

# Texturfotografie für Zusi 3

*Von Alwin Meschede*

Durch die texturierten Landschaften in Zusi Version 3 ist neben dem Strecken- und Modellbauer ein völlig neues „Berufsbild“ entstanden – da es nicht mehr reicht, aus dem hohlen Bauch heraus eine Polygonkiste in halbwegs passender Färbung hinzubauen, muss jemand raus an die Strecke und jedes Gebäude, das in der Simulation erscheinen soll, fotografisch dokumentieren. Dies ist letztlich nur dann entbehrlich, wenn man sich entschließen sollte, die Textur „vollsynthetisch“ aus einschlägigen Textursammlungen zusammenzubauen, oder gleich ganz auf generische Häuser aus dem vorhandenen Zusi-3-Bestand setzt.

In der vorliegenden Arbeitshilfe soll an das Thema Texturfotografie herangeführt werden.

## **Die Ausrüstung**

### **Kamera**

An die Kamera werden keine übermäßig hohen Anforderungen gestellt. Meine ersten Ausflüge in Sachen Texturfotografie habe ich mit der Nikon-Spiegelreflexkamera D3100 gemacht, und bin dann alsbald auf eine alte Kompaktknipse mit 5 Megapixel zurückgefallen, weil sie einfach viel handlicher war und zwischendurch unauffällig in der Jackentasche verschwinden konnte. 5 Megapixel sind im Allgemeinen ausreichend. Bislang gab es nur wenige Fälle, in denen ich mir mehr Pixel gewünscht habe, weil ich nicht ausreichend nahe an das Zielgebäude heran kam.

Erwartungsgemäß macht die Nikon zwar bessere Bilder mit weniger Rauschen, allerdings muss man sich vergegenwärtigen, dass als Endprodukt in der Bildbearbeitung eine Textur von meist nicht mehr als 256 Pixel Breite entsteht, und deshalb selbst die unter schwierigen Lichtverhältnissen mit der Kompaktkamera aufgenommenen Bilder für unsere Zwecke immer noch gut genug sind.

### **GPS**

Das Mitführen eines Loggers für das Global Positioning System ist sicherlich keine Pflicht, hat sich aber bei mir bestens bewährt, denn zu Hause steht man später vor der Herausforderung, all die Fotos auf einer Karte den Häusern zuordnen zu müssen, die aus der Luft irgendwie alle gleich aussehen. Auch findet man tatsächlich Objekte an der Strecke, die so klein sind, dass sie auf keinem Luftbild auftauchen.

Dank moderner Technik ist es möglich, den per GPS ermittelten Standort der Kamera in die aufgenommenen Bilder hineinzucodieren. Dazu gibt es prinzipiell zwei Ansätze:

Die „Königslösung“ besteht aus einem direkt an die Kamera angeschlossenen oder festeingebautem „Geotagger“. Dieser überträgt die festgestellte Position im Moment des Auslösens direkt an die Kamera, die sie in die Bilddaten schreibt. Geotagger zum Nachrüsten gibt es ab etwa 120 €. Bessere Modelle haben einen Kompass, so dass außer der Position auch die Blickrichtung vermessen werden kann. Die Geotagger-Unterstützung ist bei den Kameraherstellern leider unterschiedlich gut ausgeprägt. Insbesondere Canon hat sich hier unrühmlich hervorgetan, da Geotagger sich bei deren Kameras wenn überhaupt nur anschließen lassen, wenn man einen sündhaft teuren, aber ansonsten eigentlich nutzlosen Wireless-Handgriff erwirbt. Einen guten Marktüberblick, welche Geotagger für welche Kamera passen, bietet die MBK GmbH auf ihrer Webseite <http://www.gps-camera.eu>. MBK

ist eine rührige Firma, deren Hauptstandbein neben dem Handel mit Geotagging-Zubehör der Gleisbau bei der großen Eisenbahn ist. MBK ist auch der deutsche Generalimporteur für die sehr empfehlenswerten Geotagger des chinesischen Herstellers Solmeta.



*Kamera mit angebautem Geotagger*



*Outdoor-Navi*

Anstatt eines Geotaggers für die Kamera geht es u.U. auch erheblich günstiger. Smartphones mit GPS oder Outdoor-Navis zum Wandern sind mittlerweile recht weit verbreitet. Man finde heraus, wie man das Gerät zum Aufzeichnen eines GPX-Tracks bringt, und lasse es bei der Fototour mitlaufen. Ein Datenpunkt alle 3 Sekunden ist nach meiner Erfahrung genau genug. Zuhause muss man dann den GPX-Track auf den PC übertragen und mit einer Software die GPS-Daten aus dem Track in die Bilder übertragen. Der Bezug zwischen Bild und Position wird über den von der Kamera im Bild hinterlegten Aufnahmezeitpunkt hergestellt. Dieser Vorgang wird unten am Beispiel der freien Software „Geosetter“ erläutert.

## ***Etwas Planung***

Soweit man sich nicht auf heimischem Terrain bewegt, lohnt sich ein Blick auf die Karte, bevor man loszieht. Wo gibt es Wege, über die man gut an die Zielobjekte herankommt? Kann man vielleicht durch kleine Fußmärsche durch die Botanik<sup>1</sup> an schwer zugängliche Seiten der Objekte herankommen? Welche Gebäude sind überhaupt für die Simulation relevant? Mit der Zeit entwickelt man einen Blick dafür, welche Gebäude aus der Lokführerperspektive des Simulators sichtbar sind. Bei üblicher städtischer Bebauung spielt sich das meiste im 100-Meter-Bereich um die Bahnachse herum ab. In außerstädtischen Bereichen sind oft auch weiter entfernte Einzelgebäude sehr markant. Große Gewerbebauten erreichen oft selbst bei 500 Meter Entfernung noch eine stattliche Darstellungsgröße im Simulator.

Ambitionierte Fotografen legen sich evtl. vorbereitete GPS-Wegpunkte zurecht, um zum Beispiel im Wald gelegene Bauwerke fußläufig querfeldein ansteuern zu können. Bei der Oberen Ruhrtalbahn bestand das Ziel, nur die um 1990 bereits bestehende Bebauung aufzunehmen. In Gebieten, in denen nach dieser Zeit der Bauboom ausgebrochen war, habe ich mir die interessierenden Gebäude vorab auf dem GPS-Navi markiert, um keine Zeit mit Fotos zu verlieren, die dann doch nicht gebraucht werden.

---

<sup>1</sup> Es geht nicht darum, die Geranien fremder Leute zu zertreten, sondern kurze Märsche durch Wälder, die in Deutschland frei betreten werden dürfen – dies aber bitte mit Augenmaß!

## **Das richtige Wetter**

Texturfotografie geht ernsthaft nur bei bedecktem Himmel. Schlagschatten und Überbelichtungen zu retuschieren ist kein Spaß, deswegen braucht man die Wolken als Diffusor – oder man fotografiert in den wenigen Minuten am Tag, an denen die Sonne fast untergegangen ist, es aber noch hell genug ist. Ideal ist eine geschlossene Wolkendecke, hinter der die Sonne völlig verschwindet. Plötzlich durchbrechende Sonne kann einem den letzten Nerv rauben. Ob der Himmel pechschwarz ist, ist eigentlich egal – bei wenig Licht hat man mehr Rauschen auf dem Bild, was allerdings später durch das brutale Herunterskalieren allenfalls bei sehr bahnnahe Objekten noch ins Gewicht fällt. Insgesamt wird man feststellen, dass man häufig bei grenzwertiger Wetterlage unterwegs ist, und es deshalb zwischendurch regnet. Frisch gefallener Regen ist nach meiner Erfahrung nur dann kritisch, wenn man es mit Dächern zu tun hat, die danach wie eine Speckschwarte glänzen. Die wichtigen senkrechten Wände sind aber meist trocken.

## **Es geht los**

Wenn es irgendwie geht, sollte man versuchen, Wände möglichst senkrecht und in einem Stück zu fotografieren. Meist hat man allerdings nicht den Luxus, sich an der idealen Position vor dem Haus aufbauen zu können. Dann sollte man sich nicht scheuen, einen „schrägen Schuss“ anzubringen. Die Perspektive-Werkzeuge der Bildbearbeitungsprogramme sind in der Lage, Fotos aus beeindruckend ungünstigen Positionen geradezuziehen.

Manchmal kann man dafür sorgen, dass ein Baum/Laternenpfahl durch Variation des Kamerastandorts genau nicht im Bild ist. Wenn sich dies nicht einrichten lässt, sollte das störende Element an eine Stelle gelegt werden, die sich leicht retuschieren lässt. Die weiße Wand ist dafür gut geeignet, mitten ins Fensterkreuz ist dagegen schlecht.

Lange Wände lassen sich wegen beengtem Platz oft nicht auf einem Bild unterbringen. Eine aus mehreren Bildern zusammengeschnittene Wand sollte aber immer nur zweite Wahl sein, da der Retuscheaufwand zum Nahtlosmachen erheblich ist.

Insbesondere wenn der Modellbauer nicht identisch mit dem Fotografen ist, empfiehlt es sich bei komplizierteren Gebäuden, zusätzliche Übersichtsfotos zu machen, um die Wandflächen in ihrem Gesamtzusammenhang zu zeigen. Diese zusätzlichen Bilder sind oft eine große Hilfe beim Modellbau.

## **Anwohner machen Probleme**

„Darf ich mal fragen, warum Sie hier die Häuser fotografieren?“ - Ein Anwohner hat aufgepasst und findet den Fotografen verdächtig, der systematisch die Häuser in der Straße abwandert und bei fragwürdigem Fotowetter die Hauswände frontal aufnimmt. Ich kann jeden verstehen, der da mal sicherheitshalber nachfragt, und würde übrigens genauso handeln. Wenn man zur Rede gestellt wird, geht es letztlich oft darum, den Verdacht auszutreiben, dass hier die nächste Einbruchserie vorbereitet werden soll. In solchen Situationen kann meiner Meinung nach nur eines helfen: Größtmögliche Offenheit und Ehrlichkeit. Je nach Verständnishorizont empfindet der Anwohner den digitalen Nachbau von Bahnstrecken entweder als zwar seltsames, aber legitimes Anliegen, oder aber als kompletten Blödsinn. Dennoch spare ich nicht mit Fachchinesisch und erläutere auch gerne, warum man nicht einfach ein Führerstandsvideo dreht und in passender Geschwindigkeit abspielt.

Seitdem ich das erste Mal in Erklärungszwang war, habe ich immer einen kleinen Zettel mit Erläuterungen dabei. Er sieht so aus:

## Digitaler Nachbau der Bahnstrecke Hagen-Warburg



Die vom Fotografen aufgenommenen Bilder dienen der Umsetzung markanter bahnstreckennaher Gebäude in der Software Zusi 3.

Zusi 3 ist eine in Forschung und Lehre, zu Ausbildungszwecken und als Unterhaltungsprodukt eingesetzte Eisenbahnfahrsimulation. Um einen ausreichend hohen Wiedererkennungswert zwischen der Umsetzung im Simulator und der Realität zu erreichen, ist es notwendig, zahlreiche die Ansicht prägende Objekte entlang der Bahnstrecke als ComputermodeLL umzusetzen.

Die aufgenommenen Bilder werden ausschließlich für das Streckenbauprojekt verwendet. Eine weitere Nutzung oder Veröffentlichung erfolgt nicht. Die Aufnahme derartiger Bilder von der öffentlichen Straße aus ist rechtlich durch die sogenannte Panoramafreiheit erlaubt. Dennoch wird angeboten, die Bilder Ihres Hauses an Ort und Stelle zu löschen, wenn Sie nicht möchten, dass die Außenansicht Ihres Hauses als dreidimensionales Modell von unseren Modellbauern umgesetzt wird.

Textvorschläge, wie man den Erläuterungszettel noch verbessern kann, werden interessiert entgegen genommen.

Nach meiner Erfahrung ist es hilfreich, wenn man beim Fotografieren zu zweit auftritt. Das sieht wahrscheinlich wesentlich seriöser aus als ein „verwirrter Einzeltäter“.

Gespräche mit Anwohnern drehen sich häufig um die Frage: Ist das Fotografieren der Häuser eigentlich erlaubt, von wegen Privatsphäre und so? Das führt uns zu folgendem Thema...

## Rechtsgrundlagen der Texturfotografie

Hier ist zuallererst die Panoramafreiheit zu nennen. Das ist § 59 Urheberrechtsgesetz und dieser besagt, dass in Deutschland jedermann ohne besondere Erlaubnis von öffentlichen Wegen aus Bilder von Gebäuden schießen darf. „Öffentliche Wege“ umfasst nicht nur die Straße mit dem Bürgersteig, sondern kann durchaus etwas weiter ausgelegt werden und umfasst auch privates Gelände, das frei zugänglich ist, also nicht durch Zäune oder Kontrollen abgegrenzt ist. Um die Sache zusammenzufassen, sei noch auf ein BGH-Urteil verwiesen: Lieschen Müller hat das Fotografieren ihres Hauses von der Straße aus zu dulden, auch wenn sie keine Person des öffentlichen Lebens ist. Wenn sie dies nicht wünscht, kann sie ihre Hütte hinter einer Dornenhecke verschanzen. Es versteht sich von selbst, dass wir keinen Hausfriedensbruch begehen und wirklich

nur von öffentlichen Wegen aus fotografieren.

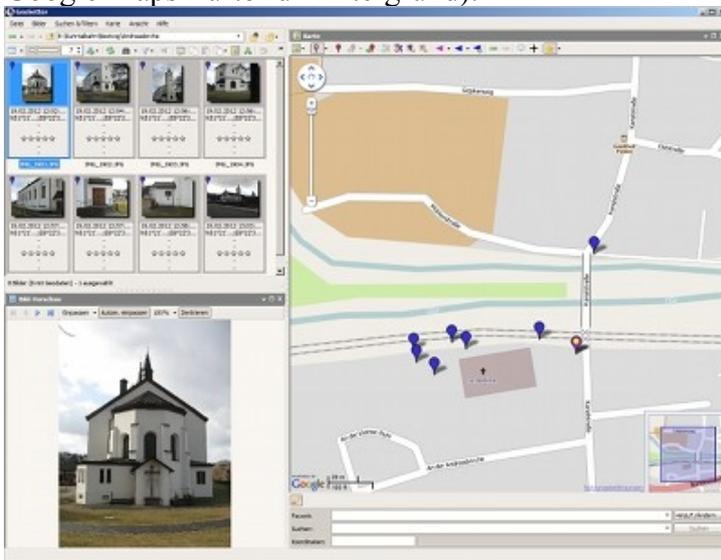
Weiterhin sollte man wissen, dass es in Deutschland ein „Recht am eigenen Bild“ gibt. Dies wird immer dann interessant, wenn sich Personen ins Bild verirren sollten. Solange diese nur „Beiwerk“ sind, ist noch alles im grünen Bereich, zumal wir die Bilder in der Regel ja nicht veröffentlichen werden, sondern allenfalls einem Modellbauer zur Umsetzung in Zusi übergeben.

Immer extrem kritisch ist dagegen, wenn auf den Bildern Menschen in den Wohnungen zu erkennen sind. Damit ist der „höchstpersönliche Lebensbereich“ betroffen, und es kann der Straftatbestand des § 201a StGB („Paparazzi-Paragraf“) durch Herstellung oder Weitergabe eines Bildes (z.B. an den Modellbauer) verwirklicht sein. Wenn Leute am Fenster sitzen und die Straße beobachten, ist das deshalb für mich immer ein Grund, abzubrechen und zum nächsten Haus weiter zu gehen.

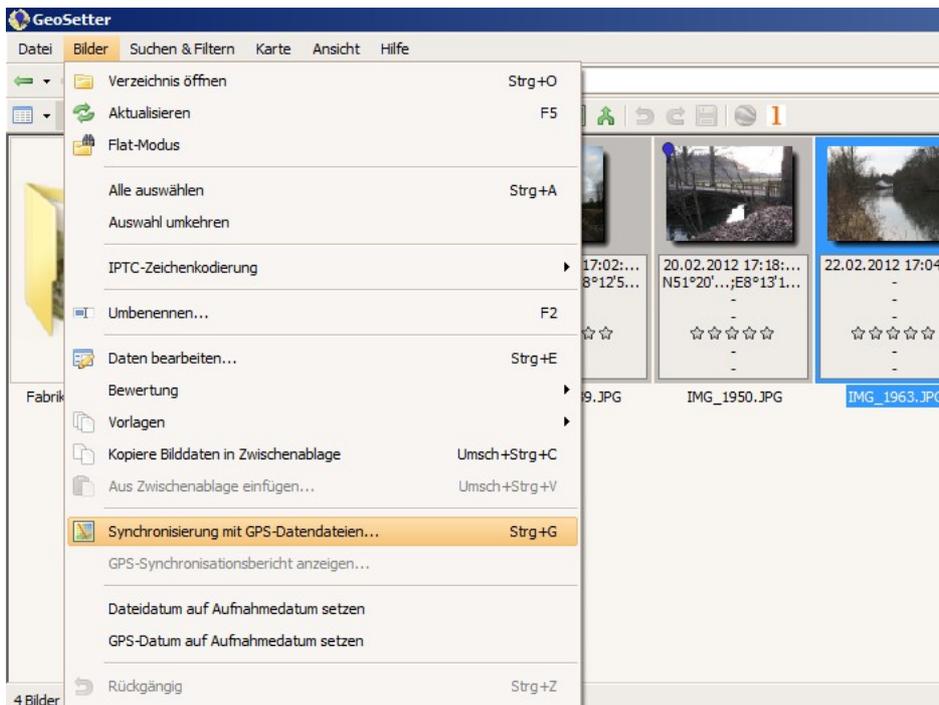
Insgesamt bin ich der Meinung, dass die flächenhafte Aufnahme irgendwelcher Einfamilienhäuser in Wohnsiedlungen, insbesondere wenn sie eher etwas Abseits der Bahn liegen, den möglichen Ärger oft nicht wert ist und konzentriere mich lieber auf markante andere Gebäude, von denen es wahrlich genug gibt. Die meisten vorbeifahrenden Zusaner werden es nicht merken, wenn man die Siedlung mit Modellen aus dem vorhandenen Zusi-Bestand umsetzt.

## **Georeferenzierung mit Geosetter**

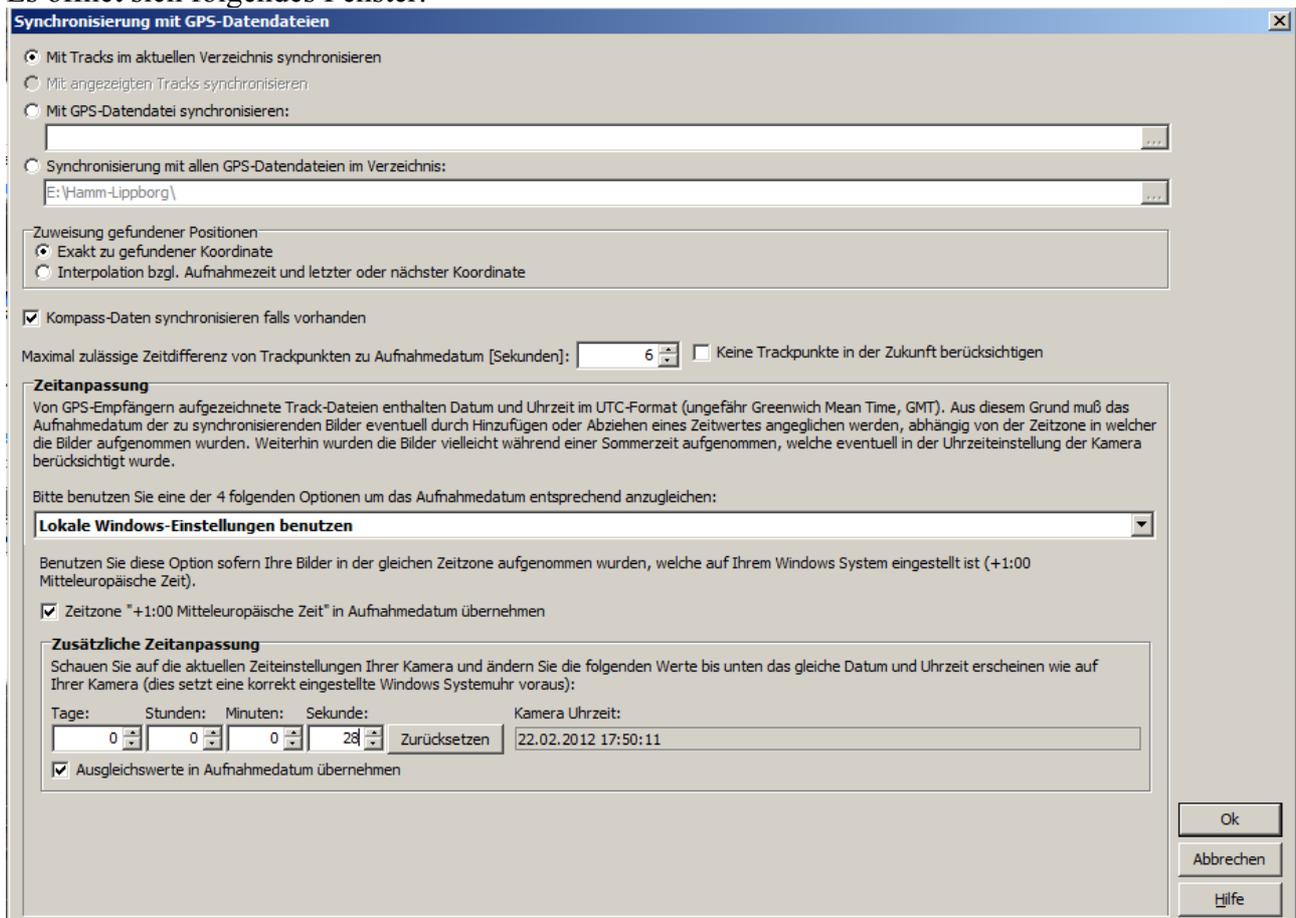
Das Freeware-Programm Geosetter kann man von <http://www.geosetter.de> herunterladen. Bei der Installation sollte man unbedingt die Explorer-Erweiterungen mit installieren, denn sie ermöglichen es später, eine Bilddatei im Explorer rechtszuklicken und die Funktion „Bildposition auf Karte anzeigen“ auszuwählen. Für mich eine absolute Kernfunktionalität des Programms. Das sieht dann so aus (aus Urheberrechtsgründen habe ich eine Openstreetmap-Karte geladen, es gibt auch den Google Maps Luftbild-Hintergrund):



Um Bilder nachträglich mit Geoinformationen zu versehen, kippt man den GPX-Track und die Bilder von der Kamera in ein gemeinsames Verzeichnis und ruft dieses in Geosetter auf. Die zu bearbeitenden Bilder müssen im Auswahlfenster oben links markiert werden, und danach ruft man das Menü „Bilder -> Synchronisierung mit GPS-Datendateien“ (Strg+G) auf:



Es öffnet sich folgendes Fenster:



Die Optionen sollten wie oben zu sehen gesetzt sein. Als maximal zulässige Zeitdifferenz zwischen Trackpunkt und Aufnahme habe ich mit 6 Sekunden das Doppelte des von mir verwendeten 3-sekündigen GPS-Aufzeichnungsrhythmus gewählt. Sehr wichtig ist der Teil „Zusätzliche

Zeitanpassung“ unten im Menü. Bei Windows-Rechnern kann man heute davon ausgehen, dass die Uhr richtig geht, da sie standardmäßig über Internet synchronisiert wird. Kameras haben dagegen keine überwältigend genau gehenden Uhren. Nach wenigen Tagen ergaben sich bei mir schon 28 Sekunden Versatz. Über die Eingabefelder ist daher so zu korrigieren, dass die am Bildschirm angezeigte Kamera-Uhrzeit mit der Uhr der Kamera tatsächlich übereinstimmt. Nach einem Klick auf „OK“ beginnt Geosetter dann mit der Arbeit.

Die ermittelten Aufnahmepositionen sind jetzt rot eingetragen, d.h. sie sind noch nicht in die Bilder eingespeichert. Um dies zu tun, muss die Menüfunktion „Bilder - > Änderungen aller ausgew. Bilddateien speichern“ (Strg+Umschalt+S) aufgerufen werden, während die betroffenen Bilder noch markiert sind.

### ***Letzte Arbeiten vor der Bildweitergabe***

Soweit jemand anderes das 3D-Modell bauen soll, wird man dem Bilderpaket irgendeine Art von hilfreicher Dokumentation mitgeben. Dabei sollte insbesondere darauf eingegangen werden, welche Gebäudeteile nun genau auf den Bildern zu sehen sind, und wie diese im Raum orientiert sind. Per GPS wird ja nur der Standort der Kamera aufgezeichnet. Dieser kann gerade bei Aufnahmen mit Teleobjektiv erheblich vom Standort des abgebildeten Objekts abweichen, und über die Blickrichtung lässt sich ohne Handarbeit oft nur dann etwas aussagen, wenn man einen teuren Geotagger mit Kompass hat. Es hat sich daher bewährt, auf einem Luftbild (z.B. aus Google Earth) die Bildnummern direkt an der Draufsicht des Gebäudes anzutragen.

### ***Für Fortgeschrittene: Nachtfotografie***

Für gewöhnliche Wohnhäuser kann man Nachttexturen durch Umfärben einiger Fenster in der Bildbearbeitung schnell aus den Tagesbildern erzeugen. Bei besonderen Lichtinstallationen, zum Beispiel Leuchtreklame, lohnt sich aber die Anfertigung spezieller Nachtaufnahmen.

Die Herausforderung besteht darin, die Belichtung so zu regeln, dass zwischen den beiden Extremen „Unterbelichtung“ und „Überbelichtung“ genau der natürliche Eindruck der Nachtbeleuchtung getroffen wird. Hierzu muss man seine Kamera sehr gut kennen, da Blende und Belichtungszeit von Hand eingestellt werden müssen. Auch auf den Autofokus ist im Dunkeln oft kein Verlass mehr, so dass dann manuell fokussiert werden muss.

Intuitiv neigt man vielleicht dazu, bei Dunkelheit einen höheren ISO-Wert einzustellen, um die Belichtungszeiten verkürzen zu können. Damit handelt man sich aber meist nur brutales Bildrauschen ein, so dass die Einstellung beim gewöhnlichen ISO 100 verbleiben sollte. Bezüglich der Blende gibt es einen dummen, aber hilfreichen Fotografenspruch: „Bei Nacht nimm Blende Acht“. Und tatsächlich kommt man mit Blende 8 in den meisten Situationen gut zurecht. Bleibt als große Variable die Belichtungszeit. Hier helfen nur Schätzung und Erfahrung, denn die Zeit hängt von der Lichtstärke des Motivs und der gewählten Brennweite ab. Manchmal sind mehrsekündige Verschlusszeiten notwendig. Das bedeutet natürlich auch, dass ein Stativ her muss, denn bei solchen Verschlusszeiten kann niemand freihand fotografieren. Bei heller Leuchtreklame werden dagegen erstaunlich kurze Zeiten erzielt, die oft auf Tageslicht-Niveau liegen. Sollte es am Standort der Kamera starke Lichtquellen geben (z.B. Straßenlaternen), ist der Einsatz einer Gegenlichtblende sinnvoll, um diese als Störquellen auszuschalten. Hier ist dann die Kompaktkamera am Ende ihrer Möglichkeiten, denn solches Zubehör ist meist den Spiegelreflexkameras vorbehalten.

Im folgenden nun einige Beispielbilder:



*5 Sekunden*

*2 Sekunden*

*1 Sekunde*

Beim Vergleich der Bilder mit den tatsächlichen Lichtverhältnissen stellte man in diesem Fall fest, dass die Tür beim 5-Sekunden-Bild heller als in Wirklichkeit abgebildet wurde. Das 1-Sekunden-Bild ist deutlich zu dunkel. Bei 2 Sekunden entspricht das Foto in etwa den tatsächlichen Lichtverhältnissen. In der Praxis wird man auf Verdacht eine ganze Serie mit unterschiedlichen Belichtungszeiten schießen. Bessere Kameras können solche Belichtungsreihen automatisiert erstellen.

Bei Leuchtreklame ergibt sich leicht der Effekt, dass bei zu langen Belichtungszeiten die Details überstrahlt werden:



*1/1,3 Sekunden*

*1/6 Sekunde*

*1/13 Sekunde*

Beim mittleren Bild säuft zwar immer noch ein kleiner Text unten am Logo ab, allerdings entspricht die Abbildung den tatsächlichen Lichtverhältnissen, auch die am oberen und unteren Rand schwächer werdende Beleuchtung entspricht der Realität. Für eine Nachttextur wäre dieses Bild eine gute Ausgangsbasis. Man könnte versuchen, durch eine kleinere Blendenöffnung die Lichtmenge noch etwas zu begrenzen, in der Hoffnung dass der Text dann besser hervortritt. Bei sehr kurzen Belichtungszeiten kommen kleine Texte dann zwar auch raus, allerdings treten die Neonröhren unschön hervor, außerdem wurde das Bild hier rotstichig.

Für Wohnhäuser wird man den Aufwand zur Nachtfotografie in der Regel nicht treiben, außerdem hat es wie ich finde nochmal ein besonderes Geschmäckle, wenn man sich mit dem Stativ vor dem Schlafzimmer fremder Leute aufbaut. Innerstädtische Ladengeschäfte oder aufwendig illuminierte Industriebauten sind aber auf jeden Fall lohnenswerte Ziele.