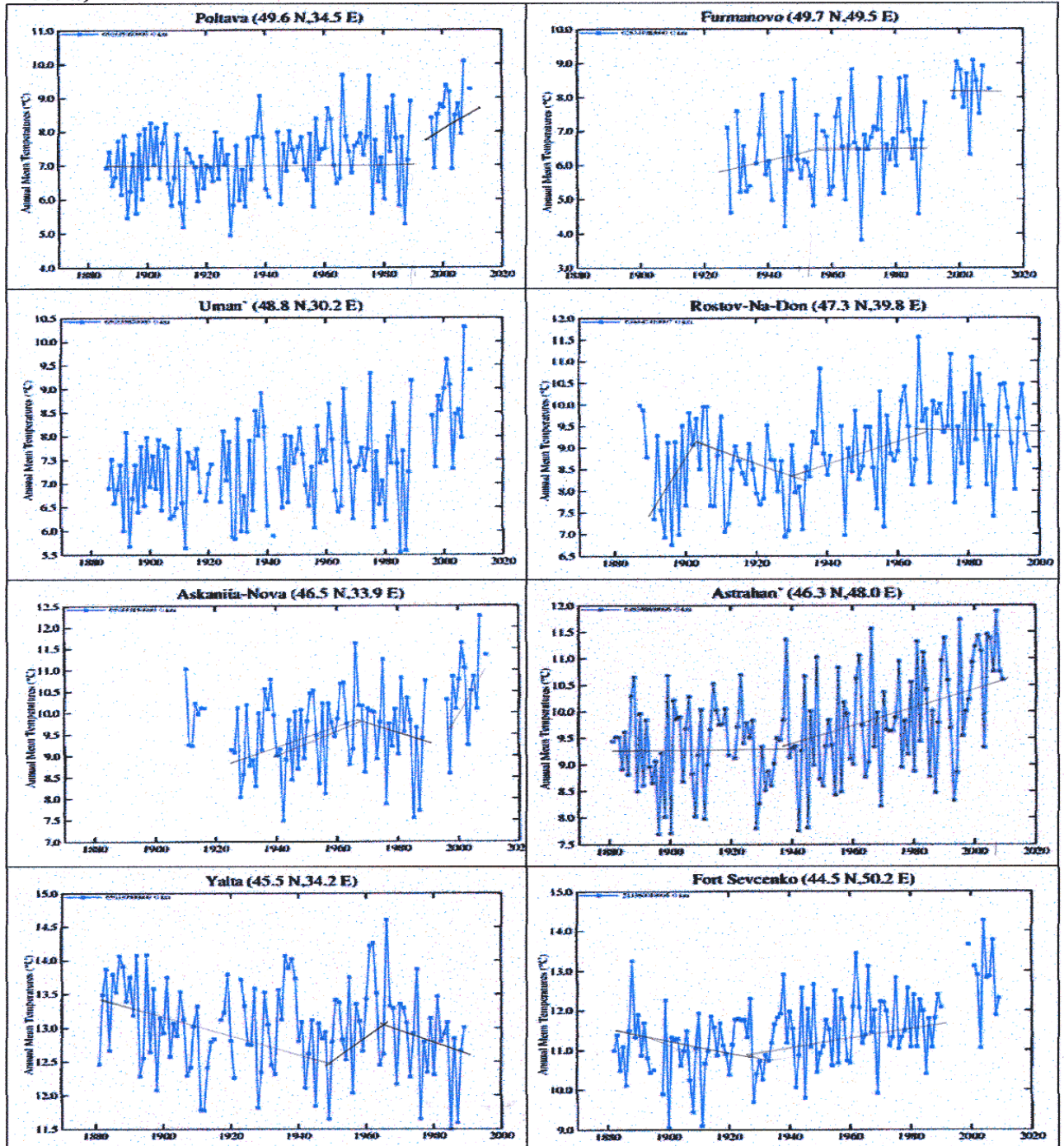
[illegible]



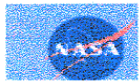
arranged by
Friedrich-Karl Ewert
ewert.fk@t-online.de



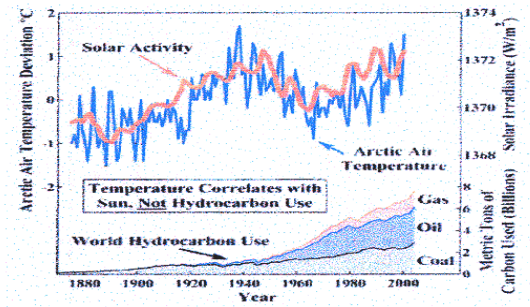
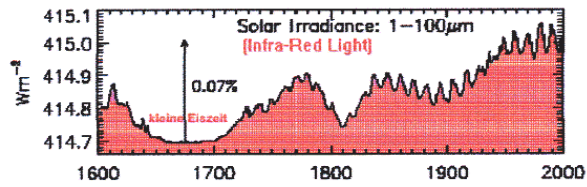
Russia, 4 of 16



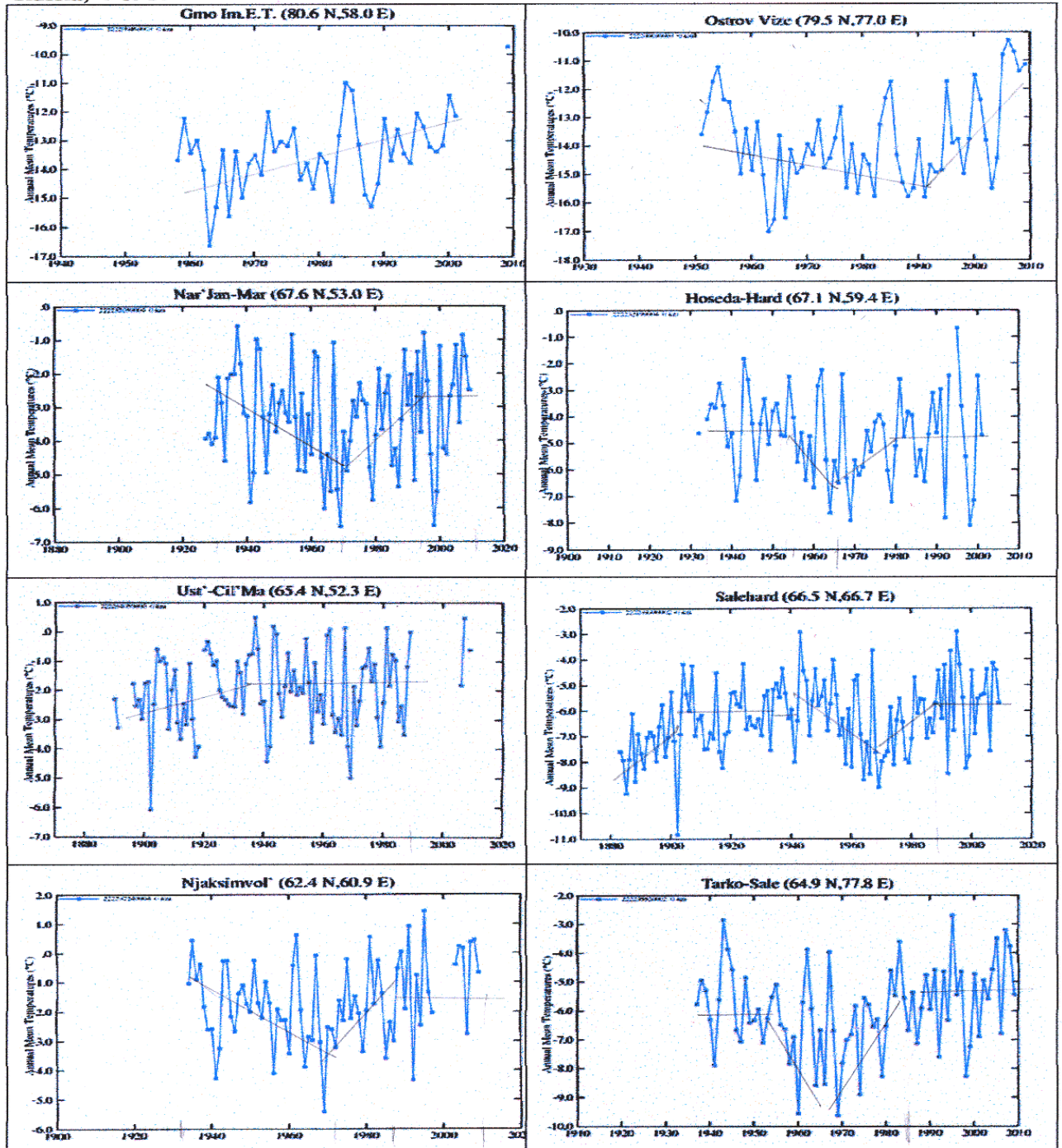
Part	CoD	Station	Lat	Lon	Pop.	Years	1980>  Increasing production of oil and gas															Duration of phases					Trend					
							1980	1990	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010	U	I	D	S	DIF	Type	Final						
4	157	Furmanovo	49.7 N	49.5 E	rural area	1926 - 2010																			3,5		4,5	-1,0				
	135	Poltava	49.6 N	34.5 E	279000	1886 - 2010																			2		10	-8,0				
	86	Uman'	48.8 N	30.2 E	79000	1886 - 2010																			2		10	-8,0				
	137	Rostov	47.3 N	39.8 E	934000	1886 - 2002																				5,5	6		-0,5			
	91	Astrahan'	46.3 N	48.0 E	461000	1880 - 2010																				5	2	6	-4,0			
	87	Askaniia-Nova	46.5 N	33.9 E	rural area	1910 - 2010																					4,5	2,5		2,0		
	88	Yalta	45.5 N	34.2 E	80000	1881 - 1990																				2	9		-7,0			
	93	Fort Sevchenko	44.5 N	50.2 E	12000	1880 - 2009																					6	5		1,0		



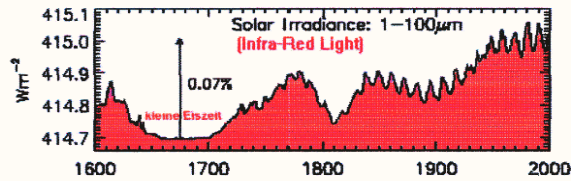
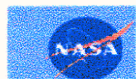
arranged by
Friedrich-Karl Ewert
ewert.fk@t-online.de



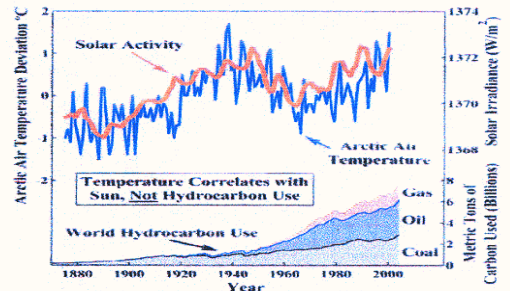
Russia, 6 of 16



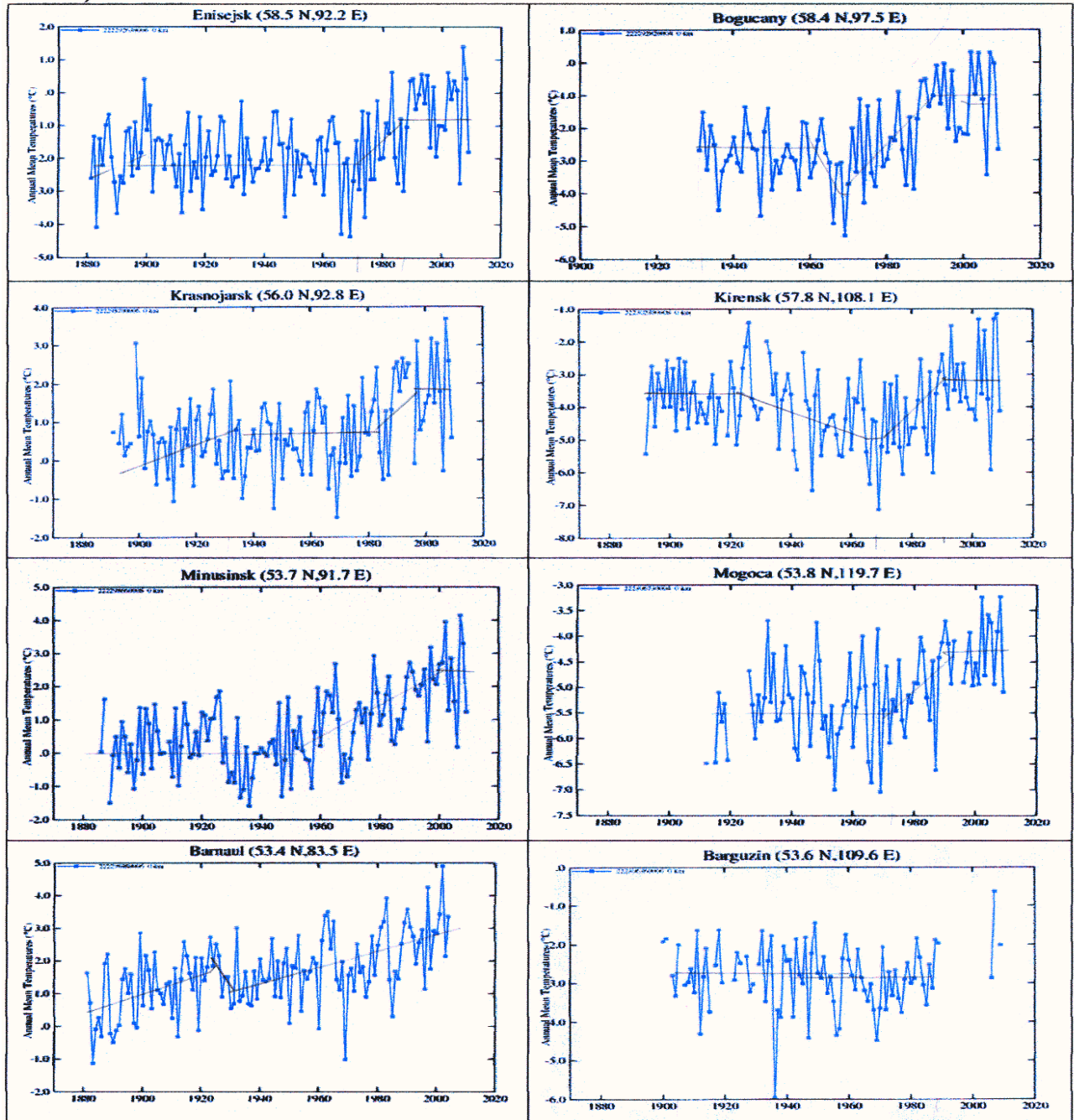
							Increase production of oil and gas															Duration of phases					Trend	
Part	CoD	Station	Lat	Lon	Pop.	Years	1890	1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010	U	I	D	S	DIF	Type	Final		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
6	162	Gmo Im.E.T.	80.6 N	58.0 E	rural area	1957 - 2010															4,5				4,5			
	132	Ostrov Vize	79.5 N	77.0 E	rural area	1951 - 2010															2	4			-2,0			
	151	Nar'Jan-Mar	67.6 N	53.0 E	17000	1926 - 2010															1,5	4			-2,5			
	141	Hoseda-Hard	67.1 N	59.4 E	rural area	1931 - 2002															1,5	1,5	4		-4,0			
	143	Salehard	66.5 N	66.7 E	22000	1882 - 2010															4,5	2,5	6		-4,0			
	131	Ust'-Cil'Ma	65.4 N	52.3 E	rural area	1889 - 2010															0,5		6		-5,5			
	145	Tarko-Sale	64.9 N	77.8 E	rural area	1937 - 2010															2	1,5	4		-3,5			
	43	Njaksimvol'	62.4 N	60.9 E	rural area	1933 - 2010															1,5	3,5	1		-3,0			



arranged by
Friedrich-Karl Ewert
ewert.fk@t-online.de



Russia, 11 of 16



							increasing production of oil and gas															Duration of phases					Trend	
Part	CoD	Station	Lat	Lon	Pop.	Years	1890	1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010	U	I	D	S	DIF	Type	Final		
1	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28		
11	44	Enisejsk	58.5 N	92.2 E	20000	1880 - 2010														4,5		8,5	-4					
	53	Bogucany	58.4 N	97.5 E	rural area	1930 - 2010														1,5	1	5	-4,6					
	54	Kirensk	57.8 N	108.1 E	rural area	1892 - 2010														2		7	66					
	48	Krasnojarsk	56.0 N	92.8 E	796000	1891 - 2010														6		6	0					
	125	Mogoca	53.8 N	119.7 E	189000	1910 - 2010														1,5		7,5	-6,6					
	55	Minusinsk	53.7 N	91.7 E	56000	1886 - 2010														6		6,5	-0,6					
	65	Barguzin	53.6 N	109.6 E	rural area	1898 - 2010																	9,5	-9,5				
	46	Barnaul	53.4 N	83.5 E	533000	1880 - 2004																0,5	12	-11,6				

Solar Irradiance: 1–100 μm
(Infra-Red Light)

0.07%

kleine Eiszeit

W m^{-2}

1600 1700 1800 1900 2000

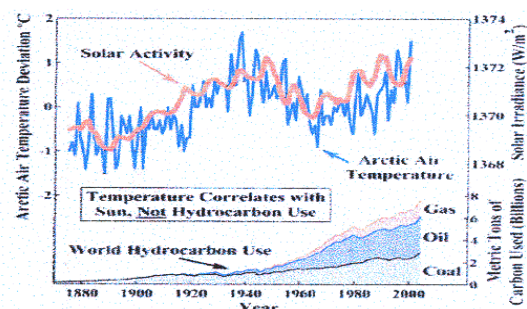
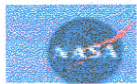
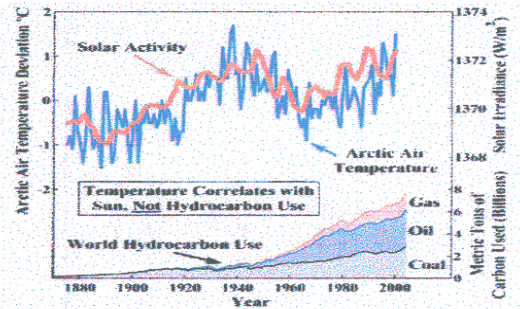
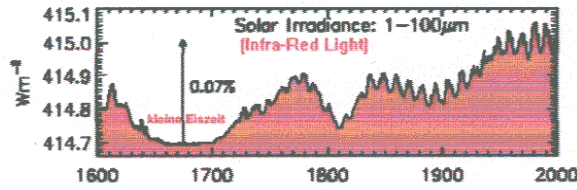


Figure 1 consists of eight subplots arranged in a 4x2 grid, each showing the annual mean temperature (°C) at a specific location in the Laptev Sea from 1880 to 2020. The locations and their coordinates are: Jakutsk (62.0 N, 129.7 E), Kamenskoe (62.4 N, 166.1 E), Ust'-Maja (60.4 N, 134.4 E), Korf (60.4 N, 166.0 E), Ajan (56.5 N, 138.2 E), Ohotsk (59.4 N, 143.2 E), Ica (55.6 N, 155.6 E), and Kijuki (56.3 N, 160.8 E). Each plot includes a blue line representing the annual mean temperature and a red line representing the linear trend. The y-axis for each plot ranges from -13.0 to -6.0 °C, except for Kamenskoe which ranges from -9.0 to -4.0 °C, and Kijuki which ranges from -3.0 to 1.5 °C. The x-axis for all plots ranges from 1880 to 2020. The data shows a general warming trend across all locations, with some locations having data starting as early as 1880 and others as late as 1910.

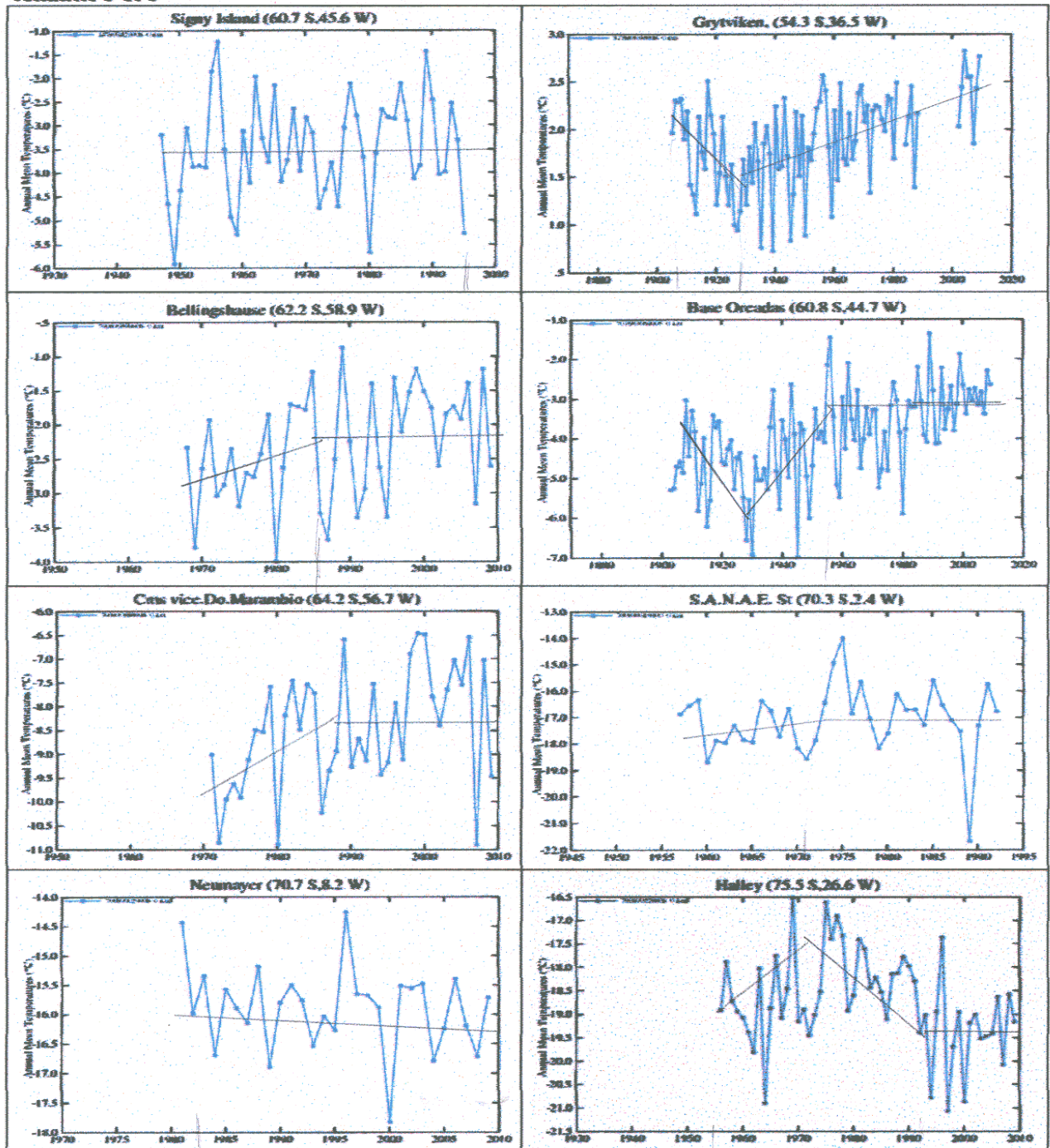
[illegible]



arranged by
Friedrich-Karl Ewert
ewert.fk@t-online.de



Atlantic 3 of 3



Part	CoD	Station	Lat	Lon	Pop.	Years	Increasing production of oil and gas															Duration of phases					Trend	
							1980	1990	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010	U	I	D	S	DIF	Type	Final		
1	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28		
3	17	Grytviken,	54.3 S	36.5 W	rural area	1905 - 2010															5,5		1	4,5				
	33	Signy Island	60.7 S	45.6 W	rural area	1947 - 1995																	5	-6				
	34	Base Orcadas	60.8 S	44.7 W	rural area	1903 - 2010															2,5	2	5,5	-6				
	35	Bellingshaue	62.2 S	58.9 W	rural area	1968 - 2010																	1,5	2,5	-4			
	36	Marambi	64.2 S	56.7 W	rural area	1970 - 2010																	1,5	2,5	-4			
38	S.A.N.A.E.		70.3 S	2.4 W	rural area	1957 - 2003																	1,5	2,5	-4			
37	Neumayer		70.7 S	8.2 W	rural area	1981 - 2010																	2,5		-2,5			
18	Halley		75.5 S	26.6 W	rural area	1956 - 2010															1,5	2,5	1,5	-2,5				