



Pflichtenheft zum CAD-Datenaustausch

Version 7.0

Vereinbarungen über den elektronischen Datenaustausch für digitale Zeichnungen

für Baumaßnahmen und Bestandsdatenerfassung
im Zuständigkeitsbereich
des Staatlichen Baumanagement Niedersachsen

Inhaltsverzeichnis

1.	Grundsätzliches	5
1.1	Grundlagen.....	5
1.2	Geltungsbereich	5
1.3	Ansprechpartner	6
1.4	Urheberrecht / Datenschutz und Vertraulichkeit der Daten	6
1.5	Neutralität bei Vergabeunterlagen	6
1.6	Mündliche und vertragliche Vereinbarungen.....	6
1.7	CAD-Pilottest mit Protokoll (Testprotokoll)	6
1.8	CAD-Datenübergabe mit Protokoll (Datenübergabeformular)	6
2.	Organisation CAD-Datenaustausch.....	7
2.1	Allgemeines	7
2.2	Datenaustauschzyklen	7
2.3	Datenvollständigkeit und -richtigkeit.....	7
2.4	Qualitätssicherung.....	7
2.5	Übergabebumfang / Bestandteile des Datenaustausches	8
2.6	Alt- / Bestandspläne	8
2.7	Eingeschränkt austauschbare Informationen.....	8
2.8	Bearbeitungs- und Änderungsrecht	8
3.	Datenübertragung und Dateien.....	9
3.1	Datentransfer.....	9
3.2	Datenbereinigung	9
3.3	Virenprüfung.....	9
3.4	Datensicherung	9
3.5	Datenarchivierung	9
3.6	Dateibenennung / Kodierung.....	10
4.	CAD-Systeme und Datenformate	11
4.1	CAD-Systeme im SBN	11
4.2	Zugelassene Dateiformate und Schnittstellen.....	11
4.3	Umgang mit Dateiformatversionen und Applikationen	13
4.4	Umgang mit CAD-Fremdsystemen	14
5.	Zeichnungsvorgaben - Grafik	15
5.1	Allgemeines / Vorlagedateien.....	15
5.2	Zeichnungseinstellungen.....	15
5.3	Layerstruktur des SBN	16
5.4	Zeichnungselemente	18
5.5	Zeichnungsrahmen und Plankopf	23
5.6	Zeichentechnik	23
5.7	Planableitungen.....	25
6.	Zeichnungsvorgaben - Alphanumerik	26
6.1	Allgemeines	26
6.2	Verfahrensweise.....	26
6.3	Zeichnungsinhalte	26

Anlagen zu diesem CAD-Pflichtenheft:

- Anlage 1: **Erläuterungen** zum CAD-Pflichtenheft
- Anlage 2: **Layerstruktur** des SBN
- Anlage 3: **Dateikodierung** (für Zeichnungen/Pläne, inkl. Kodierungshilfe)
- Anlage 4: **Protokoll zum CAD-Pilottest** (Testprotokoll)
- Anlage 5: **Protokoll zur CAD-Datenübergabe** (Datenübergabeformular)

❗ Die Kennzeichnung mit dem grauen i-Symbol weist in der Kapitel-Überschrift darauf hin, dass weiterführende Erläuterungen in der Anlage 1 „Erläuterungen zum CAD-Pflichtenheft“ existieren.

Internet-Link zu diesem CAD-Pflichtenheft:

<https://www.LCAD.de> Internetportal der CAD-Leitstelle des SBN für Externe mit weiteren Informationen, Dateien, Vorlagen und allen Anlagen dieses Pflichtenheftes zur Ansicht und zum Download

Herausgeber des CAD-Pflichtenheftes:

© Mai 2025 Niedersächsisches Landesamt für Bau und Liegenschaften
CAD-Leitstelle des Staatlichen Baumanagement Niedersachsen

Anmerkungen zum CAD-Pflichtenheft

Ziel des CAD-Pflichtenheftes

Dieses Pflichtenheft beschreibt den allgemein verbindlichen CAD-Standard vom Staatlichen Baumanagement Niedersachsen zur strukturierten Erstellung, Bearbeitung und Übergabe von CAD-Daten. Ein einheitlicher, reibungsloser Datenaustausch zwischen den Vertragspartnern soll ermöglicht werden und die Sicherstellung einer gleichbleibenden, gebrauchsfähigen Datenqualität für das SBN muss gewährleistet sein. Dieses Dokument soll im Planungs- und Bauprozess von Beginn an integriert werden, um einen hohen Grad der Umsetzung zu erreichen.

Das CAD-Pflichtenheft fokussiert sich hierbei im Wesentlichen auf Vorgaben und primär auf den Datenaustausch mit dem DWG-Format, sekundär auf RVT+IFC. Hierbei ist zunächst offen, aus welchem CAD-System diese Formate erzeugt werden und wie die Zeichenelemente grafisch in 2D oder 3D methodenneutral zeichnerisch erstellt wurden.

Weiterhin soll im SBN zunehmend die BIM-Methodik zur Anwendung kommen. Werden Baumaßnahmen oder Bestandserfassungen nach der BIM-Methodik durchgeführt, müssen neben der Übergabe von konventionellen Plänen zusätzlich Modelle und Objekte aus den CAD-Systemen übergeben werden. Die grafischen und alphanumerischen Vorgaben hierfür werden vertraglich vereinbart und sind separaten Dokumenten zu entnehmen.

Aktualisierung des Pflichtenheftes

Das CAD-Pflichtenheft wird in unregelmäßigen Abständen aktualisiert. Mit jeder Aktualisierung des Pflichtenheftes erfolgt eine Erhöhung der Versionsnummer. Bei größeren Änderungen oder Ergänzungen der inhaltlichen Struktur ändert sich die Versionsnummer vor dem Punkt. Kleinere Änderungen oder Anpassungen werden durch eine Änderung der Versionsnummer nach dem Punkt gekennzeichnet.

Alte vertraglich vereinbarte Pflichtenheft-Versionen laufen mit den bestehenden Verträgen in unveränderter Form aus. Neuverträge werden mit der aktuell gültigen Pflichtenheft-Version abgeschlossen.

Relevante Änderungen oder Neuerungen zur Vorgängerversion dieses Pflichtenheftes werden bei den entsprechenden Passagen auf der linken Seite mit einem grauen Balken | gekennzeichnet. Rechtschreibkorrekturen oder sinngemäße Formulierungsänderungen werden nicht gekennzeichnet.

Die aktuell gültige Version des Pflichtenheftes wird im Internet unter der Adresse www.LCAD.de zur Ansicht und zum Download zur Verfügung gestellt.

Für Anregungen, Verbesserungsvorschläge oder auch Kritik sind wir dankbar.

1. Grundsätzliches

1.1 Grundlagen

Ursprüngliche Grundlage für das CAD-Pflichtenheft und dessen Anlagen ist das Facility Management Handbuch des Staatlichen Baumanagement Niedersachsen. Im FM-Handbuch wird die integrierte Planung und FM-gerechte Bestandsdokumentation von Gebäuden und baulichen Anlagen einheitlich geregelt.

Wird im Pflichtenheft nachfolgend die Bezeichnung „SBN“ verwendet, steht diese Abkürzung für das Staatliche Baumanagement Niedersachsen.

1.2 Geltungsbereich

Dieses CAD-Pflichtenheft wird als verbindliche Anlage zu den Verträgen mit freiberuflich tätigen Architekten und Ingenieuren (FbT) vereinbart, sofern digitale CAD-Daten erzeugt und ausgetauscht werden sollen. Die Vereinbarungen ergänzen andere Vertragsbestimmungen zwischen den Vertragsparteien, im Besonderen unter Berücksichtigung der Vorgaben der RBBau/RLBau.

Die in diesem Pflichtenheft angegebenen Vorgaben sind von allen beteiligten Vertragspartnern einzuhalten, um einen anschließenden Nachbearbeitungsaufwand zu verhindern und eine stetige Verfügbarkeit von Planungszwischenständen im Austausch zu ermöglichen, bzw. um EDV-verwertbare Bestandsdaten zu gewährleisten. Die Nichtbeachtung und die daraus resultierenden Mehraufwendungen von Seiten des Staatlichen Baumanagement Niedersachsen gehen zu Lasten des Auftragnehmers.

Werden weitere Vorgaben zur Unterstützung eines BIM-Prozesses oder im Zuge eines BIM-Projektes vereinbart, sind diese nicht Bestandteil dieses CAD-Pflichtenheftes, sondern werden mit separaten Dokumenten vereinbart.

Dieses CAD-Pflichtenheft ist keine zwingende Vorgabe für Baufirmen. Ob und wie Baufirmen digitale Zeichnungen für das SBN zu erstellen haben, wird in den entsprechenden, gewerkspezifischen Leistungsverzeichnissen oder nach VOB / ATV (Allgemeine Technische Vertragsbedingungen) vorgegeben.

Bauwerke: Die Vorgaben im CAD-Pflichtenheft gelten sowohl für die digitale Bestandsdokumentation, als auch für Baumaßnahmen für neue zu errichtende oder umzubauende Bauwerke und technische Anlagen.

Dieses Pflichtenheft beschreibt sowohl den CAD-Standard bei Baumaßnahmen des Landes Niedersachsen als auch des Bundes im Zuständigkeitsbereich des Staatlichen Baumanagement Niedersachsen. Für den Bundesbereich sind zusätzlich auch die „RBBau“ (Richtlinien für die Durchführung von Bauaufgaben des Bundes) und die „BFR GBestand“ (Baufachliche Richtlinien Gebäudebestandsdokumentation) zu beachten, die im Basis-Datenumfang im Wesentlichen den Regelungen des Landes und somit dieses Pflichtenheftes entsprechen.

Außenanlagen: Im Bereich der Außenanlagen gelten die Vorgaben im CAD-Pflichtenheft nur für Baumaßnahmen, nicht für die Bestandsdatenerfassung. Die digitale Bestandsdatendokumentation der Außenanlagen von Liegenschaften wird im Wesentlichen durch die „BFR LBestand“ (Baufachliche Richtlinien Liegenschaftsbestandsdokumentation) oder „BFR Verm“ (Baufachliche Richtlinien Vermessung) geregelt.

1.3 Ansprechpartner

Um sicherzustellen, dass alle CAD-Daten in Übereinstimmung mit den Vorgaben des Staatlichen Baumanagement Niedersachsen erarbeitet werden, ist von jedem beteiligten Vertragspartner im Pilottest eine kompetente Person als CAD-Ansprechpartner zu benennen.

1.4 Urheberrecht / Datenschutz und Vertraulichkeit der Daten

Die Vereinbarungen zum Urheberrecht, den geltenden Datenschutzregelungen und den Regelungen zur Vertraulichkeit von Daten, beispielsweise im Bereich von Verschlusssachen sind dem jeweiligen Vertrag und den dazugehörenden Allgemeinen Vertragsbestimmungen (AVB) zu entnehmen.

1.5 Neutralität bei Vergabeunterlagen

Pläne, die im Rahmen einer Ausschreibung den Vergabeunterlagen beigelegt werden, müssen neutral abgefasst sein. Dies bedeutet, dass aus den Plänen für die anbietende Firma nicht zu erkennen sein darf, welcher Freiberuflich Tätige (FbT) an einer Baumaßnahme mitwirkt.

1.6 Mündliche und vertragliche Vereinbarungen

Mündliche Vereinbarungen werden nicht getroffen. Änderungen und Ergänzungen dieser Richtlinien bedürfen der Textform und eines ausdrücklichen Hinweises, dass es sich um eine Änderung dieser Vereinbarung handelt.

1.7 CAD-Pilottest mit Protokoll (Testprotokoll)

Vor der Beauftragung des Auftragnehmers muss in einem Pilottest ein Probedatenaustausch erfolgreich durchgeführt worden sein. Von dem Pilottest ist ein Protokoll zu erstellen, in dem alle Testerfahrungen und vertragsspezifischen Regelungen für den weiteren CAD-Datenaustausch während der Baumaßnahme oder der Bestandsdatenerfassung dokumentiert werden.

Das Protokoll des CAD-Pilottestes (*Anlage 4*) ist Bestandteil dieser Vereinbarung.

1.8 CAD-Datenübergabe mit Protokoll (Datenübergabeformular)

Das Protokoll ist vom Auftragnehmer am Ende jeder relevanten Leistungsphase ausgefüllt dem Datenübergabevorgang beizufügen, damit dokumentiert ist, welche digitalen Pläne/Dateien von wem und in welcher Form übergeben wurden. Beim Austausch von vorläufigen Zwischenständen ist die Verwendung nicht erforderlich.

Alle an das SBN abgelieferten digitalen Daten haben den Vorgaben des CAD-Pflichtenheftes und den im Pilottest vereinbarten Regelungen zu entsprechen. Voraussetzung für das Einreichen einer prüffähigen Honorar-Rechnung ist die vorherige Übergabe der digitalen Daten mit der erfolgreichen, stichprobenartigen Datenprüfung.

2. Organisation CAD-Datenaustausch

2.1 Allgemeines

Zuständig für den CAD-Datenaustausch ist das örtliche Bauamt des Staatlichen Baumanagements, mit dem der Auftragnehmer den Vertrag abgeschlossen hat.

Der Austausch der Daten mit dem SBN soll auf ein erforderliches Minimum beschränkt sein, wobei allerdings alle relevanten Planungsphasen oder Dokumentationsstände ausgetauscht werden müssen.

Die Datenaustauschzyklen unterteilen sich vornehmlich in zwei Kategorien:

- Daten einer **Baumaßnahme**
- Daten einer **Bestandsdatenerfassung**

2.2 Datenaustauschzyklen

Während einer Baumaßnahme sollten möglichst lange Zyklen für den Zeichnungsaustausch angestrebt werden. Generell müssen aber neue Pläne unaufgefordert übergeben werden, bei

- Abschluss von vertraglich vereinbarten relevanten Leistungsphasen (z.B. KVM-Bau, HU-Bau, AFU-Bau, HBU, EBU, FPU, IPU, Bestand)
- Planungsänderungen mit Inhalten, die andere fachlich Beteiligte betreffen
- bei Mit-/Eigenplanung der einzelnen Fachbereiche des Auftraggebers
- Unstimmigkeiten / Fehlerkorrekturen
- nach besonderer Aufforderung

Bei einer Bestandsdatenerfassung übergibt der Auftraggeber dem Auftragnehmer alle ggf. vorhandenen Altbestandspläne zur Verwendung in einem Zuge. Nach Erstellung der Bestandsdaten werden dann seitens des Auftragnehmers die kompletten Bestandspläne dem Auftraggeber ebenfalls in einem Zuge übergeben. Bei erfolgreicher Qualitätskontrolle durch den Auftraggeber ist der Datenaustausch beendet. Bei Qualitätsmängeln ist ein überarbeiteter Stand zu übergeben.

2.3 Datenvollständigkeit und -richtigkeit

Der sendende Vertragspartner (AG oder AN) sorgt für die Richtigkeit der Daten. Vor der Versendung der Daten hat der sendende Vertragspartner den Inhalt und die Vollständigkeit zu überprüfen.

Eine etwaige Korrektur der bereits übermittelten Daten hat unverzüglich nach Erkennen eines Fehlers oder eines Datenverlustes zu erfolgen.

2.4 Qualitätssicherung

Zur Qualitätssicherung werden Daten beim Empfang durch das Staatliche Baumanagement geprüft. Organisatorisch regelt jedes örtliche Bauamt des SBN die Zuständigkeit individuell selber, wobei gewährleistet sein muss, dass die Qualität der Daten sowohl fachlich als auch sachkompetent geprüft wird. Die verfahrenstechnische Überprüfung umfasst in der Regel folgende Stufen:

1. Vollständigkeitsprüfung

Gemäß den vertraglichen Vereinbarungen ist zu überprüfen, ob alle digitalen Daten und Papierpläne vollständig vorliegen.

2. Lesbarkeit der digitalen Daten

Stichprobenartig ist zu überprüfen, ob die übergebenen digitalen Daten mit den im SBN eingesetzten EDV-Werkzeugen einwandfrei lesbar sind.

3. Inhaltliche Prüfung der Daten

Die inhaltliche Prüfung gliedert sich in zwei Unterkategorien:

1. Zum einen wird die Übereinstimmung mit der gebauten Realität bzw. Planung stichprobenartig überprüft. Die Prüfung kann mit Hilfe von mitgelieferten Papierplänen, oder bei Verwendung von digitalen Plänen mit den entsprechenden EDV-Werkzeugen (CAD-System, Viewer) erfolgen.
2. Zum anderen wird die Einhaltung der Format- und Strukturvorgaben der digitalen Daten mit einem entsprechenden CAD-Werkzeug überprüft. Grundsätzlich wird bei digitalen Bestandsdaten eine höhere Qualitätsstufe erwartet, als bei digitalen Daten aus dem Bauprozess.

2.5 Übergabeumfang / Bestandteile des Datenaustausches

Bei der Übergabe der vom Auftragnehmer erzeugten digitalen CAD-Daten an den Auftraggeber ist immer auch ein dazugehöriger PDF-Plan zur Überprüfung der vollständigen Übertragung der Daten mitzuliefern.

Zum digitalen Datenaustausch gehören, je nach Vereinbarung, die nachfolgend genannten Bestandteile:

- CAD-Datei (Plan/Modell) und die dazugehörigen PDF-Pläne
- Protokoll zur Datenübergabe (*Anlage 5*) mit einer Auflistung aller zu übergebenden Dateien in einer separaten Planliste mit Kurzbeschreibung der Inhalte
- Ggf. ergänzende, systemspezifische Layerlisten
- Ggf. aus objekt-/modellbasierenden CAD-Systemen eine IFC-Datei

Der Auftragnehmer hat dafür Sorge zu tragen, dass CAD- und PDF-Dateien mit den ggf. übergebenen Papierplänen inhaltlich identisch sind.

2.6 Alt- / Bestandspläne

Werden seitens des Auftraggebers digitale Alt- / Bestandspläne oder Papierpläne als Grundlage für Baumaßnahmen oder für Bestandsdatenerfassungen zur Verfügung gestellt, besteht kein Anspruch auf Aktualität, Vollständigkeit und Qualität der Daten.

Liegen keine CAD- Alt-/Bestandspläne seitens des AG's vor und werden auf Grundlage von anderen digitalen Plänen (z.B. PDF-Daten, eigens vom Nutzer zur Verfügung gestellte Daten, etc.) Planunterlagen vom AN angefertigt, so müssen nur die selbst erstellten Zeichenelemente den Anforderungen des Pflichtenheftes inkl. SBN-Layerstruktur entsprechen.

2.7 Eingeschränkt austauschbare Informationen

Erfolgt der CAD-Datenaustausch über die speziellen Schnittstellenformate (DXF / STP / IFC), können Zeichnungselemente systembedingt nur eingeschränkt ausgetauscht werden.

Erfolgt der CAD-Datenaustausch bei CAD-Fremdsystemen (im SBN nicht vorhandenes CAD-System) durch Export in das pure DWG-Format, gehen in den meisten Fällen AEC-Objektinformationen und die 3D-Darstellungen verloren.

Bei explizit beauftragten Bestandserfassungen sind somit aus diesem Grunde die Zeichnungen nur im CAD-System des Auftraggebers zu erstellen und fortzuschreiben.

2.8 Bearbeitungs- und Änderungsrecht

Jeder Vertragspartner bearbeitet ausschließlich eigen erzeugte Daten. Daten anderer fachlich Beteiligter können als Grundlage für die eigene Planung eingefügt, oder referenziert werden. Bei der Abgabe der Daten nach vertraglich vereinbarten Planungsständen sind Referenzen i.d.R. zu binden (*siehe 5.6.1*).

Gewünschte Änderungen werden in Form von Änderungshinweisen dem erzeugenden Datenaustauschpartner mitgeteilt.

3. Datenübertragung und Dateien

3.1 Datentransfer

Dateien werden dem AG auf rein digitalem Wege per E-Mail oder über eine webbasierte Projektplattform übergeben. Die Art der zu verwendenden Datenübertragung ist im Pilottest-Protokoll zu dokumentieren. Die einzelnen Dateien dürfen nicht schreibgeschützt sein. Des Weiteren sind auch andere systemeigene Dateiattribute wie "System" oder "Versteckt" nicht zulässig. Auch ein Kennwortschutz auf den Dateien ist nicht zulässig. Nicht zugelassen sind Dateien aus nichtkommerziellen Programmversionen (z.B. Studentenversionen), die einen Vermerk, ein Wasserzeichen, eine Plotmarkierung oder ähnliche Kennzeichnungen in der Datei speichern.

Den Zeichnungsdateien sind die ggf. verwendeten Plotstiltabellen, referenzierte Zeichnungen/ Bilddateien und ggf. Punktwolken und sonstige Begleitdateien (Tabellen / Textdokumente) beizufügen.

3.2 Datenbereinigung

Die übergebenen CAD-Zeichnungen müssen vollständig bereinigt sein und den festgelegten Zeichnungsanforderungen (*siehe Kapitel 5*) entsprechen. Die Bereinigung betrifft im Besonderen nicht verwendete Layer und Blöcke.

Vor der Übergabe ist eine Prüfung der Zeichnungselemente mit einer im CAD-System enthaltenen Prüffunktion durchzuführen. Alle gefundenen Fehler sind zu beheben.

3.3 Virenprüfung

Vor jedem Datenaustausch ist sicherzustellen, dass die Daten virenfrei sind. Bei Nichteinhaltung des Virenschutzes kann der Verursacher zum Schadenersatz herangezogen werden.

3.4 Datensicherung

Die ein- und ausgehenden Daten müssen von den Vertragspartnern wirksam gegen Verlust und/oder Überschreibung, sowie gegen unberechtigten Zugriff gesichert werden. Der Sender hat jeweils die letzten drei übermittelten Planstände, im Originalzustand aufzubewahren, so dass eine Wiederholungsübertragung problemlos möglich ist. Eine Wiederholungsübertragung muss eindeutig erkennbar sein.

3.5 Datenarchivierung

Die Vertragspartner stellen sicher, dass die versandten und empfangenen Daten, sowie deren Inhalt, vollständig chronologisch aufgezeichnet werden. Die Aufzeichnung kann elektronisch erfolgen, wenn sichergestellt ist, dass die Daten in lesbarer Form reproduziert werden können. Der Auftragnehmer verpflichtet sich, nach Abschluss des Projektes, die Daten zu archivieren und für die Dauer der gesetzlichen Aufbewahrungspflicht aufzubewahren.

3.6 Dateibenennung / Kodierung

3.6.1 Allgemeines

Die Regelungen und Festlegungen zur Dateibenennung/Kodierung beinhalten die zulässigen Bezeichnungsvorgaben für Zeichnungsdateien, die in allen Phasen einer Baumaßnahme oder bei einer digitalen Bestandsdatenerfassung entstehen.

Hinweis: Jedes Gewerk / jeder Fachplaner erstellt für seine Informationen eine eigene Zeichnungsdatei.

3.6.2 Verfahrensweise

Die Pflicht zur Kodierung von Dateinamen und das zu verwendende Kodierungsschema ist im Protokoll des Pilottestes (letzte Seite unter Weitere spezifische Festlegungen) zu dokumentieren und gilt somit als vertraglich vereinbart (Regelfall).

Wurde eine Kodierung vertraglich vereinbart, aber bei der Datenabgabe nicht eingehalten, behält sich der Auftraggeber vor, die Daten abzuweisen. Wird der Aufforderung zur Nachbesserung nicht Folge geleistet, kann die Kodierung kostenpflichtig durch das SBN erfolgen.

3.6.3 Datei-Verzeichnisse

Werden Dateien auf eine gemeinsam vereinbarte Projektplattform hochgeladen, entfällt die Ablagemöglichkeit und Strukturierung in Verzeichnissen/Unterverzeichnissen. Eine eindeutige Dateibenennung/Kodierung ist dann verpflichtend.

Werden zu Dokumentationszwecken vertragsabschließend größere Mengen von Dateien an den Auftraggeber übergeben, können diese strukturiert in Verzeichnisse bzw. in einem ZIP-Archiv abgelegt werden.

Wird in Ausnahmefällen keine Kodierung verwendet, können zur Strukturierung Verzeichnisse zur Hilfe genommen werden.

3.6.4 Kodierung von Zeichnungsdateien

Alle Dateibezeichnungen und deren Versionen sind über ein fest definiertes Kodierungs-Schema einmalig und eindeutig zu benennen. Welches Kodierungsschema nutzer- oder projektspezifisch verwendet werden soll, ist vertraglich festzulegen und im Protokoll des Pilottestes zu dokumentieren.

Nur bei einer CAD-Bestandserfassung wird zwingend das Kodierungsschema der Anlage 3 „SBN-Plankodierung Bestand“ dieses Pflichtenheftes verbindlich vorgeschrieben.

Bei einer Baumaßnahme müssen sich alle Projektbeteiligte auf ein Kodierungsschema ggf. in Abhängigkeit der eingesetzten Projektdaten-Plattform einigen und vereinbaren.

Eine Übersichtsliste mit Aufbau, Bezeichnungsvorgaben, Schreibweisen und eine Kodierungshilfe wird dem Auftragnehmer zu Beginn der Dateierstellung zur Verfügung gestellt.

3.6.5 Versionsverwaltung von Planständen (Indizes)

Verändern sich Dateiinhalte, z.B. beim Einpflegen von Änderungen, Erweiterungen oder Korrekturen und handelt es sich um offiziell verteilte Pläne, so ist hierfür zur eindeutigen Kennzeichnung bei der Dateikodierung ein fortlaufender, angehängter Index zu verwenden.

4. CAD-Systeme und Datenformate

4.1 CAD-Systeme im SBN

Das Staatliche Baumanagement Niedersachsen verwendet zurzeit für die Erstellung und Bearbeitung von CAD-Daten folgende CAD-Softwaresysteme:

- CAD-System im Hochbau: **AutoCAD Architecture**
oder ggf. alternativ: **Revit**
- CAD-Kernsystem in der Betriebstechnik: **AutoCAD Architecture**
darauf basierend wird folgende gewerkbezogene Fachapplikation eingesetzt:
 - Heizung/Klima/Lüftung/Sanitär: **pit-CAD**
 - Elektrotechnik: **pit-CAD**oder ggf. alternativ: pitCAD auf BricsCAD
- CAD-System im Ingenieurbau: **AutoCAD**

Die aktuell eingesetzten Versionen können im Internet (www.LCAD.de) eingesehen werden.

Jede Vertragspartei hat auf eigene Kosten die Hardware und Software (Autorensoftware) bereitzustellen, die für die Erstellung von digitalen CAD-Daten und zum erfolgreichen und brauchbaren Datenaustausch erforderlich sind. Änderungen der eingesetzten Software ist den Austauschpartnern mitzuteilen.

4.2 Zugelassene Dateiformate und Schnittstellen

Um eine reibungslose Übernahme und Weiterbearbeitung der CAD-Daten zu gewährleisten, werden zur Sicherstellung der Datenkompatibilität die Datenformate für die Übergabe von editierbaren digitalen Zeichnungen vorgeschrieben.

Als Übergabeformat für CAD-Daten an das Staatliche Baumanagement Niedersachsen wird das originale, zertifizierte Autodesk-DWG (AutoCAD) oder Autodesk-RVT (Revit) Format verbindlich vorgeschrieben, sofern der Auftragnehmer mit dem gleichen CAD-System arbeitet, wie das Staatliche Baumanagement. Bei der Übergabe dürfen die originalen, nativen Dateien und auch deren enthaltenen objekt-/modellbasierende Zeichnungsobjekte (AEC, 3D) nicht aufgelöst werden, damit sie weiterbearbeitet werden können.

Wenn ein anderes als in 4.1 aufgelistetes Programm/System vom Auftragnehmer verwendet wird, muss aus dem Quellsystem des AN grundsätzlich immer das DWG-Format als Schnittstellenformat herausgeschrieben werden, welches nur abhängig von einer zu erreichenden Daten-Mindestqualität zugelassen wird. Diese Erkenntnis, ob das „nicht originale Autodesk-DWG-Format“ aus einem anderen CAD-System aus Qualitätsgründen zugelassen wird und welche Export-Grundeinstellungen das optimale Resultat liefern, wird im vorab durchzuführendem Pilottest ermittelt und im Protokoll dokumentiert. Zusätzlich können Daten in einem „systemneutralen“ CAD-Schnittstellenformat (IFC, STP) übergeben werden, wofür sowohl im Quell- als auch im Ziel-System ein entsprechender Konverter oder eine implementierte Export-/Import-Schnittstelle verwendet werden muss.

Der AN hat auf eigene Kosten einen Konverter oder die Schnittstelle für sein CAD-Quellsystem zu beschaffen und zu konfigurieren.

Zugelassene Datenaustauschformate für CAD-Zeichnungen:

- **DWG** ab AutoCAD-Format 2018
(originales oder zertifiziertes Autodesk-DWG-Format)
- **DWG** aus anderen CAD-Systemen als Schnittstellenformat
(wird zugelassen, nach erfolgreichem Pilottest und einer Daten-Mindestqualität)
- **RVT** ab Revit-Format 2021
(Formatversion ist projektspezifisch festzulegen)
- Weitere Schnittstellen, Formate und Versionen werden nur in Ausnahmefällen nach Absprache zwischen beiden Vertragspartnern und nach erfolgreichem Pilottest zugelassen.

Zugelassene Datenübergabeformate für CAD-Modelle und zur Koordination:

- **IFC** Datenübergabeformat ab IFC-Version 2x3, oder IFC-Version 4.x
nach vereinbarter ModelViewDefinition (MVD)
(zusätzlich zu CAD-Zeichnungen)
- **BCF** Informationsaustauschformat basierend auf (IFC-)Modellen
(für modellbasierte Kommunikation während der Prozessabstimmung)

Zugelassene Formate für Pixel-Grafiken:

TIF, JPG und PNG als Pixel-Grafiken / Rasterbilder (für Bildreferenzen)

Zugelassene Formate für Unterlagen:

PDF als Unterlage von 2D-Geometrien zur CAD-Datei

Zugelassene Formate für Punktwolken:

RCP und RCS für Punktwolkenreferenzen

Zugelassene Formate für Plot- und Viewing-Dateien:

PDF (PDF-Dateien aus Zeichnungen müssen mit schaltbaren Layern/Ebenen erstellt werden)

Sollte ein potentieller Auftragnehmer die o.a. Formate nicht liefern können, darf der Auftrag grundsätzlich nicht zu Stande kommen. Eine Abweichung im Einzelfall ist nur dann zulässig, wenn durch einen erfolgreichen Pilottest zum Datenaustausch belegt und damit sichergestellt ist, dass für das SBN durch das abweichende Datenformat kein zusätzlicher Nachbearbeitungsaufwand entsteht.

Bei einer explizit beauftragten digitalen Bestandsdatenerfassung wird seitens des Staatlichen Baumanagement das eigene CAD-System einschließlich des Dateiformatversionsstandes verbindlich vorgeschrieben!

Wird dem SBN eine Autodesk-Revit-Datei im RVT-Format übergeben, kann in Absprache mit dem zuständigen Bauamt auf eine DWG-Datei exportiert aus Revit verzichtet werden. Das SBN kann bei Bedarf das DWG-Format dann selber aus Revit exportieren. Die Vereinbarung zur Lieferung einer RVT-Datei ist im Protokoll des Pilottestes zu dokumentieren.

Werden darüber hinaus spezielle, nutzerspezifische DWG-Dateien seitens des Auftragnehmers vertraglich vereinbart (z.B. Beauftragung BFR GBestand), sind diese DWG's hingegen entsprechend zu liefern.

4.3 Umgang mit Dateiformatversionen und Applikationen

4.3.1 Allgemeines

Das Staatliche Baumanagement als Auftraggeber hat berechtigtes Interesse, sowohl die Datei, als auch die in der Datei verwendeten Objekte langfristig lesen und bearbeiten zu können. Im Bereich der CAD-Systeme verändern sich im Zuge von Programm-Updates und Weiterentwicklungen sowohl das Dateiformat, als auch die vom CAD-System erzeugten Zeichnungsobjekte. Speziell bei der Verwendung von objektorientierten CAD-Systemen und Applikationen sind Abwärtskompatibilitäten nahezu ausgeschlossen.

Grundsätzlich stellt aus diesem Grunde die CAD-Plattform des Auftraggebers die gemeinschaftliche Basis für alle Zeichnungsersteller dar. Dies hat zur Folge, dass bei Auftragsvergabe eine Vereinbarung getroffen werden muss, wie Daten erzeugt bzw. abgeliefert werden dürfen, damit alle Beteiligten die Daten lesen, weiterbearbeiten und untereinander austauschen können.

4.3.2 Abwärts-/Kompatibilität

Da bei der Verwendung von Applikationen eine brauchbare Abwärtskompatibilität ausgeschlossen ist, ist die Abgabe von Daten aus CAD-Applikationssystemen mit höheren Versionen entweder grundsätzlich nicht zugelassen, oder unter zusätzlichen Auflagen eingeschränkt. Ebenfalls sind nur Daten von Applikationen zugelassen, die entweder vom Auftraggeber selbst verwendet werden, oder deren Objekte mit der vorhandenen Software einwandfrei gelesen und bearbeitet werden können.

4.3.3 Verfahrensbeschreibung

Beabsichtigt der Auftragnehmer eine Programmversion/Applikation einer höheren Version oder eine vom Auftraggeber nicht unterstützte Fremd-Applikation zu verwenden, so ist zur Vermeidung von Kompatibilitätsproblemen wie folgt zu verfahren:

- Werden innerhalb von Baumaßnahmen bei der Erstellung der CAD-Daten vom Auftragnehmer Programme/Applikationen verwendet, die der Auftraggeber entweder nicht besitzt oder dessen höhere Version er nicht bzw. noch nicht einsetzt, ist zusätzlich eine Datei zu liefern, in der diese Objekte in einfache AutoCAD-DWG-Elemente (Linien, Kreise, Texte, Schraffur, Bemaßung, Blöcke, Volumenkörper,...) aufgelöst sind. Es sind also immer zwei Dateien abzuliefern. Einmal zur späteren Nutzung die Originaldatei aus der höherwertigeren Version (DWG oder RVT) und einmal eine herunter gebrochene Datei, zur aktuellen Informationsübersicht (DWG).
- Bei einer explizit beauftragten digitalen Bestandsaufnahme hat der Auftragnehmer die Daten mit dem gleichen CAD-System (gleiches CAD-System und gleiche Dateiformatversion) aufzunehmen, die der Auftraggeber aktuell verwendet und welches im Auftrag definiert wurde. Dieses ist erforderlich, da die erstellten Zeichnungen im Regelfall zur Weiterbearbeitung oder als Grundlage für Neu-/Umbauplanungen verwendet werden sollen. Die Objekte müssen somit zur Bearbeitung einwandfrei gebrauchsfähig vorliegen.

Applikationen sind für die Erstellung von CAD-Daten somit zugelassen, aber die Abgabe der Daten in den vereinbarten Datenaustauschzyklen (*siehe 2.2*) hat nach zuvor beschriebenem Verfahren und Formaten zu erfolgen.

Wird als CAD-System die Software Revit gemeinschaftlich eingesetzt, müssen sich alle Beteiligten vor und während der Projektarbeit auf eine Programmversion verständigen. Soll im laufenden Projekt auf eine höhere Version umgestiegen werden, müssen alle Beteiligten dies zeitgleich nach vorheriger Absprache durchführen. Die Kosten hierfür trägt jeder AN selbst.

4.4 Umgang mit CAD-Fremdsystemen

4.4.1 Allgemeines

Das Staatliche Baumanagement lässt CAD-Fremdsysteme (im SBN nicht eingesetzte CAD-Software) zur Erstellung von Modellen und Zeichnungen bei Baumaßnahmen zu, wenn

- die abzuliefernden CAD-Dateien den in diesem Pflichtenheft beschriebenen und im Pilottest überprüften Mindestanforderungen entsprechen
- die Datenaustausch-Vereinbarungen im Protokoll des Pilottests dokumentiert wurden
- das CAD-Fremdsystem das DWG- und ggf. IFC-Format unterstützt

Werden beim Auftragnehmer mehrere CAD-Systeme verwendet, ist im Pilottest-Protokoll das CAD-System anzugeben, mit dem die Zeichenobjekte ursprünglich erstellt wurden. Wurde zudem eine Nachbearbeitung der Übergabedatei in anderer Software durchgeführt, ist dieses ergänzend anzugeben.

4.4.2 Vorlagen für Fremdsysteme

Einige Herstellerfirmen von CAD-Programmen sind mittlerweile dazu übergegangen, speziell aufbereitete Vorlageprojekte/-dateien für ihr CAD-System anzubieten. Diese Vorlagen enthalten diverse, für das SBN optimierte Datenaustausch-Einstellungen und Zeichnungs-Voreinstellungen.

Seitens des SBN wird empfohlen, sich beim Hersteller vor Projektbeginn und vor dem Pilottest über diese Vorlagen Informationen einzuholen. Auf der Internetseite der CAD-Leitstelle des SBN (www.LCAD.de) sind unverbindliche Links zu einigen unterstützenden Herstellern abgelegt.

4.4.3 Datenübergabe aus Fremdsystemen

Digitale Zeichnungen aus CAD-Fremdsystemen sind im Zuge des CAD-Datenaustausches nach den in Kapitel 4.2 und 4.3 beschriebenen Verfahren und Formaten zugelassen und zu übergeben.

Handelt es sich bei dem CAD-Fremdsystem um eine Software, die mit 3D-AEC-Objekten arbeitet und die neutrale IFC-Schnittstelle unterstützt, sollte zusätzlich zu den DWG-Zeichnungsdateien auch eine Modelldatei im IFC-Format übergeben werden. Handelt es sich um ein Projekt mit einer vertraglich vereinbarten BIM-Methodik, muss zusätzlich eine IFC-Datei übergeben werden.

4.4.4 Bedingte Datenübergabe aus Fremdsystemen über das IFC-Format ⓘ

Systembedingt werden mit dem IFC-Format nur AEC-Objekte übertragen, aber keine einfachen CAD-Elemente wie beispielsweise Linien und Text. Auch bei systembedingten Objektdetails oder bei fehlerhaften Konstruktionen (inkonsistente Zeichenarbeitsweisen) gehen hierbei oftmals Informationen verloren, wenn das IFC-Datenschema keine normierte Möglichkeit zur Speicherung vorsieht, oder die Autorensoftware nicht alle Objektinformationen umwandeln kann, oder mit exportiert.

Aus diesem Grund wird aktuell in diesem Pflichtenheft bei der Verwendung von IFC nicht von einem vollwertigen Datenaustausch, sondern von einer Datenübergabe im Einweg-Verfahren gesprochen.

Aktuell hilfreich können solche Zeichnungen/Modelle aber dennoch für diverse Anwendungsfälle sein, wie beispielsweise:

- Zusammenführung unterschiedlicher Gewerke für 3D-Kollisionsprüfungen (Clash-Detection)
- 3D-Darstellungen für visuelle Zwecke und Präsentationen
- Objekt-Übergabe als Grundlage für Berechnungs-Software

5. Zeichnungsvorgaben - Grafik

Das CAD-Pflichtenheft fokussiert sich im Wesentlichen auf Vorgaben für das DWG-Format. Hierbei ist es unerheblich, aus welchem CAD-System dieses Format methodenneutral erzeugt und an das SBN übergeben wurde. Werden im Zuge von BIM-Prozessen oder -Projekten weitere grafische Vorgaben vertraglich vereinbart, sind diese den separaten Dokumenten zu entnehmen, beispielsweise einer BIM-Modellierungsrichtlinie.

5.1 Allgemeines / Vorlagedateien

Die Regelungen und Festlegungen dieses Abschnittes bilden die Grundlage für die Erstellung und Bearbeitung von digitalen Zeichnungen, sowohl bei Baumaßnahmen, als auch für die Bestandsdatenerfassung. Der hier definierte CAD-Standard soll eine möglichst einheitliche Datenstruktur als Basis gewährleisten, die aus ggf. unterschiedlichen CAD-Systemen, Programmversionen und individuellen Arbeitsweisen entstehen können.

Vorausgesetzt wird hierbei immer, dass die zeichnerischen Darstellungen ein vollständiges, homogenes und aktuelles Abbild des Bauwerks/Gebäudes, der Anlagen bzw. der Planung darstellen und den gängigen DIN-Normungen entsprechen.

Das Staatliche Baumanagement Niedersachsen stellt für die in 4.1 aufgelisteten eigenen CAD-Systeme gewerkbezogene, versionsabhängige Vorlagedateien im Format DWT (DWG) und RTE (RVT) zur Verfügung, die im Wesentlichen nachfolgende Vereinbarungen bezüglich der Zeichnungsanforderungen beinhalten. Diese zeichnungsbezogenen Grundeinstellungen gewährleisten einen Großteil der Anforderungen an den einzuhaltenden CAD-Standard im SBN.

5.2 Zeichnungseinstellungen

5.2.1 Einheiten und Maßstäbe

Unabhängig von der im jeweiligen CAD-System eingestellten Zeichnungseinheit (m/cm/mm) wird die zeichnerische Konstruktionseinheit im Modellbereich 1:1 festgelegt.

Bemaßungen und plotrelevante Daten sind maßstäblich im jeweiligen CAD-System umzusetzen.

Im Protokoll zum Pilottest ist die ggf. gewerkspezifisch unterschiedliche Zeichnungseinheit festzuhalten. Der Ausgabemaßstab auf dem Papier wird im Ansichtsfenster/Layout, bzw. bei der Planerstellung bestimmt. Als Zeichnungseinheit im Layout wird in DWG's Millimeter (mm) verwendet. Als Zeichnungseinheiten (ZE) in Modellbereichen sind in der Regel zu verwenden:

- | | | |
|--------------------------------|------------|------|
| • Fachbereich Hochbau: | Meter | [m] |
| • Fachbereich Betriebstechnik: | Millimeter | [mm] |
| • Fachbereich Ingenieurbau: | Meter | [m] |

5.2.2 Modellbereich / Papierbereich / Planableitungen

Jede Modelldatei oder Planableitung als Grundriss-, Ansicht-, Schema- oder Schnittzeichnung stellt eine CAD-Zeichnung, ein eigenes Layout/Plan bzw. eine eigene Datei dar, deren Inhalt eindeutig über den Dateinamen/Layoutnamen/Plannamen ablesbar sein muss.

Modellbereich: Alle gewerkbezogenen, geometrischen und alphanumerischen Informationen einer Zeichnung werden grundsätzlich im Modellbereich erstellt.

Papier-/Layoutbereich und Planableitungen: Layoutspezifische Elemente, wie Planköpfe, Blattrahmen, Genehmigungsstempel, Änderungskennzeichnungen und ggf. Legenden sind im Papier-/Layoutbereich bzw. in den Planableitungen abzubilden. Sollte die Verwendung des Papierbereiches systemtechnisch nicht möglich sein, so sind diese Angaben auf entsprechenden Layern im Modellbereich abzulegen.

Alle im Layout oder den Planableitungen dargestellten Inhalte müssen mit den digitalen Plotplänen (PDF) oder den ausgedruckten Plotplänen auf Papier übereinstimmen.

Ansichtsfenster im Layout müssen in DWG-Dateien auf dem dafür vorgesehenen Layer erstellt werden. Planableitungen müssen nachvollziehbar systematisch benannt werden.

5.2.3 Zeichnungsgenauigkeit

Die CAD-Daten (Vektor-Daten) müssen, unabhängig vom verwendeten System, klar definierte Zeichnungsobjekte enthalten, die in ihren Koordinaten punkt- und maßgenau sowie als geschlossene Bauteile eindeutig festgelegt sind. Nicht sauber geschlossene Linien oder Schraffurumgrenzungen sind nicht zulässig.

5.2.4 Koordinatensystem und Einfügekpunkte

Es ist ein Zeichnungsursprung / Referenzpunkt projektspezifisch vor Zeichenbeginn festzulegen und zu dokumentieren. Alle Zeichnungsgeometrien müssen lage-, längen- und winkelgetreu unter der Verwendung identischer Koordinatensysteme und einem vereinbarten Einfügekpunkt / Referenzpunkt aufgebaut sein.

Sollen Gebäude oder Bauwerke lagerichtig und ausgenordet mit Koordinaten eingezeichnet werden, ist die Art des Koordinatensystems zu vereinbaren (z.B. ETRS89, UTM32) und das verwendete Koordinatensystem zu vermerken. Benutzt der Auftragnehmer ein anderes Koordinatensystem, so muss er vor der Datenübertragung eine Transformation auf das vereinbarte Koordinatensystem vornehmen.

Bei Verwendung eines Benutzerkoordinatensystems im AutoCAD/DWG muss dieses bei der Zeichnungsübergabe ausgeschaltet sein. Das Benutzerkoordinatensystem (BKS) muss mit dem Weltkoordinatensystem (WKS) identisch sein.

5.3 Layerstruktur des SBN

Neben der CAD-technischen Möglichkeit zum Strukturieren und Schalten von Zeichnungsobjekten in Ebenen, dient die Layerstruktur im SBN auch zur Identifizierung und Kennzeichnung von zeichnerischen Objektkategorien in einfachen (2D-)DWG-Dateien. Durch das Zuordnen von beispielsweise Linien, Kreisen, Texte, oder Blöcke zu den SBN-spezifischen Vorgabe-Layern, können in einfachen DWG-Dateien ohne objektorientierte AEC-Bauteile solche Objektzugehörigkeiten identifizierbar gekennzeichnet werden.

5.3.1 Grundsätzliches zur Einhaltung der Layerstruktur

Generell ist die vorgegebene Layerstruktur des SBN (*Anlage 2*) bei der Übergabe der digitalen Pläne aller relevanten Leistungsphasen einer Baumaßnahme und bei Bestandserfassungen einzuhalten. Idealerweise empfiehlt es sich, die endgültige SBN-konforme Layerstruktur bereits bei Projektbeginn umzusetzen, damit weitere Beteiligte/Fachgewerke auf der gleichen Grundlage arbeiten können.

Verfahrensweise bei andersartigen Layerstrukturen:

Wird seitens des Auftragnehmers mit einem CAD-System oder einer Applikation gearbeitet, die über eine andersartige, aber einsehbare, systematisierte Layerstruktur verfügt, kann während der Planungs- und Ausführungsphase von Baumaßnahmen diese systemabhängige Layerstruktur vorerst beibehalten werden. Die Information der softwareabhängigen Objekte bleibt somit erhalten und der Umsetzungsaufwand wird möglichst geringgehalten. Die kontinuierliche Ergänzung/Fortschreibung der Planzwischenstände kann somit im vom Auftragnehmer verwendeten CAD-System erfolgen. Wird hierbei mit einer anderen als in 4.1 aufgeführten Software/Applikation gezeichnet, die Layer verwendet, ist dem SBN zusätzlich eine Erläuterungstabelle mit den verwendeten Layerbezeichnungen zu übergeben.

Zur Übergabe der endgültigen Zeichnungen der jeweiligen relevanten Leistungsphasen hingegen, und allgemein bei Bestandserfassungen, ist es zwingend erforderlich, die Layerstruktur des SBN umzusetzen und zu übergeben!

Wird mit einem anderen CAD-System gearbeitet, hat der Auftragnehmer selber dafür Sorge zu tragen, dass die abzuliefernden digitalen Zeichnungen in der vorgegebenen Layerstruktur (nach *Anlage 2*) umgesetzt und abgeliefert werden. Eine gesonderte Vergütung hierfür erfolgt nicht.

5.3.2 Layerbezeichnungen

Für einen geregelten Datenaustausch zwischen den fachlich Beteiligten, für eine spätere EDV-gestützte, FM-gerechte Weiterverarbeitung der CAD-Daten und allgemein zur Ordnung und einheitlichen Übersicht ist es erforderlich, vordefinierte Layerbezeichnungen mit entsprechenden Inhalten zu vereinbaren.

Auch bedingt durch den begrenzten Datenaustausch über das DWG-Format und die resultierende Auflösung der AEC-Zeichenobjekte aus Fremdsystemen, dienen die vorgegebenen Layerbezeichnungen allen Beteiligten zur Kennzeichnung und zur weiteren Handhabung / Unterscheidung der Bauteile.

Von der festgelegten Layerstruktur ist nur in begründeten Ausnahmefällen abzuweichen.

In der Layerstruktur des SBN werden sämtliche Layerbezeichnungen katalogartig dokumentiert, die im Staatlichen Baumanagement offiziell zugelassen sind. Bei der Verwendung anders vereinbarter Layerstrukturierungen (also nicht Layerstruktur des SBN und nur bei begründeten Ausnahmen) sind zu jedem Datenaustauschfall die aktuell verwendeten, erklärend beschriebenen Layerbezeichnungen beizufügen.

Die objektbezogenen wiederkehrenden Layer „TXT-Beschriftung“, „SCR-Schraffur“ und „BEM-Bemaßung“ sind optional zu verwenden. Dem Anwender soll hier die Möglichkeit zur Differenzierung gegeben werden. Sollen Zeichnungselemente aus einem CAD-Fremdsystem beim DWG-Export auf Layer der SBN-Layerstruktur gelegt werden, und ist eine Differenzierung hierbei technisch nicht möglich, kann der Hauptlayer (BTO/LTN) hierfür als alleiniger Layer verwendet werden.

5.3.3 Aufbau und Struktur der SBN-Layer

Für alle Gewerke existiert eine klar gegliederte, einheitliche Strukturierung der fachbezogenen Layer. Die Layerbezeichnungen orientieren sich an den Kostengruppen der DIN 276 und können bei Bedarf zur Differenzierung zusätzlich auf Text-, Bemaßungs- oder Schraffurlayer erweitert werden.

Jeder Layer ist bei Existenz der Objekte mit seiner Bezeichnung und seinem Inhalt zu verwenden. Nicht benötigte Layer können übersprungen werden. So befindet sich in jeder Zeichnung immer nur ein kleiner, gewerkbezogener Teil der gesamten Layerstruktur, der für die jeweiligen Inhalte notwendig ist.

Die gesamte, aktuelle Layerstruktur des SBN ist in der „*Anlage 2*“ dieses Pflichtenheftes abgebildet. Diese kann auch im Internet unter www.LCAD.de eingesehen, bzw. abgerufen werden.

Offizielle Ergänzungen bzw. Änderungen der bestehenden Layerstruktur werden vom Herausgeber dieses CAD-Pflichtenheftes in einer neuen Version veröffentlicht. Ergänzungen einzelner Layer sind projektbezogen in Absprache mit dem jeweiligen Staatlichen Baumanagement in Einzelfällen und in überschaubaren Maßen erlaubt.

Anmerkung zum Bereich „Außenanlagen“:

Die Layerstruktur im Bereich Außenanlagen ist derzeit im SBN nicht einheitlich geregelt.

Die Layerbezeichnungen digitaler Bestandsdaten aus dem Primärdatenbestand des Liegenschaftsinformationssystems Außenanlagen (LISA) sind durch die „BFR Verm“ oder „BFR LBestand“ vorgegeben. Für Planungen bei Baumaßnahmen oder Bestandszeichnungen außerhalb der primären LISA-/BFR-Bestandsdatenverwaltung sollten Layer wie in der SBN-Layerstruktur beschrieben für den Bereich der Außenanlagen verwendet werden.

5.4 Zeichnungselemente

5.4.1 Text- und Schriftfonts

Als Standard für den Text- / Schriftstil sollte grundsätzlich „Arial“ verwendet werden, um Konvertierungen möglichst zu vereinfachen und ein einheitliches Erscheinungsbild zu gewährleisten. Weitere Schriftfonts können als Ergebnis des Pilottestes festgelegt werden. Es dürfen allerdings nur die vorhandenen Schriftfonts der in 4.1 aufgelisteten Autorensysteme verwendet werden.

In Ausnahmefällen sind bei Verwendung von nicht allgemein üblichen Schriftfonts die Fonts dem Datenempfänger zur Verfügung zu stellen. Hierbei werden nur die Dateitypen *.shx und *.ttf zugelassen. (Der Datenabsender trägt die Verantwortung für die Einhaltung der Copyrights für die Schriftfonts.)

Die Schriftgrößen sind nach der gültigen DIN-Norm für Bauzeichnungen zu verwenden. Umlaute oder Sonderzeichen sollten möglichst in amerikanischer Schriftform eingegeben werden (z.B. ü=ue).

Der Textstil „Standard“ sollte nicht verwendet werden. Soll ein variabler Textstil verwendet werden, ist hierfür „SBN-TXT“ zu verwenden.

5.4.2 Bemaßung

Die Bemaßung erfolgt, sofern keine anderen Absprachen getroffen wurden, nach gültiger Norm.

Bemaßungen müssen als assoziative Bemaßung erzeugt sein. Es dürfen keine Maße durch Maßtextüberschreibung manipuliert werden. Als Ausnahme gilt die Höhenangabe bei Tür- und Fenstermaßen für 2D-Grundrisszeichnungen. Zugelassen sind nur AEC-Bemaßungen (AutoCAD-Architecture / Revit) oder reine AutoCAD-Bemaßung („Gedrehte Bemaßung“).

Bemaßungen aus Fremdsystemen sind nur dann zulässig, wenn sie mindestens als „Gedrehte Bemaßung“ ins DWG-Format exportiert werden.

Für den Textstil bei Bemaßungen sollte „Standard“ nicht verwendet werden. Hierfür sollte der einheitliche Textstil „SBN-BEM“ verwendet werden.

5.4.3 Linientypen und Linienstärken

Bei der Zuordnung von Linientypen und Linienstärken sind die aktuell gültigen Normen für Bauzeichnungen und technische Zeichnungen anzuwenden. Die zu verwendenden Linientypen sind in der Layerstruktur (*Anlage 2*) bezogen auf die einzelnen Layer als Vorschlagswerte vorgegeben.

Als Eigenschaft der Linientypen ist im Regelfall „von Layer“ zu verwenden.

Benutzt der Zeichnungsersteller AutoCAD, so muss die Linientypdatei ACADISO.LIN verwendet werden. Die Standardlinientypen aus ACADISO.LIN dürfen nicht verändert oder eigene Linientypen mit den dort verwendeten Bezeichnungen definiert werden.

5.4.4 Farben

Zur farblichen Darstellung der Zeichenelemente sind die Farben aus den aktuell gültigen gewerkspezifischen Normen und gängigen Richtlinien zu verwenden. Die vorgegebenen Farben in der Layerstruktur (*Anlage 2*) bezogen auf die einzelnen Layer sind lediglich als Vorschlagswerte vorgegeben. Als Eigenschaft der Layerfarben ist im Regelfall „von Layer“ zu verwenden. Im Regelfall sind die AutoCAD-Farben nach dem AutoCAD-Farbindex (ACI) zu verwenden. Zulässig sind auch Farben der TrueColor- und RAL-Farbbücher.

5.4.5 Symbole und Piktogramme

Symbole und Piktogramme sind als komplette CAD-Objekte (Block, Gruppe) zu verwenden. Symbole dürfen nicht in einzelne Linien zerlegt bzw. übergeben werden. Vom Auftraggeber vorhandene Symbole können übernommen und weiterverwendet werden.

Eingefügte oder angehängte Bilddateien zur Darstellung von Symbolen, Bauteilen, Firmenlogos oder diversen Objekten sind in CAD-Zeichnungen nicht zugelassen, damit die Datei nicht für jedes Symbol separate Bilddateien zusätzlich zur CAD-Datei mitführen muss.

5.4.6 Schraffuren

Die in der Zeichnung verwendeten Schraffuren müssen als zusammenhängendes Objekt/Block ausgebildet sein. Schraffuren dürfen somit nicht als einzelne Linien dargestellt sein. Die verwendeten Schraffuren müssen auf separaten Layern erstellt werden. Ausnahmen hierbei sind Schraffuren, die in Stilen, Blöcken oder in Objekten aus Applikationen integriert sind, oder beim Export aus CAD-Fremdsystemen nicht separiert zugeordnet werden können. Die Schraffurtypdefinitionsdatei muss der ACADISO.PAT entsprechen. Werden dort nicht enthaltene Schraffuren verwendet, ist die Schraffurdefinitionsdatei (*.pat) mitzuliefern.

5.4.7 Tabellen- und Textdokumente

Tabellen- und Textdokumente dürfen grundsätzlich nur dann verwendet werden, wenn beim Datenaustausch keine Probleme entstehen.

Für die Erstellung einer Tabelle/Textdokument werden keine festen Textstile vorgeschrieben. Es dürfen jedoch nur TrueType-Schriftarten verwendet werden, die als Standard unter dem Betriebssystem Windows zur Verfügung stehen. Innerhalb einer Tabelle / Textdokument ist es nicht erwünscht, verschiedene Farben zu verwenden. Es sollte die Farbe "schwarz" verwendet werden.

Tabellen/Textdokumente dürfen keine ausführbaren Makros enthalten.

5.4.8 Blöcke + Attribute

Blöcke sind -sofern AutoCAD verwendet wird- generell auf dem Layer „0“ und mit der Blockeinheit „Keine Einheit“ zu erzeugen und entsprechend der Inhalte auf den jeweiligen Layern einzufügen.

Sofern bei einer digitalen Bestandsdatenerfassung oder bei der Erfassung FM-relevanter Daten spezielle Attributdefinitionen in Blöcken zwingend erforderlich sein sollten, so ist dies bei der Vertragsvereinbarung durch Zusatzvereinbarungen und Dokumentation im Protokoll des Pilottestes zu regeln.

Die Zeichnungen dürfen bei der Übergabe keine unbenutzten Blöcke beinhalten. Vor der Datenübergabe sind die Zeichnungen deshalb stets von „unbenutzten“ Blöcken zu bereinigen.

5.4.9 Zeichenobjekte (AEC) und Zeichnungserstellung in 3D

Mit der Einführung der BIM-Methodik im Staatlichen Baumanagement Niedersachsen gibt es grundsätzlich zwei unterschiedliche Vorgaben zur Zeichnungserstellung:

Projekte mit BIM-Vorgaben:

Wird eine Baumaßnahme mit vertraglich vereinbarten BIM-Vorgaben durchgeführt, sind digitale Zeichnungen und Modellierungen bei einer Bauplanung mit dreidimensionalen AEC-Objekten, bzw. als 3D-Modell zu erstellen und im vereinbarten Dateiformat abzuliefern. Daraus abzuleiten sind ebenfalls 2D-Pläne im DWG-Format und Übergabedateien im IFC-Format, sofern andere Beteiligte diese Formate benötigen und dies vereinbart wurde.

Projekte ohne BIM-Vorgaben:

Wird eine Baumaßnahme ohne BIM-Vorgaben durchgeführt, gibt es keine generelle Verpflichtung, eine digitale Zeichnung bei einer Bauplanung mit Objekten, bzw. als 3D-Modell zu erstellen.

Die extern beteiligten Auftragnehmer können in Eigenverantwortung und nach eigenem Ermessen entscheiden, welche Zeichenmethode (2D, 3D, oder Hybrid) sie zur Erreichung und Darstellung ihrer gewerkspezifischen Planerleistung verwenden möchten.

Werden mit einem CAD-System, welches ebenfalls im SBN eingesetzt wird, Modelle oder objektbasierende 3D-Zeichnungen erstellt, sind diese im nativen, originalen Dateiformat zu übergeben.

Bestandszeichnungen im Zuge einer Baumaßnahme: Sollte der Auftraggeber Bestandszeichnungen mit 3D AEC-Objekten aus den in Kapitel 4.1 aufgelisteten CAD-Systemen zur Verfügung stellen und soll der Auftragnehmer neue oder geänderte Zeichnungen am Ende der Baumaßnahme wieder mit gebrauchsfähigen 3D AEC-Objekten der gewerkspezifischen CAD-Systeme des AG und in der Dateiformatversion des AG abliefern, ist dieses im Vertrag zu vereinbaren.

Bestandserfassung unabhängig einer Baumaßnahme: Sollte bei einer expliziten Bestandsdatenerstellung ein 3D-Modell (AEC-Objekte) im CAD-System und Dateiformatversion des SBN abgefordert werden, ist dieses im Vertrag zu vereinbaren.

5.4.10 Objekte aus (Fach-) Applikationen von AutoCAD

Wurde bei der Erstellung von Bauteilen und 3D-Objekten/-Modellen die im SBN eingesetzte CAD-Software „AutoCAD-Architecture“ oder „pitCAD“ verwendet, dürfen die Objekte grundsätzlich erst einmal nicht in AutoCAD-Primitivelemente zerlegt / exportiert werden.

Wird bei der Erstellung eine AutoCAD-Applikation verwendet, deren Dateiformatversion neuer ist als die vom SBN aktuell eingesetzte, oder deren Objekte mit dem CAD-System des SBN nicht einwandfrei lesbar und gebrauchsfähig sind, ist zusätzlich eine Datei zu liefern, in der diese Objekte in einfache AutoCAD-Elemente aufgelöst sind. Wird dies ausdrücklich nicht gewünscht, ist dies im jeweiligen Projekt im Pilottest-Protokoll zu dokumentieren.

Werden Objekte von diversen AutoCAD-Aufsätzen (vertikale Applikationen von Autodesk oder von Fremdanbietern) verwendet, die im Staatlichen Baumanagement nicht im Einsatz sind, sind Objekte dieser Zeichnungen wie zuvor beschrieben in einfache AutoCAD-Elemente umzuwandeln und zu übergeben.

5.4.11 Grafische Räume, Raumpolygone und Raumstempel

Architekturgrundrisse müssen für jeden Raum zur Flächenermittlung und Beschriftung ein Raum-Objekt (AEC-Raum oder Raumpolygon mit geschlossenem Polygonzug) und eine Raum-Beschriftung (AEC-Beschriftung oder Raumstempel als Block) enthalten.

Informationen der Raumbeschriftung sind aus Gründen der Übersichtlichkeit auf ein Minimum zu reduzieren (Raumnummer, Raumbezeichnung, ggf. Raum-ID/Code, Raumfläche, Umfang). Sollen weitere Informationen im Raumstempel angezeigt werden, sind diese zur bedarfsweisen Ausblendung auf einem separaten Layer abzulegen, oder als unsichtbare Eigenschaft in Attributen mitzuführen.

Grundsätzlich gibt es im SBN die folgenden Varianten zur Erstellung von Räumen:

1. Räume mit Raumpolygon und Raumstempel

Beim Datenaustausch mit CAD-Fremdsystemen oder bei der Verwendung von reinen AutoCAD-Funktionen sind zur Raumerzeugung ein geschlossenes Polygon und zur Beschriftung ein Raumstempel bestehend aus einem Block mit Attributen zu verwenden.

Vorgaben der Raumpolygone:

		auf Layer
Raumpolygon	geschlossen	810_PG_BTO_Raum-Polygon
Raumabzugspolygon	geschlossen, innerhalb Raumpolygon	810_PG_BTO_Raum-Polygon-Abzug

Vorgaben der Raumbeschriftungsblöcke:

Blockname		auf Layer
SBN-Raumstempel		810_ST_BTO_Raum-Stempel
Block-Element	Bezeichnung Attribut	auf Layer
Raumnummer	RAUMNR	810_ST_BTO_Raum-Stempel-RN
Raumbezeichnung	RAUMBEZ	810_ST_BTO_Raum-Stempel-RB
Raumfläche	RAUMFLÄCHE	810_ST_BTO_Raum-Stempel-RF
Raumumfang	RAUMUMFANG	810_ST_BTO_Raum-Stempel-RU
Raum-ID	RAUMID	810_ST_BTO_Raum-Stempel-ID
Raum-Code	RAUMCODE	810_ST_BTO_Raum-Stempel-ID

Der Raumstempel-Einfügekpunkt muss sich innerhalb des Raumpolygons befinden und die Attribute müssen über die korrekte, in Großbuchstaben beschriebene Bezeichnung verfügen. Die Attributwerte dürfen keinen Präfix/Suffix für Beschreibung/Einheit im Wert beinhalten. Hierfür sollte ein zugehöriges Textelement vor und nach dem Attribut im Block verwendet werden.

AutoCAD-Blöcke für Raumstempel dürfen nicht als „dynamische Blöcke“ erstellt werden, da diese anonyme Blöcke beinhalten, die für Datenexporte und SBN-interne Konverter unbrauchbar sind.

2. Räume als AEC-Objekte

Werden Räume in AutoCAD-Architecture oder Revit gezeichnet, sollten die Räume mit AEC-Raumobjekten und AEC-Raumbeschriftungen erzeugt werden. In den AEC-Raum-Beschriftungen ist die Raum-Nummer zwingend einzutragen. Zur korrekten Flächenermittlung ist darauf zu achten, Räume assoziativ zu erstellen. Es dürfen nur die in der SBN-Vorlagedatei befindlichen „Eigenschaftsdatenformate“ und „Eigenschaftssatzdefinitionen“ verwendet werden.

Vorgabe der Objektelemente im AutoCAD-Architecture (Layerschlüsselstil):

Element	Org. Layer-Schlüssel	zugeordneter SBN-Layername
AEC-Raum	SPACEOBJ ROOM	810_OB_BTO_Raum-Objekt
AEC-Raumbeschriftung	ROOMNO	810_RB_TXT_Raum-Beschriftung

Vorgabe der Objektelemente im Revit (DWG-Export-Layerzuordnung/Raum-Polygonerzeugung):

Element	Kategorie	zuzuordnender SBN-Layername bei DWG-Export
Raum	Räume	810_PG_BTO_Raum-Polygon
Raumbeschriftung	Raumbeschriftungen	810_RB_TXT_Raum-Beschriftung

5.4.12 Grafische Bauteile und Bauteilstempel ⓘ

Architekturgrundrisse müssen bezüglich der Bauteil-Objekte „Tür“ und „Fenster“ zur örtlichen Identifizierung und Beschriftung eine eindeutige, fortlaufende Bauteil-Nummerierung (AEC-Beschriftung oder Bauteilstempel als Block) enthalten.

Sollte bei Verwendung von CAD-Fremdsystemen beim DWG-Export die Erzeugung von Blöcken mit Attributen für die Nummerierung technisch nicht möglich sein, kann die Nummer als Textelement übergeben werden.

Grundsätzlich gibt es im SBN die folgenden Varianten zur Erstellung von Bauteil-Beschriftungen:

1. Bauteile mit Bauteil-Beschriftungsstempel

Beim Datenaustausch mit CAD-Fremdsystemen oder bei der Verwendung von puren AutoCAD-Funktionen sind zur Bauteilbeschriftung ein Bauteilstempel bestehend aus einem Block mit Attributen zu verwenden.

Vorgaben der Bauteilbeschriftungsblöcke:

	Blockname	auf Layer
Tür-Beschriftungsblock	SBN-Tuerstempel	300_TU_TXT_Tuer
Fenster-Beschriftungsblock	SBN-Fensterstempel	300_FE_TXT_Fenster

Mindest-Vorgabe und Bezeichnungen der Attribute der Bauteilstempelblöcke:

Bauteil	Bezeichnung Attribute
Tür	TUERNR ggf.: TUERID, TUERCODE
Fenster	FENSTERNR ggf.: FENSTERID, FENSTERCODE

Der Bauteilstempel-Einfügepunkt muss sich innerhalb des Raumpolygons befinden und die Attribute müssen über die korrekte, in Großbuchstaben beschriebene Bezeichnung verfügen. Sollen weitere Attribute zum Bauteil im Block verwendet werden, sind diese über das Attributmerkmal „unsichtbar“ zu setzen. Sollte es bezüglich der Positionierung nutzerspezifische Sonderregelungen geben, sind diese entsprechend zu berücksichtigen (z.B. BFR GBestand).

AutoCAD-Blöcke für Bauteilstempel dürfen nicht als „dynamische Blöcke“ erstellt werden, da diese anonyme Blöcke beinhalten, die für Datenexporte und SBN-interne Konverter unbrauchbar sind.

2. Bauteile mit AEC-Objektbeschriftung

Werden Bauteile in AutoCAD-Architecture oder Revit gezeichnet, sollten die Bauteile mit einer AEC-Bauteilbeschriftung beschriftet werden. In den AEC-Bauteil-Beschriftungen ist eine fortlaufende Bauteil-Nummer einzutragen. Es dürfen nur die in der SBN-Vorlagedatei befindlichen „Eigenschaftsdatenformate“ und „Eigenschaftssatzdefinitionen“ verwendet werden.

Vorgabe der Objektelemente im AutoCAD-Architecture (Layerschlüsselstil):

Element	Org. Layer-Schlüssel	zugeordneter SBN-Layername
AEC-Türbeschriftung	DOORNO	300_TU_TXT_Tuer
AEC-Fensterbeschriftung	WINDNO	300_FE_TXT_Fenster

Vorgabe der Objektelemente im Revit (DWG-Export-Layerzuordnung):

Element	Kategorie	zuzuordnender SBN-Layername bei DWG-Export
Türbeschriftung	Türbeschriftungen	300_TU_TXT_Tuer
Fensterbeschriftung	Fensterbeschriftungen	300_FE_TXT_Fenster

5.5 Zeichnungsrahmen und Plankopf

Zeichnungsrahmen und Planköpfe sind im Regelfall im Papier-/Layout-/Planbereich einzuzeichnen. Bei CAD-Systemen, die keine Trennung zwischen Layout- und Modellbereich vornehmen, ist der Zeichnungsrahmen als Teil der konstruktiven Hauptzeichnung einzufügen.

5.5.1 Zeichnungsrahmen

Als Rahmen-Blattformate sollten möglichst die DIN-Formate verwendet werden. Bei Verwendung abweichender Formate ist das Blattformat im Schriftfeld mit anzugeben.

Der Zeichnungsrahmen muss generell auf den vordefinierten Layern gezeichnet werden.

5.5.2 Plankopf ⓘ

Planköpfe und Schriftfelder sind nach Vorgabe des Staatlichen Baumanagement zu erstellen und zu verwenden. Der Plankopf dient der eindeutigen Identifikation einer Zeichnung und enthält somit in der Regel Angaben über Liegenschaft/Projekt, Gebäude/Bauwerk, Baumaßnahme, Gewerk, Planungsphase, Planinhalt, Planverfasser (*nicht bei Vergabeunterlagen*), Erstellungsdatum, Plannummer, Planindex, Blattgröße, Maßstab und Dateinamen.

Bei der Verwendung des Plankopfes aus der Vorlagedatei des Staatlichen Baumanagement dürfen die enthaltenen Schriftfelder und Attribute in der dargestellten Form nicht verändert werden und sind in der vorgegebenen Form zu übernehmen.

Werden Logos (Firmen oder Nutzer) im Plankopf verwendet, darf dies nicht mit eingefügten Bilddateien erfolgen, sondern sie müssen vektoriell vorliegen (z.B. als Block, *siehe auch 5.4.5*).

Der Plankopf und die Schriftfelder sind im Papier-/Layout-/Planbereich einzufügen.

Ein Plankopf / Schriftfeld muss generell auf den vordefinierten Layern gezeichnet werden.

Zu beachten ist im Besonderen das *Kapitel 1.5 „Neutralität bei Vergabeunterlagen“*.

5.5.3 Nutzerspezifische Plankopferweiterung ⓘ

Einzelne Nutzer (Kunden des SBN) verlangen im Bereich des Plankopfes ggf. nutzerspezifische Plankopferweiterungen, z.B. Bundeswehr oder BImA nach den Vorgaben der BFR GBestand.

In den Erweiterungen werden das Logo und Adresse vom Nutzer abgebildet. Zusätzlich werden Informationen zur Liegenschaft, zum Gebäude und Wirtschaftseinheit nach Vorgaben der Nutzer hier eingetragen. Die Platzierung erfolgt nach Vorgabe in der Regel über dem SBN-Bereich des Plankopfes.

5.6 Zeichentechnik

5.6.1 Externe Referenzen

Externe Referenzen sind bei Übergabe der Zeichnungen mitzuliefern, wenn diese Daten ergänzende Informationen zur Stammdatei enthalten bzw. für den Informationsaustausch von Bedeutung sind. Gelieferte CAD-Daten und beigelegte PDF- und Plot-Zeichnungen sowie eingebundene Referenz-Zeichnungen müssen sich auf den gleichen Planungs- bzw. Datenbestand berufen, um redundante Informationen zu vermeiden.

Der Basispunkt für Zeichnungen bzw. der Modellursprung wird durch den federführenden Objektplaner in Abstimmung mit den anderen Fachdisziplinen festgelegt und muss während des gesamten Datenaustausches gleich sein. Als Bezugspunkt für das Einfügen oder Referenzieren von Zeichnungen wird generell x/y/z=0,0,0 im BKS empfohlen.

Bei der Zuordnung von Referenzen muss der spezielle Einfügelayer aus der SBN-Layerstruktur als aktueller Layer gesetzt sein, bzw. verwendet werden für:

	auf Layer
externe Zeichnungsreferenzen	910_ER_BTO_Externe-Referenz
externe Pixelbilder	910_EB_BTO_Externes-Bild
externe Unterlagen	910_EU_BTO_Externe-Unterlage
externe Punktwolken	910_EP_BTO_Externe-Punktwolken

Externe Referenzen sind in der Regel im AutoCAD mit dem Referenztyp „Überlagern“ einzufügen und wenn möglich mit dem Pfadtyp „Relativer Pfad“ zu verknüpfen.

Referenztechnik bei unterschiedlichen fachlich Beteiligten

Grundsätzlich ist jeder Ersteller einer Zeichnung für das Gesamtbild seiner zeichnerischen Darstellung verantwortlich, auch wenn fremd erzeugte Zeichnungen als Referenz hinterlegt werden. Die Verwendung von nur frei gegebenen Plänen anderer Gewerke, die dann ggf. als Referenz hinterlegt werden, gewährleistet eine nachvollziehbare und verlässliche Darstellung von Mischgewerken. Fachlich ist jeder Fachplaner nur für sein Gewerk verantwortlich.

Während einer sich ständig ändernden Planungsphase innerhalb von Baumaßnahmen bietet sich die Verwendung der Referenztechnik an. Bei der informativen Planübergabe wird durch die Verwendung von Plotdateien (PDF) das Gesamtbild der zeichnerischen Darstellung (Mischgewerke) übergeben.

Bei der endgültigen Abgabe von Planständen sind alle Referenzen zu binden, so dass als Resultat nur eine Gesamtdatei bei Überlagerung von verschiedenen Gewerken vom jeweiligen Planersteller übergeben wird. Die inhaltliche Trennung der Zeichnungselemente erfolgt hierbei über die Layertechnik.

Referenztechnik bei Gesamtmodellen/Fachmodellen

Wird die Referenztechnik für die Erzeugung von Gesamtmodellen aus Einzelgeschossen eingesetzt, so sind die Zeichnungen auch in der Form an den Auftraggeber zu übergeben. Durch die eindeutige Dateibenennung ist die Unterscheidung zwischen Gesamtmodell und Einzeldarstellungen gewährleistet. Bei der Verwendung von gewerkspezifischen Fachmodellen erfolgt die Unterscheidung und inhaltliche Abgrenzung ebenfalls über die Dateibenennung.

5.6.2 2D-Plan / 3D-Modell

Aktuell gibt es im Staatlichen Baumanagement Niedersachsen keine generelle Verpflichtung, eine digitale Zeichnung bei einer Baumaßnahme grundsätzlich mit dreidimensionalen Objekten, bzw. als 3D-Modell zu erstellen. Auch die Übergabe der zeichnerischen Bestandteile erfolgt aufgrund von begrenzten Möglichkeiten im CAD-Datenaustausch bei unterschiedlichen CAD-Systemen über das DWG-Format oftmals als 2D-Plan abgeleitet aus der jeweiligen individuellen Autorensoftware des Erstellers.

Sollten sich vor Planungsbeginn allerdings die Beteiligten auf die Verwendung von 3D-Modellen und eine gemeinschaftliche 3D-Planung einigen, und wird dies vertraglich festgelegt, ist nicht nur eine 3D-Modellierungs-Software zu verwenden, sondern es muss auch das jeweilige 3D-Modell im vereinbarten Übergabeformat dem SBN und anderen Beteiligten zur Verfügung gestellt werden.

5.6.3 Schnitte / Ansichten

Die Darstellungen von Bauteilen/Objekten (Wände, Fenster, Türen, TGA-Objekte, etc.) sind in Schnitten und Ansichten auf getrennten Layern der Bauteile abzulegen. Eine Ausnahme stellen hier automatisch generierte Schnitte/Ansichten-Objekte aus AutoCAD-Architecture/Revit dar, die den in den Export-Konfigurationen hinterlegten Layer verwenden sollen.

5.6.4 Plotstile

Im SBN werden farbabhängige Plotstiltabellen in AutoCAD eingesetzt. Die Strichstärken werden somit über die Farbe definiert, oder systembezogen innerhalb der Objekte selbst zugeordnet. Benannte Plotstiltabellen werden im SBN derzeit nicht eingesetzt.

Eine vom SBN-Standard abweichende Einstellung des Plotstils ist unter dem gleichen Plotstilnamen nicht zulässig. Werden eigene oder veränderte Plotstiltabellen verwendet, sind diese mitzuliefern.

5.6.5 CAD-systemspezifische Projektverwaltung

Eine systembedingte, CAD-spezifische Projektverwaltung wie z.B. der „Projekt-Browser/Projektnavigator“ von AutoCAD-Architecture wird im Staatlichen Baumanagement Niedersachsen i.d.R. nicht verwendet. Aus diesem Grunde werden im Zuge des (DWG-)Datenaustausches Projekte des Projektnavigators aus AutoCAD nicht zugelassen.

Intern kann jeder Planer seine eigene Projektverwaltung verwenden, sofern alle im CAD-Pflichtenheft definierten Vorgaben bei der Abgabe nicht berührt werden. Ein zusätzlicher Aufwand für ggf. erforderliche Umsortierungen, Umbenennungen oder Änderungen resultierend aus individuellen Projekt-/Dateiverwaltungssystemen werden nicht gesondert vergütet.

5.7 Planableitungen

Die grafischen Inhalte der Papier- und PDF-Pläne werden aus der CAD-Zeichnung generiert.

Wird eine objektorientierte 3D-Planung vertraglich vorgeschrieben, müssen alle Ableitungen der zeichnerischen Darstellungen und ggf. alphanumerischen Daten aus dem 3D-Datenmodell erfolgen.

5.7.1 Papierpläne

Dieses CAD-Pflichtenheft umfasst im Wesentlichen Regelungen zum digitalen Datenaustausch und zur Erstellung von digitalen CAD-Daten. Die Art und Anzahl der abzuliefernden Papierpläne hingegen bleibt hier unberücksichtigt und wird in den entsprechenden Verträgen mit den Freiberuflich Tätigen vereinbart.

Aus Kostengründen sollte, sofern es die Aussagefähigkeit eines Planes nicht beeinträchtigt, der Papierplan komplett monochrom (schwarz-weiss) geplottet und vervielfältigt werden.

5.7.2 PDF-Pläne

Jeder Papierplan hat seinen Ursprung aus einem digitalen Plotplan, oder direkt aus dem CAD-System. Das zugelassene digitale Format für einen Plotplan ist „PDF“.

Entsprechend den Standard-Vereinbarungen in diesem Pflichtenheft oder der über den FbT-Vertrag geregelten Honorarvereinbarungen sind die PDF-Pläne zusätzlich zum CAD-Plan abzuliefern.

Die Pläne müssen maßstäblich erstellt sein, sofern Maßstäbe in der CAD-Datei eingesetzt wurden.

Die PDF-Pläne müssen papiersparend von Weißbereichen befreit sein, d.h. zu große Blattformate sind bis zum Zeichenbereich von leeren Bereichen zu beschneiden.

Schaltbare Layer in PDF:

PDF-Pläne sind mit schaltbaren Layern/Ebenen zu erzeugen. Ist dies systembedingt nicht möglich, ist dies im Protokoll des Pilottests zu vermerken.

5.7.3 2D DWG-Pläne

Werden aus einem CAD-System bzw. einem 3D-Datenmodell für spezielle Anwendungsfälle (z.B. BFR GBestand) oder für den CAD-Datenaustausch 2D-Planableitungen im DWG-Format herausgeschrieben, müssen in den Exporteinstellungen des verwendeten CAD-Systems die notwendigen Parameter selbstständig nach den Zielvorgaben dieses Pflichtenheftes konfiguriert werden.

6. Zeichnungsvorgaben - Alphanumerik

Werden alphanumerische oder eigenschaftsbeschreibende Vorgaben vertraglich vereinbart, sind diese den separaten Dokumenten zu entnehmen, beispielsweise in Attributlisten oder Objektkataloge.

6.1 Allgemeines

Die Erfassung von alphanumerischen Sachdaten in CAD-Zeichnungen sind stark abhängig vom Bauherren und dessen Anforderungen für den Betrieb. In der Regel erfolgen die Vorgaben hierfür sehr individuell und können in diesem universellen Pflichtenheft nicht generell formuliert werden.

Allgemein gilt:

Die alphanumerischen Sachdaten für Gebäude können beschreibende Informationen zu Gebäuden, Anlagen, Bauteilen und Räumen, einschließlich deren Ausstattungen beinhalten. Inhaltlich können diese in bauliche und technische Bestandssachdaten unterteilt werden, wobei derzeit im SBN nahezu ausschließlich bauliche alphanumerische Daten zu erfassen sind.

Der definierte Standard der alphanumerischen Sachdaten dient u.a. der einheitlichen Vorgabe einer Raumdatenstruktur innerhalb von Architekturzeichnungen im CAD. Dies ist notwendig für die Kompatibilität bei der Weiterverarbeitung von Raumdaten im Facility Management und anderen nachfolgenden EDV-Werkzeugen des Auftraggebers für beispielsweise das Reinigungsmanagement.

Die alphanumerischen Sachdaten für Außenanlagen beinhalten derzeit vornehmlich Informationen über Pflegedienste für die Winter- oder Sommersaison und ggf. ein Baumkataster.

6.2 Verfahrensweise

Sollen im Zuge einer digitalen Erfassung einheitliche Vorgaben von alphanumerischen Sachdaten vertraglich vereinbart werden, ist dieses im Vertrag als besondere Leistung festzulegen.

Der Umfang der zu erfassenden Sachdaten wird schriftlich festgehalten. Die aufgeführten Attribute hat der Auftragnehmer exakt bezüglich der Bezeichnungen und der hinterlegten Wertemengen zu liefern. Die sich ggf. daraus ergebenden höheren Honorarleistungen sind im Vertrag mit dem freiberuflich Tätigen festzuhalten.

Gleiches gilt entsprechend für die alphanumerische Sachdatenerfassung im Bereich der Außenanlagen.

6.3 Zeichnungsinhalte

Alle inhaltlichen Vorgaben bezüglich der Alphanumerik und dem Lieferzeitpunkt werden vorgegeben.

Die ggf. zu erfassenden Raum-, Bauteil-, Anlagen- und Gebäudedaten können den folgenden vertragspezifischen Unterlagen entnommen werden:

- FM-Handbuch des Staatlichen Baumanagement Niedersachsen
- Baufachliche Richtlinien Gebäudebestandsdokumentation (BFR GBestand)
- Für diverse Nutzer: Vertragsspezifische Attributlisten / Objektkataloge
- ...

Im Bereich der Gebäude sind dies im Wesentlichen:

- Räume, Flächen und Nutzungsarten
- Bodenbeläge
- Bauteilinformationen von Türen und Fenstern

Begriffserklärungen *1

Applikation	Eine Applikation oder auch Fachapplikation (application) ist ein Anwendungsprogramm, bzw. ein Programmaufsatz, dass die bestehenden Funktionen eines Systems erweitert. Im CAD-Pflichtenheft sind als Applikationen beispielsweise die im SBN verwendeten gewerkspezifischen AutoCAD-Aufsätze „Architecture“ oder „pitCAD“ aufgeführt, die den Funktionsumfang des reinen CAD-Systems mit „intelligenten“ und oftmals 3D-basierten CAD-Objekten (AEC) erweitern. Des Öfteren wird in diesem Zusammenhang auch von „Vertikalen“ Autodesk-Produkten gesprochen.
AEC	Abkürzung für "Architecture, Engineering and Construction", womit alle computergestützten Anwendungen in der Architektur, Bauingenieurwesen (Hoch- und Tiefbau), Energietechnik, Stahl- und Anlagenbau sowie Fabrik- und Büroplanung zusammengefasst sind.
AEC-Objekt	Hier: Gemeint sind bauteilorientierte Zeichenobjekte aus dem AEC-Bereich, die mit „vertikalen“ CAD-Programmen erzeugt werden. Anders als einfache 2D-Zeichenelemente wie Linien, Kreise und Text verfügen diese Zeichenobjekte über bauteilspezifische Beschreibungsmerkmale und werden meist automatisch in 3D erzeugt. Nur AEC-Zeichenobjekte können in das IFC-Format exportiert werden.
BFR GBestand	Baufachliche Richtlinien Gebäudebestandsdokumentation Grundlage für die BFR GBestand sind die Richtlinien für die Durchführung von Bauaufgaben des Bundes (RBBau). Während die Bauprojektunterlagen/Baudokumentation länderspezifischen Regelungen der einzelnen Bauverwaltungen unterliegen, sind die BFR GBestand als einheitliche Handlungsanleitung sowohl für die Bauverwaltungen als auch für die Maßnahmen-/Bedarfsträger und als länderübergreifendes einheitliches Regelwerk zum nutzerspezifischen Austausch von relevanten digitalen Gebäudebestandsdaten zu verstehen. Ziel der BFR GBestand ist die Vorgabe und Gewährleistung eines bundesweit einzuhaltenden Mindeststandards für die Erhebung und Haltung von digitalen Gebäudebestandsdaten. Herausgeber: Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat und Bundesministerium der Verteidigung
BIM	B uilding I nformation M odeling (in deutsch: Bauwerksdatenmodellierung) BIM ist keine Software und mehr als nur ein 3D-Modell. Es ist eine modellbasierte Methode zur Unterstützung des gesamten Lebenszyklus eines Bauwerks.
CAD	C omputer A ided D esign (Computer unterstützte Planung) CAD ist eine Technologie, mit der in 2D und 3D gezeichnet, konstruiert und technisch dokumentiert werden kann.
CAD-Fremdsystem	Hier: Oberbegriff für ein nicht im SBN eingesetztes CAD-System.
CAD-Ansprechpartner	Hier: CAD-Ansprechpartner/in ist eine zentrale Person im jeweiligen SBN oder beim FbT, welche die Koordination der eingehenden und ausgehenden digitalen Zeichnungsdaten übernimmt und für CAD-spezifische Auskünfte zur Verfügung steht. Wird diese Aufgabe nicht von einer zentralen Person ausgeführt, wird die Funktion projektspezifisch einer Person übertragen, die als CAD-Ansprechpartner fungiert.
FM-Handbuch	F acility M anagement Handbuch des Staatlichen Baumanagements Niedersachsen. (Handbuch zur Beschreibung der Anforderungen und Vorgehensweisen für die integrierte Planung und FM-gerechte Bestandsdokumentation von Gebäuden und baulichen Anlagen im SBN)
IFC	I ndustry F oundation C lasses sind ein offener Standard im Bauwesen zur digitalen Beschreibung von Gebäudemodellen (Datenübergabe-Format)
redundante Daten	Als redundante Daten werden Daten bezeichnet, die mehrfach, parallel existieren.
referenzieren	Mit der Funktion „referenzieren“ können andere/zusätzliche (Zeichnungs-) Dateien der aktuellen Zeichnungsdatei zur Orientierung hinterlegt werden.
relevante Leistungsphase	Hier: Der Begriff „relevante Leistungsphase“ dient in diesem CAD-Pflichtenheft als beschreibender Gesamtbegriff für wesentliche Phasen, z.B. AFU-Bau oder Bestand, die bei einer Baumaßnahme oder Bestandsdatenerfassung vorhanden sein können und wo Daten u.a. zu Dokumentationszwecken entstehen.
sekundär Beteiligte	Hier: Als sekundär Beteiligte werden in diesem Pflichtenheft Personen bezeichnet, die nicht unmittelbar am Konstruktions- oder Planungsprozess aktiv teilnehmen, sondern lediglich Daten zur Information, nicht aber zur Weiterbearbeitung im CAD, erhalten.

*1) Alle hier aufgeführten Begriffe werden in ihrer Bedeutung im Zusammenhang mit diesem CAD-Pflichtenheft erläutert.
Darüber hinaus gehende Begriffsdefinitionen werden hier nicht berücksichtigt.