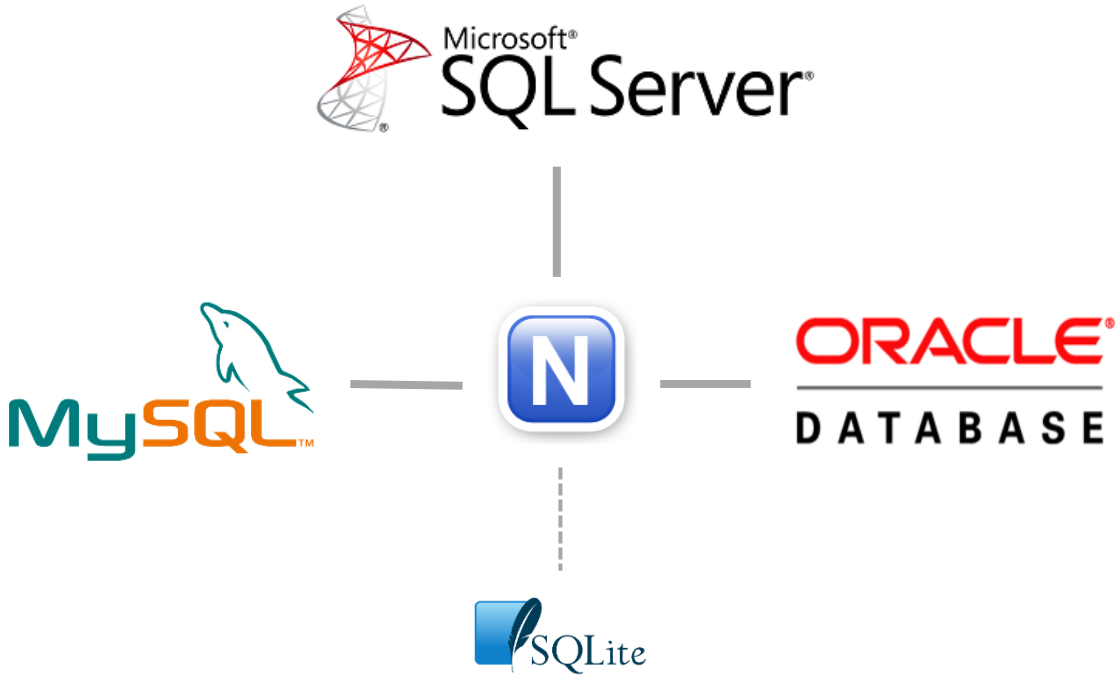
Normfall 7.3

Whitepaper

Einsatz von Datenbanksystemen für Projektdaten (und Dateien)



© 2018 Normfall GmbH
Alle Rechte vorbehalten.

Inhalt

Vorwort **3**

Die Anatomie eines Normfall-Projekts **4**

Der Volltextindex für die Suchfunktionen in Normfall 5

Der Klassiker (NFDAT-Projekte) **6**

Die Grenzen und Nachteile der klassischen Methode 7

Einsatz eines echten Datenbanksystems **9**

Unterstützte Datenbanksysteme und Kosten 10

Im Grunde nur Vorteile 11

Wohin mit den angebundenen Dateien? 13

Vorwort

Dieses Whitepaper soll Hilfestellung geben, um die für die jeweilige Betriebsumgebung und die geplanten Einsatzszenarien optimale Form der Daten- und Dateiablage einsetzen zu können. Normfall 7 bietet für das Datenmanagement mehrere Konzepte an, die unterschiedlichen Einsatzszenarien gerecht werden:

1. Der lokale und autarke Einsatz auf einem Computer mit Speicherung aller Daten im lokalen Dateisystem (z.B. unter „Dokumente“ bzw. „Meine Dokumente“)

2. Der Einsatz in einem lokalen Netzwerk kleiner oder mittlerer Größenordnung, mit zentraler Ablage aller Daten im Netzwerk

3. Der Einsatz in einer umfangreichen IT-Infrastruktur einer Behörde, eines Unternehmens oder einer größeren Kanzlei mit intensivem Mehrbenutzerbetrieb, Speicherung aller Daten in einem zentralen Rechenzentrum, On-/Offline-Szenarien, usw.

Es wird hier ganz bewusst auf IT-technische Details verzichtet. Die Abstraktion ist so gewählt, dass eine Entscheidung auf rein *konzeptioneller* Ebene gefunden werden kann. Es werden Vor- und Nachteile der jeweiligen Datenmanagement-Konzepte ausführlich erläutert und begründet, ohne dabei umfangreiches IT-Fachwissen vorauszusetzen.

Der Titel des Whitepapers deutet bereits darauf hin und wir machen auch keinen Hehl daraus: wann immer möglich, ist der Einsatz eines echten Datenbanksystems der klassischen Dateiablage vorzuziehen, insbesondere bei den o.g. Einsatzszenarien 2 und 3. Nach dem Studium dieses Whitepapers werden Sie verstanden haben, warum.

Für alle tiefergehenden technischen Informationen zum Thema Datenmanagement verweisen wir auf das Administrations-Handbuch zu Normfall 7. Hier findet das IT-Fachpersonal zahlreiche Detailinformationen für die Einrichtung und den Betrieb von Normfall 7 in der eigenen IT-Umgebung.

Wir hoffen, dass wir Ihnen mit diesem Whitepaper wertvolle Informationen an die Hand geben können. Für konstruktive Kritik sind wir stets dankbar (support@normfall.de).

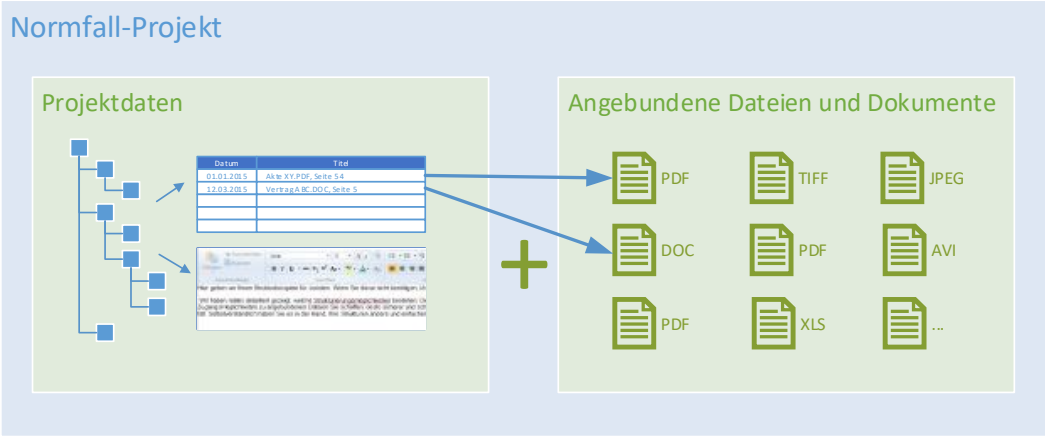
Ihr Normfall Team.

Die Anatomie eines Normfall-Projekts

Jedes Normfall-Projekt besteht aus zwei unterschiedlichen Kategorien von Daten:

- **Projektdaten.** Hierbei handelt es sich um Nutz- und Metadaten (Projekteigenschaften, Strukturpunkte, Verweise, Kommentare, Anbindungen, usw.), d.h. jene Informationen, die bei der Arbeit mit dem Normfall Manager neu erzeugt und verwaltet werden.

- **Angebundene Dateien oder Dokumente**, die von Normfall erfasst und mit den o.g. Projektdaten logisch verknüpft wurden. Im Gegensatz zu den Projektdaten sind angebundene Dateien optional, d.h. nicht jedes Projekt muss auch angebundene Dateien beinhalten. In der Praxis ist dies aber derzeit eher die Ausnahme, da viele Anwendungsfälle von Normfall mit der Strukturierung und „Durchdringung“ von umfangreichem Datenmaterial in Form von existierenden Dateien und Dokumenten zu tun haben (insbesondere bei Justiz und Polizei).



Bei der ersten Kategorie (Projektdaten) handelt es sich um sehr strukturierte und organisierte Daten und Informationen, die daher bei Normfall in herkömmlichen Datenbanken abgelegt werden. Dies kann entweder durch ein **Datei-basiertes Speicherformat** für kleine bis mittlere Datenvolumen (ähnlich den Dateien der Office-Anwendungen, für jedes Projekt eine Datei), oder durch ein vollwertiges, Server-orientiertes **Datenbanksystem** geschehen, mit dem auch große und größte Datenvolumen problemlos realisierbar sind.

Im Gegensatz zu den Projektdaten handelt es sich bei den angebundenen Dateien in der Regel um sehr unstrukturierte Daten, in unterschiedlichsten Formaten (PDF, DOC, XLS, TIFF, JPEG, Video, Audio, usw.) und Größenordnungen (von wenigen Kilobyte bis hin zu mehreren Gigabyte je Datei). Dateien werden daher in der Regel auch weiterhin im Dateisystem gespeichert. Verweisen Projektdaten auf Dateien (z.B. Datei-Anbindungen in Normfall-Projekten), so wird hier in der Regel nur eine Verknüpfung bzw. ein Verweis auf die Datei im Dateisystem innerhalb der Projektdaten gespeichert. Der Zugriff auf die Dateien findet weiterhin über das Dateisystem statt. Der Anwender kann auf diese Dateien daher häufig auch weiterhin unter Umgehung des Normfall Managers (z.B. mit dem Windows Explorer) zugreifen.

Eine Ausnahme von dieser Regel sind Datenbanksysteme, die auch die effiziente Speicherung und Verwaltung von Dateien beliebigen Formats und beliebiger Größe innerhalb von Datenbanken unterstützen. Normfall bietet daher diese besondere Form der Datei-Ablage zusätzlich an. Wird diese Variante der Dateiverwaltung genutzt, befinden sich alle von Normfall erfassten Daten und Dateien ausschließlich in Datenbanken. Der Zugriff auf angebundene Dateien ist dann nur mit Normfall möglich.

Der Volltextindex für die Suchfunktionen in Normfall

Neben den Projektdaten und den angebundenen Dateien existiert streng genommen noch ein dritter Datenpool, der das Datenmanagement unter Normfall komplettiert: der **Volltextindex**.

Mit Hilfe des Volltextindex kann der vollständige Projekt-Datenbestand, also Projektdaten und angebundene Dateien, auf sehr effiziente Weise durchsucht werden. Dazu wird parallel zu den Projektdaten und den angebundenen Dateien eine spezielle Datenbank geführt und ständig aktualisiert: der Volltextindex. Dessen einzige Aufgabe ist es, schnelle Suchen und Recherchen über den gesamten Datenbestand von Normfall durchführen zu können. Zum besseren Verständnis: der Volltextindex und dessen Suchfunktionen sind für Normfall im weitesten Sinne das, was Google für das Internet ist: eine effiziente und leistungsfähige Suchmaschine.

Der Volltextindex basiert in allen hier beschriebenen Szenarien auf derselben Technologie (dtSearch®) und wird immer auf dieselbe Weise gespeichert. Sein Inhalt lässt sich im Gegensatz zu den Projektdaten und angebundenen Dateien nicht direkt einsehen und manipulieren. Er wird von Normfall im Hintergrund und getrennt von Projektdaten und angebundenen Dateien vollautomatisch angelegt, verwaltet und aktualisiert. Aus diesen Gründen besitzt der Volltextindex keinen direkten Einfluss auf die Entscheidung, welche Form des Datenmanagements grundsätzlich gewählt werden soll. Er wird daher in den folgenden Erläuterungen dieses Whitepapers keine entscheidende Rolle spielen und daher auch nicht mehr weiter erwähnt.

Unabhängig von dem schlussendlich gewählten Datenmanagement-Konzept sollten aber folgende Dinge berücksichtigt werden:

- Der Volltextindex befindet sich in einem eigenen Verzeichnis, das beim Erzeugen eines neuen Projektspeichers angegeben wird. Alle Dateien in diesem Verzeichnis werden vollständig vom Volltextsystem verwaltet; hier sollten also keine manuellen Manipulationen durchgeführt werden (Dateien löschen, umbenennen, usw.).

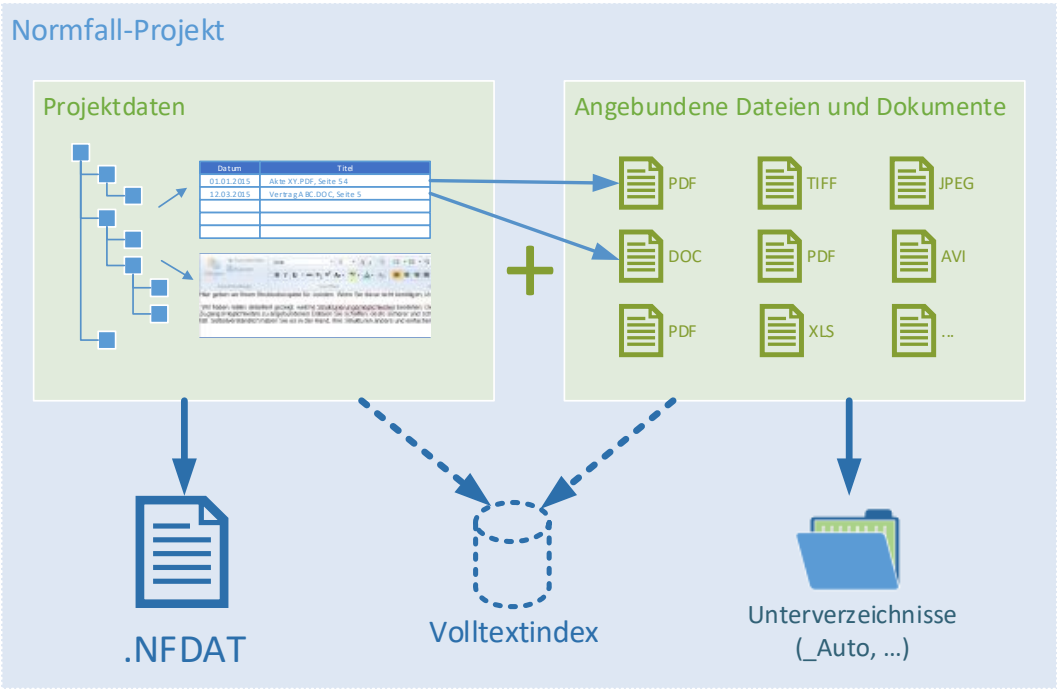
- Bei NFDAT-Projekten besitzt jedes Projekt einen eigenen Volltextindex. Bei Einsatz von Projektspeichern hingegen existiert je Projektspeicher ein Projekt-übergreifender Volltextindex.

- Der Umfang bzw. die Größe des Volltextindex hängt vom Umfang der gespeicherten Projekte und der angebunden Dateien ab. Bei Projektspeichern mit vielen umfangreichen Projekten, die wiederum viele angebundene Dateien besitzen, kann der Volltextindex im Laufe der Zeit durchaus Größenordnungen von einigen 100 MB bis zu einigen GB annehmen. Dies sollte bei der Planung berücksichtigt werden. Eine generell gültige Kalkulationsformel kann hier nicht

genannt werden, da die Indexgröße sehr von der Anzahl, der Art und dem Inhalt der angebundenen Dateien abhängt. Innerhalb des Normfall Managers wird die aktuelle Größe des Volltextindex jedoch ständig angezeigt (im Suchfenster).

Der Klassiker (NFDAT-Projekte)

In der Vergangenheit (bis Normfall Version 5) wurden die Daten zu einem Normfall-Projekt ausschließlich im Windows-Dateisystem des lokalen Computers oder des lokalen Netzwerkes abgelegt (sofern vorhanden). Jedes Projekt erhält dazu ein eigenes Verzeichnis, in dem sich sowohl die Daten des Projektes (als eigene Datendatei) als auch alle angebundenen Dateien befinden. Für die angebundenen Dateien werden i.d.R. weitere Unterverzeichnisse angelegt.



Diese Form der Datenverwaltung unter Normfall ist für kleinere bis mittlere Projektgrößen, bei einer überschaubaren Zahl von Projekten und bei eher geringen Ansprüchen hinsichtlich Sicherheit und Performance des Datenzugriffs nach wie vor akzeptabel. Daher bietet auch Normfall 7 diese „klassische“ Form der Projektdaten-Speicherung weiterhin an (die sog. NFDAT-Projekte).

Insbesondere Umsteiger von Normfall 4 oder 5 schätzen oft diese Möglichkeit, um auch unter Normfall 7 mit bekannten und bewährten Methoden die vorhandenen Datenbestände zu migrieren und zu verwalten. Man wird nicht gezwungen, sich mit neuen Speicherkonzepten zu beschäftigen und diese einzusetzen. Die Lernkurve für den Umstieg und die Einarbeitung in Normfall 7 wird für diese Anwender dadurch steiler.

Fazit: für einfache und überschaubare Anwendungsszenarien ist diese Philosophie nach wie vor zweckmäßig; auch Funktionseinschränkungen sind mit dieser klassischen Variante im Großen und Ganzen nicht verbunden – zumindest bis heute.

Die Grenzen und Nachteile der klassischen Methode

Die vollständige Ablage und Verwaltung aller Daten und Dateien im Dateisystem des lokalen Computers oder auf Netzwerk-Laufwerken (Shares) besitzt bei genauerer Betrachtung aber auch diverse, teilweise gravierende Nachteile bzw. Beschränkungen:

- Es können jederzeit einzelne Dateien oder ganze Verzeichnisse unter Umgehung des Normfall Managers z.B. mit dem Windows Explorer gelöscht, umbenannt oder verschoben werden. Dies kann zu erheblichen Schäden in der Konsistenz und Vollständigkeit der Projektdaten führen - mit allen damit verbundenen Konsequenzen. Dies betrifft insbesondere die angebundenen Dateien und deren Verbindung (Verlinkung) zu den Normfall-Strukturen. Auch die Datendatei des Projektes ist schnell aus Versehen gelöscht. Kann diese nicht wiederhergestellt werden, ist der gesamte Datenbestand des Projekts unwiederbringlich verloren.

- Eine differenzierte Beschränkung von Zugriffsrechten auf die Projektdaten und die angebundenen Dateien ist kaum möglich und findet daher in der Praxis auch fast nie in ausreichendem Maße statt. Meist kann von einem (viel zu) großen Benutzerkreis ohne jede Einschränkung auf alle Dateien zugegriffen werden. Auch dies fördert die o.g. Problematik. Hinzu kommt die Tatsache, dass mit Normfall sehr häufig höchst sensible und vertrauliche Daten verwaltet werden (u.a. bei Justiz, Polizei, Kanzleien), die jedoch dann häufig einem breitem „Publikum“ zugänglich sein können – ohne dass dies den verantwortlichen Personen in dieser Dimension bewusst ist.

- Die klassische Methode ermöglicht die vollständig lokale Ablage von Projektdaten auch dann, wenn eigentlich ein lokales Netzwerk mit zentralen Dateispeichern existiert. Häufig wird dies ganz bewusst so gemacht, um eine spürbar bessere Performance bei der Arbeit mit dem Projekt zu erreichen („Tuning“). Häufig fehlt aber auch eine stringente Strategie seitens der IT für die Datenverwaltung – jeder Anwender „kocht sein eigenes Süppchen“. Oft sind diese Datenbestände dann jedoch jeglicher Datensicherung und jeglichem Sicherheitskontext entzogen. Die meist sehr sensiblen, wichtigen und auch umfangreichen Normfall-Datenbestände sind einem möglichen Datenverlust sowie der Einsichtnahme durch unbefugte Personen schutzlos ausgeliefert. Es ist dann z.B. nur eine Frage der Zeit, bis der Daten-GAU eintritt, mit unabsehbaren Folgen.

- Ein Mehrbenutzerbetrieb in einem lokalen Netzwerk (gleichzeitiger Zugriff mehrerer Benutzer auf ein Projekt) ist zwar technisch möglich, jedoch ist die zu Grunde liegende Speichertechnologie der klassischen Methode (NFDAT-Projekte) nicht dafür optimiert und ausgelegt. Es sind dann teils erhebliche Performance-Einbrüche zu beobachten, die mit steigender Benutzerzahl weiter zunehmen. NFDAT-Projekte sind also nur sehr bedingt für einen echten und intensiven Mehrbenutzerbetrieb geeignet.

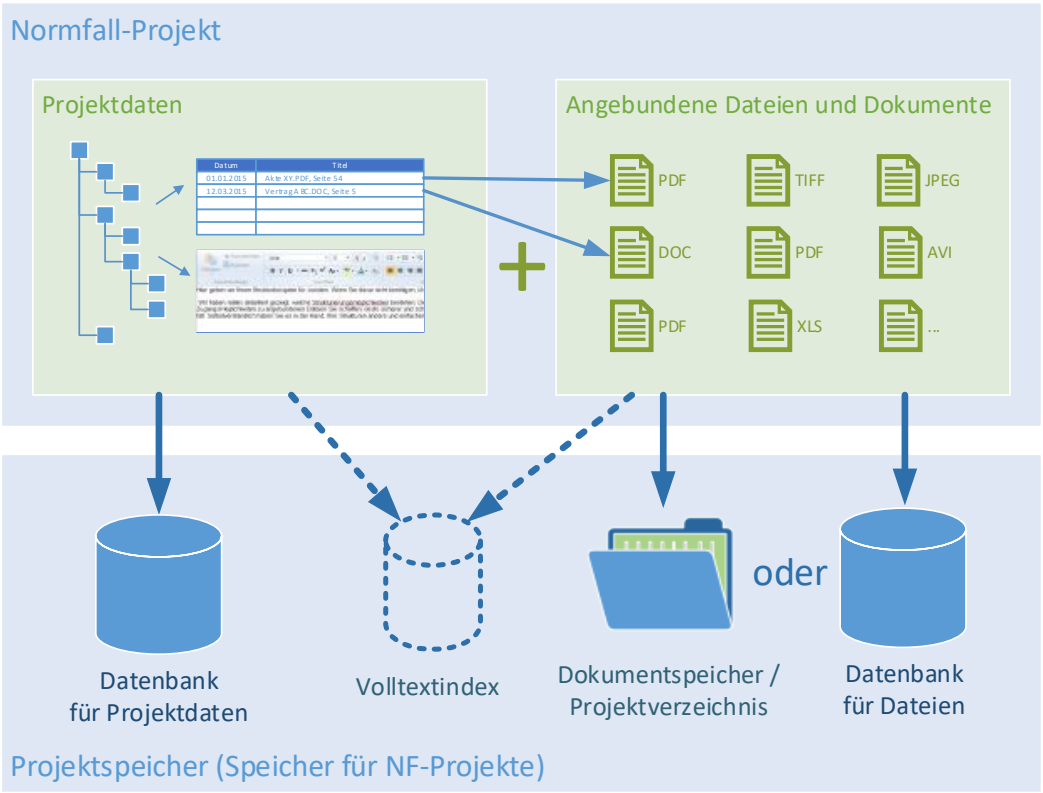
- Die Suche bzw. Recherche nach Informationen mit der integrierten Volltextsuche ist nur innerhalb eines Projektes möglich. Eine projekt-übergreifende Suche ist nicht möglich.

- Jedes NFDAT-Projekt ist ein in sich abgeschlossener Kontext, was zunächst als sehr praktikabel erscheinen mag, jedoch auch ein erheblicher Nachteil sein kann: eine projektübergreifende Verwendung von angebundenen Dateien ist nicht möglich. Jedes Projekt organisiert und realisiert die Verwaltung von angebundenen Dateien völlig autark und damit unabhängig von anderen Projekten. D.h. wenn ein- und dieselbe Datei (z.B. Akte) an mehrere Projekte angebunden werden muss, müssen Kopien der Datei je Projekt angebunden werden. Dies kann zu unerwünschter Redundanz im Datenbestand führen, wenn eine solche, projektübergreifende Verwendung von Dateien häufig auftritt.

- Last but not least ist die zu Grunde liegende Speichertechnologie der klassischen Methode (NFDAT-Projekte) nicht für große bzw. sehr große Projekte ausgelegt. Hiermit sind Projekte mit z.B. 10.000 und mehr Objekten gemeint. Diese Zahl mag sehr groß und kaum erreichbar erscheinen, aber die Erfahrung zeigt, dass solche Größenordnungen nicht selten sind. Normfall-Projekte sind meist sehr „lebendige“, agile Gebilde, die ständig gepflegt, immer wieder umgestaltet und mit neuen Daten gefüllt werden. Oft werden z.B. komplette Teilstrukturen kopiert; eine solche Teilstruktur, die bereits hunderte oder gar tausende von Einzelobjekten enthält (Strukturpunkte, Verweise, Anbindungen), kann bei ihrer Vervielfältigung die Projektgröße schlagartig in die Höhe schnellen lassen. Projekte mit 50.000 oder deutlich mehr Objekten sind keine Seltenheit! Bei Projekten dieser Größenordnung sind dann in jedem Fall spürbare Performance-Einbußen bei der Verwendung des Managers mit klassischem Datenmanagement zu verzeichnen. Findet dann zusätzlich auch noch ein Mehrbenutzerbetrieb statt, sind die Grenzen der klassischen Methode endgültig erreicht bzw. überschritten, sogar Datenverluste können dann aufgrund von unvorhersehbaren Programmabstürzen nicht mehr völlig ausgeschlossen werden; der Einsatz eines **echten Datenbanksystems** ist spätestens jetzt mehr als überfällig!

Einsatz eines echten Datenbanksystems

Mit einem „echten“ Datenbanksystem ist hier eine klassische Datenbank-Lösung gemeint, bei der alle Projektdaten (technisch: Nutz- und Metadaten) von Normfall in einer **Datenbank** gespeichert werden, die sich wiederum auf einem **Datenbankserver** im lokalen Netzwerk bzw. in einem Rechenzentrum befindet.



Im Unterschied zur Ablage des Projektes im lokalen Dateisystem werden nun alle Daten transaktionssicher in einem zentralen, für große Datenbestände und schnellen Zugriff optimierten Datenspeicher abgelegt bzw. von dort abgerufen. Die Datenbanksysteme, die solche Datenspeicher zur Verfügung stellen, sind genau für diese Aufgaben entworfen und entwickelt worden. Es geht darum, wichtige Datenbestände sicher, schnell und zuverlässig zu speichern und zur Verfügung zu stellen, auch und gerade bei intensiver Nutzung mit vielen Benutzern. Außerdem wird ein solches Datenbanksystem in der Regel auf dafür optimierter Hardware betrieben und verwaltet. Nicht selten auch als sog. Cluster-Lösung, um damit die Ausfallsicherheit und die Zugriffsgeschwindigkeit deutlich zu erhöhen.

Es muss aber nicht die große Umgebung mit Rechenzentrum, Clustering, usw. sein. Auch bereits in einem kleinen lokalen Netzwerk mit einem einzelnen Datenbankserver für Normfall können die Vorteile eines Datenbanksystems – und die sind erheblich, siehe unten - bereits vollständig genutzt werden. Sogar eine rein lokale Installation (parallel zum Normfall Manager) kann einen deutlichen Performance-Vorteil gegenüber der klassischen Variante mit NFDAT-Projekten bewirken (!), besonders dann, wenn auf einem lokalen PC mit großen bzw. sehr großen Projekten gearbeitet werden soll (z.B. mobiler Einsatz auf einem leistungsfähigen Notebook). Es existieren kostenfreie Versionen der von Normfall unterstützen Datenbanksysteme, die für die meisten Zwecke absolut ausreichen.

Unterstützte Datenbanksysteme und Kosten

Normfall 7 unterstützt derzeit vier der führenden relationalen Datenbanksysteme:

- **Microsoft SQL Server** ab Version 2008
- **MySQL** ab Version 4.0 (ab NF 7.2)
- **Oracle Database** ab Version 11 (ab NF 7.2)

- **SQLite** (ab Version 3.0, für die sog. *Standard-Projektspeicher*, siehe Hinweis unten)

Es werden alle gängigen Varianten bzw. Editionen dieser Produkte unterstützt. Besondere Anforderungen hinsichtlich spezieller Erweiterungen u.a. stellt Normfall nicht an die Systeme.

Insbesondere bei Behörden, Großkanzleien und Unternehmen ist die Wahrscheinlichkeit also sehr hoch, dass eine bereits existierende Datenbank-Infrastruktur eingesetzt werden kann.

Auch die kostenfreien Varianten von MS SQL Server (EXPRESS) und Oracle Database (EXPRESS) werden vollständig unterstützt. Diese kostenfreien Editionen sind in dem meisten Fällen mehr als ausreichend. Beispiel Microsoft SQL Server EXPRESS: hier existiert bei der Version 2012 bzw. 2014 eine Begrenzung von 10 GB Maximalgröße je Datenbank. Das entspricht grob geschätzt ca. 2.000.000 (!) gespeicherten Normfall-Objekten. Nimmt man nun noch die Tatsache hinzu, dass beliebig viele Datenbanken für Normfall angelegt und verwendet werden können, besteht für Normfall in vielen Fällen kaum die Notwendigkeit, eine kostenpflichtige Edition einzusetzen bzw. neu anzuschaffen.

Hinweis zu SQLite:
SQLite wird hier nur der Vollständigkeit halber erwähnt. Es handelt sich um ein sehr „leichtgewichtiges", und somit um kein „echtes" Datenbanksystem und ist daher nicht mit den drei anderen Systemen zu vergleichen. Es eignet sich für kleinere Umgebungen, in denen ausschließlich bzw. vorwiegend kleinere Projekte (max. 4.000 - 5.000 Objekte) verwaltet werden und in denen kein ausgiebiger Mehrbenutzerbetrieb stattfindet, meist also für rein lokale Installationen (z.B. mobile Computer). Für den dauerhaften Einsatz in Netzwerken von Behörden, Unternehmen und Großkanzleien ist dieses System meist ungeeignet. Es ist zwischen NFDAT-Projekten und den echten Datenbanksystemen einzuordnen, mit größerer Nähe zu NFDAT-Projekten (Nachteile).

Im Grunde nur Vorteile

Um es gleich auf den Punkt zu bringen: hat man sich erst einmal für den Einsatz eines der Datenbanksysteme Microsoft SQL Server, MySQL oder Oracle entschieden, wird man es sehr bald nicht mehr missen wollen. Die Vorteile gegenüber der klassischen Variante (NFDAT) wiegen schwer:

(Hinweis: für das Quasi-Datenbanksystem SQLite gelten diese Vorteile nur in beschränktem Umfang!)

- Die allgemeine Performance beim Einsatz des Normfall Managers ist deutlich besser. Und damit natürlich auch die Produktivität. Dies gilt ganz besonders für große, komplexe Projekte. Aber auch bei kleinen und mittleren Projektgrößen ist der Unterschied bereits deutlich.

- In der Regel werden Datenbanksysteme serverseitig in Netzwerk-Umgebungen betrieben und verwaltet. Regelmäßige und zuverlässige Backup-Mechanismen sorgen für eine große Daten- und Betriebssicherheit und damit für eine zuverlässige Verfügbarkeit aller Normfall-Daten.

- Der Mehrbenutzerbetrieb, also der simultane Zugriff auf ein Normfall-Projekt durch mehrere Anwender, ist ohne Einschränkungen möglich. Ein spürbarer Einbruch der allgemeinen Performance findet hier im Gegensatz zur klassischen Variante nicht statt. Ein ausgeklügeltes Konfliktmanagement sorgt dafür, dass auch bei intensiven Betriebsszenarien mit vielen Änderungen die Datenkonsistenz stets gewährleistet ist.

- Ein versehentliches Löschen von Projekten ist hier deutlich unwahrscheinlicher. Projekte lassen sich hier nur über die Oberfläche des Normfall Managers und nach mehrfacher Bestätigung löschen – und dies auch nur durch Benutzer, die die nötigen Zugriffsrechte besitzen (s.u.).

- Zugriffsrechte auf die Projekte lassen sich sehr flexibel und ganz nach Bedarf von zentraler Stelle vergeben. Dies geschieht über die Benutzer- und Gruppenverwaltung im Active Directory der jeweiligen Windows-Domäne im Netzwerk. Hierbei kann u.a. nach Lese- und Schreibrechten unterschieden werden. So können einem bestimmten Benutzerkreis z.B. gezielt nur Leserechte auf enthaltene Normfall-Projekte erteilt werden, oder es können Zugriffsrechte komplett entzogen werden.

- Es sind auch projekt-übergreifende Suchen und Recherchen mit der integrierten Volltextsuche möglich. Eine Suchoperation kann sich über die gesamte Datenbank mit allen enthaltenen Projekten erstrecken. In der Liste der Fundstellen wird immer auch das zugehörige Projekt angezeigt. Jede Fundstelle kann unmittelbar geöffnet und angezeigt werden.

- Angebundene Dateien können im NF-Dokumentspeicher unabhängig von einzelnen Projekten abgelegt und verwaltet werden (siehe Kapitel *Wohin mit den angebundenen Dateien?)*. Damit ist die projektübergreifende Verwendung von Dateien möglich, was in der Praxis die redundante Speicherung von umfangreichen Datei-Beständen verhindert.

- Die Offline-/Online-Synchronisation von Normfall 7 basiert auf dem Einsatz von Projektspeichern und Datenbank-Servern und kann daher nur in solchen Umgebungen zum Einsatz kommen.

- Auf demselben Datenbankserver können mehrere, im Prinzip beliebig viele Datenbanken für Normfall angelegt werden. In jeder Datenbank (=Projektspeicher) können wiederum beliebig viele Projekte abgelegt werden. Dies ermöglicht insgesamt eine äußerst flexible Organisation der Normfall-Datenbestände, inkl. Vergabe individueller Zugriffsrechte auf die einzelnen Datenbanken für Benutzer und Benutzergruppen. Es können auch mehrere (und sogar unterschiedliche!) Datenbankserver eingerichtet und verwendet werden. Die Möglichkeiten sind hier also quasi unbegrenzt.

- Im Normfall Manager werden stets nur solche Projektspeicher aus der verfügbaren Gesamtmenge angezeigt bzw. angeboten, auf die der angemeldete Benutzer auch zugreifen kann bzw. darf. Dies erleichtert die gesamte Administration für die IT erheblich. Normfall wird dadurch implizit **mandantenfähig**.

- Steigen im Laufe der Zeit die Anforderungen an die Datenhaltung (z.B. durch steigende Benutzerzahlen, zunehmendem Mehrbenutzerbetrieb, wachsende Projektgrößen, wachsende Zahl an Projekten, u.v.m.), kann dem Server-seitig durch vertikale Skalierung (leistungsfähigere bzw. erweiterte Server-Hardware) und/oder horizontale Skalierung (z.B. Server-Cluster) jederzeit flexibel begegnet werden. Eine meist deutlich kostspieligere und aufwändigere Erneuerung zahlreicher Client-Computer kann dadurch meist verhindert bzw. zumindest signifikant hinausgezögert werden.

- Für die Zukunft sind entscheidende Weiterentwicklungen in der Normfall-Produktfamilie geplant, die den Einsatz eines Datenbanksystems sogar **voraussetzen**:

  - Eine feingranulare, hochflexible und sichere Zugriffskontrolle auf einzelne Projekte und sogar Projektinhalte (Teilstrukturen).
  - Ein Normfall Web-Frontend, Normfall Apps und Normfall-Dienste in der Cloud. Hier müssen sich alle Datenbestände in einer geeigneten Server- bzw. Cloud-Umgebung befinden und ein Mehrbenutzerbetrieb ist ein absolutes Muss. Datenbanken sind hier das einzig sinnvolle Speichermedium.

  Der frühzeitige Einsatz eines Datenbanksystems für Normfall gewährleistet also auch eine optimale Vorbereitung auf diese zukünftigen Erweiterungen.

Wohin mit den angebundenen Dateien?

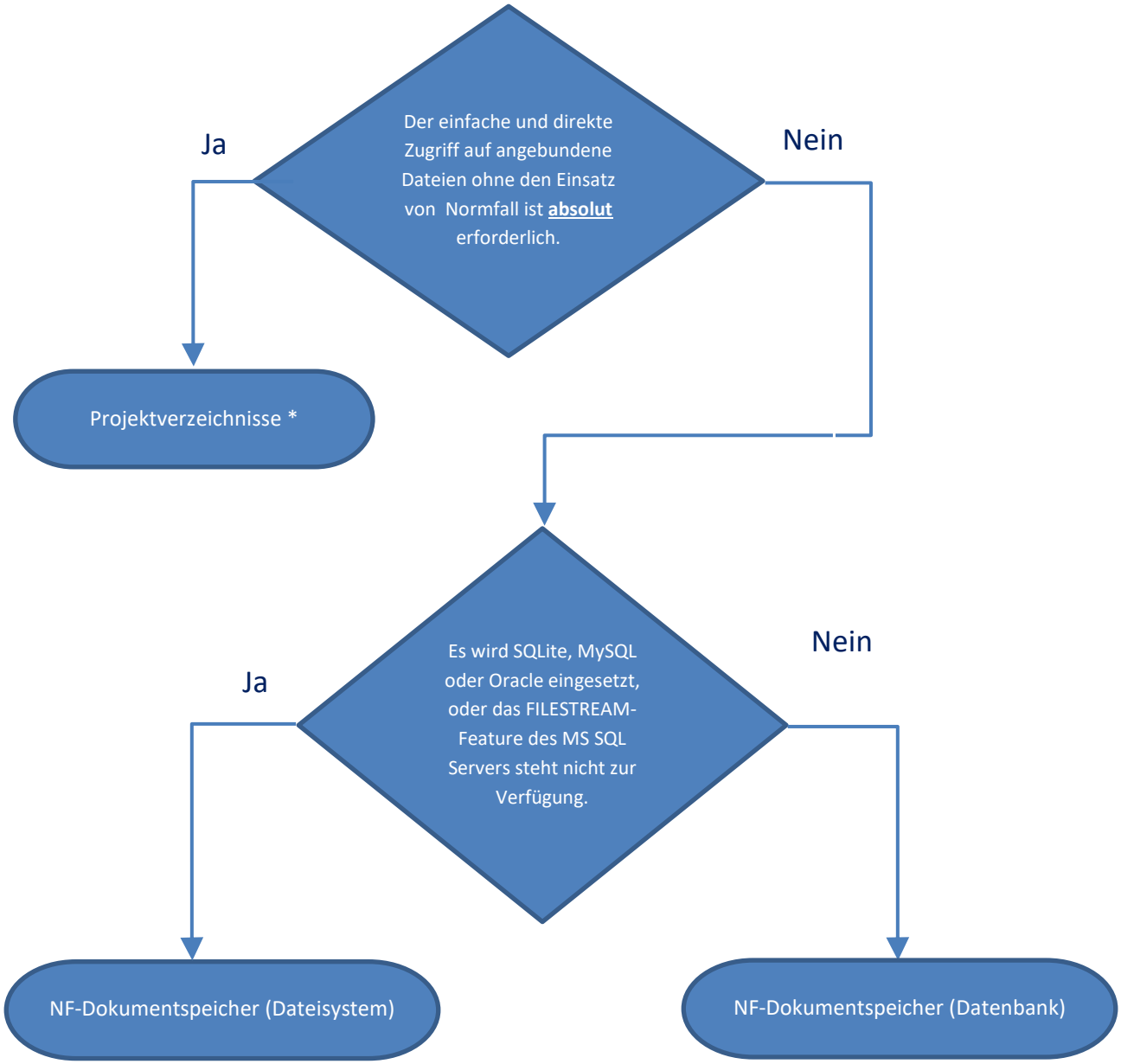
Bei Einsatz eines Datenbanksystems zur Speicherung der Projektdaten bietet Normfall 7 drei verschiedene Möglichkeiten für die Ablage und Verwaltung angebundener Dateien an:

1. **NF-Dokumentspeicher (Datenbank)**
   Ablage und Verwaltung aller Dateien ebenfalls vollständig in einer Datenbank (*dieses Feature wird derzeit nur vom Microsoft SQL Server unterstützt*). Dies stellt die maximal „ganzheitliche" Form des Normfall-Datenmanagements dar. Alles – Daten und Dokumente – wird in Datenbanken gespeichert und vollständig von Normfall verwaltet. Dateien werden bei Bedarf in ein Arbeitsverzeichnis ausgecheckt bzw. von dort wieder in die Datenbank eingecheckt. Der Zugriff auf die enthaltenen Dateien und Dokumente ist hier ausschließlich über den Normfall Manager möglich.
   Jede auf diese Weise verwaltete Datei kann an beliebig viele Projekte innerhalb des zugehörigen Projektspeichers angebunden werden, ohne dazu Kopien der Datei anlegen zu müssen, da die Verwaltung der Dateien hier unabhängig von den enthaltenen Projekten erfolgt.

2. **NF-Dokumentspeicher (Dateisystem)**
   Ablage und Verwaltung aller Dateien in einem speziellen Bereich des Dateisystems auf einem Datei-Server. Normfall verwaltet diesen Datei-/Dokumentspeicher vollständig. Dateien werden auch hier bei Bedarf in ein Arbeitsverzeichnis ausgecheckt bzw. von dort wieder in den Dokumentspeicher eingecheckt. Diese Variante bietet sich insbesondere bei Einsatz von MySQL, Oracle oder SQLite als Datenbanksystem an. Der Zugriff auf die enthaltenen Dateien und Dokumente ist auch hier normalerweise nur über den Normfall Manager sinnvoll möglich, obgleich der Dokumentspeicher von sachkundigem Personal grundsätzlich auch mit Windows Explorer & Co. eingesehen werden kann, da er sich im Dateisystem befindet. Von manuellen Eingriffen wird im Interesse der Datenintegrität jedoch dringend abgeraten.
   Wie bei Variante 1 (Datenbank) kann jede auf diese Weise verwaltete Datei an beliebig viele Projekte innerhalb des zugehörigen Projektspeichers angebunden werden, ohne dazu Kopien der Datei anlegen zu müssen, da die Verwaltung der Dateien auch hier unabhängig von den enthaltenen Projekten erfolgt.

3. **Projektverzeichnisse**
   In Anlehnung an die klassische Projektverwaltung wird für jedes Projekt (welches weiterhin in der Datenbank gespeichert wird) ein eigenes Projektverzeichnis im frei zugänglichen Dateisystem angelegt - typischerweise auf einem Datei-Server - und für die Ablage aller im Projekt angebundenen Dateien verwendet. Die Dateien werden hier mit ihrem Originalnamen gespeichert und man kann auch unter Umgehung des Normfall Managers auf sie zugreifen (Zugriffsrechte vorausgesetzt). Diese „Mischform" der Datenverwaltung bietet sich immer dann an, wenn eine ständige und von Normfall unabhängige Zugriffsmöglichkeit auf die angebundenen Dateien bzw. Dokumente explizit erwünscht bzw. erforderlich ist.
   Im Gegensatz zu den beiden anderen Methoden (NF-Dokumentspeicher) kann jede Datei nur an das zugehörige Projekt angebunden werden. Eine gleichzeitige Anbindung an ein anderes Projekt ist hier nicht möglich. Soll also ein- und dieselbe Datei an mehrere Projekte angebunden werden, müssen Kopien der Datei je Projekt redundant angebunden werden.

Welche Variante sollte also für die Verwaltung der angebundenen Dateien eingesetzt werden? Der folgende Entscheidungsbaum leistet Hilfestellung:



* Bitte beachten: die projektübergreifende Verwendung von angebundenen Dateien ist beim Einsatz von Projektverzeichnissen nicht möglich!