

Vorgangserfassung, Projektstrukturierung, Verknüpfung und mehr

Tutorial für den Einstieg in Microsoft Project

Teil 2: Das Arbeiten mit Ressourcen



Jürgen Rosenstock

Gründer und geschäftsführender Gesellschafter der SOLVIN GmbH

Management Summary

- Microsoft Project bietet in der Client-Version umfassende Funktionen für das projektübergreifende Ressourcenmanagement an, um Rahmenbedingungen wie z.B. Verfügbarkeit und Arbeitszeit zu berücksichtigen und Überlastungen zu beseitigen.
- Die Ressourcen, die für das Bearbeiten der Vorgänge benötigt werden, sollten für die projektübergreifende Planung in einem Ressourcenpool erfasst sein.
- Das Zuordnen einer Ressource zu einem Vorgang führt zur Abhängigkeit der Werte für "Arbeit" und "Dauer", deren Verhältnis als "Einheit" angegeben wird. Diese Abhängigkeit führt oft zu einer unbeabsichtigten Änderung der Dauer – ein häufiges Ärgernis bei ungeübten Project-Anwendern.
- Welcher der Werte "Arbeit", "Dauer" und "Einheit" bei einer Änderung neu berechnet wird, lässt sich über die "Vorgangsart" steuern.
- Arbeitszeiten und Verfügbarkeiten lassen sich über den Projektkalender festlegen und mit Hilfe der Ressourcen- und Vorgangskalender anpassen.
- Ressourcenüberlastungen können manuell aufgelöst werden, wobei man die Auswirkungen anhand des Basisplans kontrolliert. Alternativ dazu bietet Project den Vorgangsinspektor/Teamplaner als Unterstützung.

Im ersten Teil dieses Tutorials haben Sie erfahren, wie Sie mit einfachen Mitteln und den Grundfunktionen von Microsoft Project einen Projektplan erstellen. Der Plan enthält alle relevanten Arbeitspakete und die Vorgänge sind soweit wie möglich entsprechend ihrer Abhängigkeiten miteinander verknüpft. Als nächstes geht es jetzt darum festzulegen, mit welchen Ressourcen das Projekt realisiert werden soll.

Dieser zweite Teil des Tutorials erklärt die Grundlagen des Ressourcenmanagements mit Microsoft Project und versucht, dafür ein "Best Practice" zu liefern. Dieses beruht u.a. auch auf persönlichen Erfahrungen des Autors und erhebt somit keinen Anspruch auf Allgemeingültigkeit.

In diesem Beitrag erfahren Sie, wie Sie:

- verschiedene Ressourcenarten in Project einsetzen,
- einen Ressourcenpool für die projektübergreifende Planung anlegen,
- zeitliche Einschränkungen durch den Einsatz von Kalendern berücksichtigen,
- den Zusammenhang zwischen Arbeit, Dauer und Einheit im Blick behalten,
- den Vorgängen Ressourcen zuordnen,
- Verfügbarkeit und Auslastung ermitteln und
- Ressourcenüberlastungen im Projektplan beseitigen

Versionshinweis

Dieser Artikel setzt auf der Version "**Project Online Desktop Client**" (Stand November 2018) auf, die z.B. über ein Office 365-Abonnement bezogen werden kann. Microsoft stellt über Online-Updates kontinuierlich neue Funktionen bereit, sodass sich nach dem Erscheinen dieses Artikels Abweichungen ergeben können. Kleinere Unterschiede zur klassischen **Project Desktop-Version "Microsoft Project 2016/2019"** bzw. "**Microsoft Project Professional 2016/2019**" sind möglich, sollten jedoch nur geringfügig vorhanden sein.

Welche Arten von Ressourcen gibt es?

In Project können den Projektvorgängen verschiedene Ressourcenarten zugeordnet werden:

- **Arbeit** – eine Person (entweder direkt benannt oder generisch), die ihre Leistung für einen Vorgang in Form von messbarer Arbeit erbringt
- **Material** – Gegenstände, z.B. Räume, Maschinen, Ausrüstungsgegenstände oder tatsächliche Materialverbräuche, die für den Fortschritt des Vorgangs benötigt werden
- **Kosten** – Kosten, die im Rahmen des Fortschritts einem Vorgang in Höhe ihres Verbrauchs zugeordnet werden, z. B. Reisekosten

Wie erwähnt, können Arbeitsressourcen auch als sogenannte generische Ressourcen angelegt werden, die nicht direkt mit einer Person verbunden sind (nicht nominierte Ressourcen, N.N.). Generische Ressourcen können z.B. aus einer Qualifikation (Skill) oder aus einer Abteilungszugehörigkeit bestehen. Sie sind vor allem bei der Vorplanung hilfreich, wenn noch nicht genau bekannt ist, welche konkreten Personen am Projekt mitarbeiten werden. In weiteren Projektverlauf können die generischen Ressourcen dann durch Personenressourcen ersetzt werden.

! Es kann sinnvoll sein, generische Ressourcen als Pendant für tatsächliche Personen anzulegen und in der Vorplanung einem Vorgang zuzuordnen. Später können Sie diese mit Ressource / Zuweisungen / Ressource zuweisen / Ersetzen gegen die tatsächliche Ressource austauschen. Denn oft wissen Sie bei der Vorplanung noch nicht, welche Personen später zur Bearbeitung eines Vorgangs zur Verfügung stehen werden.

Einen Ressourcenpool anlegen

Wenn Sie wissen, welche Ressourcen für die Bearbeitung der Vorgänge Ihres Projektplans benötigt werden, können Sie diese bereits vorab in einem Ressourcenpool erfassen.

Ressourcen erfassen

Project bietet zwei verschiedene Wege, um Ressourcen zu erfassen:

- **Im Dialog "Ressourcen zuordnen":** Die Dialogbox "Ressourcen zuordnen" öffnen Sie, indem Sie unter Ressource / Zuweisungen auf die Schaltfläche Ressourcen zuweisen klicken. In die Dialogbox können Sie nacheinander die Namen der Ressourcen für Ihren Ressourcenpool erfassen (Bild 1).
- **In der Ressourcentabelle:** Eine komfortablere Möglichkeit, um Ressourcen sowie Zusatzinformationen zu erfassen, ist es, diese in die Ressourcentabelle (Bild 2) einzutragen. Sie öffnen diese, indem Sie unter Ressource / Ansicht auf den kleinen Pfeil unterhalb der Schaltfläche Teamplaner klicken und in der Auswahlliste den Eintrag "Ressourcen: Tabelle" wählen.

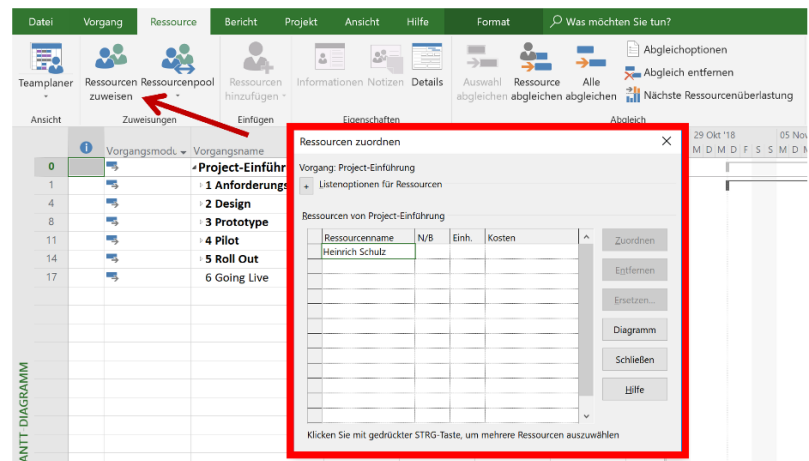


Bild 1: Ressourcen können Sie mit Hilfe der Dialogbox "Ressourcen zuordnen" anlegen

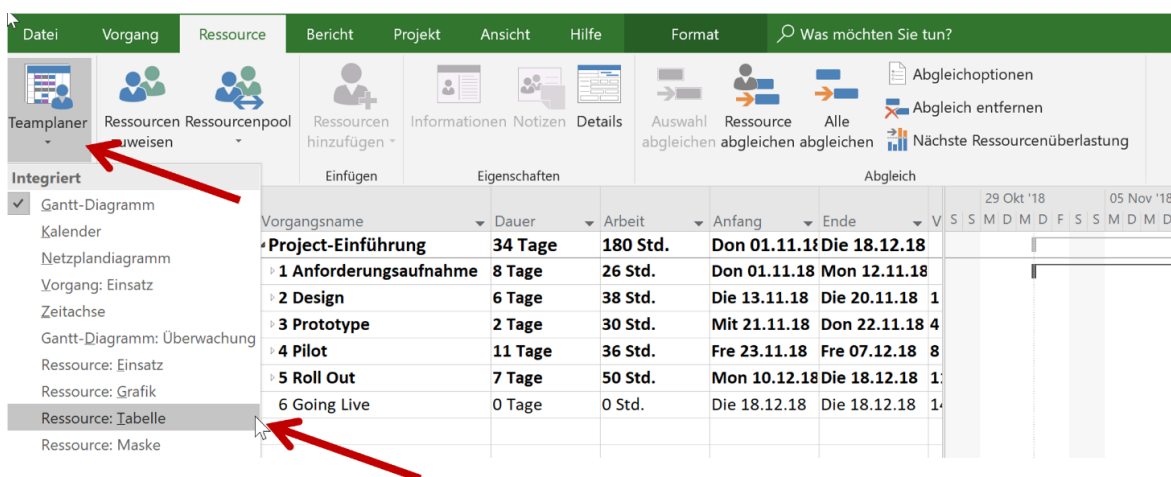


Bild 2: Die Ressourcentabelle ist die komfortablere Variante, um Ressourcen anzulegen

Um Ressourcen und Ressourcendetails zu erfassen, stehen standardmäßig die in Tabelle 1 gezeigten Felder zur Verfügung.

Spaltentitel	Bedeutung
Ressourcenname	Der Name sollte sprechend sein. Er wird bei Vorgangszuordnung rechts vom Vorgangsbalken angezeigt.
Art	Hier kann zwischen den Ressourcenarten "Arbeit", "Material" und "Kosten" unterschieden werden.
Materialbeschriftung	Falls Sie mit Materialressourcen arbeiten, können Sie hier die Beschriftung eingeben, z.B. Einheiten wie "kg" oder "m"
Kürzel	Angabe eines unternehmensinternen Kürzels
Gruppe	Das Feld "Gruppe" kann z.B. für Abteilungsbezeichnungen verwendet werden.
Max.	Das Feld Max. gibt die maximal verfügbare Einheit einer Ressource an, z.B. bei einer Person maximal 100%, bei zwei nicht direkt namentlich genannten Ressourcen, etwa einer Firma, welche mit zwei Mitarbeitern zur Verfügung steht, maximal 200%. Eine Halbtagskraft könnte mit 50% angegeben werden.
Standardsatz	Der Standardsatz bezieht sich auf die Kosten pro Stunde. Sie können hier statt 50,00 Euro/Std. auch einen Tagessatz von 400,00 Euro/Tag angeben. Gleiches gilt auch für die Einheiten Minuten und Monate.
Überstundensatz	Der Überstundensatz steht für den Tagessatz plus Aufschlag für die Überstunde. Sollte eine Ressource mehr als die verfügbaren Stunden pro Tag arbeiten, werden die weiteren Stunden nicht automatisch als Überstunden berechnet. Stattdessen müssen Überstunden in der Zuordnung separat angegeben werden.
Kosten/Einsatz	Diese Kosten beziehen sich auf die Zuordnung einer Ressource pro Vorgang. Diese könnten z. B. Bereitstellungskosten sein.
Fällig am	Wann werden die Kosten während des Vorgangsfortschritts fällig, am Anfang, anteilig oder am Ende?
Basiskalender	Jeder Ressource kann ein eigener Kalender zugeordnet werden. So lassen sich z.B. unterschiedliche Feiertage für Ressourcen aus verschiedenen Bundesländern berücksichtigen. Siehe auch Abschnitt "Kalender".
Code	Dieses Feld kann z.B. für Kostenstellen-Codes verwendet werden.

Tabelle 1: Die Standardfelder in der Ressourcentabelle und deren Bedeutung

Bei Bedarf können Sie diese Tabelle um weitere Spalten für Ressourceninformationen erweitern. Klicken Sie dazu einfach mit der rechten Maustaste auf einen der Spaltenköpfe und wählen Sie im Kontextmenü den Befehl *Spalte einfügen* aus. Alle hier wählbaren Felder zu erklären würde den Rahmen dieses Artikels überschreiten, wir konzentrieren uns daher erst einmal auf die angezeigten Standard-Felder.

Detailinformationen zur Ressource ergänzen

Wenn Sie im Dialog "Ressourcen zuordnen" oder in der "Ressourcentabelle" die Ressource doppelt anklicken, öffnet sich der Dialog "Informationen zur Ressource". Dort können Sie Detailinformationen zur Ressource anzeigen und erfassen (Bild 3).

Dieser Dialog bietet noch weitere Möglichkeiten zur Informations-eingabe. Hier eine kleine Auswahl der verfügbaren Felder:

- Feld "Buchungstyp":** Eine Ressource kann einem Vorgang entweder mit der Eigenschaft "Vorgesehen" oder "Zugesichert" zugeordnet werden. Diese Unterscheidung dieser beiden Status kann z.B. im Ressourcencontrolling für die Auswertung genutzt werden: Der Status "Vorgesehen" kann für eine noch fehlende Freigabe durch den Ressourcenmanager stehen. Die Ressourcen-zuordnung ist also noch nicht sicher. Ist die Buchung einer Ressource jedoch fest vereinbart, kann der Status "Zugesichert" verwendet werden.
- Auswahl "Ressourcenverfügbarkeit":** Steht eine Ressource nur in bestimmten Zeiträumen und hier nur zu einem bestimmten Prozentsatz zur Verfügung, so können diese Einschränkungen im Feld "Ressourcenverfügbarkeit" erfasst werden.
- Schaltfläche "Arbeitszeit ändern...":** Hinter dieser Schaltfläche verbergen sich die Einstellungen für den individuellen Ressourcenkalender einer Ressource, z.B. für die Erfassung von Urlauben und anderen Abwesenheiten, welche die Verfügbarkeit einer Ressource im Projekt beeinflussen können. Diese Funktion wird im folgenden Abschnitt "Ressourcenkalender" erläutert.
- Reiter "Kosten":** In diesem Abschnitt können für eine Ressource sowohl Kosten, welche für einen bestimmten Zeitraum oder Termin erfasst werden, als auch unterschiedliche "Kostensatztabellen" angelegt werden, z. B. unterschiedliche Kostensätze für bestimmte Tätigkeitsarten.
- Reiter "Notizen":** Unter diesem Reiter können diverse weitere Informationen für eine Ressource erfasst werden.

Bild 3: Detailinformationen können Sie im Dialog "Informationen zur Ressource" anzeigen oder eingeben

- **Reiter "Felder (benutzerdefiniert)":** Sie können in Project auch eigene Felder für die Kategorisierung von Ressourcen anlegen. Diese Felder können Sie z.B. verwenden, um Skills oder andere Eigenschaften der Ressource zu erfassen.

! Möchten Sie Eigenschaften mehrerer Ressourcen gleichzeitig verändern, können Sie ebenfalls den Dialog "Information zur Ressource" verwenden. Markieren Sie dazu in der Ansicht "Ressourcen: Tabelle" mehrere Ressourcen und wählen Sie dann unter *Ressourcen / Eigenschaften* die Schaltfläche *Informationen* aus. Es erscheint der Dialog "Informationen zu mehreren Ressourcen", in dem Sie Informationen zu mehreren ausgewählten Ressourcen erfassen oder verändern können.

Die verschiedenen Kalenderarten

Grundsätzlich verwendet Project vier verschiedene Kalender, die teilweise voneinander abhängig sein können.

Basiskalender

Ein Kalender, der mit übergreifenden Werten als Basis für Projekt-, Ressourcen- oder auch Vorgangskalender verwendet werden kann.

Projektkalender

Dieser Kalender gilt übergeordnet für alle Kalender eines Projekts und wird für Vorgänge verwendet, denen noch keine Ressource zugeordnet ist. Die "untergeordneten" Kalender des Projekts, z.B. Vorgangskalender und Ressourcenkalender, können unabhängig davon angepasst werden. Die Auswahl des Kalenders für ein Projekt erfolgt über den Befehl *Projekt / Eigenschaften / Projektinformation / Kalender* (Bild 4).

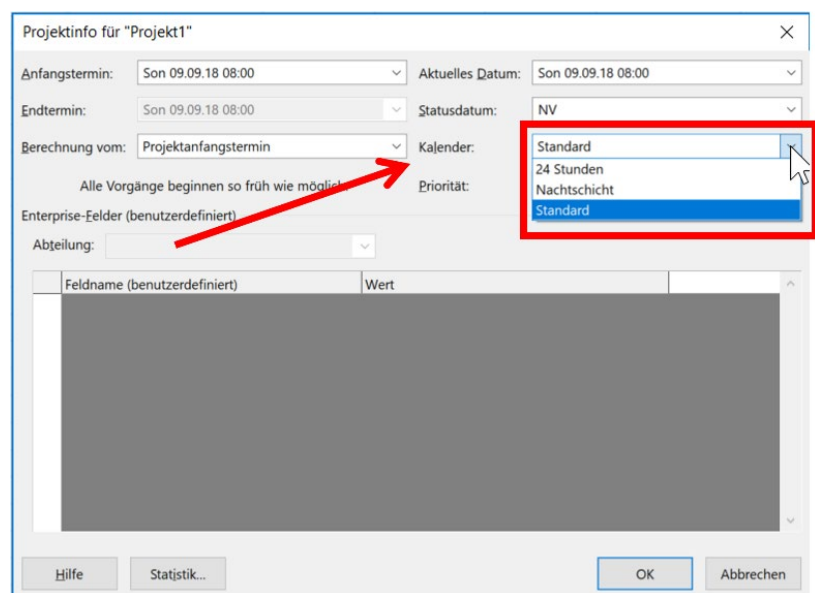


Bild 4: Dialog "Projektinfo" mit der Auswahl des übergreifenden Projektkalenders

Vorgangskalender

Diese Kalender können Sie einzelnen Vorgängen direkt zuordnen. Das kann z.B. sinnvoll sein, wenn der Vorgang außerhalb der regulären Arbeitszeit bearbeitet werden soll und der übergreifende Projektkalender zu dieser Zeit keine Arbeitszeit vorsieht.

Ressourcenkalender

Jede Ressource, egal welcher Art, kann einen eigenen Kalender besitzen, z.B. um individuelle Urlaubstage oder Feiertage abhängig vom Wohnort einzutragen.

Wenn Sie in einen Ressourcenkalender eine Ausnahme z.B. für einen Urlaub eintragen, kann das direkte Auswirkung auf die verbundenen Vorgänge und damit auf das ganze Projekt haben. Denn eine Ressource kann nicht an Tagen arbeiten, an denen sie im Kalender als abwesend eingetragen ist. Der zugeordnete Vorgang verschiebt sich daher automatisch auf das nächste Zeitfenster.

Sie können verhindern, dass der Ressourcenkalender die Planung beeinflusst, indem Sie die Auswahl "Terminplanung ignoriert Ressourcenkalender" im Reiter *Erweitert* des Dialogs "Informationen zum Vorgang" anklicken. Diesen öffnen Sie durch einen Doppelklick auf den Vorgang in der Vorgangstabelle. Allerdings ist diese Funktionalität kritisch, da Sie damit die Abwesenheitszeiten einer Ressource ignorieren.

Kalender erstellen und anpassen

Project erlaubt es, zahlreiche individuelle Vorgaben und Regeln in den einzelnen Kalendern zu erfassen. In welchem Umfang Sie die vorhandenen Funktionen verwenden wollen, hängt von Ihren Anforderungen an den Projektplan und der verfügbaren Zeit ab, die Sie in die Bearbeitung Ihres Projektplans investieren möchten und können. Denn je mehr individuelle Daten Sie erfassen, desto aufwendiger wird auch die Bearbeitung der Projektpläne.

Lassen Sie in der Projektplanung eine gewisse Unschärfe zu. In der Regel werden Sie es nicht schaffen, alle individuellen Vorgaben und Ereignisse Ihrer Mitarbeiter im Projektplan abzubilden, z.B. wenn ein Mitarbeiter plötzlich krankheitsbedingt für einen Tag ausfällt.

Für "Project-Anfänger" empfiehlt es sich, zunächst mit den in Bild 5 gezeigten Standard-Einstellungen zu arbeiten, die bereits im Basis-Kalender "Standard" hinterlegt sind. Arbeitsfreie Tage sind Samstage und Sonntage, ansonsten sind keine Feiertage hinterlegt. Die übergreifenden Werte des Kalenders können Sie unter *Datei / Optionen / Terminplanung* bearbeiten.

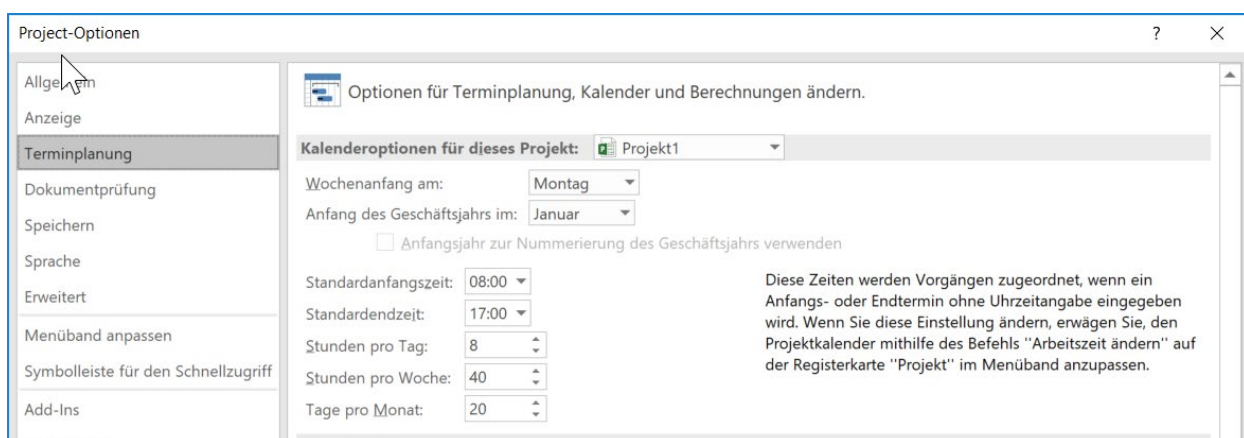


Bild 5: Für "Project-Anfänger" empfiehlt es sich, mit den Standard-Einstellungen von Project zu arbeiten

Möchten Sie die Standardeinstellungen ändern oder einen neuen Kalender erstellen, öffnen Sie zunächst den Dialog "Arbeitszeit ändern" über *Projekt / Zeitplan / Arbeitszeit ändern*. Wenn Sie dort rechts oben auf die Schaltfläche *Neuen Kalender erstellen ...* klicken, öffnet sich eine weitere Dialogbox (Bild 6) in der Sie jetzt den neuen Kalender benennen können und festlegen, ob dieser auf einem vorhandenen Kalender basieren soll oder nicht.

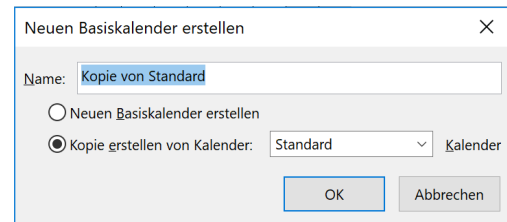


Bild 6: Alternativ können Sie einen neuen Kalender mit abweichenden Arbeitszeiten definieren

Sobald Sie die Dialogbox mit OK schließen, sehen Sie den neuen Kalender links oben (Bild 7) im Dialog "Arbeitszeit ändern". Sie können jetzt für diesen Kalender durch einen Klick auf "Details" die Arbeitszeiten anpassen (Reiter "Arbeitswochen") bzw. Ausnahmen definieren (Reiter "Ausnahmen", Bild 8).

Verhältnis von Arbeit, Dauer und Einheit

Mit Project ist es wie im täglichen Projektleben: So lange Sie nur Vorgänge darstellen und die Werte Dauer und Arbeit erfassen, ohne Ressourcen zuzuordnen, kann die Planung und Steuerung

Ihrer Projekte richtig Spaß machen. Die Herausforderungen fangen jedoch an, sobald Sie den Vorgängen in Ihrem Projekt Mitarbeiter zuordnen. Das hängt vor allem mit dem Zusammenspiel der Werte "Arbeit", "Dauer" und "Einheit" eines Vorgangs zusammen, das sich wie folgt beschreiben lässt:

- **Arbeit:** Welche Menge Arbeit muss für die Fertigstellung eines Vorgangs erbracht werden?
- **Dauer:** Welche Zeit benötigt ein Vorgang bis zur Fertigstellung?
- **Einheit:** In welchem Verhältnis zueinander stehen die Werte Arbeit und Dauer? Oder anders ausgedrückt: Mit welchem prozentualen Wert ist eine Ressource einem Vorgang zugeordnet?

In einem Vorgang ohne Ressourcenzuordnung stehen die Felder Dauer und Arbeit in keinem Verhältnis. Sie können die Werte ohne Einfluss auf den jeweils anderen Wert beliebig anpassen.

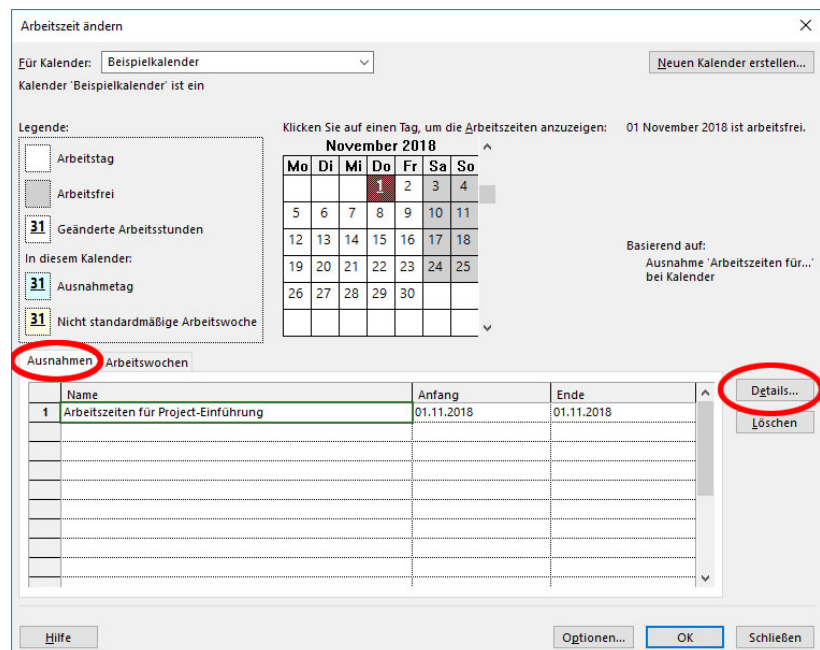


Bild 7: Sollen für einen bestimmten Datumsbereich abweichende Kalenderarbeitszeiten gelten, können Sie diese per Ausnahme definieren

Ordnen Sie dem Vorgang jedoch eine Ressource zu, beginnen die Abhängigkeiten der Vorgangsfelder "Dauer" und "Arbeit". Ein weiteres Vorgangsfeld "Einheiten" gibt das Verhältnis dieser beiden Werte an:

$$\text{"Arbeit"} = \text{"Dauer"} \times \text{"Einheiten"}$$

Das bedeutet:

- Ändern Sie den Wert der **"Arbeit"**, muss sich die "Dauer" oder die "Einheit" ändern.
- Ändern Sie die **"Dauer"**, muss sich die "Arbeit" oder die "Einheit" ändern.
- Und ändern Sie die **"Einheit"**, muss sich entweder die "Dauer" oder die "Arbeit" ändern.

Diese Abhängigkeiten gilt es zu steuern, um willkürliche Änderungen an der Dauer, der Arbeit oder der Zuordnungseinheit eines Vorgangs zu vermeiden.

Bild 8: Durch einen Klick auf den Button "Details" öffnet sich der Dialog, um Ausnahmen differenziert festzulegen

Beispiel: Zusammenspiel von Dauer, Arbeit und Einheit

Für ein besseres Verständnis der Zusammenhänge kann der folgende "Versuchsaufbau" in Project dienen:

- Fügen Sie in der Vorgangstabelle eines leeren Projektplans die Spalte "Arbeit" ein. Klicken Sie dazu mit der rechten Maustaste auf den Spaltenkopf "Dauer" und wählen Sie *Spalte einfügen / Arbeit*.
- Erfassen Sie jetzt einen Vorgang, z.B. "Prozessanalyse", und tragen Sie im Feld "Dauer" den Wert "5 Tage" und im Feld "Arbeit" den Wert "20 Std" ein (Bild 8).
- Scrollen Sie in der Vorgangszeile weiter nach rechts und erfassen Sie in der Spalte Ressourcenname eine Ressource, z.B. "Hans Meyer". Wenn Sie die Eingabe bestätigen, erscheint eine Zuordnung von 50%.

1.2 Prozessanalyse	5 Tage	20 Std.	Don 08.11.18	Mit 14.11.18	2	
1.2 Prozessanalyse	5 Tage	20 Std.	Don 08.11.18	Mit 14.11.18	2	Hans Meyer[50%]

Bild 9: An einem einfachen Beispiel können Sie das Zusammenspiel von Arbeit, Dauer und Einheiten nachvollziehen

- Ändern Sie jetzt den Wert der **Arbeit** von 20 Stunden auf 30 Stunden:
Die Dauer des Vorgangs ändert sich auf 7,5 Tage, die Einheit bleibt gleich.

- Reduzieren Sie die **Dauer** manuell wieder auf 5 Tage:
Die Arbeit reduziert sich auf den Ursprungswert von 20 Std.
- Überschreiben Sie nun den Wert für die **Einheit** in der Spalte "Ressource" von 50% mit der Zahl 100% (der Wert für die Einheit steht in den eckigen Klammern direkt neben dem Ressourcenamen):
Die Vorgangsdauer reduziert sich auf 2,5 Tage und die Arbeit bleibt bei 20 Std.

! Vermeiden Sie eine 100%-Zuordnungen einer Ressource (Personen oder NN) zu einem Vorgang. Laut Standardkalender würde die Ressource damit an diesem Vorgang 8 Stunden pro Tag arbeiten. Ein unrealistischer Wert, denn eine Ressource ist in der Regel auch mit Administrations- und Verwaltungstätigkeiten beschäftigt oder einfach nur mit Gesprächen mit anderen Kollegen in der Kaffeeküche. Stimmiger wäre z.B. eine Zuordnung von ca. 6 Stunden und damit ca. 75% pro Tag. Ausnahme: Sie gehen von einer genauen Abrechnung von Stunden pro Tag aus, wie es z.B. im Dienstleistungssektor üblich ist. In diesem Fall kann eine 100%-Zuordnung realistisch sein.

Die Vorgangsart für einen Vorgang wählen

Wenn man einen der drei Werte "Dauer", "Arbeit" oder "Einheiten" ändert, berechnet Project einen der beiden anderen Werte neu. Welcher das ist, lässt sich durch die sog. Vorgangsart steuern. Standardmäßig ist bei allen Project-Vorgängen der Wert auf "Feste Einheit" voreingestellt. Dadurch führt der Wert "Einheit", während die Werte "Dauer und "Arbeit" flexibel sind und sich je nach Änderung der korrespondierenden anderen Werte verändern.

Bevor Sie als Neueinsteiger mit Project Ihre ersten Projekte mit Ressourcenzuordnungen planen, sollten Sie die in Tabelle 2 dargestellten Varianten durchspielen, um spätere Verwirrung in der Ressourcenplanung zu vermeiden.

Vorgangsart	Änderung der Dauer	Änderung der Arbeit	Änderung der Einheit
Feste Dauer	Arbeit wird neu berechnet.	Einheit wird neu berechnet.	Arbeit wird neu berechnet.
Feste Arbeit	Einheit wird neu berechnet.	Dauer wird neu berechnet.	Dauer wird neu berechnet.
Feste Einheiten (Standard)	Arbeit wird neu berechnet.	Dauer wird neu berechnet.	Dauer wird neu berechnet.

Tabelle 2: Bei einer Ressourcenzuordnung muss einer der drei Werte "Dauer", "Arbeit" oder "Einheit" führen. Die Vorgangsart bestimmt, welcher das ist.

Ändern Sie bei einem Vorgang, dem eine Ressource zugewiesen ist, die Arbeit oder Einheit, kann sich – oft unbemerkt – die Dauer des Vorgangs ändern. In Folge verschieben sich nachfolgende, verknüpfte Vorgänge. Ein häufiges Ärgernis bei ungeübten Microsoft-Project-Anwendern, die ihre Pläne aufgrund der Änderungen nicht mehr beherrschen.

Sicheres Arbeiten mit Vorgangsarten

Kontrolle per Smart-Tags

Um unliebsame Überraschungen durch ungewolltes Ändern von Dauer, Termin oder Arbeit zu vermeiden, sollten Sie die gewählte Vorgangsart stets im Blick behalten. Das gelingt z.B. durch SmartTags, die Project bei einer Änderung der Werte "Dauer", "Arbeit" und "Einheiten" eines Vorgangs automatisch in der Spalte "Indikatoren" (bzw. bei Änderung der prozentualen Zuordnung im Dialog "Ressource zuordnen") oder direkt neben der Zelle mit der Änderung anzeigt (Bild 10). Fahren Sie mit dem Mauszeiger über das Symbol, erhalten Sie einen Auswahl-Dialog und ein Angebot an möglichen Varianten. Dieser Hinweis erscheint allerdings nur bis zur nächsten Eingabe an einer anderen Stelle.

Zusätzlich hinterlegt Project die Zellen farbig, deren Werte sich ausgehend von der ursprünglichen Änderung ebenfalls verändern – allerdings nur bis zur nächsten Eingabe.



Bild 10: Smart-Tags weisen auf eine Änderung der Werte "Dauer", "Arbeit" oder "Einheiten" eines Vorgangs hin

Vorgangsart in separater Spalte darstellen

Statt mit SmartTags kann die Vorgangsart eines Vorgangs auch dauerhaft in der Vorgangstabelle angezeigt werden. Fügen Sie dazu die zusätzliche Spalte "Art" ein (Mit rechter Maustaste auf den Spaltenkopf rechts von der Stelle klicken, an der die neue Spalte eingefügt werden soll und im Kontextmenü den Befehl *Spalte einfügen / Art* wählen). Alternativ können Sie sich die Vorgangsart auch über den Dialog "Informationen zum Vorgang" im Register "Allgemein" anzeigen lassen. Diesen Dialog öffnen Sie z.B. durch einen Doppelklick auf den betreffenden Vorgang.

Die Option "Leistungsgesteuert"

Weisen Sie einem Vorgang zusätzliche Ressourcen zu, gibt es zwei Möglichkeiten: Entweder die Ressourcen teilen sich die ursprüngliche Arbeitsmenge untereinander prozentual auf, sodass sich die Vorgangsdauer reduziert oder die Dauer des Vorgangs bleibt gleich und der Wert der Arbeit erhöht sich durch die zusätzlichen Ressourcen. Über die Option "Leistungsgesteuert" entscheiden Sie, welche der beiden Möglichkeiten Project anwenden soll (Bild 11). Diese Einstellung finden Sie im Dialog "Informationen zum Vorgang" (Doppelklick auf einen Vorgang) im Register "Erweitert". Tabelle 3 zeigt, wie sich die Option abhängig von der Vorgangsart auswirkt.

Vorgangsart	Ohne Leistungssteuerung	Mit Leistungssteuerung
Feste Dauer	Wird eine zusätzliche Ressource zugeordnet, bleibt die Vorgangsdauer erhalten, jedoch wird eine weitere Ressource immer pauschal mit 100% zugeordnet.	Wird eine weitere Ressource zugeordnet, so verteilt sich die Vorgangsarbeit gleichmäßig zwischen den Ressourcen.
Feste Arbeit	Die Leistungssteuerung ist fest aktiviert.	Die Leistungssteuerung ist fest aktiviert.
Feste Einheiten (Standard)	Wird eine zusätzliche Ressource zugeordnet, bleibt die Vorgangsdauer erhalten, jedoch wird eine weitere Ressource immer pauschal mit 100% zugeordnet.	Wird eine weitere Ressource zugeordnet, so verteilt sich die Vorgangsarbeit gleichmäßig zwischen den Ressourcen und die Vorgangsdauer reduziert sich um das Verhältnis der aufgeteilten Arbeit. Wenn z.B. vorher eine Ressource 8 Stunden zugeordnet wurde und bei der Zuordnung der zweiten Ressource sich die Arbeit auf jeweils 4 Stunden aufteilt, wird die Vorgangsdauer anteilig um 50% reduziert.

Tabelle 3: Abhängig von der Option "Leistungsgesteuert" berechnet Project zusätzliche Ressourcenzuordnung um

Informationen zum Vorgang

Allgemein | Vorgänger | Ressourcen | Erweitert | Notizen | Felder (benutzerdef.)

Name: Prozessanalyse Dauer: 10 Tage ☐ Geschätzt

Vorgang einschränken

Stichtag: NV

Einschränkungsart: So früh wie möglich Einschränkungstermin: NV

Vorgangsart: Feste Einheiten ☒ Leistungsgesteuert
☐ Terminierung ignoriert Ressourcenkalender

Kalender: Ohne

PSP-Code: 1.2

Ertragswertmethode: % abgeschlossen

☐ Vorgang als Meilenstein darstellen

Hilfe OK Abbrechen

Bild 11: Wie Project zusätzliche Ressourcen einplanen soll, wählen Sie mit der Option "Leistungsgesteuert"

Ressourcen Vorgängen zuordnen

Nach den umfassenden Grundlagen zum Ressourcenmanagement in Project kommt nun die Kür: die Zuordnung von Ressourcen zu Vorgängen. Project bietet dafür drei Möglichkeiten:

- Über die Spalte "Ressourcen"
- Per Dialog "Ressourcen zuordnen"
- Zuordnung per Fensterteilung

Zuordnung über die Spalte "Ressourcen"

Die Zuordnung über eine eingeblendete Spalte "Ressourcen" stellt die einfachste Variante dar, einem Vorgang Ressourcen zuzuordnen:

1. Verbreitern Sie in der Standardansicht "Gantt-Diagramm" die Tabelle auf der linken Seite so, dass die Spalte "Ressourcennamen" angezeigt wird.
2. Wechseln Sie nun zu dem Vorgang, dem Sie Ressourcen zuordnen möchten, und klicken Sie in die Spalte "Ressourcennamen".
3. In der sich nun öffnenden Auswahl wählen Sie die gewünschten Ressourcen per Klick aus. Diese werden damit zu gleichen Teilen prozentual dem Vorgang zugeordnet.

Vorgangsname	Dauer	Arbeit	Anfang	Ende	Vorgänger	Ressourcennamen	29 Okt '18	05 Nov '18	12 Nov '18	19 Nov '18
3 1.2 Prozessanalyse	3 Tage	16 Std.	Don 08.11.18	Mon 12.11.18	2	Hans Meyer[67%]				
4 2 Design	6 Tage	38 Std.	Die 13.11.18	Die 20.11.18	1	<input type="checkbox"/> Friedrich Schmidt				
5 2.1 Use Cases	2 Tage	6 Std.	Die 13.11.18	Mit 14.11.18		<input checked="" type="checkbox"/> Hans Meyer				
6 2.2 Funktionale Abbildung	3 Tage	20 Std.	Don 15.11.18	Mon 19.11.18	5	<input type="checkbox"/> Heinrich Schulz				
7 2.3 Design Projektvorlagen	4 Tage	12 Std.	Don 15.11.18	Die 20.11.18	6AA	<input type="checkbox"/> Johannes Müller				

Bild 12: Einfache Auswahl von Ressourcen direkt in der Vorgangstabelle über die Spalte Ressourcenname

Bei der Zuordnung über die Spalte "Ressourcen" ist es nicht möglich, dem Vorgang Ressourcen mit unterschiedlichen prozentualen Werten zuzuordnen. Für diese Anforderung empfehlen sich die nachfolgend beschriebenen Varianten.

! Erfassen Sie bereits vor der Ressourcenzuordnung die Menge der Arbeit im Verhältnis zur Dauer des Vorgangs. So kann möglicherweise eine spätere aufwendigere Nachbearbeitung der Werte Dauer, Arbeit und Einheiten entfallen.

Den Dialog "Ressourcen zuordnen" verwenden

Möchten Sie Ressourcen unter Berücksichtigung prozentualer Mengen einem Vorgang zuordnen, so empfiehlt sich die Funktion über den Dialog "Ressourcen zuordnen" zu wählen. Gehen Sie dabei folgendermaßen vor:

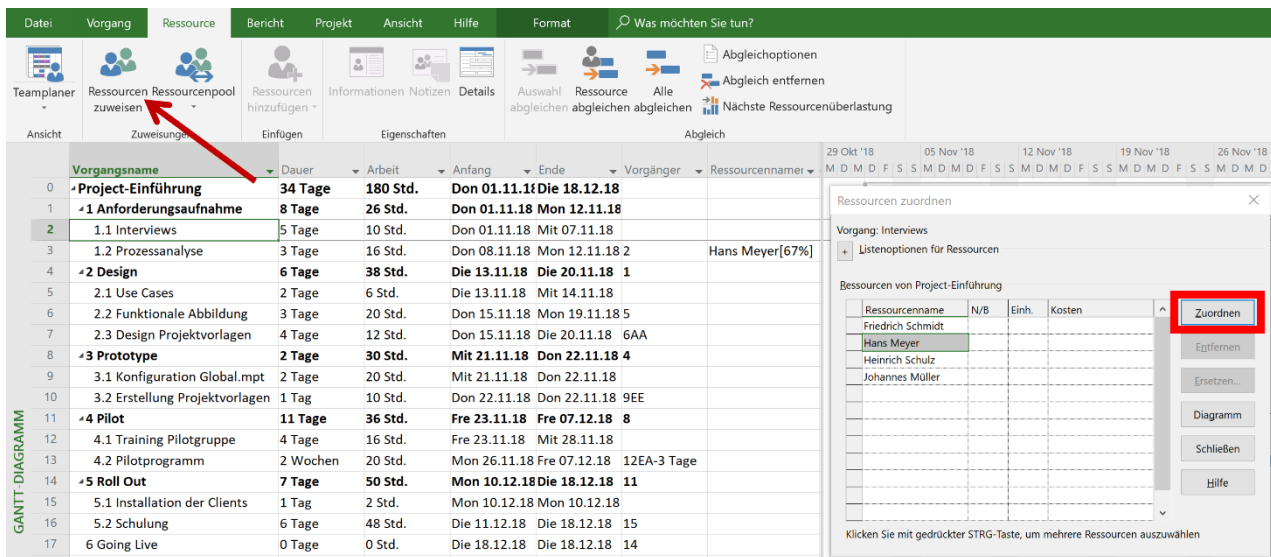


Bild 13: Aufruf des Dialogs "Ressourcen zuordnen" für die erweiterte Zuordnung von Ressourcen

1. Rufen Sie den Dialog über *Ressource / Zuweisungen / Ressourcen zuweisen* auf.
2. Markieren Sie den oder die Vorgänge, denen Sie eine oder mehrere Ressourcen zuordnen wollen.
3. Ziehen Sie eine oder mehrere Ressourcen mit gedrückter Maustaste auf den oder die Vorgänge. Zum Ändern der prozentualen Zuordnung tragen Sie in der Spalte Einheit ("Einh.") den gewünschten Wert ein. Per Schaltfläche "Zuordnen" ordnen Sie die Ressourcen den markierten Vorgängen zu (Bild 13).
Sie können in das Feld "Einh." auch eintragen, wie viele Stunden oder Tage die Ressource an dem Vorgang arbeiten soll, z.B. "4std" oder "3t", Project berechnet dann automatisch die daraus resultierenden Einheiten.

Zuordnung per Fensterteilung

Am komfortabelsten ist die Ressourcenzuordnung über die Ansicht "Vorgang: Maske", in der Sie alle relevanten Daten eingeben können:

1. Die geteilte Fensteransicht wählen Sie mit *Ressource / Eigenschaften / Details* (Bild 14). Im unteren Fensterausschnitt finden Sie nun die Ansicht "Ressource: Maske", welche Details der Ressourcenzuordnung anzeigt. Um mehrere Ressourcen pro Vorgang anzuzeigen, markieren Sie zunächst den unteren Bereich und wählen Sie dann statt der Ressourcen- die Vorgangsansicht mit dem Befehl *Ressource / Teamplaner / Vorgang: Maske*.

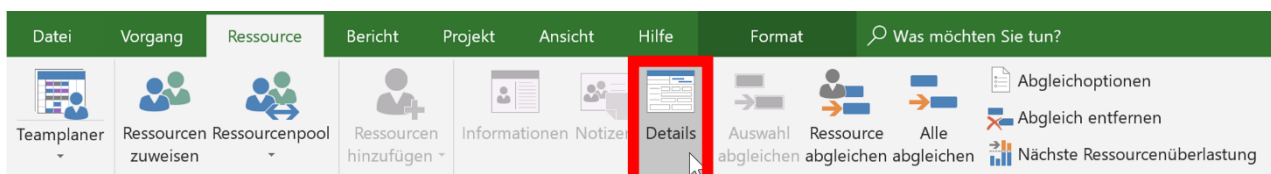


Bild 14: Aufruf der "Detailansicht" für eine geteilte Fensterdarstellung zur Ressourcenzuordnung

- Wählen Sie im oberen Bereich (Bild 15) den Vorgang aus, dem Ressourcen zugeordnet werden sollen.
- Links unten (Bild 15) wählen Sie aus den verfügbaren Ressourcen die gewünschten aus und erfassen zusätzlich die Werte für "Einheit" und/oder "Arbeit". Weiter können Sie in dieser Maske die Werte für die Vorgangsart sowie diverse andere Einstellungen auswählen.
- Nach erfolgter Auswahl müssen Sie diese Maske über die Schaltfläche OK bestätigen. Erst dann werden die Eingaben in den Projektplan übernommen.

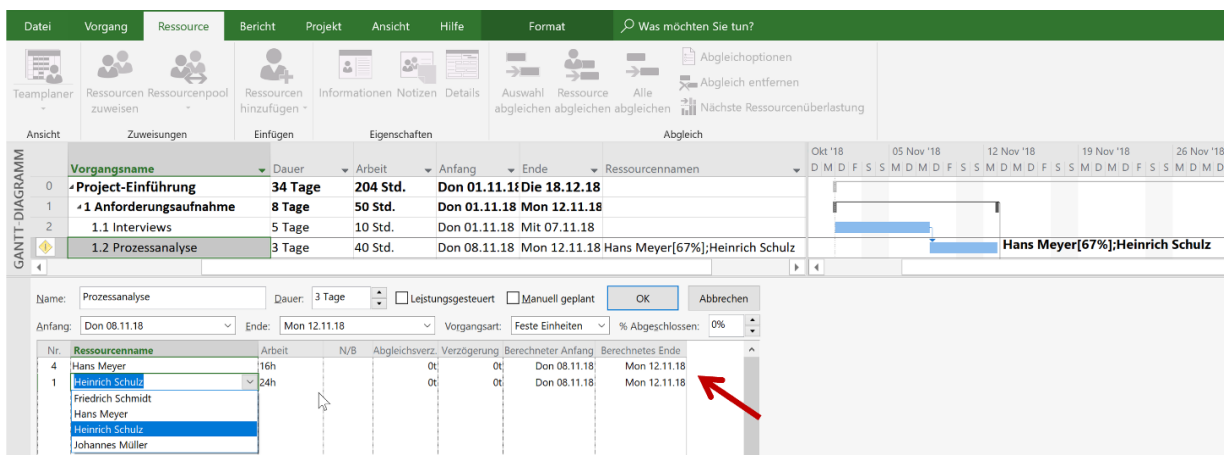


Bild 15: Die geteilte Fensteransicht ermöglicht eine detaillierte Bearbeitung der Ressourcenzuordnung

Verfügbarkeit und Auslastung

Bei umfangreicheren Projekten ist es sinnvoll, die Verfügbarkeit und Auslastung der vorgesehenen Ressourcen vor der Zuordnung zu prüfen. Project bietet dazu eine einfache Darstellung an, mit der Sie erkennen können, ob Ressourcen innerhalb des aktiven Projekts zeitgleich bereits anderen Vorgängen zugeordnet sind.

Öffnen Sie dazu den Dialog mit dem Befehl *Ressource / Zuweisungen / Ressourcen zuweisen* und markieren Sie den Vorgang, dem die zu analysierende Ressource zugeordnet ist oder zugeordnet werden soll. Klicken Sie hier auf die Schaltfläche "Diagramm" (Bild 16). Im unteren Bildschirmbereich öffnet sich eine Diagrammansicht, die Ihnen die Zuordnung anzeigt. Mit den Pfeiltasten "links" und "rechts" könne Sie dabei zwischen den

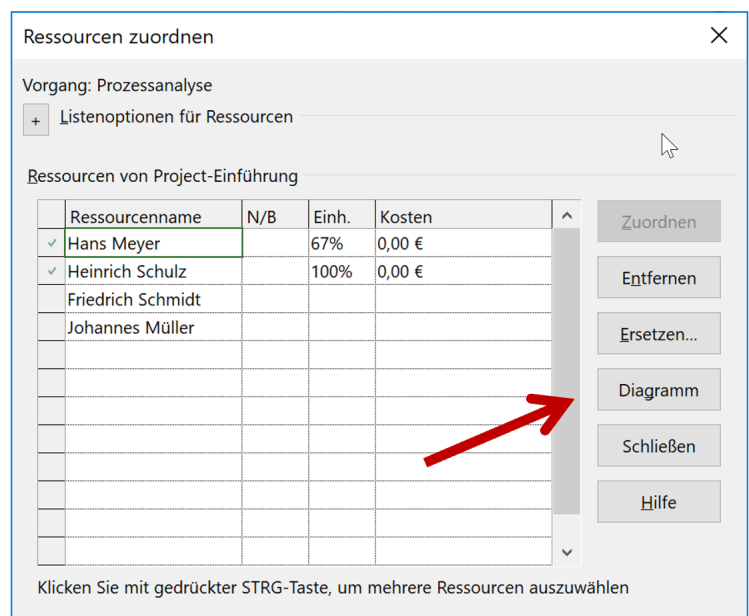


Bild 16: Aufruf der Ressourcengrafik für die Darstellung der Auslastung und Zuordnung der Ressourcen als Diagramm

einzelnen Ressourcen wechseln. Zusätzlich können Sie mit der rechten Maustaste ins Diagramm klicken und sich über eine Auswahl im Kontextmenü weitere Zuordnungsdetails anzeigen lassen.

Sie können die Darstellung über den Befehl *Ansicht / Elemente anzeigen / Details / Ressource: Grafik* auch direkt auswählen (Bild 17).

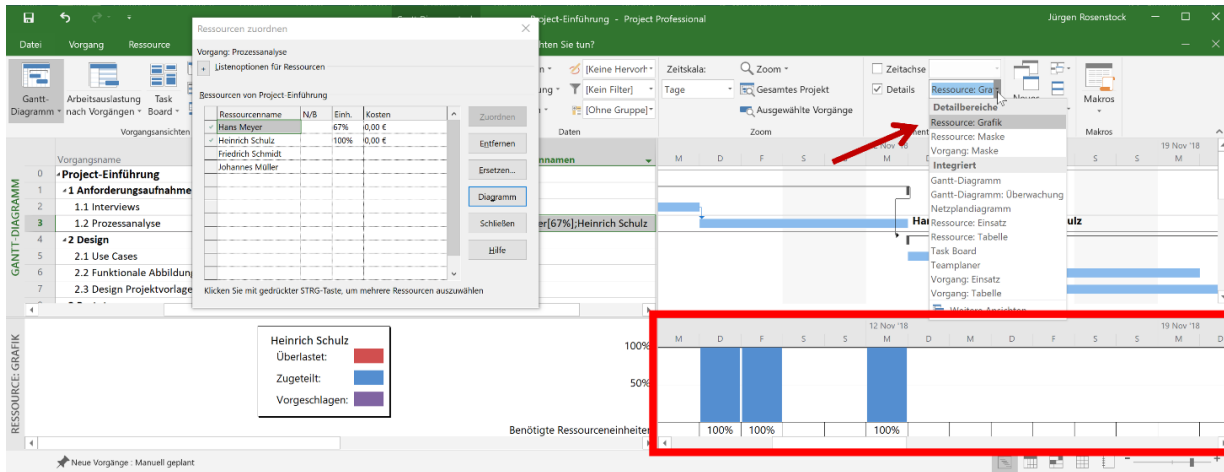


Bild 17: Alternativer Aufruf der grafischen Darstellung der Ressourcenauslastung in der Fensterteilung

Übergreifend werden Ressourcenüberlastungen auch in der Indikatoren-Spalte an den Vorgängen angezeigt, an denen zugeordnete Ressourcen überlastet sind (Bild 18).

5		2.1 Use Cases	
6	↑	2.2 Funktionale Abbildung	Johannes Müller[83%]
7	↑	2.3 Design Projektvorlagen	Johannes Müller[38%]

Bild 18: Hinweis auf Vorgänge, bei denen Ressourcenüberlastungen auftreten

Eine Ressource gilt als überlastet, wenn Sie zu einem Zeitraum mehr als 100% zu einem oder in Summe zu mehreren Vorgängen zugeordnet ist. Wollen Sie vermeiden, dass die Warnung zu empfindlich anspricht – z.B. bei nur geringfügiger Überschreitung an einem einzelnen Tag, obwohl an einem anderen Tag dafür weniger gearbeitet wurde – wählen Sie im Dialog "Kapazitätsabgleich" die Einstellung "Abgleichen von Überlastungen pro Woche..." (Bild 19). Den Dialog öffnen Sie mit *Ressource / Ebene / Abgleichoptionen*

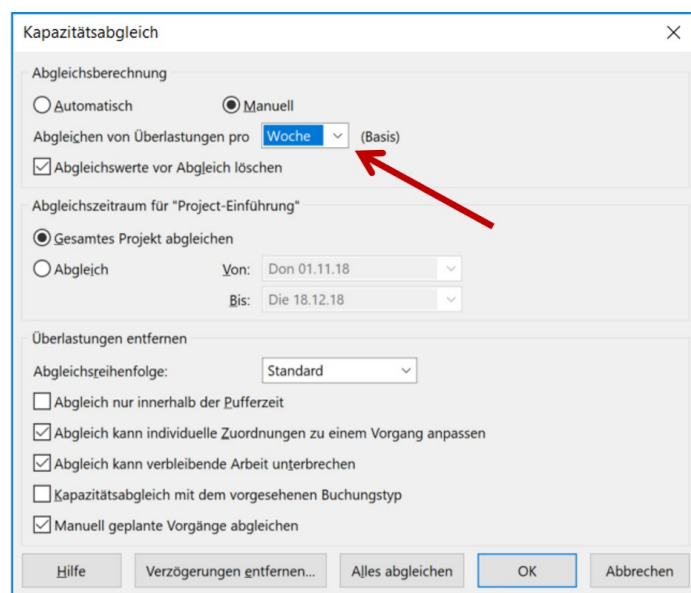


Bild 19: Ändern des Abgleichzeitraums auf „pro Woche“ im Dialog „Kapazitätsabgleich“

Ressourcenüberlastungen beseitigen

Wer sich mit Ressourcenzuordnungen in Project beschäftigt weiß, dass Überlastungen sehr einfach erzeugt werden können, aber es oft eine Menge Zeit und Aufwand erfordert, diese wieder zu beseitigen. Project bietet zur Beseitigung von Ressourcenüberlastungen verschiedene Ansätze an.

Eine Überlastung mit Assistenten beseitigen

Eine Überlastung wird in der Regel dadurch erzeugt, dass eine Ressource an zwei Vorgängen arbeitet und diesen in Summe mit mehr als 100% zugeordnet ist. Ein entsprechendes Symbol in der Indikatorenspalte warnt vor einer solchen Überlastung. Wenn Sie das Symbol mit der rechten Maustaste anklicken, erscheint ein Kontextmenü (Bild 20), das folgende Möglichkeiten anbietet:

- **Auf verfügbares Datum verschieben:** Mit dieser Funktion wird der Vorgang, an dem Sie über die rechte Maustaste den Assistenten aufrufen auf einen Zeitraum verschoben, in dem die überlastete Ressource zeitlich verfügbar ist.
- **Im Vorgangsinspektor beheben:** Der Vorgangsinspektor prüft die Überlastung und bietet wiederum zwei Varianten an (Bild 21): "Vorgang auf den nächsten verfügbaren Zeitpunkt der Ressourcen verschieben" und "Überlastete Ressourcen im Teamplaner anzeigen" (Der Teamplaner wird untenstehend erläutert).

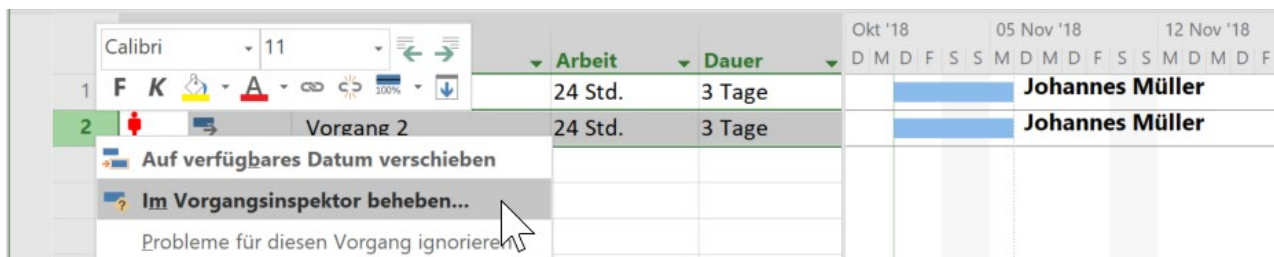


Bild 20: Aufruf des Vorgangsinspektors direkt über den Vorgang mit einer dargestellten Ressourcenüberlastung

Auf Grund des einfachen Ansatzes und überschaubaren Funktionsumfangs lässt sich diskutieren, ob dieser Assistent wirklich sinnvoll ist. Doch gerade bei umfangreichen Projekten können die Assistenten dabei helfen, eine gewisse Übersicht über die Ressourcenüberlastungen zu erhalten.

Ressourcenüberlastungen mit dem Teamplaner beseitigen

Der Teamplaner ist eine eigenständige Ansicht in Microsoft Project, welche Ressourcen in einer ersten Ebene darstellt und diesen untergeordnet die jeweiligen Vorgänge anzeigt. Im Teamplaner lassen sich die Vorgänge so lange verschieben, bis die Ressourcenüberlastungen beseitigt sind. Alternativ können Sie die im Prüfungsfenster angebotenen Alternativen wählen (Bild 22, links). Sie können den Teamplaner mit *Ressource / Ansicht / Teamplaner* auch direkt aufrufen.

Die Auswirkungen der vorgenommenen Verschiebungen auf verknüpfte Vorgänge werden im Teamplaner nicht dargestellt.

Ressourcenüberlastungen direkt beseitigen

Verschieben der Vorgänge

- Ressourcenüberlastungen können Sie auch direkt im Projektplan beseitigen, indem Sie die betreffenden Vorgänge verschieben und auf einen Zeitraum legen, zu dem die überlasteten Ressourcen wieder genügend Kapazität haben (erkennbar am Verschwinden des roten Überlastungssymbols).

Um die Auswirkungen sowohl auf die nachfolgenden Vorgänge als auch auf die Laufzeit des gesamten Projekts zu kontrollieren, empfiehlt es sich, den Basisplan in der Projektplanung darzustellen. Das Arbeiten mit dem Basisplan wird im dritten Teil der Artikelfolge "Planüberwachung und Basisplan" ausführlich beschrieben.

Auswirkungen mit Hilfe des Basisplans feststellen

In der folgenden Beschreibung wird ein Basisplan für den Ressourcenabgleich zugrunde gelegt. Zur Vorbereitung klicken Sie zunächst im Register *Vorgang* auf die Auswahl Schaltfläche *Ansicht* und wählen

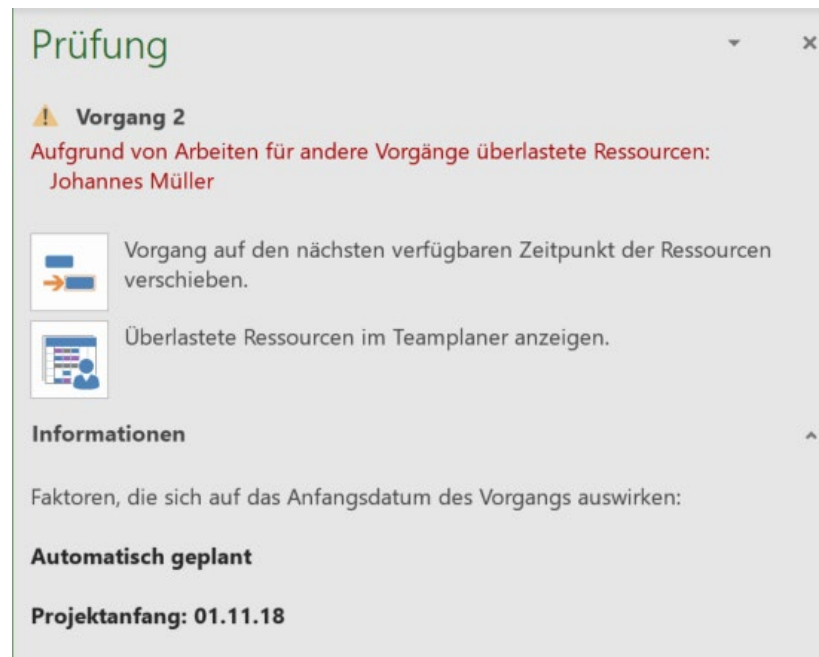


Bild 21: Hinweise und Optionen im Vorgangsinspektor



Bild 22: Arbeiten mit dem Vorgangsinspektor und Teamplaner

Sie in der Liste *Gantt-Diagramm: Überwachung*. Speichern Sie als nächstes mit *Projekt / Basisplan festlegen* Ihre Planung als Basisplan, um beim Verschieben von Vorgängen einen Vorher/Nachher-Vergleich anstellen zu können. Es erscheint ein Dialog, in dem Sie für alle oder nur für markierte Vorgänge einen Basisplan als Soll speichern können. Zusätzlich empfiehlt es sich, einen möglichen Zeitpuffer in Ihrer Planung darzustellen. Klicken Sie dafür unter *Format / Balkenarten* die Auswahl *Pufferzeit* an.

Sie sollten anschließend die in Bild 23 gezeigte Ansicht erhalten. Der obere Bereich der Balken, in der Grafik blau dargestellt, steht für einen Vorgang mit ausreichendem Puffer, siehe auch den dünnen Strich unter dem zweiten Vorgang, welcher für den verfügbaren Puffer steht. Der untere Teil der ausgewählten Vorgänge zeigt den Basisplan als Soll für die ursprüngliche Planung an.

Sollte der obere Teil des Vorgangsbalkens rot statt blau dargestellt werden, haben die ausgewählten Vorgänge keinen Puffer mehr. Eine Verschiebung der Vorgänge, um Überlastung zu vermeiden, wäre dann nur auf Kosten einer Verlängerung der Projektlaufzeit realisierbar.

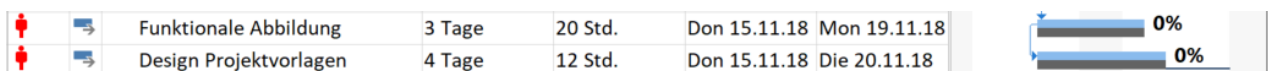


Bild 23: Darstellung der Vorgangsplanung über den Basisplan in Gegenüberstellung mit der berechneten Vorgangsdauer

Sobald Sie einen Vorgang verschieben oder verlängern, wird in der gewählten Ansicht eine Abweichung zum grauen Basisplan-Balken angezeigt.

Ändern der Zuordnungsmenge

Statt Vorgänge mit Überlastungen zu verschieben, können Sie auch die Zuordnungsmenge ändern:

- **Reduzieren der Arbeit:** Sie reduzieren die Arbeitsmenge z.B. im Dialog "Ressourcen zuordnen", indem Sie dort
- den Wert "Einh." verringern (Bild 24). Das bedeutet jedoch möglicherweise, dass der Vorgang durch weniger Arbeit nicht abgeschlossen werden kann. Achten Sie dabei auch auf

Ressourcenname	N/B	Einh.	Kosten
✓ Johannes Müller		83%	0,00 €
Friedrich Schmidt			
Hans Meyer			
Heinrich Schulz			

Bild 24: Ändern der Zuordnungsmenge einer Ressource zu einem Vorgang im Dialog „Ressourcen zuordnen“

die **Vorgangsart**, da sich bei den Einstellungen "Feste Arbeit" und "Feste Einheiten" die Vorgangsdauer verlängert. Alternativ empfiehlt sich die Einstellung **"Feste Dauer"**.

- **Unterstützung durch eine weitere Ressource:** Um die Zuordnungsmenge der überlasteten Ressource zu reduzieren, können Sie alternativ dem Vorgang eine weitere Ressource zur Entlastung zuordnen. Auch hier sollten Sie auf die richtige Vorgangsart achten (siehe Tabelle 2).

Zuordnungen bearbeiten mit der Ansichtsaufteilung "Detail"

Um die Auswirkungen einer geänder-ten Zuordnung gut nachvollziehen zu können, empfiehlt sich eine Aufteilung des Bildschirms über den Befehl *An-sicht / Elemente anzeigen / Details / Vor-gang: Maske* (Bild 25). Die Funktions-weise der Ansicht ist einfach. Sie wählen einfach im oberen Teil ein Ele-ment aus, welches dann in der unteren Bildschirmhälfte detailliert angezeigt und dort auch bearbeitet werden kann, um Überlastungen zu entfernen.

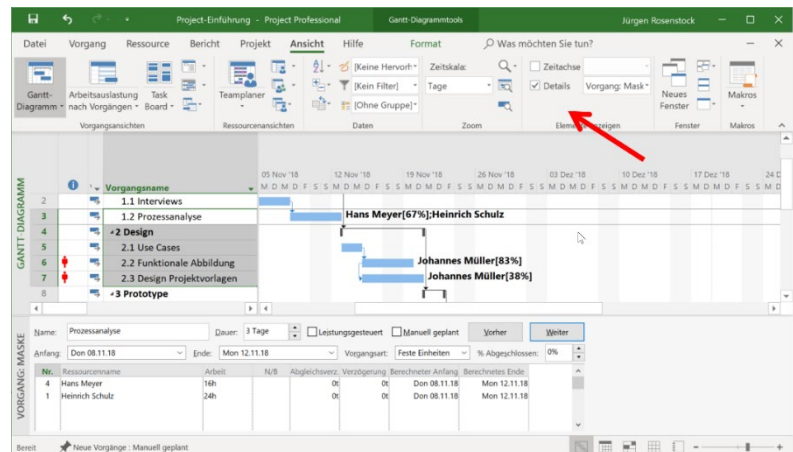


Bild 25: Arbeiten mit der Vorgangsmaske in der Fensterteilung für detail- lierte Darstellung der Ressourcenzuordnung

Weitere Felder dieser Ansicht können Sie auswählen, indem Sie mit der rechten Maustaste in den rechten freien Bereich der Ansicht klicken und aus dem Kontextmenü die ge-wünschte Varianten wählen.

Als Detailansichten können Sie statt *Vorgang: Maske* alternativ auch *Vorgang: Einsatz* oder *Ressource: Einsatz* wählen.

- **Vorgang: Einsatz:** Diese Ansicht zeigt Ihnen alle Ressourcen an, welche einem oder mehreren oben dargestellten Vorgängen zuge-ordnet sind. Sie können in dieser Ansicht zeitphasenbasiert die Ar-beitsmenge ändern. Für die Skalierung nach z.B. Tag oder Woche bedienen Sie einfach die Skalierungsschiene am unteren rechten Rand des Project-Fensters. Sie können in dieser Ansicht statt nur Arbeitswerte auch andere Werte der Ressourcenzuordnung anzei-gen lassen. Klicken Sie dafür einfach mit der rechten Maustaste in den rechten Tabellenbereich der Ansicht.
- **Ressource: Einsatz:** Diese Ansicht zeigt Ihnen ähnlich wie die An-sicht *Vorgang: Einsatz* eine Detail-Ansicht der in der oberen An-sicht gewählten Zuordnung (Bild 27). In diesem Fall werden nicht nur die zugeordneten Ressourcen, sondern auch deren weitere Zuordnungen zu anderen Vorgängen angezeigt. Und genau dies kann hilfreich beim Beseitigen der Ressourcenüberlastungen sein, da Sie nicht nur die Zuordnung des ausgewählten Vorgangs, son-dern auch die der anderen Vorgänge in einer Sicht ändern können. Wenn Sie zu dem oben ausge-

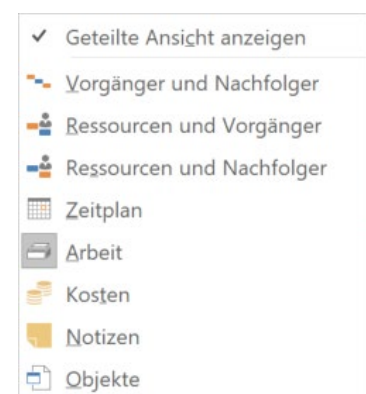


Bild 26: Darstellung von weiteren Feldern in der Vorgangsmaske

wählten Vorgang mehrere Ressourcen zugeordnet haben, werden diese alle in der unteren Ansicht dargestellt und sind dort bearbeitbar. Überlastete Ressourcen werden in dieser Ansicht so lange in Rot dargestellt, bis Sie deren Überlastung beseitigt haben.

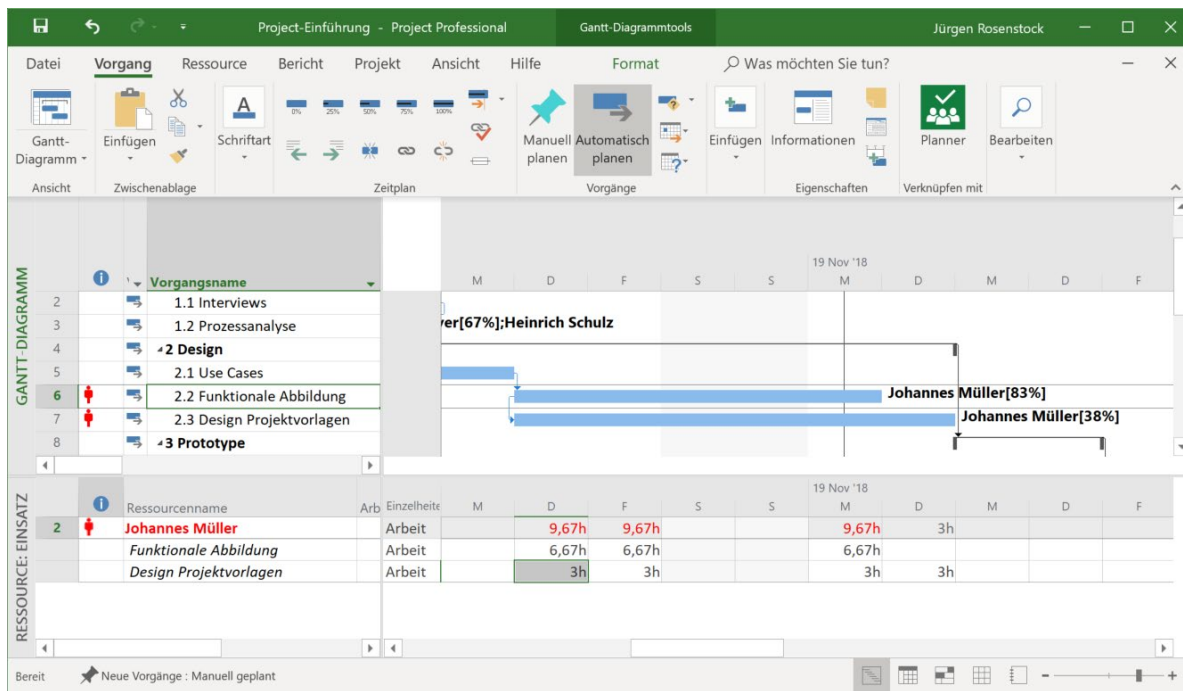


Bild 27: Arbeiten mit der Ansicht "Ressource: Einsatz" in der Fensterteilung für die Darstellung von Details pro Ressource

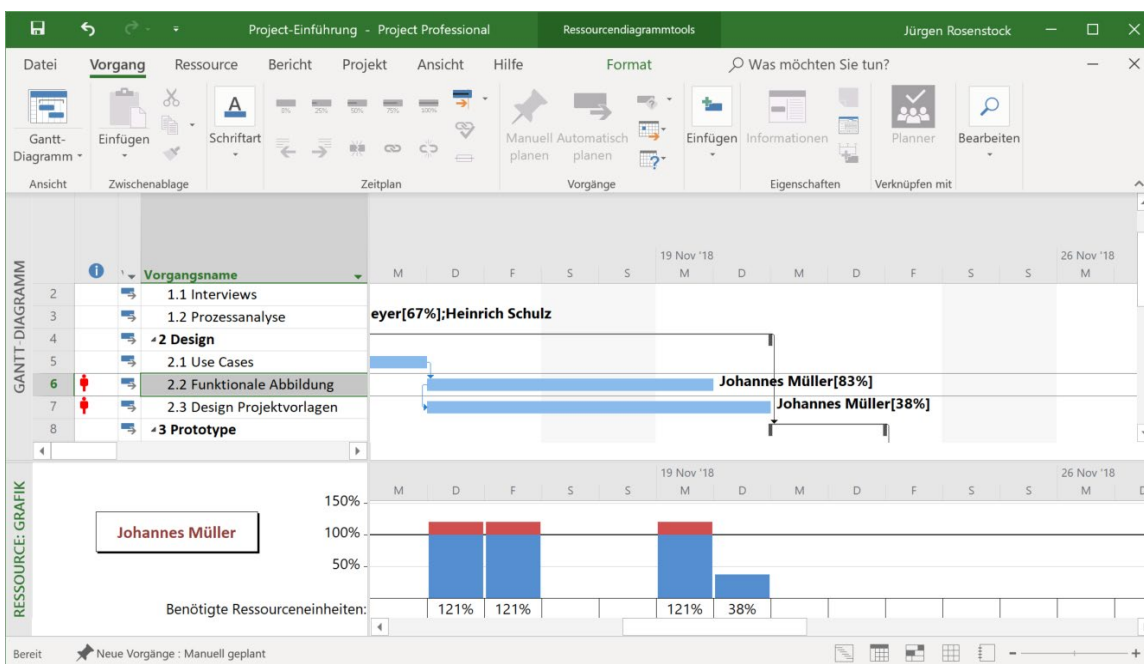


Bild 28: Grafische Darstellung der Ressourcenzuordnungsmenge, Verfügbarkeiten und Überlastungen

Eine weitere hilfreiche Darstellung ist die bereits genannte Ansicht *Ressource: Grafik* (Bild 28), welche die Überlastung auch grafisch darstellt (siehe auch Abschnitt "Verfügbarkeit und Auslastung"). Diese Ansicht lässt sich beliebig erweitern, indem Sie weitere Ausprägungen über ein Kontext-Menü mit der rechten Maustaste auswählen.

Rückblick und Ausblick

In diesem Beitrag haben Sie die durchaus komplexen Funktionen des Ressourcenmanagements mit Microsoft Project kennengelernt. Der Nutzen für Sie stellt sich hoffentlich wie folgt ein:

- Sie haben einen Überblick über das übergreifende Ressourcenmanagement mit Project.
- Sie haben die verschiedenen Ressourcenarten kennengelernt und können neue Ressourcen für einen Ressourcenpool anlegen.
- Ergänzend zu den Ressourcen können Sie eigene Kalender und Arbeitszeitmodelle anlegen und in der Zuordnung benutzen.
- Sie sind vor den Tücken der Felder Dauer, Arbeit und Einheiten, sowie deren Abhängigkeit untereinander gefeit und können deren Eigenschaften in der Ressourcenzuordnung verwenden.
- Sie können Ressourcen zuordnen und mögliche Überlastungen beseitigen.

Im nächsten Artikel geht es um das Thema Projektüberwachung und damit auch um die Fortschrittsfassung und übergreifend um die Projektsteuerung.

Hat Ihnen dieser Artikel gefallen?

Bewerten und kommentieren Sie den Artikel auf projektmagazin.de!

[➤ zum Artikel](#)