

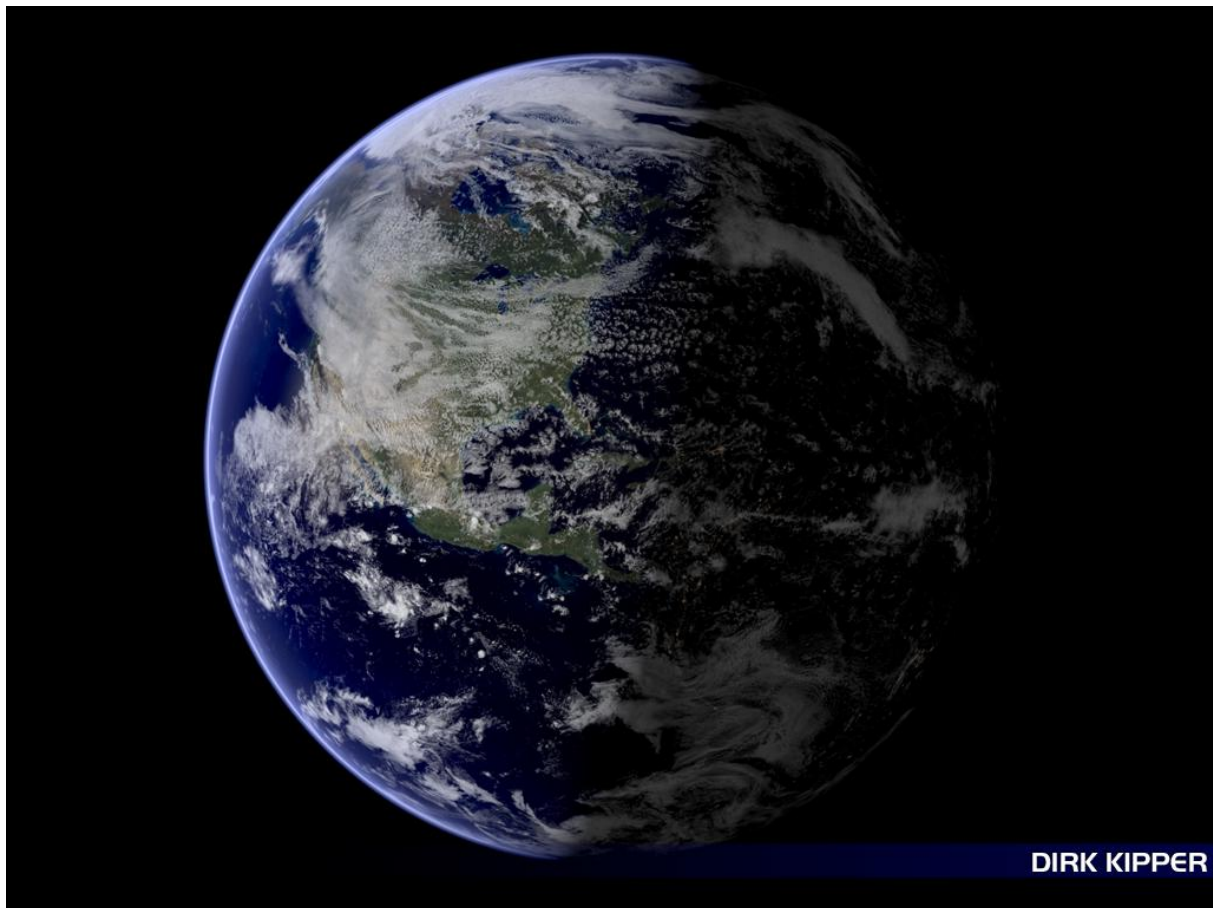
Das Tagebuch einer Erde

© 07/2007 by Dirk Kipper

Mit diesem Bericht möchte ich einen Überblick und eine Zusammenfassung von einem Projekt geben, dass ich schon seit langem immer weiter vorantreibe. Ich nenne es schlicht „Weltraumszene mit Erde“ und es macht mir großen Spaß wenn ich eine neue Idee zur Verbesserung habe und damit wieder etwas weiterkomme. Dieser Bericht dient nun dazu eine Zusammenfassung der wesentlichen Schritte und Ideen zu geben, wie ich diese Szene immer weiter ausgebaut habe um Stück für Stück meinem Ziel, dem Bild einer photorealen Erde näher zu kommen.

Weltraumszene mit Erde v1.0

Alles begann mit meiner ersten Version einer Erde mit 3D Studiomax. Voller Stolz und Zuversicht stelle ich sie bei 3Dmax.de in der User Galerie vor. Die Kommentare dort waren vernichtend aber auch voller berechtigter Kritik.



Weltraumszene mit Erde 1.0



Stratosphären Farbverlauf 1.0

Stratosphären Transparenzverlauf 1.0

Weltraumszene mit Erde v2.0

Im wesentlichen wurde mir vorgeworfen das bei meiner ersten Version die Farben der Erde und der Stratosphäre viel zu stark übersättigt sind, die Wolken auf der unbeleuchteten Nachtseite unsichtbar wären und falls überhaupt, dann wären dort lediglich die Nachtlichter von den großen Städten zu sehen. Ein weitere Kritikpunkt war die Tag- und Nachtgleiche (der sogenannte Terminator) dessen Schattenwurf viel zu weich und damit ebenfalls sehr unrealistisch wirken würde.

Schritt für Schritt bin ich alle Punkte konstruktiv angegangen um jeden einzelnen zu verbessern. Zunächst habe ich die Landmassen der Mercatorkarte etwas entsättigt.

Damit auch eine Karte der Nachtlichter auf der unbeleuchteten Nachtseite eingeblendet wird, habe ich zusätzlich einen Falloff (Schatten/Licht) in den Slot Selbstillumination hineingelegt. Um die Übergangszone für die Nachtlichter realistisch zu gestalten muss jedoch zusätzlich über eine entsprechende Mischkurve die Überblendung für die Nachtlichtkarte richtig eingestellt und gesteuert werden.

Der nächste Schritt war die Neuentwicklung des Shaders für die Stratosphäre. Diesmal nicht nach Gefühl und eigener Meinung (so könnte es in etwa aussehen), sondern anhand eines Photos der NASA. Die Farben für den Shader stammen von dieser Fotovorlage, die ein schönes Bild der Farben in der Stratosphäre zeigt.



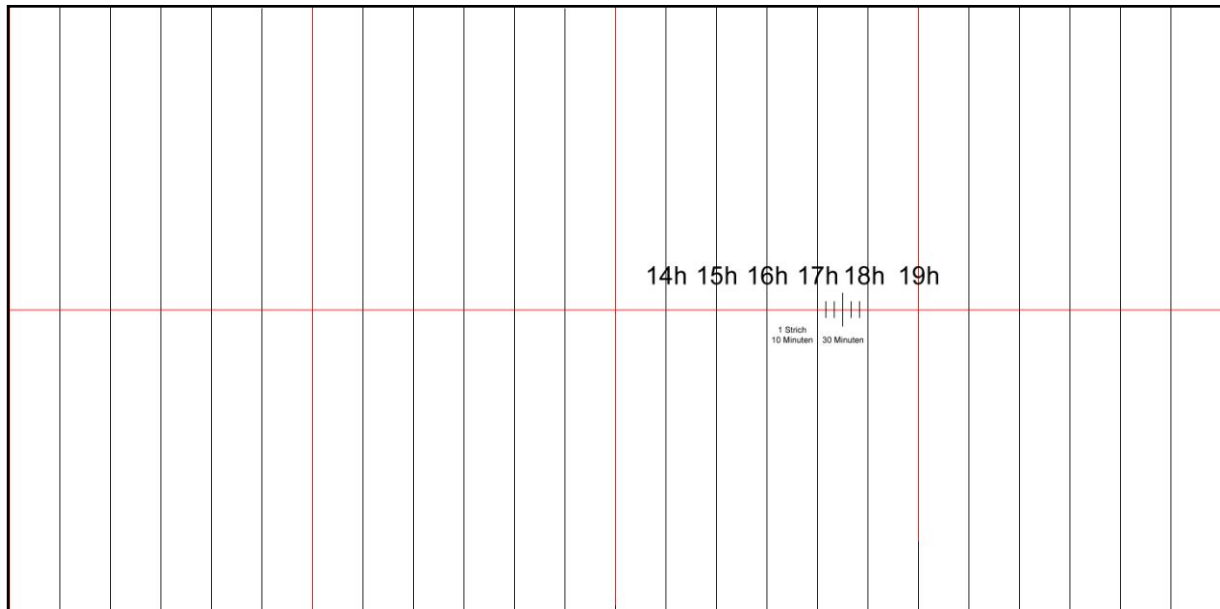
Fotovorlage und daraus entwickelter Farbverlauf der Stratosphäre

Weiterhin ging es nun darum den Schattenwurf des Terminators realistischer zu gestalten und entsprechend anzupassen. Hierzu habe ich mir eine Map mit 2880 x 1440 Pixeln erstellt und sie mit 23 Teilstrichen in 24 gleich große Bereiche unterteilt. Wird diese Map auf die Erde gelegt, dann entspricht jeder der 24 Bereiche genau 15° auf der Oberfläche, was genau der Breite und Zeitzone von 1 Stunde entspricht.

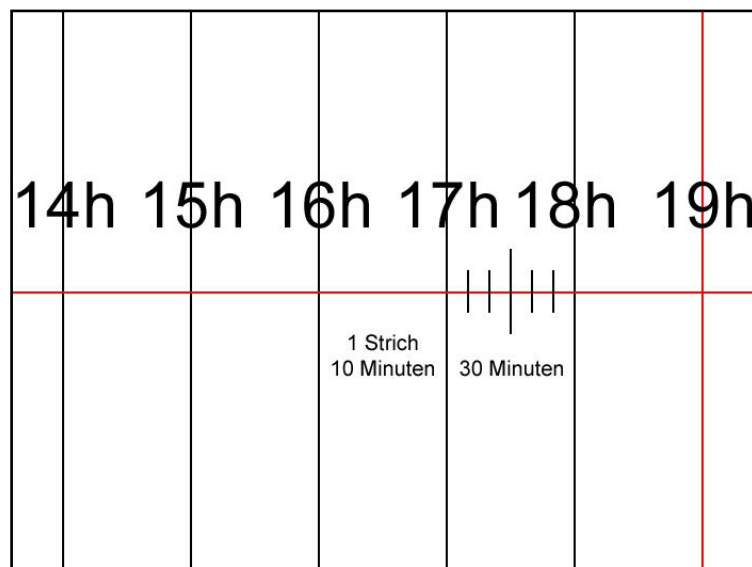
Auf diese Weise konnte ich die richtigen Parameter für den Lichtabnahmebetrag über den gerenderten Schattenwurf sehr präzise ermitteln. Die Zeit für den Beginn der Dämmerung bis zum Sonnenuntergang beträgt ca. 30-35 Minuten. Genau diesen Bereich habe ich eingestellt damit der Terminator möglichst realistisch wirkt.

Die Hilfsmap zur Bestimmung des Terminators

Hier zeige ich euch meine Hilfsmap mit der ich die Übergangszone für die Tag- und Nachtgleiche bestimmt habe. Das Ganze klappt hervorragend wenn als Sonne ein Zielrichtungslicht (ideal wegen des parallelen Strahlenwurfs) mit einem entsprechend eingestellten Lichtabnahmebetrag verwendet wird.

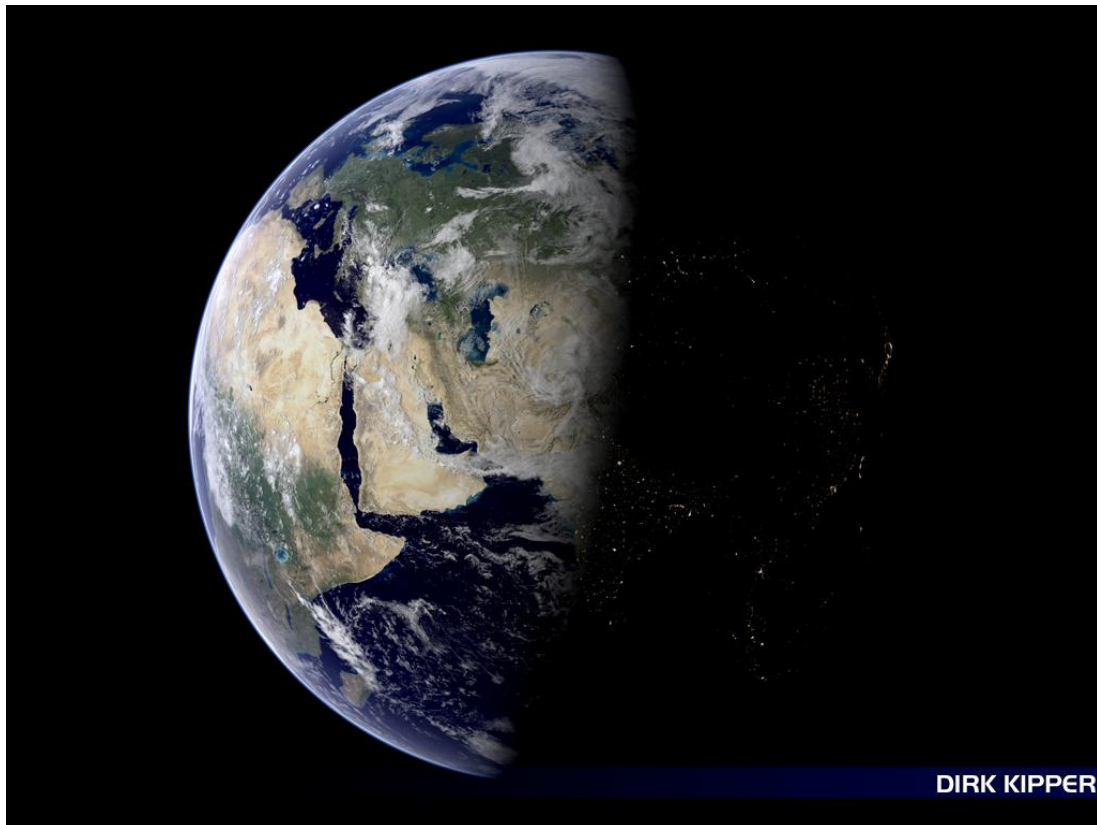


Hilfsmap zur genauen Bestimmung des Terminators

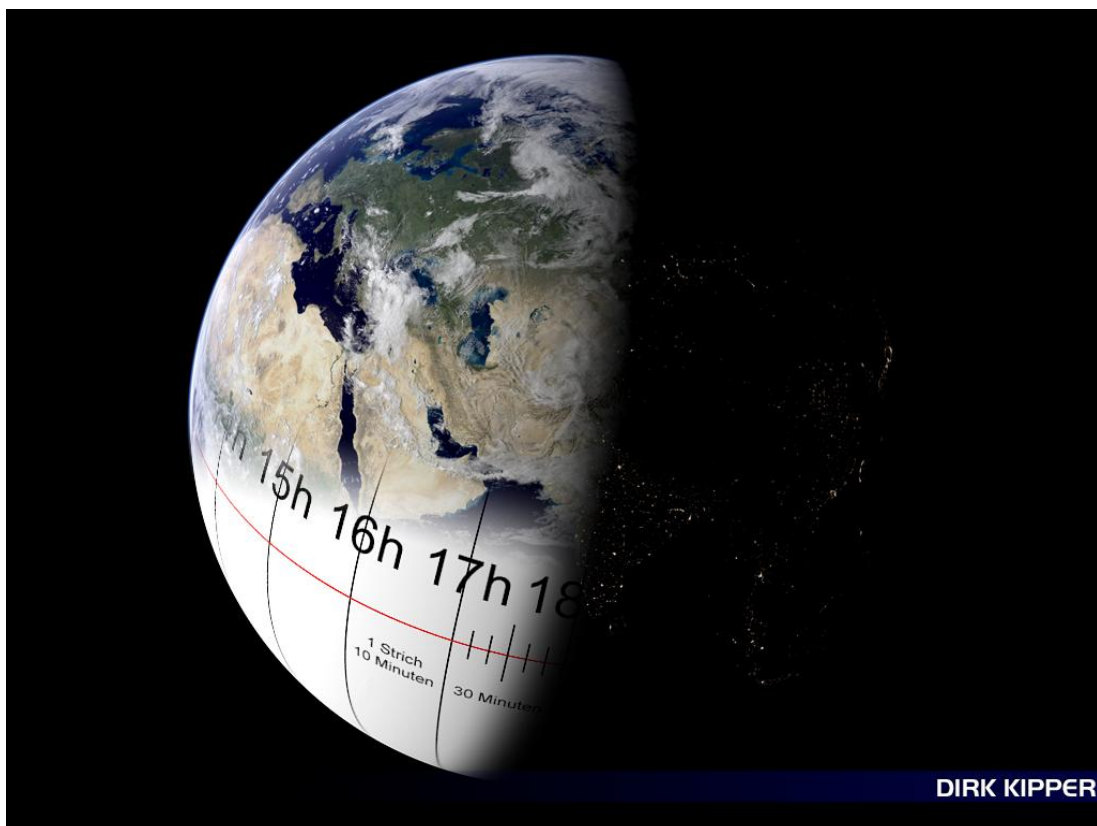


Die wichtigen Details auf die es ankommt !

Herausgekommen ist dabei die zweite Version meiner Erde. Nach einem weiteren Posting in der Galerie auf 3Dmax.de wurde mir jedoch ans Herz gelegt die Helligkeit der Nachtleichter abzuschwächen oder besser noch, sie gleich ganz wegzulassen, da sie bei so einer Belichtung auf einem Photo ohnehin nicht mehr sichtbar sein würden.



Weltraumszene mit Erde 2.0



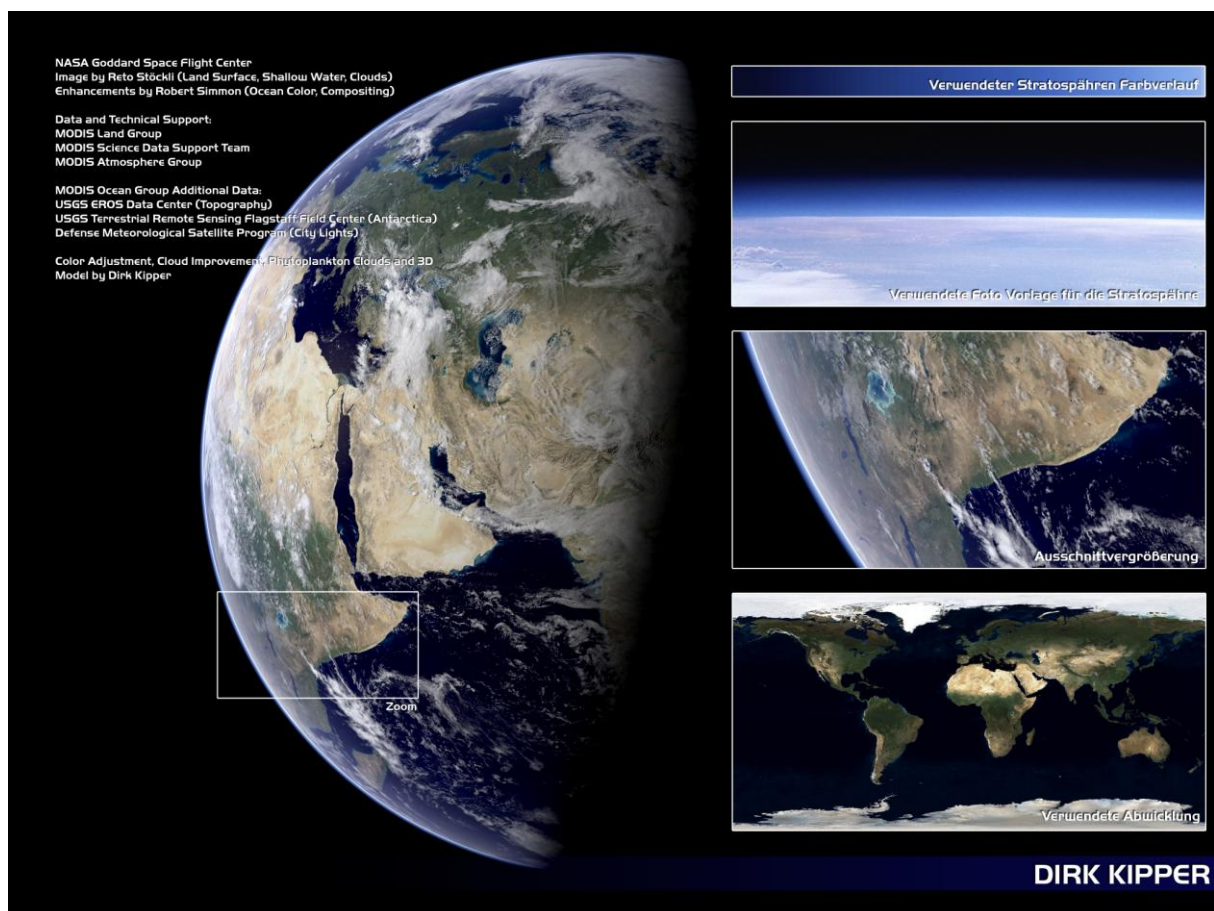
Das gleiche Bild mit eingeblendeter Hilfsmap

Weltraumscene mit Erde v3.0

Bei dieser nächsten Version ging es mir darum meine Erde jetzt möglichst realistisch zu gestalten. Deshalb wurde die Karte mit den Nachtluchtern der Erde wieder deaktiviert und eine weitere Bildkomposition erstellt, die alle bislang vorgenommenen Verbesserungen enthält. Mann sieht es zunächst nicht aber es wurden bei dieser Szene viele kleine aber wichtige Verbesserungen vorgenommen. Sie kommen allerdings erst später wirklich zum tragen. Dazu ein Beispiel was ich damit meine...

Insgesamt besteht die kleine Szene aus 3 Kugeln, die in den richtigen Abständen angeordnet wie Zwiebelschalen übereinander liegen. Am Anfang wurden für die Kugeln 50 Segmente eingestellt. Diese Anzahl wurde auf 200 erhöht, da bei starken Close Ups in die Randbereiche der Erde deutliche Kanten im Rendering auftauchten.

Weiterhin treten bei starken Bump in den Wolken an den Segmentkanten schwarze Pixelfehler im Rendering auf, die an der zu geringen Auflösung im Netz der Kugeln liegen was ein gern und oft gemachter Fehler ist. Später habe ich dann anstelle von Kugeln Geosphären verwendet, was den Rand der Erde nochmals weicher und runder macht, da sie aus wesentlich mehr einzelnen Polygonen bestehen. Bei kleinen Übersichtsrendering ist das alles kein Problem, bei großen Renderings, starken Zooms am Rand oder zu starkem Bump bei den Wolken wird es aber eins !



Originalbild des Postings bei 3Dmax.de meiner Szene "Weltraumscene mit Erde 3.0"
(Insgesamt wurde dieses Bild als echte Weiterentwicklung relativ gut bewertet)

Weltraumscene mit Erde v3.0 (Beta)

Mit dieser dritten Szene im Beta Stadium wurden sehr viele Testläufe durchgeführt um die maximal noch renderbaren Map Größen zu bestimmen. Es ging mir hauptsächlich darum das stärkere Zooms und Close Ups der Erde möglich werden.

Probiert wurde dafür eigentlich so ziemlich alles was möglich ist. Von Final Render Stage 1 (der angeblich dazu in der Lage ist sehr große Maps verarbeiten zu können was ich jedoch nicht bestätigen kann) über den Einsatz des Bitmap Pagers oder einige angeblich tolle Skripts, die dazu in der Lage sind sehr große Bilder zu rendern.

Das sind sie jedoch nicht. Sie können lediglich ein großes Bild erzeugen indem sie ein Bild wie ein Mosaik in kleine Bereiche aufteilen. Sie rendern viele kleine Bilder die dann wieder zu einem großen Bild mit Photoshop zusammengesetzt werden können.

Diese Versuche brachten also eher sehr wenig bis nichts an Mehrnutzen und darum musste ich andere Wege einschlagen um größere Maps rendern zu können. Den Ansatz den ich dabei verfolgte, bezieht sich deshalb zunächst auch allein auf die Reduzierung des Speicherverbrauchs. Denn es ist ja so...

Maps belegen Speicher, große Maps belegen viel Speicher ! Aus diesem Grund muß der Speicherverbrauch zugunsten großer Maps beim Rendern minimiert werden. Um Speicher zu sparen bekam ich im Lauf der Zeit 3 mehr oder weniger gute Ideen.

Idee Nummer 1

Die erste Idee zur Speicheroptimierung hatte ich in Bezug auf meinen Erd Shader. Probeweise wurde die Map mit den Nachtluchtern nicht nur deaktiviert, sondern komplett entfernt um die anderen Maps dafür mit höherer Auflösung zu rendern.

Der Nachteil dabei ist das keine Nachtkarte der Erde mit gerendert wird. Das ist aber nicht ganz so schlimm, da man seine Erde auch in 2 Durchgängen rendern kann und beide Teile dann wieder mit Photoshop zusammensetzt. Das Ganze bringt zwar ein wenig aber nicht wirklich viel und ist zu umständlich. Aber gut... es ist immerhin schon mal ein kleiner Anfang der in die richtige Richtung weist !

Idee Nummer 2

Die zweite Idee die ich hatte bezog sich auf mein System um zusätzlich kostbaren Speicherplatz einzusparen. Diese Idee bringt relativ viel und ich konnte dadurch plötzlich mit Maps im Bereich um die 10200 x 5400 arbeiten, wo vorher lediglich Maps mit 8192 x 4096 möglich gewesen waren. Das klingt schon weitaus besser !

Ich dachte mir das ein schlankes System mit lediglich Windows XP weniger Speicher braucht und besser läuft, als ein aktuelles, wo bereits viel Software aufgespielt ist.

Die besten Ergebnisse wurden dabei mit dem sehr schlanken Max 3.1 auf einem jungfräulichen System mit einem kleinen 1024x768 Desktop erzielt, auf dem lediglich Windows XP installiert war. Einfach weil auf diese Weise der Speicherverbrauch im System am niedrigsten blieb. Ein großer Desktop z.B. benötigt auch mehr Speicher !

Idee Nummer 3

Eine dritte und ebenfalls sehr effektive Idee bekam ich nach einer weiteren Weile. Sie zielt darauf die Map selbst auf kleinstmöglichsten Speicherverbrauch hin zu optimieren.

Ein RGB Bild belegt z.B. mehr Speicher als das gleiche Bild im Graustufen Modus, da ja mehr Kanäle (Planes) mit den Farbinformationen im Bild enthalten sind.

Da bei der Wolkenkarte, der Bump Map sowie der Glanzmaske für die Ozeane nur eine sehr begrenzte Anzahl an Farben notwendig ist, wandelte ich diese Maps in einen anderen Bildmodus um, ohne dabei Abstriche in der Qualität des Renderings zu machen ! Eine wirklich sehr gute Idee die aber weiter verfeinert werden kann.

Nicht nur beim Bildmodus sondern auch beim Speicherformat kann Speicher gespart werden. Im Speicher selbst ist das Bild egal ob es als TIF oder JPG eingeladen wird zwar gleich groß, allerdings ist das Bild an sich (und das der Computer ja auch irgendwo im Speicher lagern und behalten muß) kleiner oder größer, je nachdem welches Speicherformat verwendet wird !

Hierzu eine kleine Übersicht

Wolkenkarte 8192x4096 im TIF Format	=	96,0 MB
Wolkenkarte 8192x4096 im TIF Format (LZW-Komprimiert)	=	33,5 MB (Aha !)
Wolkenkarte 8192x4096 im JPG Format	=	6,99 MB
Wolkenkarte 8192x4096 im JPG Format (mehrere Passes)	=	6,87 MB
Maximal mögliche Speicherersparnis bei der Wolkenkarte	=	<u>89,13 MB !</u>

Diese Idee bringt meiner Meinung nach den besten Effekt. Kombiniert mit Idee Nummer 2, einem schlanken Rechner, bringen sie einen bereits deutlich spürbaren Effekt und ermöglichten mir eine erste Erde in 10000x10000 in 4 Kacheln zu rendern.

Ich habe insgeheim immer schmunzeln müssen, wenn andere es gerade so geschafft haben Maps mit 8192 x 4096 bei ihrer Erde zu verwenden. Mit diesem Hintergrundwissen ist es aber jetzt auch ihnen möglich, einfach mehr herauszuholen.

Jedenfalls konnten die folgende Mapgrößen mit JPG auf meinem System, einem P-IV mit 2,6 GHz und 1,5 GB RAM gerade noch mit 3D Studiomax 3.1 auf einem frisch installierten Windows XP mit 1024x768 Desktop in 4900 x 4900 gerendert werden.

Übersicht der maximal renderfähigen Mapgrößen

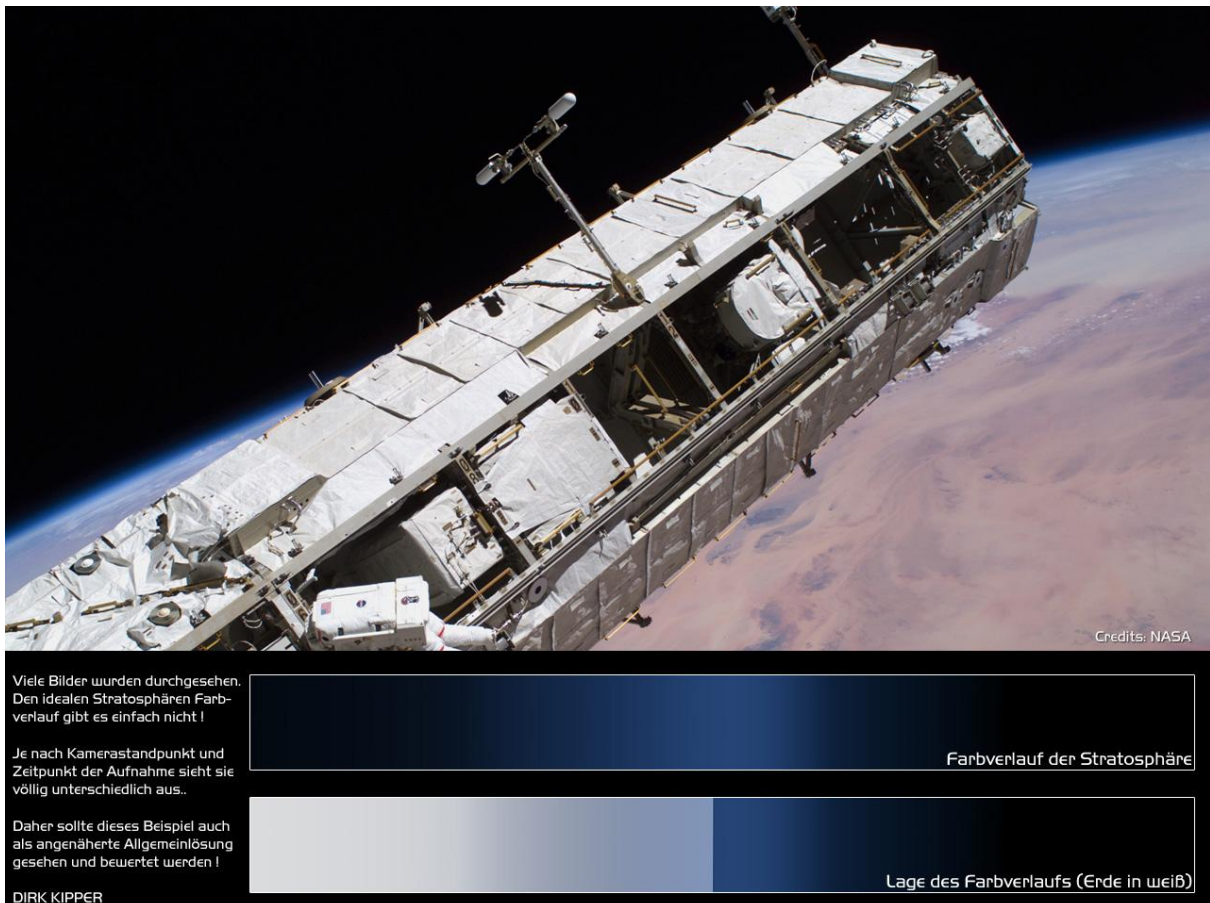
Erde	16384 x 8192	
Erde Bump	14000 x 7000	(Als Graustufenbild)
Erde Wolken	16384 x 8192	(Als Graustufenbild)
Erde Maske	10800 x 5400	(Als Graustufenbild)

Weltraumszene mit Erde v4.0

Die Optierungen bei meiner Szene gehen wieder ein Stück weiter. Um den Shader für die Stratosphäre zu optimieren habe ich mittlerweile anstelle von Verlaufsart Maps einen Shader mit einem Falloff (im Streufarbenkanal) mit aktivierter Farb-Map entwickelt. Diese Methode für einen Stratosphärenshader funktioniert rein über die RGB-Ausgabebeträge bei aktivierter Farbmap auf der Registerkarte Ausgabe.

Wer es auf diese Weise probieren möchte wird schnell feststellen das dazu sehr viel Feintuning notwendig ist um die resultierenden Farbverläufe wirklich realistisch abzustimmen. Wer es aber auf diese Weise angeht wird am Ende mit einem Stratosphären Shader belohnt, der dazu in der Lage ist wesentlich realistischere Ergebnisse zu berechnen, gerade auch an den Terminatorübergängen !

Im Vergleich zu echten Weltraumbildern wirkt mein aktueller Stratosphären Shader nun wesentlich überzeugender als alle anderen vorhergehenden. Das liegt aber nicht nur am Falloff selbst, sondern auch an jeder einzeln fein justierten RGB-Kurve !



Rendering mit meinem aktuellen Stratosphären Shader und eine Fotovorlage (Falloff im Streufarbenkanal mit aktivierter RGB Farb-Map im Ausgabebetrag)



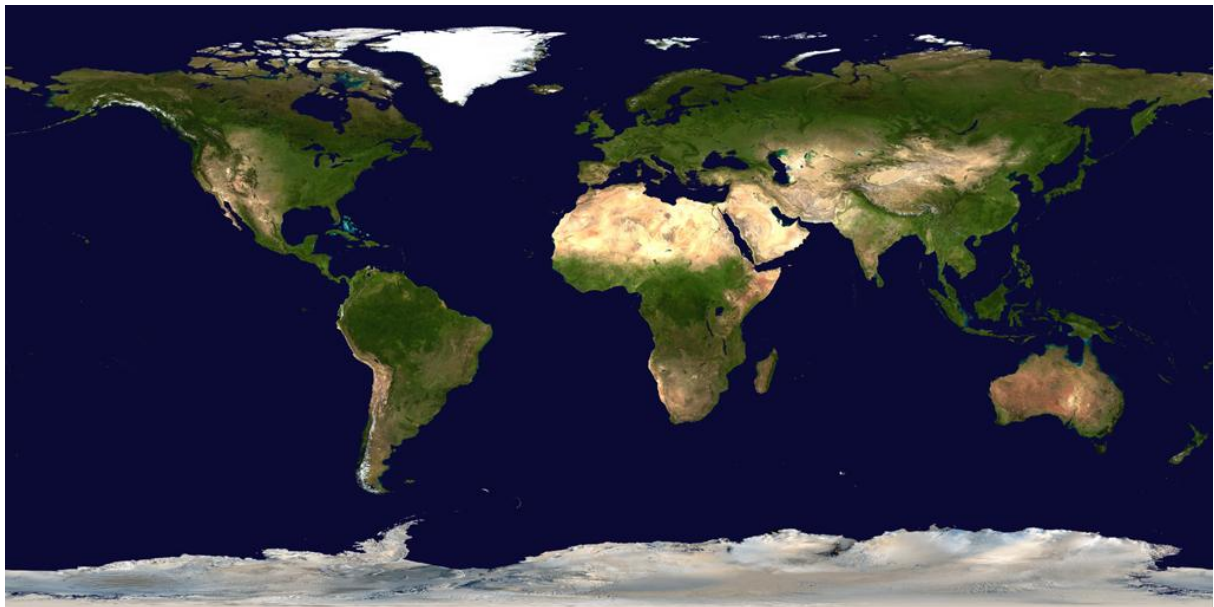
Stratosphären Farbverlauf 4.0

Stratosphären Transparenzverlauf 4.0

Um diese vierte Version meiner Erde auch mit ansprechenden, guten und hochaufgelösten Maps auszustatten, beschloss ich damit anzufangen für meine Zwecke eine eigene Kartensammlung mit großen Mercatorkarten anzufertigen.

Die Grundlage bildet dabei eine Karte der NASA, die von Dr. Reto Christian Stöckli in einer Auflösung von 1 KM pro Pixel erstellt wurde. Interessenten konnten sie 2003 bei ihm auf spezielle Nachfrage über das Internet kostenlos als Download beziehen.

Leider fehlt auf ihr der Nordpol und die Ozeane haben nur eine einheitliche Farbe. Beispiellos war allerdings die Auflösung von echten 43200 x 21600 Pixeln. Solche Karten gab es zu dieser Zeit nur für richtig viel Geld (ca. 8000.- DM !) und von daher war ich sehr glücklich so eine gute Mercatorkarte zur Verfügung zu haben.

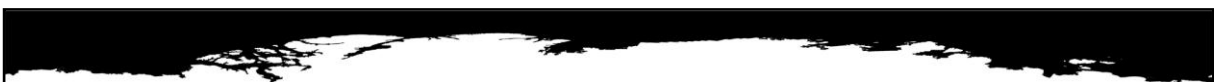


Mercatorkarte der NASA von Dr. Christian Reto Stöckli

Um mir eine gute Grundlage für eine eigene Karte der Erde zu schaffen, erstellte ich mir zunächst alle möglichen Masken wie z.B. für Flüsse und Seen, die Ozeane oder des Südpols anhand dieser Karte der NASA um mir dann wiederum mit ihrer Hilfe eigene hochaufgelöste Mercatorkarten der Erde, so wie ich sie brauchte, zu erstellen.

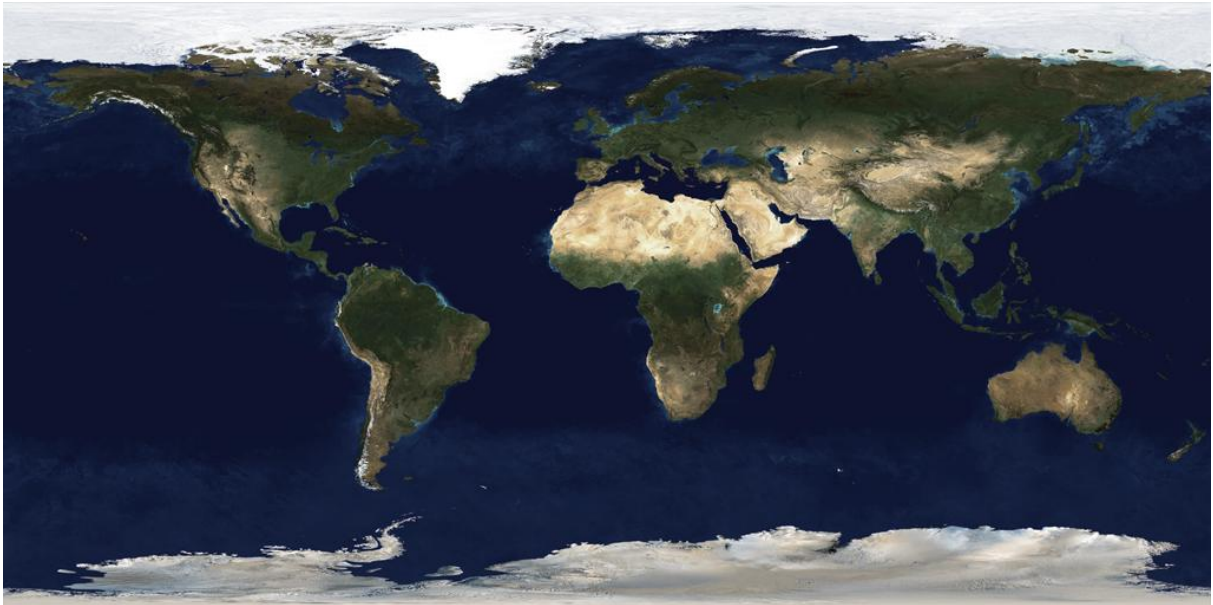
Das Ganze war sehr aufwendig und es hat wirklich sehr lange gedauert bis alle notwendigen Masken vorlagen. Aber diese Arbeit hat sich aus meiner Sicht gelohnt !

Äußerst schwierig war es dabei jedoch Information vom Nordpol zu bekommen da viele Satelliten ihn aufgrund ihrer Umlaufbahn leider nicht abtasten können. Schließlich gelang es mir aber doch noch aus anderen Quellen eine relativ brauchbare Maske in Mercatorprojektion anzufertigen.



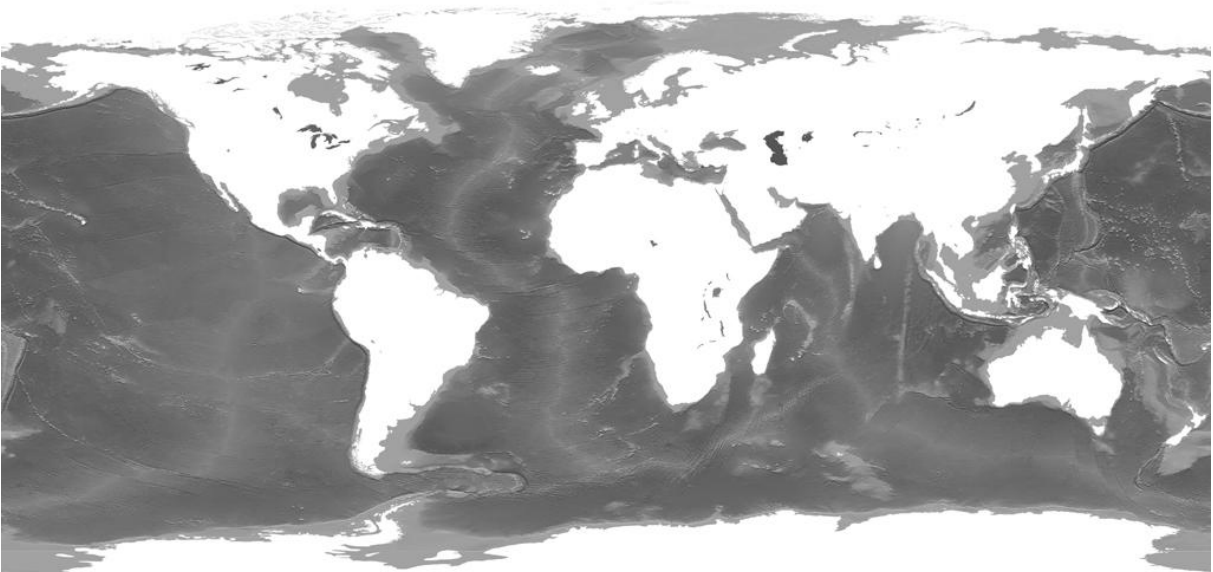
Maske des Nordpols in Mercatorprojektion

Nachdem ich dann auch mit dem Nordpol alle notwendigen Masken für die Polregionen beisammen hatte, konnte ich damit anfangen in der Nordpolregion Details einzuarbeiten sowie in den Ozeanen Wolken aus Phytotoplankton. Das sind farbige Wolken die aus Kleinstlebewesen bestehen und in den Ozeanen schweben. Diese Details machen die Karte wesentlich interessanter, einfach weil der Detailreichtum das gerenderte Bild wesentlich lebendiger erscheinen lässt.



Eine meiner selbst erstellten Mercatorkarten in Original 21600 x 10800
Mit Phytoplanktonwolken in den Ozeanen und Details in der Nordpolregion

Glücklicherweise stieß ich bei dieser Gelegenheit auch auf eine Seite des NGDC, wo ich eine hochaufgelöste bathymetrische Karte fand. Damit verfüge ich nun auch zusätzlich über die Möglichkeit eigene Karten mit Bathymetrie (das ist die Topographie des Meeresbodens) zu erstellen.



Bathymetrische Karte in Original 10800 x 5400

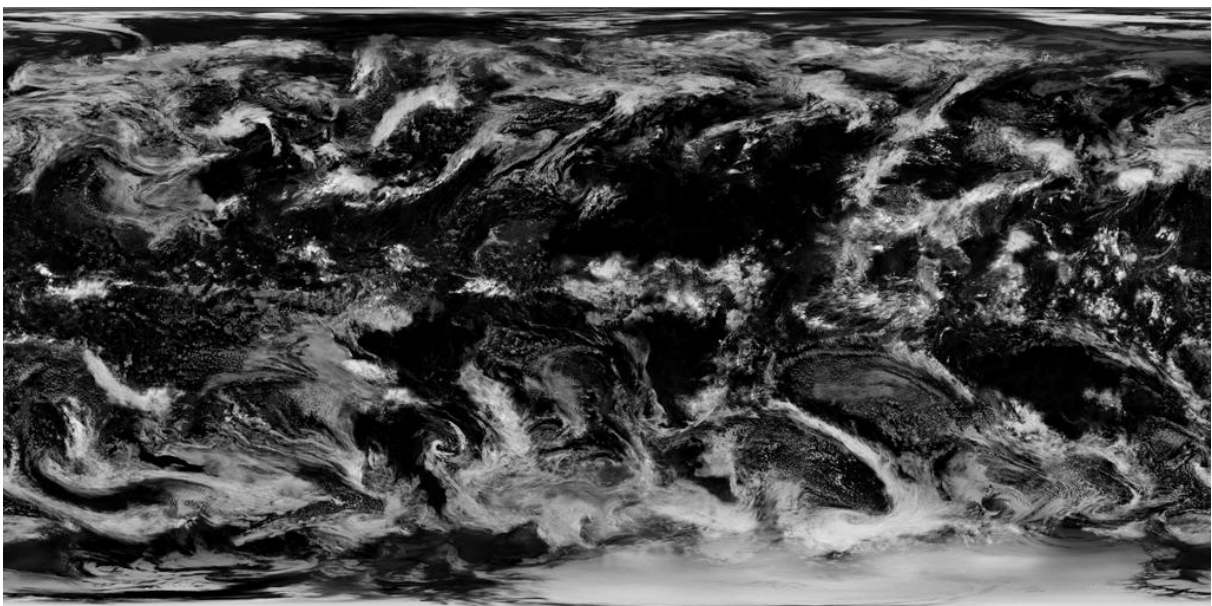
Nur um mal eine Vorstellung von der ganzen Sache zu bekommen. Die Original Photoshop Datei besteht aus 9 unterschiedlichen Ebenen und ist bei 216000 x 10800 Pixeln stolze 1,39 GB groß. Sie enthält die Erdoberfläche, die Bathymetrie, den Nordpol, und jeweils 3 maskierte Einstellebenen getrennt für Landmassen und Wasserflächen. So kann ich für Land und Wasser gezielt Farbton/Sättigung, selektive Farbkorrektur sowie die Helligkeit und den Kontrast schnell und flexibel anpassen.

Nachdem nahezu alle Arbeiten abgeschlossen wurden, verfügte ich jetzt über eine sehr saubere Map der Erdoberfläche in einer hohen Auflösung von 21600 x 10800.

Die nächste Karte die mir fehlte ist eine hochaufgelöste Wolkenkarte. Es gab mal eine zum Download die die NASA auf einem ihrer Server bereitgestellt hat, aber sie weist leider viele zunächst unsichtbare Fehler auf, die sich erst bei starker Vergrößerung bemerkbar machen.

Zum Glück habe ich sie auf meiner Festplatte weil ich über die Jahre gelernt habe solche Karten sofort herunterzuladen wenn ich sie finde. Oft verschwinden sie nämlich relativ schnell wieder aus dem Netz, weil der Traffic zu stark ansteigt, sobald es sich einmal herumgesprochen hat das es ganz was feines zum Download gibt.

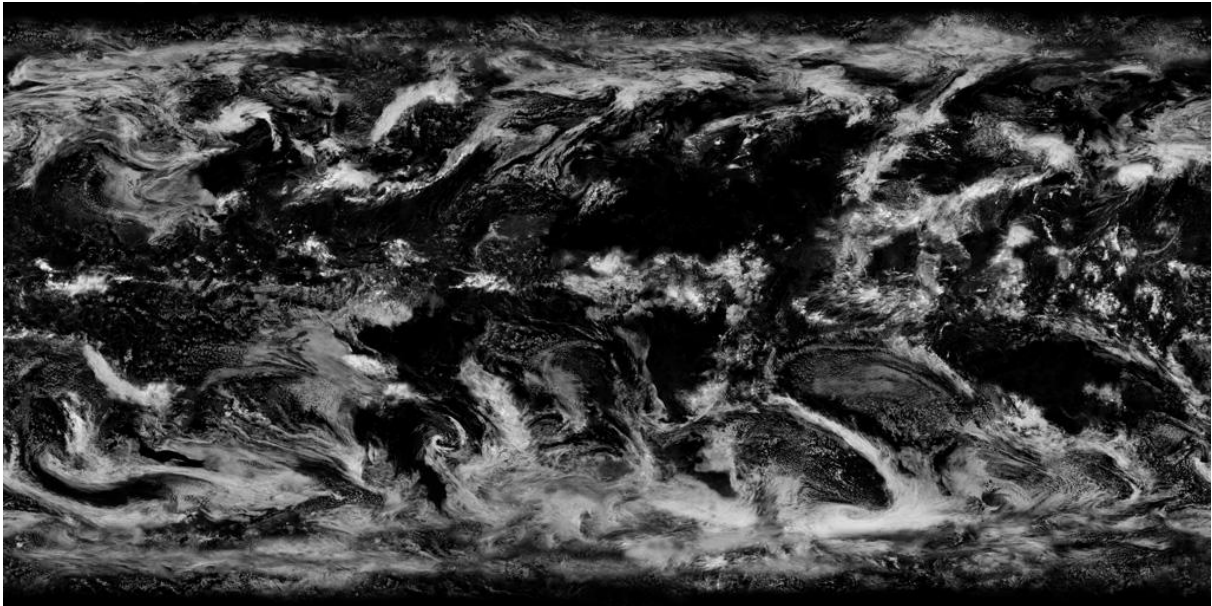
Einige gute Karten verschwanden bereits nach 2-3 Wochen urplötzlich oder waren dann nur noch als verkleinerte Version zum Download verfügbar. Darum am besten solche Maps sofort herunterladen und sich später darüber freuen das man sie hat, während die Karte leider auf Nimmerwiedersehen verschwunden ist !



Wolkenkarte in Original 43200 x 21600

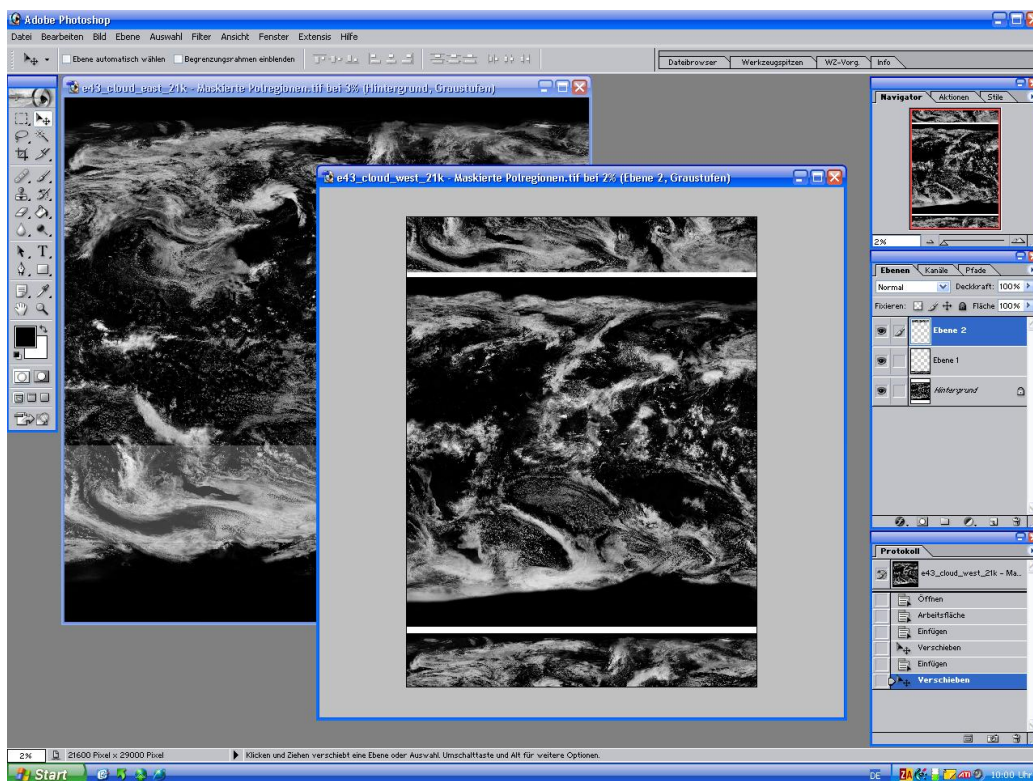
Ich habe ungefähr 3 bis 4 Wochen allein dafür benötigt um die original Wolkenkarte in ihrer Originalauflösung von vielen falschen Kopierstempeln, Kratzern und sonstigen Bildfehlern relativ sauber zu retuschieren. Das Ergebnis ist eine brauchbare Wolkenkarte mit einer Auflösung von 1 KM pro Pixel. Das entspricht einer Kartengröße von 43200 x 21600.

Um die Wolkenkarte von den Polregionen zu befreien da sie sonst zusätzlich über der sichtbaren Map der Erdoberfläche liegen würden, habe ich den Nord- und Südpol aus der Wolkenkarte entfernt und in den Polregionen neue Wolken hinzugefügt.



Wolkenkarte mit retuschierten Polregionen in Original 43200 x 21600

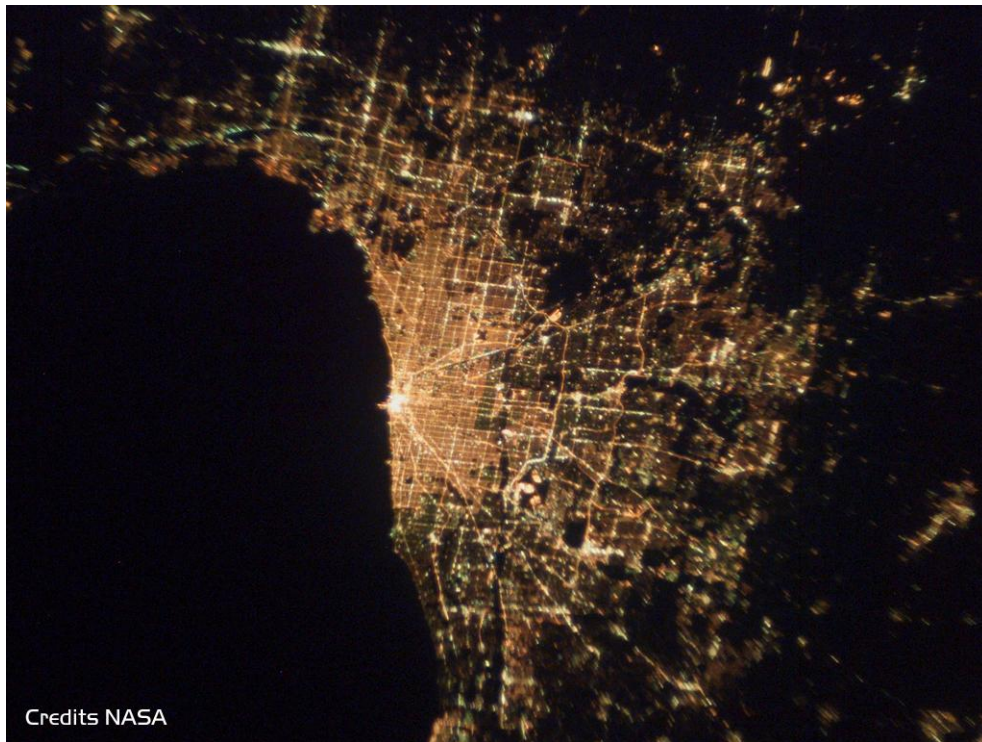
Wenn es mir bis jetzt auch noch nicht gelungen ist alle Fehler in dieser Wolkenkarte zu beseitigen, hat sich diese Arbeit aber auf jeden Fall für mich gelohnt da ich jetzt auch eine ausgezeichnete Wolkenkarte in 1 KM Auflösung zur Verfügung habe !



Screenshot von den Retuschierarbeiten bei der Wolkenkarte

Die nächste Karte die ich benötigte ist eine die die Nachtlichter der großen Städte in Echtfarben zeigt. Es gibt zwar eine Karte mit Nachtlichtern als Download, allerdings sind die Städte darin nur in schwarzweiß was jedoch nicht weiter tragisch ist denn ich habe ja zum Glück Mask Pro von Extensis mit dem das Maskieren kein Problem ist.

Anhand eines Fotos der NASA das Kapstadt bei Nacht aus dem Weltraum von der ISS aus zeigt, konnte ich so leicht eine farbkorrigierte Version in Echtfarben erstellen.



Satellitenfoto von der ISS das die Nachtlichter von Kapstadt zeigt



Farbkorrigierte Version der Nachtlichtkarte in Original 30000 x 15000

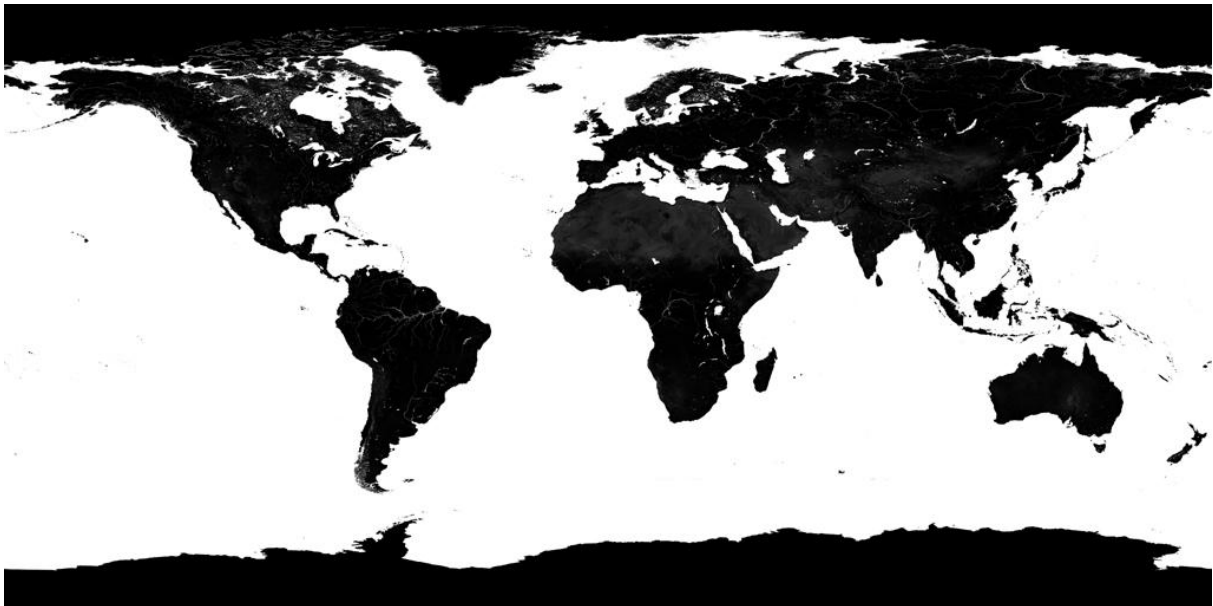
Die letzte Karte die mir jetzt noch fehlte ist eine Glanzmaske, die für die Reflektion der Sonne zuständig ist. Bei den ersten Versionen meiner Erde habe ich als Maske bislang immer Masken verwendet, die nur die reine Wasseroberfläche maskierten so das der Glow der Sonne nur auf den Wasseroberflächen reflektiert wurde.

Der nächste Schritt bestand jedoch darin auch Oberflächen auf den Kontinenten mit einzubeziehen, die das Reflektionsverhalten von schneebedeckten Gebieten wie Gletschern oder Regionen ewigen Eises in Gebirgsregionen wie der des Himalaja mit berücksichtigen.

Aber auch Wüstengebiete (Afrika, Australien) sind heller, reflektieren also stärker die Sonne als andere Gebiete mit tropischen Wäldern (Brasilien) oder etwa viel Gras- und Pflanzenwuchs (Europa, Russland).

Eine resultierende Glanzmaske für die Reflektion des Sonnenlichtes muss also am besten alle möglichen Reflektionsarten in sich vereinen. Nämlich die Reflektionen wie sie bei Wasser- wie auch bei Eis- und Schneefeldern, sowie bei Wüsten- oder Waldgebieten usw. auftreten.

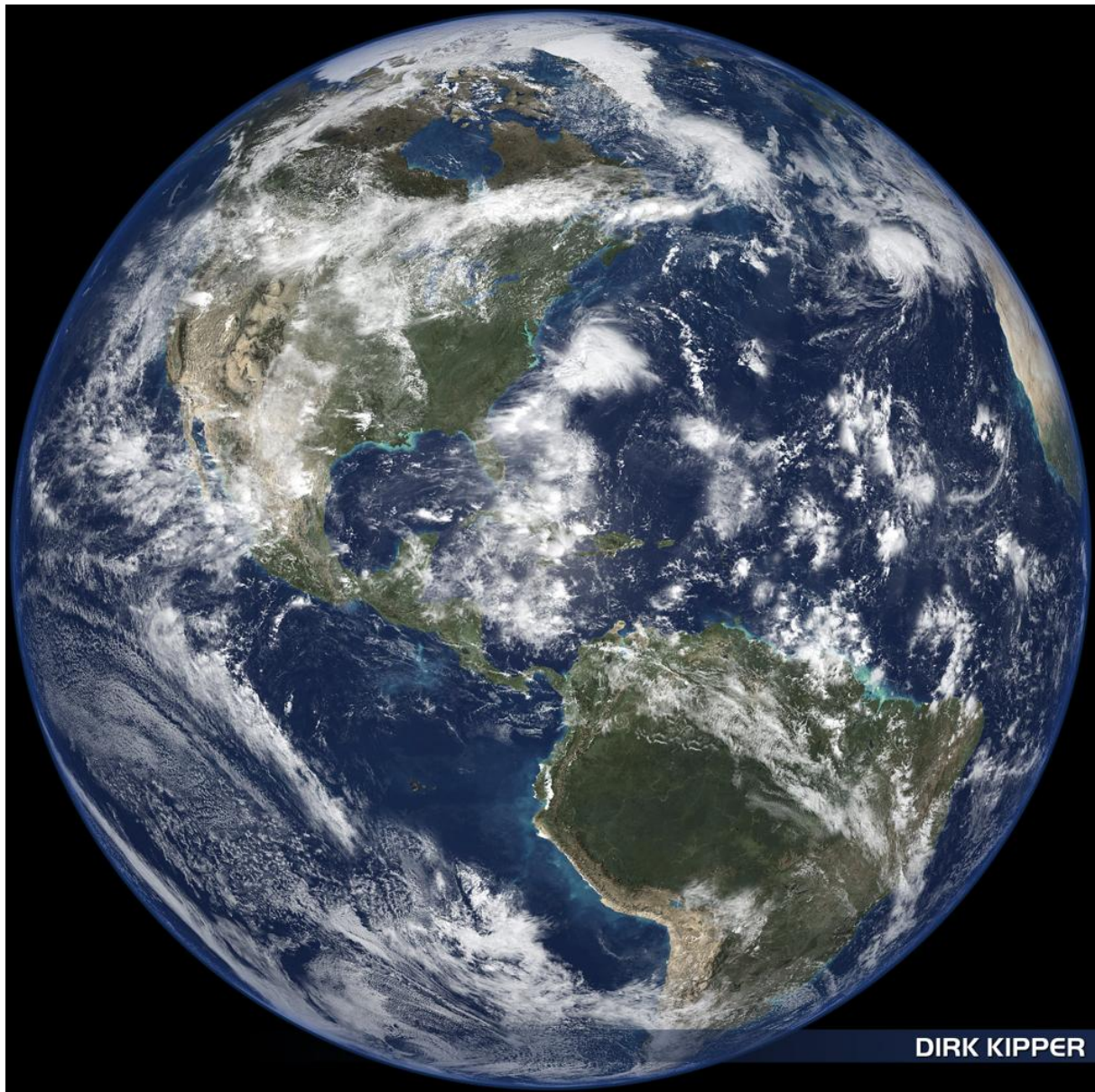
Das vorläufige Ergebnis für eine resultierende Glanzmaske die eine Sonnenreflektion auf den jeweils unterschiedlichen Oberflächen berücksichtigt sieht daher im Moment ungefähr wie folgt aus.



Resultierende Glanzmaske für das Reflektionsverhalten

Die Polregionen blieben davon jedoch unberücksichtigt, da sie sonst beim Rendern nur als reinweiße Gebiete ohne jegliche Oberflächendetails erscheinen würden. Auch so sind sie schon sehr hell, da große Gebiete nahezu weiß sind. Wenn die Sonne hier zusätzlich auch noch reflektiert werden würde, dann wäre das ein grafischer Supergau in strahlend hellem reinweiß. Da brennt mir höchstens der Monitor ab !

Nachdem ich nun endlich alle notwendigen Maps beisammen hatte konnte ich jetzt endlich wieder eine neue weiterentwickelte Version meiner Erde rendern. Eins der dabei entstandenen Bilder zeigt das folgende Rendering.



Weltraumszene mit Erde 4.0

Ein Rendering aus der Ansicht des Zielpotlichts, daher gibt es keine Schatten !

Sehr schön ist bei der vierten Version meiner Erde zu erkennen, wie die Wolken aus Phytoplankton in den Ozeanen auf eigenartige Weise mit dazu beitragen diesem Bild Leben einzuhauchen. Es wirkt auch deshalb sehr real, weil der neue Shader für die Stratosphäre wesentlich dazu beiträgt mehr Photorealismus im Bild zu erzeugen.

Meiner Meinung nach ist es ein sehr schönes Rendering meiner Erde. Die Originalauflösung des Renderings beträgt 1500x1500.

Weltraumszene mit Erde v5.0

Ein Thread im GMRF-Forum zu einem Spezialshader für Mental Ray, der dazu in der Lage ist sehr große Maps die in einem speziellem Containerformat (MAP-Format) vorliegen beim Rendern zu verwenden, bringt mich auf eine neue Idee. Ich möchte meine Erde jetzt in höheren Auflösungen und mit bisher unerreichten Zooms rendern.

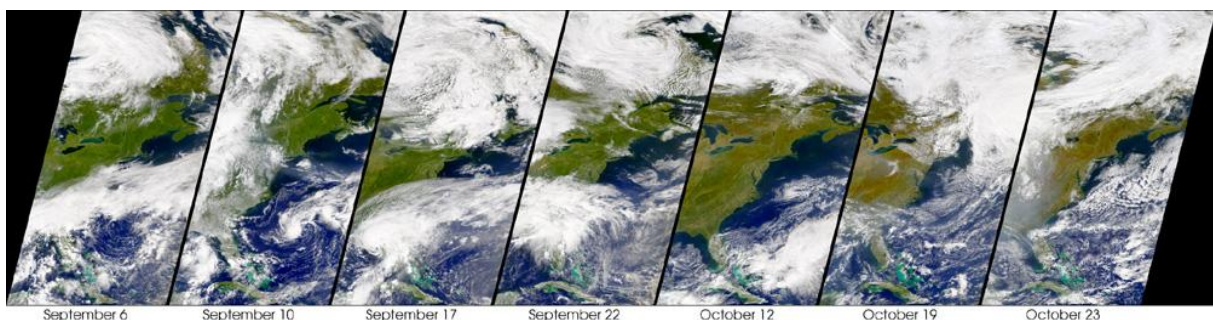
Bevor ich jedoch die dafür notwendigen Mercatorkarten im MAP-Format erzeuge, versuche ich zunächst die Farben meiner hochaufgelösten Mercatorkarte möglichst realistisch anzupassen. Angestrebtes Ziel, alle nötigen Maps mit 30000x15000 Pixel !



MODIS kalibrierte Echtfarbenaufnahme / Farbvergleich Mittel- zu Schwarzem Meer

http://visibleearth.nasa.gov/view_rec.php?id=750

http://visibleearth.nasa.gov/view_rec.php?id=767

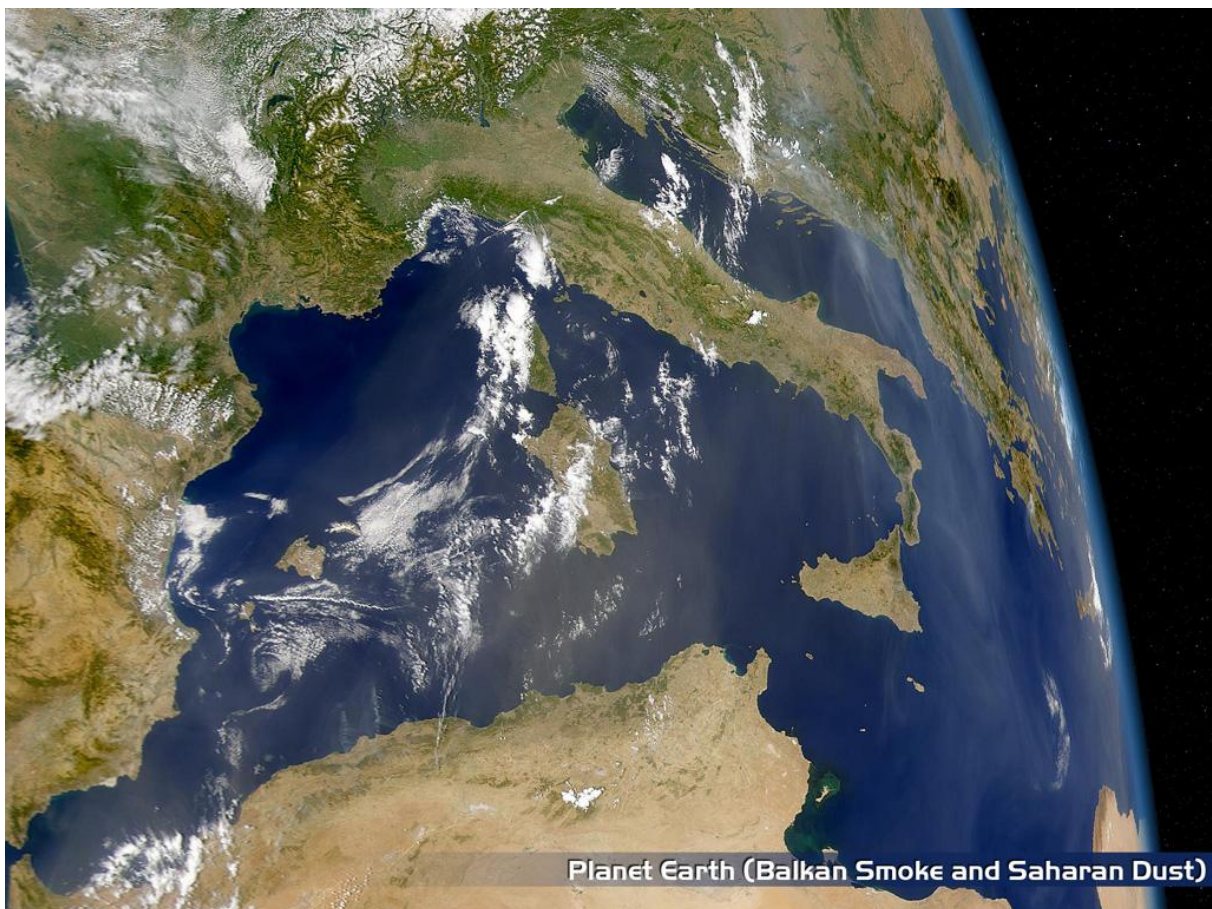


MODIS kalibrierte Echtfarbenaufnahme / Farbveränderungen im Herbst

http://veimages.gsfc.nasa.gov/15536/seawifs_fall_lrg.jpg

Als Farbvorlage dienen mir dazu unter anderem die beiden obigen Echtfarbenbilder der NASA um meine Mercatorkarte der Erde anhand der Farben nochmals farblich zu überarbeiten. Ich habe gerade sie ausgewählt und verwendet, da es sich um von der NASA kalibrierte Echtfarbaufnahmen handelt, die der Satellit MODIS (Moderate Orbital Data Imaging Sensor) aus seiner Umlaufbahn gemacht hat.

Überrascht hat mich die Farbintensität in den Bildern. Da sie von der NASA kalibriert wurden um die wirklichen und echten Farben (so wie sie vom Weltraum aus für das menschliche Auge sichtbar sind) zu bestimmen, gehe ich davon aus, dass bei diesen Bildern auch die Farbintensität stimmt und die tatsächlichen Farben der Erde wie sie vom Weltraum aus zu sehen sind viel leuchtender sind als ich das bislang dachte !



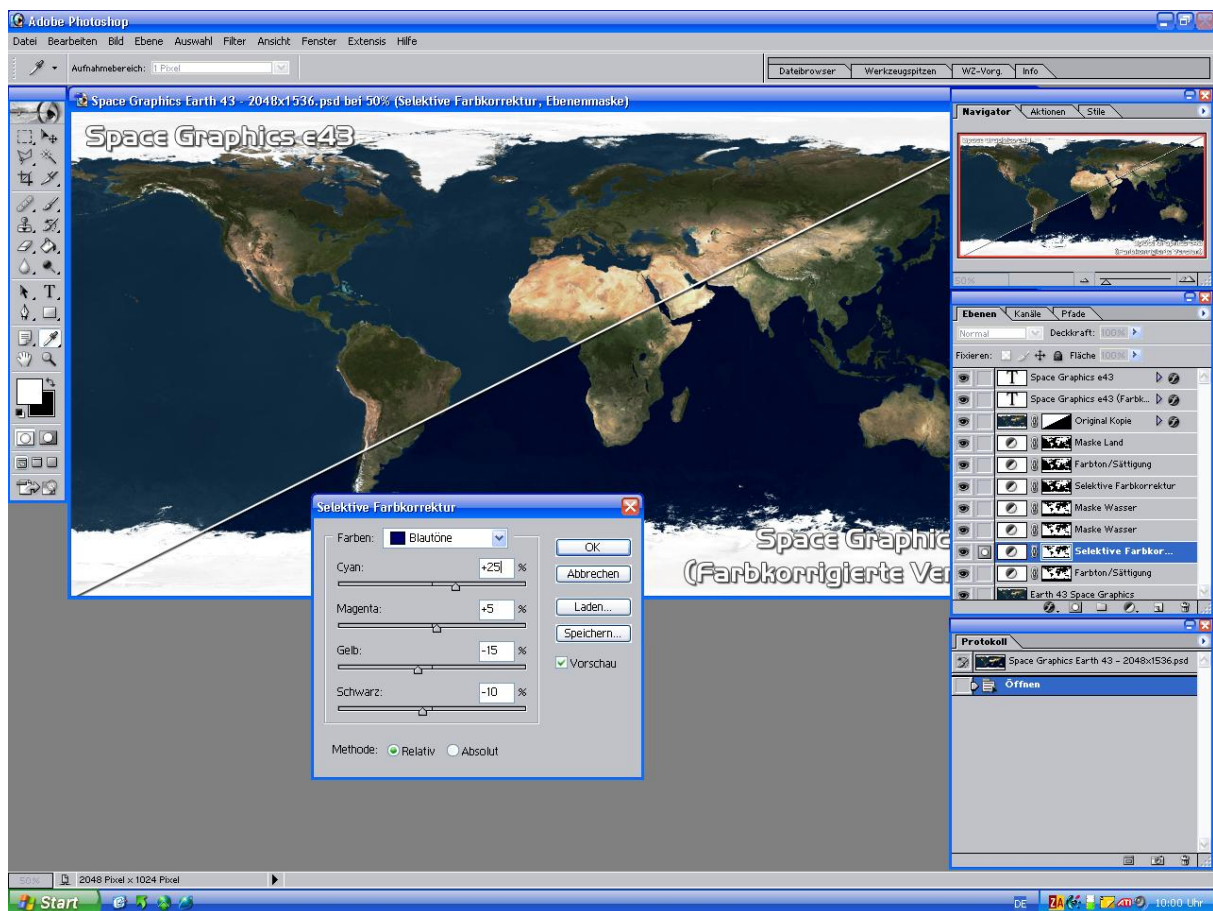
MODIS Aufnahme / Westlicher Mittelmeerraum und Stratosphäre
http://visibleearth.nasa.gov/view_rec.php?id=788

Ich bin mir durchaus bewusst, dass die Farben auf diesen Aufnahmen sehr intensiv wirken, allerdings habe ich mittlerweile 58 hochaufgelöste ECHTFARBEN Satellitenbilder mit fotografierte Stratosphäre und sie alle zeigen unsere Erde in viel kräftigeren und leuchtenderen Farben als ich das gewohnt war.

Das hat mich ehrlich gesagt wirklich überrascht als ich mir diese Bilder zum ersten Mal angesehen habe und ich denke das es vielen genau so geht wie mir. Darum wundern sie sich bitte nicht über die kräftigeren Farben bei den Renderings meiner Erde in der nächsten Version, denn ich denke, dass sie wirklich realistisch sind !

Bei dieser Gelegenheit benutze ich jetzt jedoch nicht mehr die Karte von Dr. Reto Christian Stöckli, sondern die Mercatorkarte e43 von Mario Rossi. Sie gab es einmal bei Space-Grahics.com zum freien Download und da ich früher einmal Kartentester bei Mario war, verfüge ich glücklicherweise über seine Karte der Erde in der Originalauflösung. Die Abkürzung "e43" steht übrigens für Earth v.43.

Mario Rossi hat ebenfalls eine Mercatorkarte vom Mars (m46) aus den Übertragungsdaten der Raumsonde MOLAR entwickelt. Sie gehört zum Allerbesten was es überhaupt zu bekommen gibt. Sie ist unglaublich scharf und detailreich, aber leider ist seine Seite nicht mehr Online und damit beide Karten aus dieser Quelle nicht mehr zu beziehen.



Screenshot beider Mercatorkarten zum direkten Vergleich
Die Originalauflösung beträgt 43600 x 21800

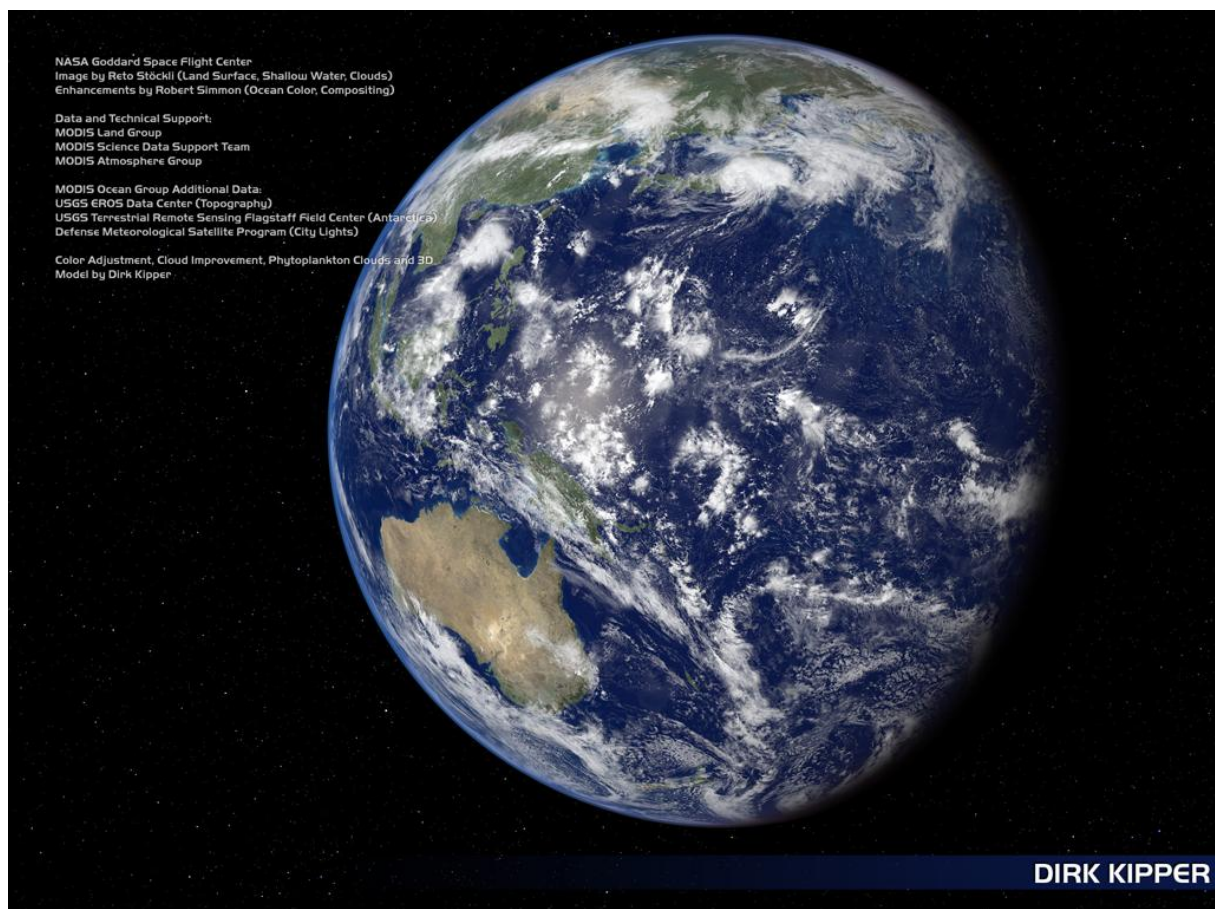
Da ich ja bereits über alle notwendigen Masken verfüge sollte eine farbliche Anpassung nicht mehr das Problem sein. Glücklicherweise hat sich Mario Rossi bei seiner Karte wie ich ebenfalls an der Mercatorkarte der NASA orientiert und so kann ich mir zum Glück die Arbeit ersparen komplett neue Masken zu entwickeln.

Was sich damit jedoch geändert hat sind die Polregionen. Es kann sein das ich bei einer nächsten Version diese beiden Bereiche nochmals angehe. Im Moment geht es mir primär um eine farblich weitgehend korrekte Version bei der mein Rendering mit den kalibrierten Echtfarbaufnahmen der NASA in etwa übereinstimmt !

Hier nun die Originalversion der Map e43 von Mario Rossi im direkten Vergleich zu meiner farblich angepassten Variante um die Unterschiede klar aufzuzeigen.



Beide Mercatorkarten im direkten Vergleich



Weltraumszene mit Erde 5.0

Bei dieser Erde habe ich an der Tag- und Nachtgleiche eine leichte obligatorische Rotverfärbung in den Shader mit eingebaut. Nach unzähligen Erden und allen möglichen Arten von Experimenten mit Maps, Shadern und was es sonst noch gibt, ist dieses Bild eins meiner bislang realistischsten von der Erde überhaupt.

Ich habe momentan noch einige Dinge im Hinterkopf aber für den Moment ist dieses Rendering eins der aktuellsten und fast das letzte das ich bislang gemacht habe.

Auch wenn viele sagen werden. Das kann man total vergessen, die Erde sieht niemals so aus ! Ich sage... sie sieht aber doch genau so aus, zumindest sieht MODIS die Erde ungefähr so !

Ich möchte anfügen... bei meinem Rendering vom Saturn haben auch viele gemeint. Der sieht nie so aus, sieht er aber doch ! Der Vergleich zwischen dem Foto der Raumsonde Cassini zu meinem Rendering hat das klar gezeigt und darum auch bestimmt einige Kritiker überrascht. Mit dieser Erde wird es bestimmt auch so sein ?

Aber wie ich bereits gesagt habe. Das Bild ist eine aktuelle Version und sie orientiert sich am letzten Stand der Echtfarbaufnahmen eines der modernsten Satelliten der momentan um die Erde kreist, MODIS (Moderate Orbital Data Imaging System).

Es kann jeder andere sehen wie er will. Ich sehe es so...



Zoom - Florida Keys 1.jpg



Zoom - Florida Keys 2.jpg



Zoom - Florida Keys 3.jpg



Zoom - Florida Keys 4.jpg



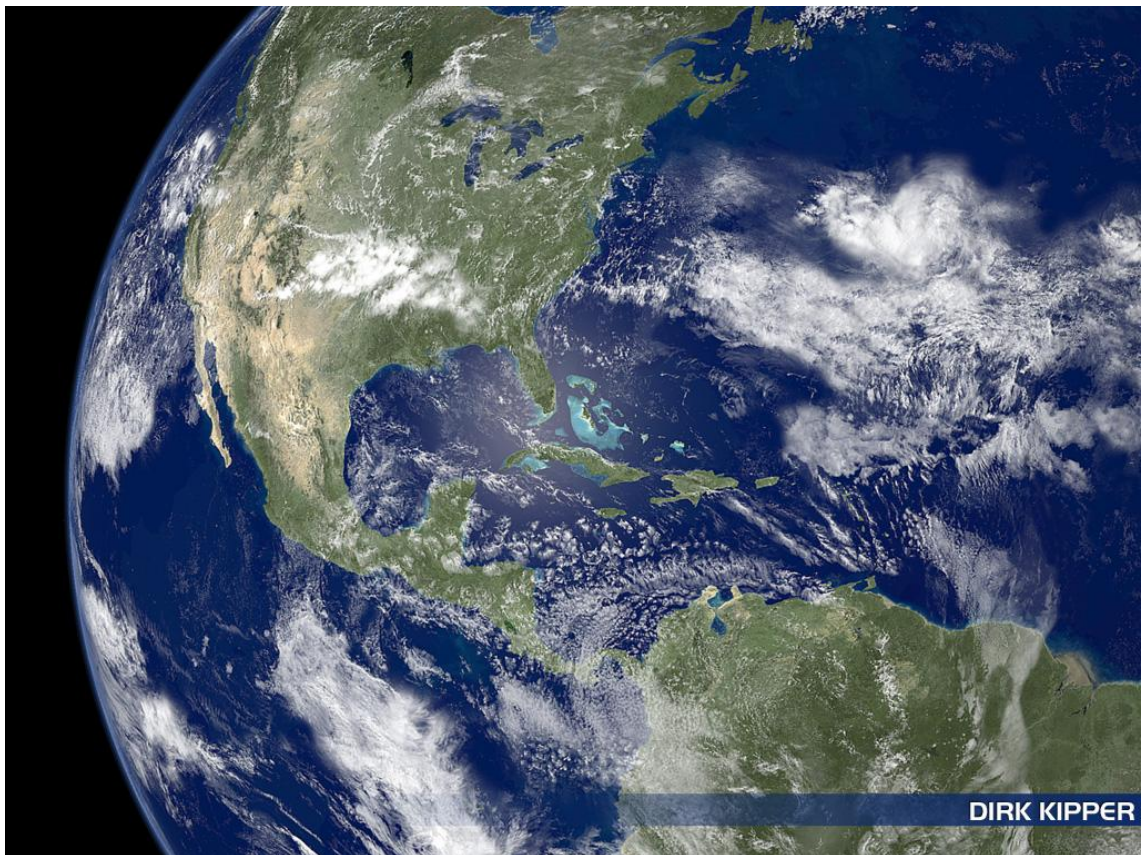
Zoom - Florida Keys 5.jpg



Zoom - Florida Keys 6.jpg

Kontaktabzug einer Zoomserie auf Florida und die umliegenden Inseln der Karibik

Diese Bilder wurden mit Mental Ray in 3D Studiomax 9.0 unter Verwendung von 7 Maps die im MAP-Format mit 30000 x 15000 Pixeln vorliegen gerendert. Bei Bild 4 bis 6 wurde der Sonnenreflektion auf dem Meer entfernt, da er bei dieser Perspektive unglücklicherweise zu stark störte. Ich muss mich da erst noch einarbeiten was die jetzt möglich gewordenen starken Zooms betrifft 9 !

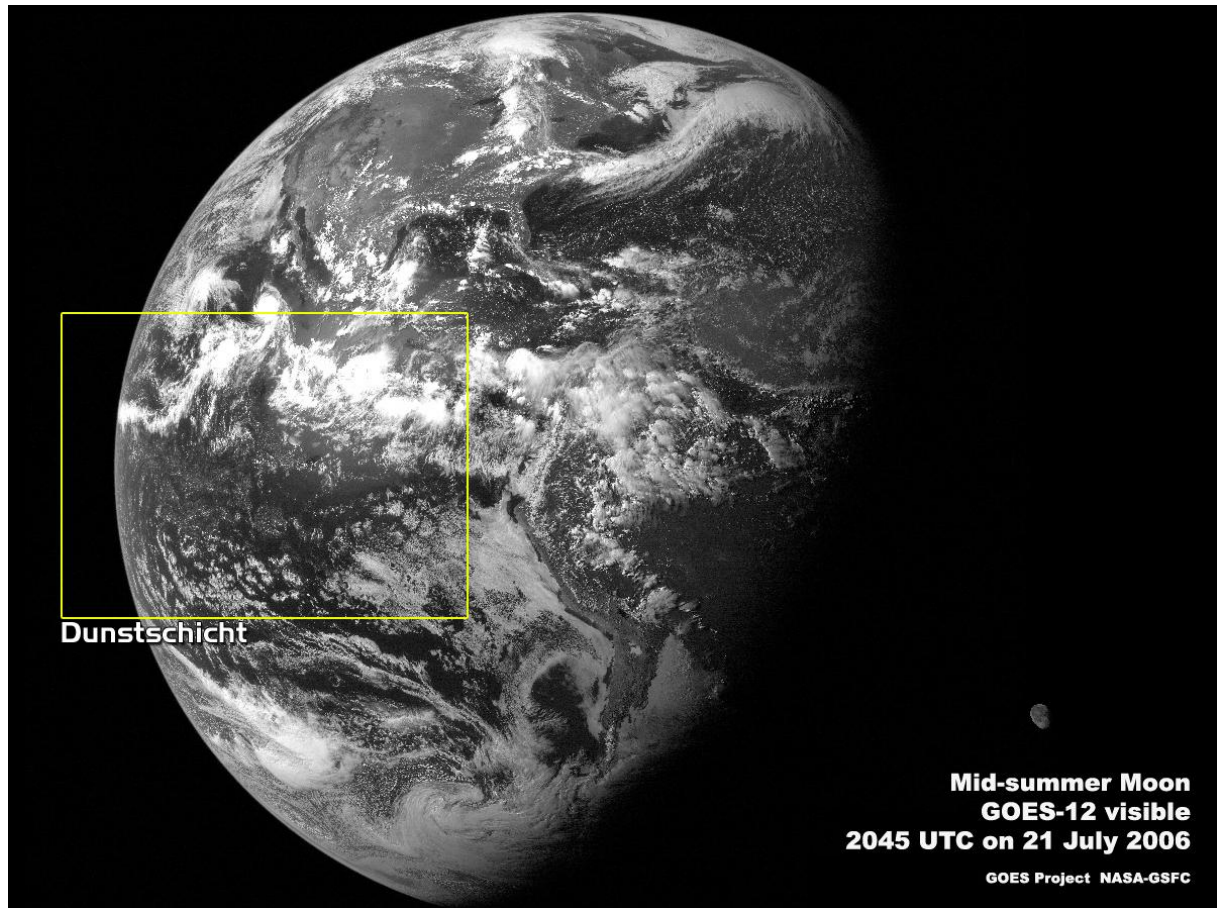


Zoom auf Florida – Bild 1 der Kontaktabzüge



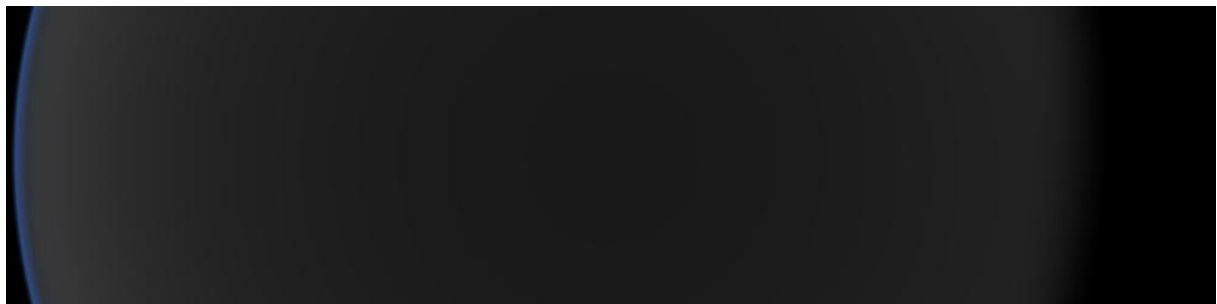
Zoom auf Florida – Bild 3 der Kontaktabzüge

Es gibt eine weitere Verbesserung die sich auf die Atmosphäre bezieht. Bei einigen Bildern der NASA sieht die Erde sehr sauber und klar aus, einfach weil die Lufthülle zum Zeitpunkt der Aufnahme ungetrübt war. Auf anderen Bildern dagegen zeigt sich eine Art Dunstschleier, der durch Wasserdampf und Staub die Atmosphäre eintrübt. Um diesen Effekt zu simulieren habe ich den Shader für die Stratosphäre um eine flexibel einzustellende Dunstglocke erweitert.



Satellitenbildvorlage zur Entwicklung der Dunstschicht im Stratosphärenshader

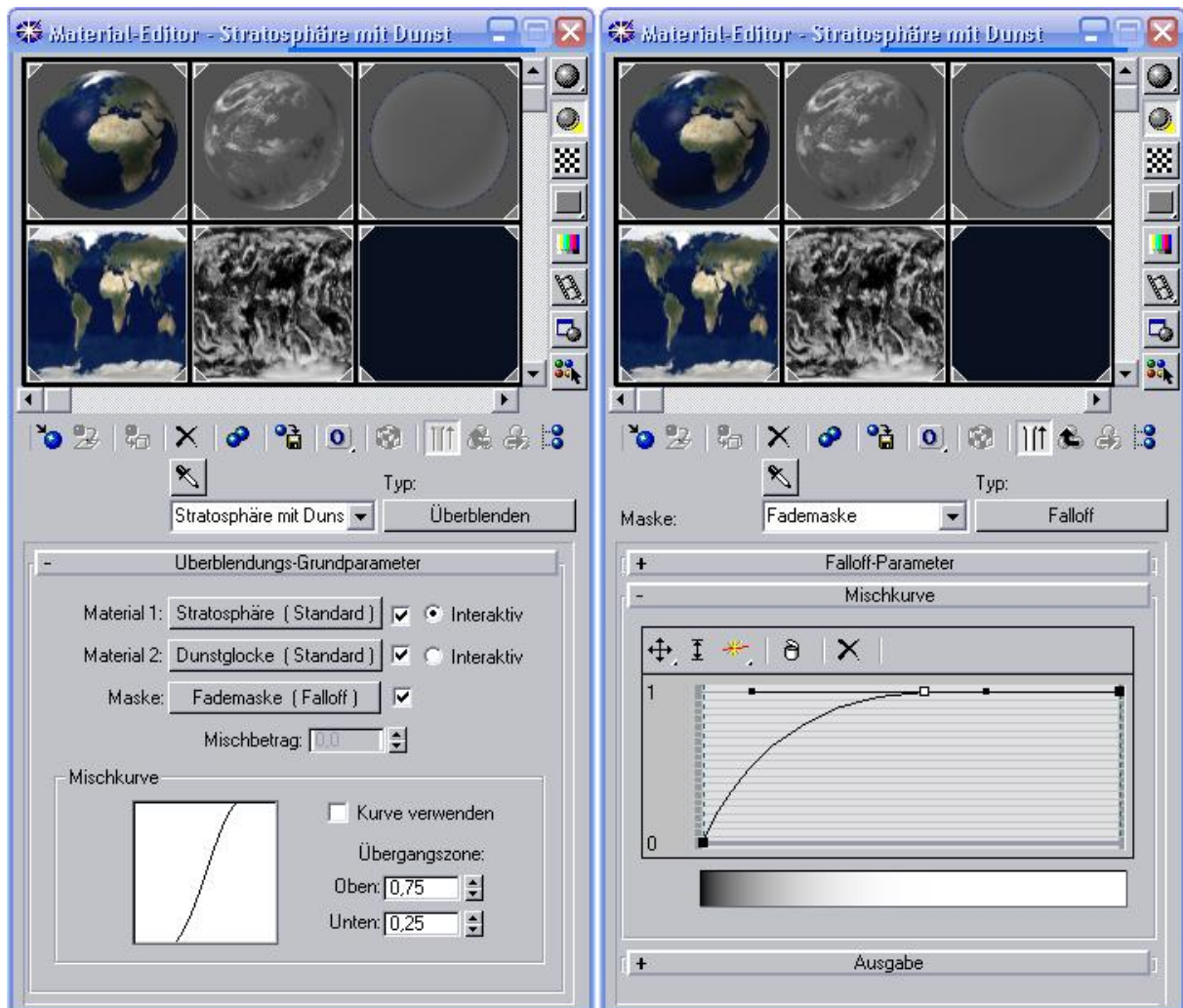
Um die notwendigen Parameter herauszufinden habe ich mich an dem obigen Bild des Satelliten GOES orientiert. Der gelbe Rahmen zeigt dabei den Bereich des Bildes, wo sich die Dunstschicht in der Atmosphäre relativ gut erkennen lässt.



Ausschnitt eines Renderings der Dunstglocke für einen direkten Vergleich

Es gibt viele Wege die nach Rom führen und darum auch viele Möglichkeiten diesen Effekt zu simulieren. Ich habe mich aus verschiedenen Gründen dafür entschieden es mithilfe eines Verschmelzungs-Materials zu tun. Auch da dieses Verfahren einige Vorteile bietet. Zum Beispiel ist keine weitere Geosphäre für eine Dunstglocke nötig !

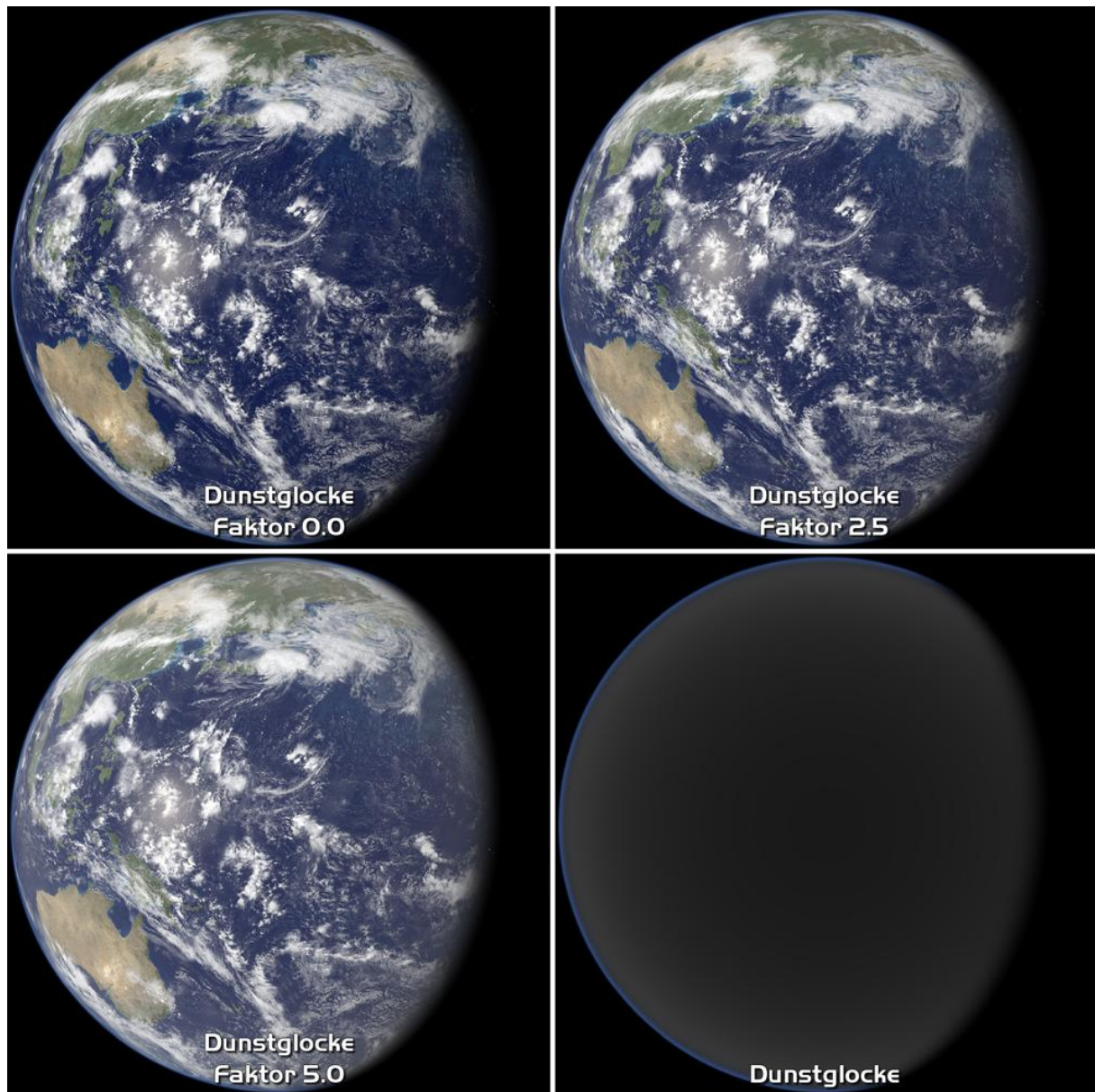
Die Maske (Fademaske) die dabei die Überlendung steuert ist, wurde so eingestellt, das nach dem Blau der Stratosphäre (die vom Dunst ja unberührt bleiben soll) in die Dunstglocke übergeblendet wird. Über den Ausgabebetrag bei der Transparenz im Material der Dunstglocke steuere ich den Dunstfaktor. Soll die Atmosphäre jedoch dagegen klar und ungetrübt sein deaktiviere ich nur den Haken für die Fademaske.



Grundsätzlicher Aufbau des Stratosphären Shaders
(Die Screenshots des Materialeditors wurden in 3D Studiomax 3.1 gemacht)

Da ich meine Shader (wo immer das möglich ist !) mit 3D Studiomax 3.1 entwickle, wurden die Screenshots des Materialeditors auch in 3D Studiomax gemacht. Sicher könnte ich den gleichen Shader auch genauso gut unter 3Ds Max 9.0 entwickeln, dabei würde ich aber die Kompatibilität zu älteren Max-Versionen einbüßen ! Aus diesem Grund und da es ja der gleiche Arbeitsaufwand ist, mache ich es jedoch so.

Im folgenden Vergleich möchte ich nun die Auswirkung einer Dunstglocke auf meine Szene zeigen. Ein realistischer Wert für den Ausgabebetrag liegt dabei etwa um den Faktor 2,5 bis 4.0.

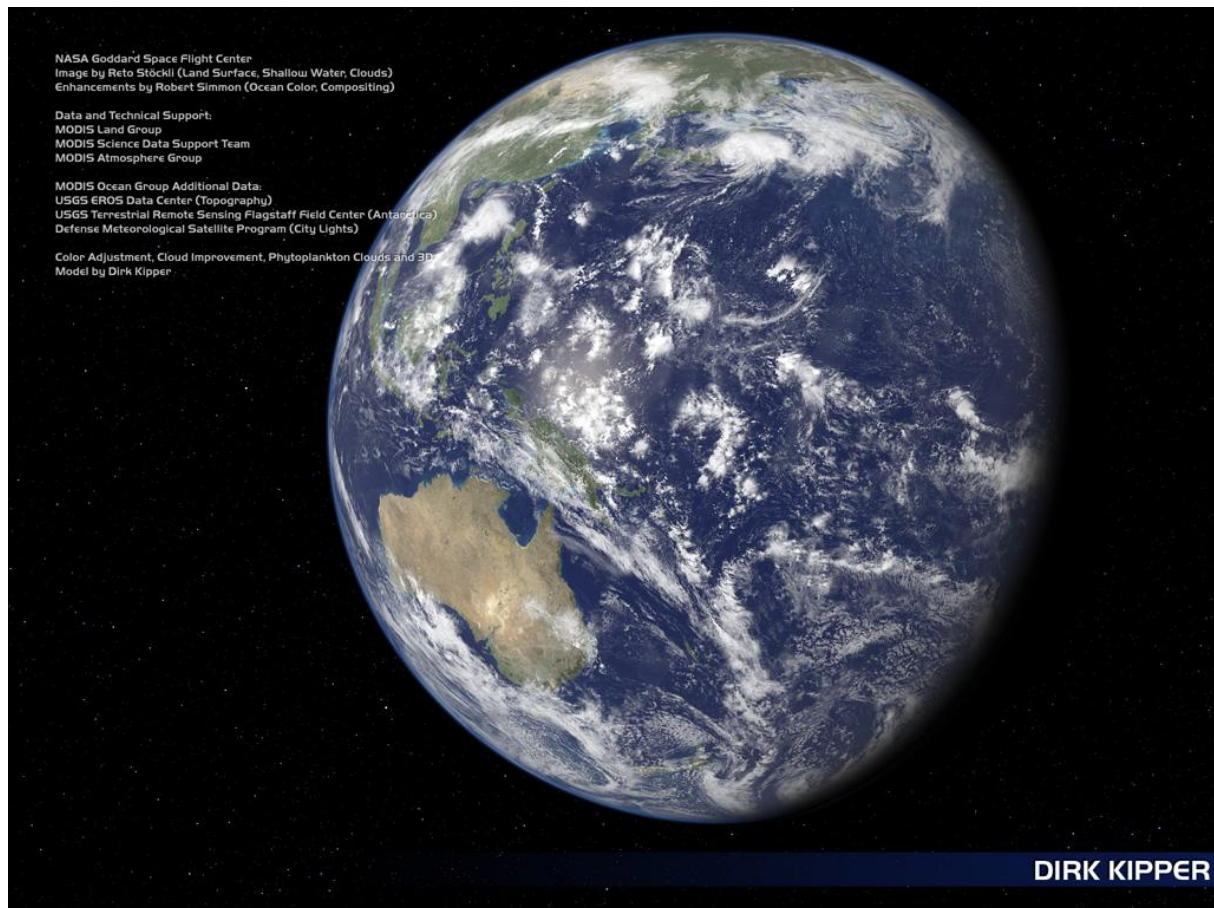


Weltraumszene mit Erde 5.0 und unterschiedlich eingetrübten Dunstglocken

Zum Abschluß dieses Berichtes möchte ich an dieser Stelle mit einem finalen Rendering meines Bildes "Weltraumszene mit Erde 5.0" kommen. Dieses Bild zeigt den momentan letzten Stand der Entwicklung bei dieser Szene.

Sicher packt es mich aber irgendwann wieder...

...und dann treibt es die Entwicklung wieder ein kleines Stückchen weiter voran... !



Weltraumscene mit Erde 5.0 Aktivierte Dunstglocke mit dem Faktor 2.5

Ich hoffe das Ihnen diese Bilder und die Anregungen aus diesem Projektbericht eine Hilfe sein können ? Sicher wäre es für mich jetzt kein Problem die Szene mit den bereits gut entwickelten Shadern beizulegen, aber weil in ihnen soviel Arbeit und Erfahrung steckt, möchte ich sie nicht einfach als freien Download weiterreichen.

Sollten Sie dennoch eine Frage zu diesem Bericht haben dann können Sie mich gern per E-Mail anschreiben. Auch einzelne Renderings, Poster, Detailzooms oder spezielle Animationen sind auf Anfrage für ihre eigenen Zwecke möglich.

Falls Sie nicht wissen wo große Mercatorkarten im Internet zu finden sind, empfehle ich Ihnen meine Link Tips durchzusehen. Dort habe ich bereits viele gute Links zu den besten Quellen für jeden Interessierten bereitgestellt.

DIRK KIPPER

Dieses Manuskript wurde von Dirk Kipper im Juli 2007 geschrieben. Es darf ohne meine schriftliche Genehmigung weder vervielfältigt noch in irgendeiner anderen Form vertrieben werden. Auch ein Abdruck, selbst auszugsweise ist nur mit meiner vorherigen schriftlichen Genehmigung gestattet.

Mail: dirkkipper777@hotmail.com

Web: <http://www.dirkkipper.de/>

Dirk Kipper