

Entwicklung eines Unterweisungsmoduls für Microsoft Dynamics NAV 2016

Patrick Hilgart

Pfleiderer Teisnach GmbH & Co. KG
Adolf-Pfleiderer-Straße 19, 94244 Teisnach
E-Mail: p.hilgart@pf-t.de

Professor Dr. Frank Herrmann

Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg
Innovationszentrum für Produktionslogistik und Fab-
rikplanung
Galgenbergstraße 32, 93053 Regensburg
E-Mail: frank.herrmann@oth-regensburg.de

SCHLÜSSELWÖRTER

ERP-System, Microsoft Dynamics NAV 2016,
Unterweisung

ABSTRAKT

Sicherheit am Arbeitsplatz ist in der heutigen Zeit unerlässlich. Die psychische und physische Gesundheit aller Beschäftigten eines Unternehmens dürfen niemals vernachlässigt werden. Um die Mitarbeiter zu sensibilisieren, sieht der Gesetzgeber regelmäßige Unterweisungen vor. Diese bedeuten für den Unternehmer nicht nur Zeitaufwand während den Unterweisungsterminen, sondern auch bei der Organisation. Die fortschreitende Digitalisierung der Geschäftsprozesse kann diese Aufgaben erleichtern, menschliche Fehler minimieren und Arbeitszeit einsparen. Die zentralen ERP-Systeme der Unternehmen eignen sich auch in diesem Bereich als Plattform. Für die im Unternehmen Pfleiderer Teisnach GmbH & Co. KG eingesetzte ERP-Software Microsoft Dynamics NAV 2016 soll ein Unterweisungsmodul programmiert werden, dass auch diese Geschäftsprozesse digitalisiert und zum Großteil automatisiert.

1 EINFÜHRUNG

In jedem Unternehmen herrschen Gefahren am Arbeitsplatz. Viele sind offensichtlich, andere wiederum kaum zu erkennen. Insbesondere durch Routinearbeiten und der daraus folgenden Unachtsamkeit der Mitarbeiter, erhöht sich das Unfallrisiko erheblich. Sicherheitsunterweisungen finden daher nicht nur zu Beginn eines Arbeitsverhältnisses statt, sondern müssen regelmäßig wiederholt werden. Dies wird durch den Gesetzgeber in Deutschland nach §12 des Arbeitsschutzgesetzes vorgeschrieben [1]. Die Unterweisungen sollen den Mitarbeiter an die Gefahren des eigenen Arbeitsplatzes und der betrieblichen Umgebung erinnern. Sie sind ein wichtiges Mittel, um Arbeitsunfälle zu vermeiden und die Gesundheit der Mitarbeiter zu schützen.

Die Unterweisungen bedeuten für den Arbeitgeber nicht nur Zeitinvestitionen während den konkreten Unterweisungsterminen, sondern auch durch den erheblichen Verwaltungsaufwand. Dieser wird meist an die einzelnen Abteilungsleiter abgegeben. Sie übernehmen die Verantwortung zur Unterweisung der eigenen Mitarbeiter. Zum

einen müssen die benötigten Unterweisungsunterlagen ständig anhand aktueller Gesetze und Normen überarbeitet werden, zum anderen gilt es sicherzustellen, dass alle erforderlichen Mitarbeiter an den Unterweisungsterminen teilnehmen. Für die leitenden Angestellten bedeutet dies zusätzlichen Arbeitsaufwand.

Diese dezentrale Struktur erschwert den Überblick für den Arbeitgeber, da alle Dokumente, Termine und Teilnehmerlisten zunächst von den jeweiligen Abteilungsleitern anzufordern sind. Bei Dokumentenanfragen durch staatliche Behörden stellt dies ein Problem dar. Die Daten müssen nach einem Arbeitsunfall schnellstmöglich zur Verfügung stehen.

Die fortschreitende Digitalisierung der Unternehmen kann auch auf die Geschäftsprozesse der Unterweisungen ausgeweitet werden. Dazu bieten sich die bereits eingesetzten ERP-Systeme an. Diese dienen als zentrale Verwaltungssoftware aller relevanten Betriebsabläufe.

Die im Unternehmen Pfleiderer Teisnach GmbH & Co. KG eingesetzte ERP-Software soll durch ein Modul erweitert werden, um die Geschäftsprozesse der Unterweisungen zu zentralisieren und zu automatisieren.

2 PROBLEMBESCHREIBUNG

Das Unterweisungsmodul muss den Anforderungen des Arbeitgebers, der Abteilungsleiter und des Gesetzgebers entsprechen. Das Modul muss die gewünschten Funktionalitäten bereitstellen und in einer Softwarekomponente zusammenfassen. Sie muss sich dabei nahtlos in das ERP-System integrieren. Dabei darf die Updatefähigkeit der Software nicht beeinträchtigt werden. Die Aktualisierung auf eine neue Programmversion muss auch zukünftig ohne Modulanpassungen möglich sein.

2.1 Funktionsumfang Unterweisungsmodul

Das Unterweisungsmodul muss den Arbeitgeber und die Abteilungsleiter bei ihrer Arbeit unterstützen und diese erleichtern. Trotz der dezentralen Struktur, soll die Verwaltung der Unterweisungen an einer Stelle erfolgen. So können allgemeingültige Unterweisungsvorlagen schnell

an neue Gesetze und Regelungen angepasst werden. Diese beinhalten auch alle Arbeitsanweisungen und andere durch den Unternehmer freigegebene Dokumente. Sie bilden dabei die Grundlage für spezifische Unterweisungsaufträge der einzelnen Abteilungen. Die Generierung soll schnell und einfach durch wenige Klicks erfolgen.

Der Gesetzgeber schreibt den Unternehmen vor, die Unterweisungen der einzelnen Mitarbeiter regelmäßig durchzuführen [1]. Um keine Fälligkeitstermine zu verpassen, müssen die Abteilungsleiter diese ständig im Blick behalten. Die zusätzliche Arbeit soll durch das Unterweisungsmodul abgenommen werden. Es soll die verantwortlichen Personen über die anstehenden Termine per E-Mail automatisch informieren. Dabei müssen auch die erforderlichen Teilnehmer aufgelistet werden. Der Benachrichtigungszeitpunkt soll monatlich frei wählbar sein.

Für den Arbeitgeber wiederum ist eine Gesamtübersicht der Unterweisungstermine erforderlich. Diese dient sowohl zur Kontrolle der erfolgreich durchgeführten, als auch der anstehenden Unterweisungen einzelner Personen. Die Darstellung muss am Computer erfolgen und auch auf Papier ausgedruckt werden können. Die Zusammenfassungen helfen weiterhin auch zur Terminplanung und Zusammenlegung zukünftiger Unterweisungen.

Die Dokumentation der Unterlagen ist ein weiterer großer Aspekt des Unterweisungsmoduls. Der Gesetzgeber sieht vor, dass die Unterweisungsunterlagen, wie Arbeitsanweisungen und Teilnehmerlisten archiviert werden müssen. Die Aufbewahrungsdauer variiert dabei je nach Unterweisungsthema, jedoch empfiehlt die DGUV zwei Jahre [2]. Das Unternehmen sieht vor, die Daten wie eine Personalakte bis zu zehn Jahre lang zu speichern. Das Unterweisungsmodul soll nicht nur bereits durchgeführte Unterweisungsaufträge ablegen, sondern auch die dazugehörigen Schulungsunterlagen und Teilnehmerlisten. Diese sollen importiert und abgespeichert werden, um alle Dokumente digital vorzuhalten. Eine automatisch angelegte Unterweisungshistorie ordnet die Daten den entsprechenden Mitarbeitern zu. Vergangene Unterweisungen finden sich damit in einer Mitarbeiteransicht wieder, in der alle detaillierten Informationen aufrufbar sind. Anfragen von staatlichen Behörden können in kurzer Zeit bearbeitet werden.

2.2 ERP-Systemintegration

In mittelständischen Unternehmen finden zumeist ERP-Systeme ihren Einsatz, um die betrieblichen Abläufe zu digitalisieren. Die wichtigsten Geschäftsprozesse werden bereits durch die Standardfunktionen der ERP-Software abgebildet. Sie wird damit zur zentralen Rolle in der Digitalisierung der alltäglichen Betriebsabläufe. Es ist somit naheliegend, dieses System durch ein Modul zu erweitern, dass die Unterweisungstätigkeiten übernimmt.

Die im Unternehmen Pfeleiderer Teisnach GmbH & Co. KG eingesetzte ERP-Software Microsoft Dynamics NAV 2016 soll um ein Unterweisungsmodul erweitert werden. Die dazu erforderliche Entwicklerlizenz ist be-

reits vorhanden. Die nahtlose Integration in das Basissystem ist dabei unumgänglich. Als wichtigstes Kriterium ist dabei die Updatefähigkeit der Software zu nennen. Die Aktualisierung auf neue Programmversionen soll ohne Anpassungen des Moduls oder des neuen Standardsystems möglich sein. Die von Microsoft bereitgestellten Objekte im Nummernbereich 1 bis 50.000 [3] werden während einer Aktualisierung wieder auf die Originalversion zurückgesetzt. Es wird daher dringend abgeraten, diese Objekte zu verändern. Da die durch das Unterweisungsmodul benötigten Informationen nicht vollumfänglich in den Standardtabellen gespeichert sind, müssen diese in zusätzlichen Tabellen ausgelagert und verknüpft werden. Die Datenkonsistenz muss trotz der aufgeteilten Datenspeicherung stets erhalten bleiben. Das Löschen von Daten aus den Standardtabellen muss auch die Bereinigung der Erweiterungstabelle zur Folge haben. Das Unterweisungsmodul muss auf bestimmte Ereignisse innerhalb der Standardprogrammierung reagieren können.

2.3 Datenübertragung Sage HR Suite

Sämtliche Mitarbeiterdaten sind in der Personaldatenbank Sage HR Suite geführt. Die kontinuierliche Datenpflege aus der Personalabteilung gewährleistet stets den aktuellen Stand der Daten. Einige Informationen benötigt auch das ERP-System in den Standardfunktionen. Bestimmte Buchungsvorgänge erfolgen mit Bezug auf einen Mitarbeiter. Beispielsweise sind in den Serviceaufträgen die entsprechenden Beschäftigten hinterlegt. Insbesondere die an das Unterweisungsmodul gestellten Anforderungen, können nur auf Basis aktueller Mitarbeiterdaten erfüllt werden. Die ständige Aktualisierung der Datenbank ist somit unerlässlich.

Die Übertragung der Daten soll jedoch nicht manuell erfolgen, da dies zusätzlichen Arbeitsaufwand für die Personalabteilung bedeuten würde. Weiterhin können menschliche Fehler verhindert werden, indem der Datenabgleich automatisch erfolgt. Die betroffenen Abteilungen sollen über veränderte Datensätze informiert werden, damit diese wissen, wann die aktualisierten Daten zur Bearbeitung bereitstehen. Um beispielsweise die erforderlichen Unterweisungen zuzuordnen oder um mitarbeiterbezogene Buchungen durchzuführen.

Die Personaldatenbank ist die maßgebende Informationsquelle, welche das ERP-System übernehmen muss.

3 LÖSUNG UNTERWEISUNGSMODUL

Das Unterweisungsmodul wird aus mehreren Programmabschnitten zusammengesetzt, welche die einzelnen Anforderungen umsetzen. Das Softwaredesign und die Bedienbarkeit folgen dem Aufbau der Standardfunktionalitäten des ERP-Systems. Damit soll selbst neuen Benutzern der einfache Einstieg in das Modul ermöglicht werden.

3.1 Einrichtung

Einige Einstellungen des Unterweisungsmoduls sollen von den Benutzern vorgenommen werden können. Jeder Abteilungsleiter wünscht sich andere Zeitpunkte zur automatischen E-Mail Benachrichtigung, um eine abgestufte Erinnerungshierarchie zu gestalten. So kann die Assistenz schon vor dem Abteilungsleiter eine Erinnerung erhalten, um den Termin vorzubereiten. Die Konfiguration benötigt dazu drei Einträge durch den Anwender. Die betreffende Abteilung, die E-Mail-Adresse und den Benachrichtigungszeitpunkt. Dieser bestimmt, wie viele Monate im Voraus die automatische E-Mail abgesendet wird.

Darüber hinaus kann der Abgleich der Mitarbeiterdaten mit der Personalsoftware aktiviert und deaktiviert werden. In seltenen Fällen kann es vorkommen, dass ein Mitarbeiter in die ERP-Datenbank eingetragen werden muss, ohne dass dieser in der Personalsoftware vorhanden ist. Auch wenn dieser Zeitraum nur wenige Tage beträgt, entfernt der Datenabgleich den Beschäftigten immer wieder aus der ERP-Datenbank. Es empfiehlt sich daher, die Synchronisation in diesem Zeitraum auszusetzen. Für diese Konfigurationen steht ein eigenes Einrichtungsfenster zur Verfügung.

3.2 Unterweisungsvorlagen

Alle im Unternehmen durchzuführenden Unterweisungen basieren auf Vorlagen, die durch die Vorgesetzten und dem Arbeitgeber gepflegt werden. Diese ermöglichen die Standardisierung und Aktualisierung der Unterweisungsdokumente an zentraler Stelle, bei minimalem Arbeitsaufwand. Gesetzesänderungen oder neue durch den Arbeitgeber freigegebene Dokumente, können für alle Abteilungen schnell eingearbeitet werden. Alle Unterweisungen erfolgen somit anhand aktueller Gesetze und Regelungen.

Die Vorlagen beinhalten nicht nur die benötigten Unterweisungsunterlagen und die dazugehörigen Beschreibungen, sondern speichern auch das erforderliche Unterweisungsintervall. Dort wird festgelegt, in welchen Zeitabständen die Unterweisung durchgeführt werden muss. Darauf basieren die späteren Berechnungen der Fälligkeitstermine.

Eine Zuordnungstabelle ermöglicht die Verknüpfung zwischen der Mitarbeiterliste und den einzelnen Unterweisungsvorlagen. Damit erfolgt die Festlegung, welche Mitarbeiter an den jeweiligen Unterweisungen teilnehmen müssen. Ein Assistent unterstützt den Abteilungsleiter bei dieser Konfiguration, indem er die Mitarbeiterliste zur Verfügung stellt und Filterungen nach Abteilungen

und Schichten ermöglicht. Die Auswahl und Zuordnung ganzer Mitarbeitergruppen kann in kurzer Zeit erfolgen.

3.3 Unterweisungsaufträge

Das ERP-System von Microsoft wickelt viele Aufgaben mithilfe von Arbeitsaufträgen ab. Auch das Unterweisungsmodul arbeitet nach diesem bekannten Vorgehen. Zu jedem fälligen Unterweisungstermin wird durch die jeweilige Fachabteilung ein Auftrag erstellt und abgearbeitet.

Die Datenablage erfolgt in zwei Abschnitten. Der sogenannte „Auftragskopf“ speichert alle relevanten und allgemeingültigen Daten einer Unterweisung. Die Beschreibungen, die Dokumente, den Termin und den Status. Die „Auftragszeilen“ wiederum beinhalten die spezifischen Teilnehmerinformationen, wie Personalnummer, den Namen und die Teilnahmebestätigung. Die Zeilen sind dabei an die Auftragsnummer des Kopfes gekoppelt. Durch das Löschen eines Auftragskopfes werden auch die dazugehörigen Zeilen mithilfe einer Löschweitergabe entfernt, um die Datenkonsistenz zu gewährleisten.

Die Ablage aller Unterweisungsdaten erfolgt als Kopie in der SQL-Datenbank. Dies ist erforderlich um nachträgliche Änderungen zu unterbinden. Veränderungen der Mitarbeiterliste dürfen die Unterweisungsdaten nicht beeinflussen. Beispielsweise kann sich der Nachname eines Mitarbeiters während der Beschäftigungsdauer ändern.

Im Unternehmen befinden sich immer wieder Personen, die in der Mitarbeiterliste nicht geführt werden, aber dennoch an Unterweisungen teilnehmen müssen. Darunter fallen Praktikanten oder Ferienhelfer, die an einer Erstunterweisung am Arbeitsplatz teilnehmen. Der Kursleiter kann diese Personen manuell im Unterweisungsauftrag eintragen. Durch Ändern des Mitarbeiternamens wird die Personalnummer gelöscht. Zusätzlich wird der Name überschrieben, wenn eine Personalnummer ausgewählt wird. So können falsche Zuordnungen im Unterweisungsauftrag zwischen der Personalnummer und dem Mitarbeiternamen verhindert werden, obwohl die Ergänzung manuell geschieht.

Jeder Auftrag im ERP-System verfügt über ein Statusfeld. Die Unterscheidung erfolgt zwischen „Offen“, „Geplant“ und „Beendet“. Neu angelegte Aufträge erhalten den Status „Offen“ um anzuzeigen, dass dieser noch bearbeitet wird. Sobald der Unterweisungstermin festgelegt wurde, wird der Status auf „Geplant“ umgestellt.

Der Abschluss eines Auftrages kann nur erfolgen, wenn der Kursleiter die Anwesenheit aller zugeordneten Mitarbeiter kontrolliert. Alle Teilnahmebestätigungen müssen als Dokument im Unterweisungsauftrag abgespeichert und die Person in der Liste abgehakt sein. Diese Hilfestellung soll den Überblick gewährleisten und fehlerhafte Teilnahmebuchungen verhindern. Dies hätte falsche Fälligkeitsberechnungen zu Folge.

3.4 Unterweisungsassistent

Die Erstellung neuer Unterweisungsaufträge kann schnell und einfach durch einen bereitgestellten Unterweisungsassistenten erfolgen. Dieser kann auf Basis einer konkreten Unterweisungsvorlage gestartet werden und führt den Anwender durch die Neuanlage.

Die Schritte erfolgen nach Themengebieten sortiert nacheinander. Der erste Teil beschäftigt sich mit den allgemeinen Unterweisungsdaten. Die Vorlagennummer und Beschreibungsfelder sind bereits mit den Daten aus der Unterweisungsvorlage gefüllt. Zusätzlich muss der Kursleiter eingetragen werden, da dieser sich bei jedem Auftrag ändern kann. Im zweiten Schritt erfolgt der Eintrag des vorgesehenen Unterweisungstermins. Zuletzt wird die Mitarbeiterliste angezeigt. Durch die Auswahl der Filter nach Abteilungen und Schichten können auch mehrere Mitarbeiter schnell gefunden werden. Die Filterung der nach der Unterweisungsvorlage zugeordneten Beschäftigten, kann durch einen Mausklick erfolgen. Abschließend wird der neue Unterweisungsauftrag automatisch generiert, gespeichert und dem Benutzer vorgelegt. Der benutzerfreundliche Assistent kann neue Unterweisungsaufträge in nur wenigen Schritten befüllen und erzeugen.

3.5 Unterweisungsmatrix

Der Arbeitgeber und die Vorgesetzten müssen ständig den Überblick über die fälligen Unterweisungen behalten, damit die gesetzlichen Anforderungen erfüllt werden. Das Unterweisungsmodul muss die benötigten Informationen aufbereiten und bereitstellen.

Die Unterweisungsmatrix ist eine interaktive Ansicht aller fälligen Unterweisungstermine. Die Ansicht erfolgt in tabellarischer Form, wobei die Zeilen aus den einzelnen Unterweisungsvorlagen und die Spalten aus den einzelnen Monaten eines Jahres bestehen. Das angezeigte Zeitfenster kann durch den Benutzer spezifiziert werden, indem die Auswahl nach dem gewünschten Monat in der dritten Spalte erfolgt. Die Matrix zeigt die zwei Vormonate, das ausgewählte Monat und die darauf folgenden neun Monate an. Die Tabelleneinträge sind entweder leer oder mit Zahlen gefüllt. Die Zahl gibt Aufschluss darüber, wie viele Mitarbeiter an der jeweiligen Unterweisung in diesem Monat teilnehmen müssen. Durch Auswahl der gewünschten Teilnehmerzahl wird die Liste der erforderlichen Mitarbeiter aufgerufen.

Gewünschte Filter passen die Berechnungen an. Der Benutzer kann die einbezogenen Mitarbeiter auf deren Abteilungen und Schichten einschränken. Es können entweder nur fällige, oder auch erfolgreich durchgeführte Unterweisungstermine eingeblendet werden.

Eine eigenständige Liste informiert über alle angeforderten Erstunterweisungen, da die Berechnung der Fälligkeitstermine nicht möglich ist. Die Auflistung innerhalb des aktuellen Kalendermonates würde das Matrixergebnis erheblich verfälschen, weswegen diese unabhängig von den Folgeunterweisungen betrachtet werden.

3.6 Bericht ausstehender Unterweisungen

Alle fälligen Unterweisungen können auch durch einen Bericht dargestellt werden. Diese sind im ERP-System üblich, um Daten aufzubereiten und die Ergebnisse für den Benutzer auszugeben. Die Darstellung erfolgt auf Basis des DIN A4 Papierformats, wodurch der einfache Ausdruck der Informationen ermöglicht wird.

Berichte unterstützen auch die Verwendung von benutzerdefinierten Filtern, um die berechneten Daten entsprechend einzugrenzen. Der Unterweisungsbericht übernimmt Beschränkungen nach Abteilungen und Schichten. Die angegebenen Filter werden auch auf dem erstellten Papier angedruckt, um auf die Datengrundlage hinzuweisen.

Wie bei der Unterweisungsmatrix erfolgt die Ergebnisaufbereitung durch zwei eigenständige Tabellen. Diese können durch den Benutzer jeweils aktiviert oder deaktiviert werden. Die erste Tabelle kategorisiert die fälligen Folgeunterweisungen entsprechend den Vorlagen und zeigt dazu die fälligen Mitarbeiter mit dem dazugehörigen Unterweisungstermin an. Die zweite Tabelle listet die benötigten Erstunterweisungen mit den erforderlichen Teilnehmern auf.

3.7 E-Mail-Benachrichtigung

Das Unterweisungsmodul fungiert nicht nur als passive Informationsquelle, sondern ist eine aktive Komponente zur Unterstützung des Arbeitgebers und der verantwortlichen Abteilungsleiter. Sie erhalten automatische Benachrichtigungen, wenn fällige Unterweisungen anstehen. Der Zeitpunkt ist dabei in monatlichen Abstufungen frei wählbar. Dies ermöglicht den Aufbau einer Benachrichtigungshierarchie. Assistenzen können bereits vor den Abteilungsleitern benachrichtigt werden, um die Termine entsprechend zu planen und vorzubereiten. Mehrere Datensätze mit verschiedenen Zeitpunkten der Benachrichtigung ermöglichen diese Abstufung. Die Zusammenfassung der fälligen Unterweisungen erfolgt nach zugeordneter Abteilung des Mitarbeiters.

Microsoft Dynamics NAV 2016 stellt für automatische Prozesse einen sogenannten „NAV Application Server“ bereit. Dieser führt gewünschte Aufgaben zu einem festgelegten Zeitplan selbständig aus. Eine Benutzerinteraktion ist damit nicht erforderlich [4]. Zu jedem ersten Tag im Monat wird die Programmierung der E-Mail-Benachrichtigungen ausgeführt und diese damit bei Bedarf zugestellt.

Der pro Person fällige Unterweisungstermin ergibt sich anhand des letzten Auftrages und des Zeitintervalls aus der dazugehörigen Unterweisungsvorlage. Von diesem berechneten Fälligkeitsdatum muss der gewählte Benachrichtigungszeitpunkt abgezogen werden, um den Absendetermin der Benachrichtigung festzustellen. Liegt dieses Datum im aktuellen Monat, folgt die Ablage der fälligen Unterweisung mit den dazugehörigen Mitarbeiterdaten in einer temporären Tabelle. Die E-Mails werden nach der erfolgreichen Berechnung automatisch generiert. Die Kategorisierung und Zusammenstellung erfolgt nach den einzelnen Unterweisungsvorlagen, die in

der temporären Tabelle abgelegt worden sind. Die Formatierung mit HTML5 Steuerelementen verbessert die Lesbarkeit der Benachrichtigung. Jede Unterweisung erhält eine eigene Überschrift, mit anschließender Auflistung der jeweiligen Personalnummern und Namen der Mitarbeiter. Dazu wird die temporäre Tabelle nach der aktuellen Unterweisung gefiltert und die dadurch gefundenen Mitarbeiter Zeile für Zeile entnommen und der E-Mail hinzugefügt.

Die Abteilungsleiter erhalten die Informationen über die erforderlichen Folgeunterweisungen immer rechtzeitig, um diese nach Gesetzesvorgabe durchzuführen.

3.8 Mitarbeiteransicht

Alle relevanten Mitarbeiterinformationen können durch eine spezielle Ansicht abgerufen werden, die auf das Thema Unterweisungen zugeschnitten ist.

Alle betrieblichen Ressourcen sind im ERP-System zentral in einer Tabelle hinterlegt. Dort erfolgt die Speicherung der ausführlichen Mitarbeiterdaten. Doch nicht alle Informationen sind für die Unterweisungen relevant. Aufgrund des Datenschutzes bleiben zusätzliche Informationen ausgeblendet. Zeitgleich sind die mitarbeiter-spezifischen Unterweisungsdaten gesammelt darzustellen.

Aus diesen Gründen wird eine Mitarbeiteransicht entworfen, die nur die Anzeige der nötigsten Informationen ermöglicht. Dazu zählen die Personalnummer, der Name, die Abteilung und die Schicht. Alle anderen Daten aus der sogenannten Ressourcentabelle können nicht angezeigt werden.

Eine Liste informiert den Benutzer über alle erfolgreich abgeschlossenen Unterweisungen des jeweiligen Mitarbeiters. Eine chronologische Auflistung ermöglicht den schnellen Überblick und hilft dabei, die entsprechenden Unterweisungsaufträge zu finden. Dort hinterlegt sind alle benötigten Dokumente zur Unterweisung. Die Ausgabe der kompletten Historie an staatliche Behörden kann somit in kurzer Bearbeitungszeit erfolgen.

Eine weitere Tabelle informiert über die dem jeweiligen Mitarbeiter zugewiesenen Unterweisungsvorlagen. Dort erfolgt die Festlegung, welche Unterweisungen für den Beschäftigten vorgeschrieben sind. Sowohl die Fälligkeitsberechnungen aus den E-Mail-Benachrichtigungen, der Unterweisungsmatrix als auch des Berichts ausstehender Unterweisungen basieren auf diesen Zuordnungen.

Diese Ansicht sammelt alle relevanten Informationen eines Beschäftigten und bereitet sie zur Anzeige und zur Konfiguration auf.

3.9 Auftragshistorie

Die Historie abgeschlossener Unterweisungen kann auf mehrere Arten angezeigt werden.

Eine eigenständig aufrufbare Liste zeigt alle Unterweisungsaufträge mit dem Status „Beendet“. Diese Liste unterstützt die Eingrenzung nach gewünschten Datumsbereichen, Unterweisungen oder Beschreibungen. Dennoch

ist es schwierig die Teilnahmen eines bestimmten Mitarbeiters zu finden.

Aus diesem Grund zeigt die Mitarbeiteransicht alle abgeschlossenen Unterweisungen einer einzelnen Person an (siehe Mitarbeiteransicht).

Jedoch werden nicht alle Personen in der Ressourcentabelle geführt. Dort fehlen sowohl Ferienarbeiter als auch Praktikanten, wodurch diese Ansicht nicht aufrufbar ist. Aus diesem Grund existiert eine Tabelle, in der alle Teilnahmebestätigungen mit den dazugehörigen Unterweisungen einzeln verknüpft und aufgeführt sind. Diese Liste verfügt über sehr viele Einträge und soll daher als Suchmaske fungieren. Durch Tabellenfilter auf Namen und andere Informationen der Unterweisungen können damit alle Teilnehmer schnell gefunden werden.

3.10 Subscriber

Microsoft Dynamics NAV 2016 stellt sogenannte Publisher und Subscriber zur Verfügung. Diese dienen dem Informationsaustausch innerhalb der ERP-Software.

Die Publisher werden in der Programmierung aufgerufen und versenden dabei eine Nachricht an einen oder mehrere Subscriber.

Diese horchen auf eine spezifische Nachricht und führen daraufhin den eigenen Programmcode aus [5]. Microsoft entkoppelt damit die einzelnen Programmbausteine voneinander. Besonders hervorzuheben ist die Trennung der Standardprogrammierung zu weiteren Softwaremodulen von fremden Softwareherstellern oder Eigenentwicklungen.

Diese Funktionalität wird zur Wahrung der Datenbankkonsistenz verwendet. Das Unterweisungsmodul speichert die benötigten Daten in eigenen Tabellen und erweitert damit unter anderem die Ressourcentabelle aus dem ERP-System Standard. Sobald Mitarbeiterdaten aus dieser gelöscht werden, sind die verknüpften Daten auch aus den Modultabellen zu entfernen.

Mehrere Subscriber horchen dazu auf Löschvorgänge in den Standardtabellen. Durch deren Auslösung verwirft das Unterweisungsmodul die zugehörigen Daten automatisch. Eine weitere Benutzeraktion ist nicht erforderlich. Dies verhindert verwaiste Datensätze in den Tabellen des Unterweisungsmoduls.

Die benötigten Publisher sind seitens Microsoft bereits in der Standardprogrammierung hinterlegt. Somit entfällt der Einbau eigener Publisher.

Durch dieses Vorgehen sind keine Änderungen an der Standardprogrammierung erforderlich. Dadurch kann die ERP-Software jederzeit auf eine neuere Version migriert werden, ohne dass das Unterweisungsmodul oder die Standardprogrammierung erneut anzupassen sind. Auch andere Unternehmen können die Softwareerweiterung ohne Probleme mit einbinden.

4 LÖSUNG DATENABGLEICH

Die Personalsoftware Sage HR Suite bietet keine definierte Schnittstelle, um die Mitarbeiterdaten an eine andere Software zu übertragen. Daher muss der Zugriff auf die Daten direkt auf der SQL-Datenbank erfolgen. Durch Analyse dieser wird die Tabellenstruktur untersucht, um die benötigten Informationen zu finden. Abschließend erfolgt die Datenübernahme durch das ERP-System.

4.1 Sage HR Suite Datenbank

Die Personaldatenbank wird auf einem Microsoft SQL Server 2016 ausgeführt. Die dazu verfügbare kostenlose Software SQL Server Management Studio, ermöglicht den schnellen und einfachen Überblick in die Struktur der Datenbank. Voraussetzung dafür ist die Verwendung eines Microsoft SQL Servers ab Version 2008 bis Version 2019 [6].

Tabellennamen und Abkürzungen in der Datenbank sind in deutscher Sprache verfasst. Wichtige Bestandteile sind durch die selbsterklärenden Bezeichnungen schnell auffindbar. Die Übertragung beschränkt sich auf die für das Unterweisungsmodul notwendigen Informationen.

Für die Extrahierung der benötigten Daten sind vier verschiedene Tabellen von Bedeutung. Die Mitarbeiterinformationen liegen in einer Tabelle mit der Bezeichnung „Arbeitnehmer“. Das Modul benötigt daraus nur die Personalnummer und den Namen des Mitarbeiters. Filter auf das abgespeicherte Austrittsdatum verwerfen bereits ausgeschiedene Personen. Ein leeres oder ein zukünftiges Datum deutet auf die aktuelle Beschäftigung hin. Aussortiert werden auch Datensätze, die nicht explizit dem Mandanten des Unternehmens zugeordnet sind. Damit entfallen Einträge aus Teststellungen und Mitarbeiter-schulungen. Die dazu erforderliche Firmenbezeichnung befindet sich in einer Tabelle mit dem Namen „Mandant_OV“. Eine Join-Operation dieser ermöglicht die Filterung nach dem Namen des Unternehmens.

Die Abbildung der Organisationsstruktur erfolgt in der Tabelle „Orga_Stamm“. Dort abgelegt sind die einzelnen Abteilungen, Schichten, sowie die Hierarchie des Unternehmens. Zur Übertragung vorgesehen ist nur die Organisationsnummer. Diese enthält sowohl die Abteilungs-, als auch die Schichtbezeichnung als Kürzel.

Eine Zuordnungstabelle mit dem Namen „Orga_AN_Zuord“ verknüpft die Mitarbeiterdaten zum Organisationsstamm. Dort enthalten sind mehrere Einträge zu jeder einzelnen Person, um die komplette Strukturzuordnung abzubilden. Die einzelnen Datensätze sind mit einem Zeitfenster versehen, welches vom SQL-Server mit dem aktuellen Datum abgeglichen wird. Veraltete Einträge werden somit bei der Abfrage ausgeschlossen.

Der abgesetzte SQL-Befehl extrahiert alle derzeit aktiven Mitarbeiter, verknüpft mit dem dazugehörigen Organisationsstamm. Die weitere Verarbeitung erfolgt während der Synchronisierung der beiden Datenbanken.

4.2 Microsoft Dynamics NAV 2016 mit externer Datenbank verbinden

Ohne Erweiterung bietet das ERP-System keine Möglichkeit, sich mit einer externen Datenbank zu verbinden. Jedoch werden die Einbindung und die Verwendung von .NET-Framework Funktionen unterstützt. Diese können als Umgebungsvariablen in der Programmierung angelegt und aufgerufen werden. Das Unterweisungsmodul verwendet diese .NET Funktionen, um den externen Datenbankzugriff zu ermöglichen.

Die Ausführung der ERP-Software erfolgt durch ein eigenes Dienstkonto auf dem Serversystem. Dadurch authentifiziert sich die Software mit diesem Konto gegenüber anderen Computern und Diensten im Netzwerk. Der Server der Personaldatenbank muss Lesevorgänge durch dieses Dienstkonto gestatten. Der Serveradministrator muss das Leserecht auf die vier benötigten Tabellen aus dem vorherigen Kapitel vergeben.

Nachdem die Berechtigungen korrekt gesetzt sind, kann der SQL-Befehl durch die .NET-Framework Funktionen vorbereitet und abgesetzt werden. Die Datenbankantwort erfolgt allerdings in Datentypen aus dem .NET-Framework. Sie müssen in die Datentypen des ERP-Systems konvertiert werden [7]. Der Funktionsaufruf erfolgt für jede Spalte der Personaldatenbank einzeln. Abschließend wird der extrahierte Wert Variablen des ERP-Systems zugewiesen.

Die Daten stehen somit zur weiteren Verarbeitung durch das ERP-System bereit. Dies wird im nächsten Kapitel betrachtet.

4.3 Personaldatenabgleich

Die durch die Personaldatenbank bereitgestellten Informationen müssen mit der Ressourcentabelle der ERP-Datenbank synchronisiert werden. Der Vergleich beruht auf Detailinformationen, da die Änderungen für die Benachrichtigungen an die Abteilungsleiter relevant sind.

Der Datenabgleich erfolgt Zeile für Zeile aus der Antwort der Personaldatenbank. In den übertragenen Daten befinden sich jedoch mehrere Datensätze pro Mitarbeiter, da der abgesetzte SQL-Befehl alle einzelnen Zugehörigkeiten des Organisationsstammes ausgibt. Zwei Übersetzungstabellen helfen der Programmierung dabei, die Organisationsnummern aus der Datenbankantwort den einzelnen Abteilungen und Schichten der ERP-Software zuzuordnen. Findet sich die Organisationsnummer innerhalb der beiden Tabellen, handelt es sich um die unterste Schicht der Firmenorganisation und damit um den jeweiligen Arbeitsplatz des Mitarbeiters. Existiert die Organisationsnummer nicht in den Übersetzungstabellen, handelt es sich um eine übergeordnete Organisationsschicht des Unternehmens. Der Datensatz wird im ERP-System nicht benötigt und kann ohne genauerer Betrachtung verworfen werden.

Der Datenabgleich erfolgt in mehreren Einzelschritten, um die exakten Unterschiede der Datensätze festzustellen.

Im ersten Schritt wird geprüft, ob die aktuell zu bearbeitende Personalnummer in der ERP-Datenbank gefunden

werden kann. Schlägt die Suche fehl, handelt es sich um einen neuen Mitarbeiter, der in die Ressourcentabelle eingetragen werden muss. Anschließend wird eine E-Mail an den Vorgesetzten gesendet, wodurch er über den neuen Eintrag informiert wird. Die weitere Prozedur bricht in diesem Fall ab.

Erzielt die Suche jedoch einen Treffer, erfolgt der Vergleich der Abteilung und der Schichtzugehörigkeit. Unterschiede haben die Aktualisierung der ERP-Datenbank und die Benachrichtigung per E-Mail an den entsprechenden Abteilungsleiter zur Folge.

Das ERP-System unterstützt temporäre Markierungen der einzelnen Datensätze während der Ausführung eines Programmabschnittes. Die Speicherung der Markierungen ist jedoch nicht möglich. Während dem Datenabgleich werden alle betrachteten Datensätze der ERP-Datenbank markiert. Nach erfolgreicher Abarbeitung aller Zeilen aus der Personaldatenbank, verfügen ausschließlich aktive Mitarbeiter über eine Markierung. Alle anderen Datensätze sind veraltet und werden abschließend aus der ERP-Datenbank gelöscht.

Durch die Synchronisierung der Datenbestände muss die manuelle Datenpflege lediglich in der Personaldatenbank erfolgen. Das ERP-System übernimmt die Informationen automatisch und ohne Benutzerinteraktion.

Nicht nur das Unterweisungsmodul benötigt die aktuellen Daten um die Anforderungen korrekt zu erfüllen, sondern auch andere Module sind darauf angewiesen. Buchungsvorgänge der Serviceaufträge oder Produktionsaufträge hinterlegen ebenfalls den verantwortlichen Mitarbeiter. Die Datensynchronisierung vereinfacht und beschleunigt somit auch andere Geschäftsprozesse im Unternehmen.

5 EVALUATION

Die Evaluierung des Unterweisungsmoduls wird in mehrere Kriterien aufgeteilt, welche im folgenden Abschnitt im Detail erläutert werden. Das Kernthema bildet die Einsparung von Arbeitszeit sowohl bei den Abteilungsleitern, als auch bei der Geschäftsführung. Andere Aspekte, wie die Reduzierung menschlicher Fehler können jedoch nur qualitativ betrachtet werden, da die Fehlerraten nicht einfach zu ermitteln sind. Das Unterweisungsmodul wird noch nicht produktiv ausgeführt, weswegen die Daten durch ein Testsystem erfasst wurden. Dieses wird parallel zu den alten Geschäftsprozessen betrieben, um die Funktionalität zu testen und die Mitarbeiter an den Umgang zu gewöhnen.

5.1 Wiederkehrende Aufgaben

Es folgt die Betrachtung von Aufgaben, die regelmäßig durch das Personal wiederholt werden müssen. Diese erfordern die meiste Arbeitszeit und bieten daher das höchste Einsparungspotential.

5.1.1 Einarbeiten neuer Arbeitsanweisungen und Gesetze in die Unterweisungsvorlagen

Die Einarbeitung neuer Gesetze und Arbeitsanweisungen in bestehende Unterweisungsvorlagen ist immer wieder

in unregelmäßigen Zeitabständen durchzuführen. Der Arbeitsaufwand hängt dabei stark vom Umfang der Änderungen ab. Diese sind bei jedem Änderungsauftrag individuell und können nicht explizit aufgelistet werden. Bei der alten Arbeitsweise musste jede Abteilung die vorgenommenen Änderungen in die eigenen Vorlagen übernehmen.

Die Überarbeitung der Unterweisungsvorlagen kann in erster Linie nicht beschleunigt oder vereinfacht werden, da das Unterweisungsmodul an diesem Prozess keine Veränderung bringt.

Jedoch wird jetzt die Möglichkeit geschaffen, Gesetzesänderungen an einer zentralen Unterweisungsvorlage für alle betroffenen Abteilungen und Vorgesetzten einzuarbeiten. Diese Arbeit muss somit nicht durch mehrere Personen einzeln vorgenommen werden.

Als Beispiel wird die Abteilung Produktion herangezogen. Diese ist in 4 Schichten aufgeteilt, wobei jeder Schichtführer seine eigenen Mitarbeiter unterweisen muss. Die Schichtführer sind dafür verantwortlich, die Unterweisungen termingerecht und nach den neuesten Regelungen durchzuführen. Jedoch unterscheiden sich im alten System die Unterweisungsvorlagen von jedem Vorgesetzten, da diese jeweils einem anderen Rhythmus folgen. Damit ist jeder Schichtführer gezwungen, die eigenen Vorlagen bei einem anstehenden Termin zu überarbeiten.

Durch die Zentralisierung des Unterweisungsmoduls entfällt nun die mehrfache Durchführung dieser Tätigkeit. Nur noch der Abteilungsleiter muss die Vorlage anpassen, welche automatisch in alle neuen Unterweisungsaufträge übernommen wird. Im Fall der Produktion kann diese Aufgabe damit um den Faktor 4 beschleunigt werden. Ähnliche Beschleunigungsfaktoren finden sich auch in anderen Bereichen des Unternehmens wieder.

Feststellen fälliger Unterweisungen

Jeden Monat müssen die einzelnen Abteilungsleiter überprüfen, welche Unterweisungen im aktuellen Monat durchzuführen sind. Dabei sind auch die erforderlichen Mitarbeiter festzustellen.

Diese Tätigkeit findet im alten System in der Regel zu jedem Monatsbeginn statt und erfordert je nach Abteilungsgröße etwa eine Arbeitsstunde.

Das Unterweisungsmodul als aktive Komponente übernimmt diese Aufgabe vollständig autonom, indem es den Abteilungsleiter per E-Mail-Benachrichtigung informiert. Alternativ können die Informationen über die Unterweisungsmatrix oder dem Bericht ausstehender Unterweisungen binnen weniger Minuten abgerufen werden. Damit entfällt die manuelle Aufgabe des Abteilungsleiters nahezu vollständig. Pro Abteilung des Unternehmens werden so 12 Arbeitsstunden im Jahr eingespart.

5.2 Dokumentation durchgeführter Unterweisungen

Die Gesetzesgrundlage fordert die lückenlose Dokumentation durchgeführter Unterweisungen. Auch in diesem Bereich ist das Unterweisungsmodul anzutreffen und unterstützt die Tätigkeiten der verantwortlichen Mitarbeiter.

Zuvor wurden die Unterweisungsdokumente und Teilnahmebestätigungen auf einem Netzwerklaufwerk des Unternehmens gespeichert. Zusätzlich wünschen sich die verantwortlichen Mitarbeiter die Ablage in Papierformat, um gegen Datenverlust abgesichert zu sein.

Das Unterweisungsmodul übernimmt die Aufgabe der digitalen Dokumentenablage innerhalb des ERP-Systems und löst damit das Netzwerklaufwerk als Speicherort ab. Die physikalische Archivierung wird dennoch weiterhin gewünscht.

Daher ändert sich nur der digitale Ablageort der Unterweisungsdokumente, jedoch nicht der dazu erforderliche Arbeitsaufwand, um die Dokumente zu digitalisieren. Somit kann der Vorgang nicht maßgeblich im Bereich der Zeiteinsparung verbessert werden.

Jedoch können bei dieser Tätigkeit menschliche Fehler verringert werden. Durch den Abschluss eines Unterweisungsauftrages kontrolliert das Modul, ob die Teilnahme aller Mitarbeiter bestätigt wurde. Dies verhindert effektiv, dass abwesende Personen übersehen werden und die Unterweisung nicht erhalten. Somit wird zusätzlich sichergestellt, dass die gesetzlichen Vorgaben eingehalten werden.

Die Benutzer des Testsystems bestätigen die Verringerung der menschlichen Bearbeitungsfehler und der damit einhergehenden Arbeitserleichterung.

5.3 Dokumentenanfragen

Die Dokumentenanfragen von staatlichen Behörden sind ein wichtiges Thema für das Unterweisungsmodul, welche in kürzester Zeit bearbeitet werden müssen. Nach einem Arbeitsunfall sind alle Unterweisungsunterlagen dieser Person auszuhändigen. Dieser Fall wird für die Evaluierung betrachtet.

Das Auffinden und Zusammenstellen einer Mitarbeitermappe durch das alte Ablagesystem dauert gemäß Erfahrungswerten zwischen 30 und 60 Minuten. Dies ist dem geschuldet, da die Dokumente je nach Unterweisungsthema an verschiedenen Orten aufbewahrt wurden. In manchen Fällen erfolgte die Ablage ausschließlich in Papierform, weswegen die Aktenschränke bei jeder Anfrage händisch durchsucht wurden.

Die zentralisierte Mitarbeiteransicht des Unterweisungsmoduls kann diese Aufgabe in kurzer Zeit erledigen. Durch die Auflistung aller teilgenommenen Unterweisungen eines Mitarbeiters wird die Übersicht direkt zur Verfügung gestellt. Die Suche nach einem Mitarbeiter im Modul wird mit etwa 2 Minuten bemessen. Das Ausdrucken der Unterweisungsdokumente kann anschließend mit einem Zeitaufwand von etwa 5-10 Minuten erfolgen. Damit ergibt sich im schlechtesten Fall ein Zeitbedarf von 12 Minuten.

Als Vergleichswerte werden der bestmögliche Fall des alten Ablagesystems und der schlechtmögliche Fall des Unterweisungsmoduls herangezogen. Selbst bei Betrachtung dieses negativen Extremfalls, kann die Bearbeitungszeit um 18 Minuten verkürzt werden. Dies ergibt eine Zeiteinsparung von 60%.

Die Dokumente werden jedoch nur zu bestimmten Ereignissen durch Behörden oder der Geschäftsführung angefordert, weswegen keine aussagekräftigen Langzeit-Metriken dargestellt werden können.

Das Unterweisungsmodul bietet für den Arbeitgeber große Einsparungspotentiale bei der Arbeitszeit und verhindert effektiv menschliche Fehler im Umgang mit den Unterweisungen.

Die oben genannten Aspekte zeigen, dass sich die Zeit- und Geldinvestition in die Entwicklung des Unterweisungsmoduls für den Unternehmer lohnt.

6 ZUSAMMENFASSUNG

Unterweisungen sind in jedem Unternehmen ein wichtiges Thema, um die Mitarbeiter über Gefahren im Betrieb aufzuklären. Die Sicherheit der Mitarbeiter hat oberste Priorität und darf keinesfalls vernachlässigt werden. Dies wird durch gesetzliche Regelungen bestätigt, die den Arbeitgeber zu regelmäßigen Unterweisungen verpflichten. Es ist darauf zu achten, dass jeder Beschäftigte an den erforderlichen Schulungen teilnimmt. Für die Unternehmen bedeutet dies nicht nur Zeitaufwand während der Unterweisungstermine, sondern auch hohen organisatorischen Verwaltungsaufwand. Damit einhergehen die Personalkosten für die aufgewendete Arbeitszeit der Beschäftigten, insbesondere der verantwortlichen Leitungsebene.

Bereits in mittelständischen Unternehmen kann es daher von Vorteil sein, die Arbeit mit den Unterweisungen zu digitalisieren und zu automatisieren. Dabei bietet sich häufig das bereits verwendete ERP-System an, welches durch Softwarekomponenten erweitert werden kann.

Das entwickelte Unterweisungsmodul ist in der Lage, die Geschäftsprozesse weitestgehend zu automatisieren. Darunter fällt sowohl die Dokumentation vergangener Unterweisungen, als auch die Historie einzelner Mitarbeiter. Die hinterlegten Unterweisungsvorlagen stehen an zentraler Stelle zur Verwaltung und Bearbeitung bereit. Die Einarbeitung von Gesetzesänderungen und neuen Normen in die Unterweisungsdokumente kann in kurzer Zeit erfolgen. Neue Unterweisungsaufträge erhalten diese Änderungen automatisch. Alle neuen Schulungen erfolgen so auf Basis der aktuellsten Dokumente und Vorschriften. Als wichtigster Bestandteil ist die Informationsgewinnung durch das Unterweisungsmodul zu benennen. Der Arbeitgeber kann in wenigen Schritten sowohl vergangene Unterweisungsdaten abrufen, als auch alle demnächst fälligen Folgeunterweisungen ausgeben. Automatische Benachrichtigungen an die verantwortlichen Personen sparen zusätzliche Arbeitszeit ein, während darüber hinaus menschliche Bearbeitungsfehler auf ein Minimum reduziert werden. Die durch staatliche Behörden angeforderten Dokumente sind schnell abrufbar und zur Übergabe bereitgestellt. Sowohl der interne, als auch externe Kommunikationsaufwand wird deutlich reduziert.

Die Verwendung eines Unterweisungsmoduls im ERP-System ist ein weiterer Schritt in die Digitalisierung des Unternehmens. Dies bedeutet für den Arbeitgeber weitere vereinfachte Geschäftsprozesse, die nicht nur

menschliche Fehler reduzieren, sondern auch Arbeitszeit des Personals einsparen. Bereits für mittelständische Unternehmen ist die Zeit- und Kosteninvestition in ein Unterweisungsmodul durchaus lohnenswert.

LITERATUR

- [1] Bundesrepublik Deutschland: Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit (Arbeitsschutzgesetz – ArbSchG) URL: http://www.gesetze-im-internet.de/arbSchG/_12.html Abruf am 12. Juli 2022
- [2] Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. (2012): Unterweisung – Bestandteil des betrieblichen Arbeitsschutzes.
- [3] Gayer Michaela (2008): Einführung in die Programmierung von Microsoft Dynamics NAV 5.0. MBS-Training, S. 7.
- [4] Microsoft Corporation (2022): Configuring NAS Services. URL: <https://docs.microsoft.com/en-us/dynamics-nav/configuring-nas-services> Abruf am 28. Juli 2022
- [5] Microsoft Corporation (2022): Subscribing to Events. URL: <https://docs.microsoft.com/en-us/dynamics-nav/subscribing-to-events> Abruf am 12. August 2022
- [6] Microsoft Corporation (2022): Herunterladen von SQL Server Management Studio (SSMS). URL: <https://docs.microsoft.com/de-de/sql/ssms/download-sql-server-management-studio-ssms?view=sql-server-ver16> Abruf am 15. Juli 2022
- [7] Microsoft Corporation (2022): Mapping Between .NET Framework and C/AL Types. URL: <https://docs.microsoft.com/en-us/dynamics-nav/mapping-between-.net-framework-and-c-al-types> Abruf am 16. August 2022

AUTOREN

Patrick Hilgart absolvierte zunächst eine Ausbildung als Elektroniker für Betriebstechnik im Unternehmen Pfeleiderer Teisnach GmbH & Co. KG. Nach erfolgreichem Berufsabschluss folgte von 2018 bis 2022 ein duales Studium im Fachbereich Informatik an der OTH-Regensburg. Seither ist er im Unternehmen in den Bereichen ERP-Systementwicklung und Rechenzentrum tätig.

Professor Dr. Frank Herrmann wurde in Münster geboren und studierte Informatik an der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule in Aachen. Nach seinem Diplom 1989 arbeitete er bei dem Fraunhofer Institut IITB in Karlsruhe. Während dieser Zeit promovierte er 1996 über Ressourcenbelegungsplanungsprobleme. Von 1996 bis 2003 arbeitete er für die SAP AG in verschiedenen Funktionen, zuletzt als Direktor. Im Jahr 2003 wurde er Professor für Produktionslogistik an der Ostbayerischen Technischen Hochschule in Regensburg. Seine Forschungsthemen sind Planungsalgorithmen, Optimierung und Simulation für die operative Produktionsplanung und -steuerung. Er ist Leiter des Innovations- und Kompetenzzentrums für Produktionslogistik und Fabrikplanung (IPF).