

Zielsetzung und Anwendung der Normen DIN 18740-1, 18740-2 und 18740-3

MANFRED WIGGENHAGEN¹

Zusammenfassung: In den vergangenen Jahren wurden vom DIN-Arbeitsausschuss 03.02 „Photogrammetrie und Fernerkundung“ vier Normen vollständig neu ausgearbeitet und veröffentlicht. In diesem Beitrag sollen die Zielsetzungen der Normen DIN 18740-1 bis 18740-3 näher betrachtet und über erste Reaktionen aus der Praxis zur Anwendung dieser Standards berichtet werden.

1 Einleitung

Im Jahr 1996 wurde auf der DIN-Arbeitsausschusssitzung des Arbeitskreises 03.02 „Photogrammetrie und Fernerkundung“ beschlossen, die zukünftige Normungsarbeit auf ausgewählte photogrammetrische Produkte zu konzentrieren. Da der gesamte photogrammetrische Aufnahme- und Auswerteprozess sehr komplex ist und als solcher nur schwer genormt werden kann, wurden in den vergangenen Jahren zunächst die nachfolgend genannten Produkte näher beschrieben und in den jeweiligen Normblättern spezifiziert:

- Anforderungen an Bildflug und analoge Luftbilder (18740-1: 11/2001),
- Anforderungen an das gescannte Luftbild (18740-2: 2/2005),
- Anforderungen an das Orthophoto (18740-3: 10/2003),
- Digitale Luftbildkameras und digitale Luftbilder (18740-4: 6/2006).

Da die Normen 18740-1 bis 18740-3 bereits vor einigen Jahren fertig gestellt wurden, kann in diesem Beitrag bereits über Bewertungen aus der Praxis berichtet werden.

2 Zielsetzungen

Grundsätzlich bauen die drei hier behandelten Normen auf den existierenden Definitionen aus den Normblättern DIN 18716-1 bis 18716-3 auf. Weiterführende Begriffsbestimmungen und wichtige technische und prozestypische Zusammenhänge wurden dann neu aufgenommen, wenn sie für das Verständnis und die Anwendung der aktuellen Norm notwendig waren. Wichtig für die Qualitätskontrolle waren z.B. zusätzliche Hinweise zur Prüfung der jeweiligen Produkte, die anhand von unterschiedlichen Prüfverfahren und Prüfmitteln zu bewerten sind. Um dem Nutzer möglichst nachvollziehbare Prüflisten zur Verfügung zu stellen, wurden zusätzliche Beispiele und Spezifikationen aufgenommen, die teilweise keinen normativen sondern nur informativen Charakter haben. Vom Nutzer können diese Anhänge wie Checklisten genutzt werden, in denen in möglichst komprimierter Form alle normrelevanten Bedingungen eingetragen und spezifiziert werden. Diese Checklisten sind als Unterstützung des Dialoges zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer gedacht und sollten in der Praxis möglichst weite Verbreitung finden.

¹ Dr.-Ing. Manfred Wiggenhagen, Universität Hannover, Institut für Photogrammetrie und GeoInformation, Nienburger Str.1, 30167 Hannover, email: wiggenhagen@ipi.uni-hannover.de

2.1 DIN 18740-1 Anforderungen an Bildflug und analoge Luftbilder

In dieser Norm sind alle Spezifikationen aufgenommen worden, die den typischen Bildflug bei der Aufnahme analoger Luftbilder und daraus abgeleiteten Produkte beschreiben (siehe auch NEUMANN, K. & SCHWEBEL, R. , 2003). Im Detail werden folgende Anforderungen näher spezifiziert:

- Instrumentarium
 - Luftbildkamera, System für Positionsbestimmung
- Prozesse
 - Aufnahme, Filmentwicklung
- Produkte
 - Filme und daraus abgeleitete Produkte, Hilfsdaten
- Dokumentation des Bildflugs

Wesentliche Anforderungen an den Bildflug wurden in der Vergangenheit bereits auch ohne diese Norm zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer geregelt (KIEFER, LOTHAR. , 2002). Aufgrund mangelnder Erfahrung gab es aber oft Probleme bei der Auftragsabwicklung, wenn z.B. grundlegende Rahmenbedingungen nicht definiert oder vernachlässigt worden waren. Als praxisrelevant und damit in der Norm sehr wichtig wurden von den Anwendern die Anforderungen zum Kamerasystem und der Abbildungsqualität angesehen (DÖRSTEL, C. SCHWEBEL, R. , 2005). Weniger relevant sind Einzelfestlegungen zur angestrebten Genauigkeit der satellitengestützten Positionsbestimmung. Der Einsatz von differentiellm GPS und Referenzmessungen durch den Auftragnehmer wird heute nahezu als Standard angesehen. Besondere Bedingungen im Bildflug und beim Einsatz des Bildflugzeuges werden abweichend zur Norm kaum bestätigt. Aus praktischer Sicht haben die Festlegungen zur Überdeckungsregelung wie z.B. die maximale Abweichung der Längs- oder Querüberdeckung kaum eine Bedeutung. Im Bereich der Filmmutzung und der Entwicklung des belichteten Materials werden die heute verfügbaren Materialien eingesetzt. Nähere Spezifikationen zum Dichteumfang der Filme werden eher selten vorgenommen. Die Lieferung des Bildflugmaterials wird heute bereits vielfach in analoger und gleichzeitig digitaler Form als Ergebnis eines zwischen geschalteten Scanprozesses vorgesehen.

Festlegungen zur Aufbereitung analoger Kontaktabzüge und die genaue Spezifikation der verwendeten digitalen Datenträger für das Datenmaterial hat daher kaum noch eine große Relevanz.

2.2 DIN 18740-2 Anforderungen an das gescannte Luftbild

Diese Norm befasst sich mit dem Prozess der Digitalisierung analoger Luftbilder durch photogrammetrische Rasterscanner. In das Normwerk aufgenommen wurden notwendige Definitionen und Spezifikationen die sich sowohl geometrisch als auch radiometrisch am aktuellen Stand der Technik orientieren. Die Norm enthält Hinweise zur Prüfung der gescannten Ergebnisse, ermöglicht die Planung von Scannaufträgen sowie die Qualitätsbeurteilung der gescannten Bilder. Durch die Festlegung von Spezifikationen und Prüfkriterien zur Steuerung des Produktionsprozesses können reproduzierbare Ergebnisse gewährleistet werden.

In den Definitionen werden Begriffe erläutert, die früher im Dialog zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer zu Problemen führten. Die Begriffsbestimmungen für z.B. die optische Dichte, radiometrische Dynamik, Bildtiefe und geometrische Auflösung wurden auf die

praxisrelevanten Anforderungen im Scannbetrieb abgestimmt. Es wurde bei der Auslegung der Norm keine Produktnormung angestrebt, sondern es wurden vielmehr Minimalanforderungen zur Erfüllung der gesetzten Qualitätsansprüche an gescannte Luftbilder definiert.

Für die radiometrische und geometrische Prüfung werden Vorschläge zum Prüfverfahren und für geeignete Prüfmittel gemacht. Im Anhang der Norm wird neben der Spezifikation als Checkliste auch ein Prüfprotokoll angeboten, das je nach Bedarf genutzt werden kann.

Im Allgemeinen ist die größte Zahl der in der Spezifikation genannten Parameter relevant für die Praxis. Probleme ergeben sich eher aus der Fragestellung wie oft und wie die geometrische und radiometrische Prüfung durchgeführt werden muss. Operationelle Scanner bieten bereits automatisierte Kalibrierungen an, die es dem Anwender ermöglichen in kurzer Zeit die relevanten Geräteparameter zu bestimmen und ein Kalibrierungsnachweis für die Geometrie und Radiometrie zu liefern. Je nach Hersteller ist es allerdings fraglich, ob alle in der Norm geforderten Parameter mit der jeweiligen Auswertesoftware dokumentiert werden können.

Nicht jedem Anwender stehen hochgenaue Prüfmittel wie z.B. kalibrierte Gitterglasplatten oder kalibrierte Graukeile zur Verfügung. Hier erscheint als Unterstützung ein unabhängiges Gremium zur Überprüfung von Scanneinrichtungen sinnvoll. In frühen Diskussionen wurde aus Nutzersicht kritisiert, dass es übertrieben und unwirtschaftlich sei für jedes gescannte Bild eine Spezifikation und einen Prüfbericht zu verfassen. Dieses ist nicht Ziel der Norm DIN 18740-2, sondern vielmehr das Bewusstsein unerfahrener Auftraggeber und Auftragnehmer zu schärfen, um für ganze Projekte und nicht nur für einzelne Bilder die notwendigen Qualitätsanforderungen erfüllen zu können.

2.3 DIN 18740-3 Anforderungen an das Orthophoto

In diese Norm wurden Qualitätsanforderungen zur Gewährleistung reproduzierbarer Ergebnisse und Festlegungen von Spezifikationen und Prüfkriterien zur Steuerung des Produktionsprozesses formuliert.

Da das Produkt Orthophoto auf mehreren photogrammetrischen Vorprodukten basiert, wie z.B. analogem bzw. digitalem Messbild und Digitalem Höhenmodell, werden zusätzliche Parameter als Prüfkriterien definiert, die eine Eingrenzung der Fehlerquelle bei nicht erfüllten Qualitätsanforderungen im Ergebnis ermöglichen. Die Prüfung von Orthophotoprodukten wird unterteilt in analoge und digitale Orthophotoausgaben. Eine wesentliche Größe bei der Planung von Orthophotoausgaben ist die geometrische Auflösung des digitalen Orthophotos, die sich an der Erkennbarkeit der kleinsten interessierenden Objekte im Bild orientiert. In der Norm wird in Abhängigkeit vom Verwendungszweck für die geometrische Auflösung des digitalen Messbildes ein Pixelabstand von 30 μm und kleiner gefordert. In der Praxis wird häufig der Wert 21 μm beauftragt.

Die Bildtiefe wurde mit mindestens 8-bit pro Farbkanal gefordert. Tatsächlich wird in den meisten Anwendungen 24-bit für ein Farbbild mit den drei RGB-Kanälen verwendet. Nicht überprüfte digitale Höhenmodelle mit punktuellen Höhenfehlern, fehlenden Bruchkanten oder Interpolationslücken haben direkten Einfluss auf die geometrische Qualität des Orthophotos. Eine Überprüfung des Ausgabeproduktes muss diese Fehler möglichst aufdecken können. Die im Prüfbericht der Norm aufgeführten qualitativen und quantitativen Prüfungen können in der Praxis jedoch nur in wenigen Fällen vollständig durchgeführt werden. Ebenso verhält es sich mit Fehlern, die beim Scannprozess das digitale Messbild verfälscht haben. Besonders kritisch sind hier Farbränder bei streifenweisem Scannen und

radiometrisch nicht oder nur unzulänglich kalibrierte Scanner (WIGGENHAGEN, M. & WIBMANN, U. , 2003).

Bei der Berechnung von Orthophotomosaiken spielt die eingesetzte Mosaiksoftware eine wichtige Rolle. Für die Beschleunigung des Produktionsablaufes sind zwar automatisierte Schnittkantenberechnungen interessant, in vielen Fällen muss jedoch manuell nacheditiert werden, um unerwünschte Artefakte z.B. im Bereich von Dachfirsten zu vermeiden. Inzwischen wird in der operationellen Verarbeitung auf Objektinformation des ALK zurückgegriffen. Durch Überlagerung dieser Vektorinformation über dem Orthophoto können sehr schnell Hinweise auf Fehler im geometrischen Produktionsprozess gefunden werden.

3 Schlußbemerkung

Ziel der vorgestellten Normen ist die Definition von Qualitätsanforderungen zur Gewährleistung reproduzierbarer Ergebnisse. Über die Festlegung von Spezifikationen und Prüfkriterien zur Steuerung des Produktionsprozesses sollen Diagnosemöglichkeiten gegeben werden und durch standardisierte Prüfprotokolle und Anforderungsprofile sollen Missverständnisse im Dialog zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer vermindert werden. Als negativ wurde aus der Praxis vermeldet, dass die große Menge an Parametern zunächst abschreckende Wirkung bei der Nutzung der Normen hatte. Nach näherer Einarbeitung in die jeweilige Thematik wurde aber festgestellt, dass gerade die qualitätsbeeinflussenden Größen große Bedeutung bei der Durchführung von Projekten haben und unbedingt beachtet werden sollten. Als schwierig wird die Bestimmung mancher geometrischer und radiometrischer Prüfgrößen in den digitalen Produkten angesehen, da nicht jeder Anwender über die notwendigen Prüfmittel und Softwarelösungen verfügt. Hier erscheint der Einsatz eines übergeordneten unabhängigen Prüfremiums, das mit den notwendigen Mitteln ausgestattet sein müsste, sehr sinnvoll.

4 Literatur

KIEFER, LOTHAR. , 2002: Ausschreibungen von Bildflügen, Erfahrungen der Flurneuordnungsverwaltung Baden-Württemberg. Publikationen der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie, Fernerkundung und Geoinformation, Band 11, Eckhardt Seyfert (Hrsg.), S. 291-293.

NEUMANN, K. & SCHWEBEL, R. , 2003: Normentwurf für gescannte Luftbilder, Publikationen der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie, Fernerkundung und Geoinformation, Band 12, Eckhardt Seyfert (Hrsg.), S. 157-162.

WIGGENHAGEN, M. & WIBMANN, U. , 2003: Untersuchungen zur Prüfung digitaler Photogrammetrischer Produkte nach DIN 18740, Publikationen der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie, Fernerkundung und Geoinformation, Band 12, Eckhardt Seyfert (Hrsg.), S. 163-170.

DÖRSTEL, C. SCHWEBEL, R. , 2005: Qualitätsstandards für photogrammetrische Produkte und deren Umsetzung. Publikationen der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie, Fernerkundung und Geoinformation, Band 14, Eckhardt Seyfert (Hrsg.), S. 149-153.