

Einfach, schnell und selbstgemacht

Projektergebnisse mit MS Excel testen und dokumentieren

Mit dem Testen verhält es sich wie mit dem Projektmanagement: Nur wer sein Ziel kennt, kann den richtigen Weg gehen. Genau aus diesem Grund wird sich jeder Projektleiter vermutlich schon in der Planungsphase seines Projekts darüber Gedanken machen, wie er die Projektergebnisse schnell und unkompliziert überprüfen und zur Zufriedenheit des Auftraggebers dokumentieren kann. Denn eine vorausschauende Planung, Dokumentation und Durchführung von Testfällen – seien es Funktionalitäten von Computerprogrammen oder Prozessabläufen – ist wichtig, um nachträgliche Kosten der Fehlerausbesserung zu vermeiden.



Markus Massar

Berater bei der Kroll Consulting AG, über zehn Jahre Berufserfahrung in IT und TKT, absolviert derzeit sein Studium zum Dipl.-Kaufmann (FH)

Kontakt:

markus.massar@kroll-consulting.de

Mehr Informationen unter:

www.projektmagazin.de/autoren/

In großen Unternehmen stehen für Tests oft ausgeklügelte Tools zur Verfügung, die allerdings entsprechend teuer sind. Ihre Anschaffung lohnt sich, wenn das Testvolumen sehr groß ist. In kleineren Projekten können aber auch pragmatische und kostengünstige Lösungen eingesetzt werden. Oft wird dabei auf Programme wie z.B. MS Excel zurückgegriffen, die im Unternehmen ohnehin vorhanden sind.

Das hier vorgestellte Excel-Tool hat sich im Bereich der Software-Verifikation bei der Einführung und späteren Erweiterung eines Auftragsverwaltungssystems in den Phasen "Integration Test", "System Test" und "Acceptance Test" bewährt. Insgesamt wurden über 800 Testfälle dokumentiert, durchgeführt und stichtag- und ablaufbezogen ausgewertet. Der Teststatus wurde zeitpunkt- und zeitraumbezogen an den Auftraggeber berichtet. Auch die Kommunikation mit dem Software-Entwickler über aufgetretene Fehler oder notwendige Erweiterungen erfolgte über das Tool.

Der Einsatz dieses Tools ist für kleinere bis mittlere Projekte zu empfehlen, bei denen je nach Detailgrad ca. zehn Geschäftsprozesse abgedeckt werden.

Das Tool erfüllt folgende Anforderungen:

- Es stellt eine einfache Maske zur Verfügung, die die Eingabe der Testfälle erleichtert.
- Es ermöglicht eine unkomplizierte Bewertung der durchgeführten Testfälle mit Standard-Antworten und Kommentaren.
- Es erlaubt dem Nutzer, sich jederzeit einen Überblick über den Teststatus zu verschaffen und ermöglicht ein automatisiertes, zeitpunktbezogenes Berichtswesen.
- Das Tool kann von vielen Personen ohne größeren Einweisungsaufwand genutzt werden. Es lässt sich bei Bedarf erweitern.

Dieser Beitrag zeigt Schritt für Schritt, wie Sie ein so genanntes "Test Repository" (Exceldatei mit allen Testfällen) erstellen und pflegen, die Tests vorbereiten und durchführen und die Testergebnisse auswerten. Zusätzlich erfahren Sie, wie Sie ein einfaches Excel-Makro zur Titelaktualisierung des grafischen Statusreports erstellen und einsetzen können.

Vorbereitung

Testfälle erfassen

Legen Sie als erstes in Excel eine neue Tabelle an, benennen Sie "Tabelle1" in "Testfälle" um und tragen Sie dort folgende Spaltenüberschriften ein (Bild 1):

- ID (des jeweiligen Testfalls)

- Seite/Absatz (Seite der Dokumentation, auf der die beschriebene Funktionalität zu finden ist)
- Beschriebene Funktionalität
- Erwartetes Ergebnis
- Tatsächliches Ergebnis
- Bewertung
- Kommentar

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	ID	Seite / Absatz	Beschriebene	Erwartetes E	Tatsächliches	Bewertung	Kommentar	
2								
3								
4								

Bild 1: Excel-Tabelle zur Erfassung der Testfälle.

Im nächsten Schritt erfassen Sie Ihre Testfälle. Am bequemsten geht das mit Hilfe der Eingabemaske, die Sie über den entsprechenden Befehl im Menü *Daten* aufrufen können. Markieren Sie dazu zunächst in Zeile 1 die Spalten B bis D und wählen Sie anschließend *Daten / Maske*. Die erscheinende Fehlermeldung können Sie ignorieren und mit *OK* fortfahren. Für jeden neuen Testfall drücken Sie die "Return"- bzw. "Eingabe"-Taste oder klicken Sie auf den Button "Neu".

Die Inhalte der Spalte "Beschriebene Funktionalität" sollen auf der Seite der Dokumentation nachzulesen sein, die in der Spalte "Seite/Absatz" aufgeführt ist. Bei Bedarf kann so die zu testende Funktionalität schneller gefunden werden. Falls die funktionale Spezifikation in elektronischer Form vorhanden ist, können Sie die Inhalte der Dokumentation per "Cut and paste" in die Eingabemaske einfügen.

Tabelle fertig stellen

In der Spalte "ID" weisen Sie jedem Testfall eine eindeutige Nummer zu. Geben Sie dazu in Zelle A2 den Wert "1" ein und markieren Sie alle Zellen der Spalte "ID" ab Zelle A2 bis zum Ende der Tabelle. Wählen Sie im Menü *Bearbeiten* die Optionen *Ausfüllen / Reihe*. Klicken Sie im erscheinenden Dialogfenster auf *OK*. Nun sind alle Testfälle eindeutig nummeriert.

Um die spätere Auswertung zu erleichtern, legen Sie für die Spalte "ID" einen Namen fest. Markieren Sie dazu die gesamte Spalte A und wählen Sie im Menü *Einfügen* die Optionen *Name / Erstellen*. Es erscheint das Dialogfenster "Namen erstellen". Wählen Sie die Option "Oberster Zeile" und klicken Sie auf *OK*, um den Namen zu speichern.

Legen Sie nun die Bewertungen fest. Als Bewertung sollen nur die drei Möglichkeiten "ok", "fehlerhaft" und "in Klärung" zur Verfügung stehen. Markieren Sie in Spalte F ("Bewertungen") alle Zellen von Zelle F2 bis zum Ende der Tabelle. Über den Menüpunkt *Daten / Gültigkeit* gelangen Sie zu einem Dialogfenster. Wählen Sie dort als Gültigkeitskriterium unter "Zulassen" den Wert "Liste" aus. Unter "Quelle" geben Sie die drei möglichen Bewertungskriterien jeweils getrennt durch einen Strichpunkt ein (also: "ok;fehlerhaft;in Klärung"). Anschließend legen Sie auch für die Spalte "Bewertung" einen Namen fest. Gehen Sie dabei genauso wie bei der Spalte "ID" vor.

Formatieren Sie nun die Felder nach Wunsch. Empfehlenswert sind folgende Einstellungen:

- Fixieren Sie die erste Zeile, indem Sie Zelle A2 auswählen und im Menü "Fenster" die Option "Fenster fixieren" anklicken.
- Formatieren Sie die Spaltenüberschriften "fett".
- Stellen Sie die Spaltenbreite von Spalten mit Freitext (Spalte C, D, E, G) auf "30 Zeichen" ein.
- Stellen Sie die vertikale Textausrichtung der Zellen innerhalb der Tabelle auf "oben" ein und wählen Sie als Textsteuerung "Zeilenumbruch" aus.
- Versehen Sie alle Zellen der Tabelle vollständig mit einem Rahmen.

- Aktivieren Sie den Autofilter der Tabelle im Menü *Daten* unter *Filter / Autofilter*, um später schnell Listen erstellen zu können.
- Stellen Sie den Zoomfaktor der Ansicht so ein, dass auf dem Bildschirm alle Spalten zu sehen sind. Der optimale Zoomfaktor hängt von Ihren Bildschirmeinstellungen ab.

Die Tabelle sollte nun in etwa so aussehen wie in Bild 2.

1	A	B	C	D	E	F	G
ID	Seite / Absatz	Beschriebene Funktionalität	Erwartetes Ergebnis	Tatsachliches Ergebnis	Bewertung	Kommentar	
2	1 4 Mitte	Neuanlage eines Dokuments im DMS	Neues Dokument mit eindeutiger ID vorhanden, die sich von vorhandenen ID unterscheidet; Ersteller kann Dokument lesen, ändern, löschen; Vertreter wurde angegeben				
3	2 4 Unten	Löschen eines Dokuments im DMS durch einen unbeteiligten Dritten	Person, die nicht dem Ersteller oder Vertreter entspricht, versucht, das gerade angelegte Dokument aus dem DMS zu löschen. Versuch wird mit qualifizierter Fehlermeldung abgewiesen; Löschen nicht möglich!				
4	3 5 Oben	Löschen eines Dokuments im DMS durch den Vertreter	Vertreter versucht, das gerade angelegte Dokument aus dem DMS zu löschen. Löschen wird durchgeführt, Dokument ist im DMS nicht mehr vorhanden, ID darf nicht neu vergeben werden.				

Bild 2: Excel-Vorlage mit Testfällen.

Wenn Sie weitere Testfälle mit Hilfe der Maske erfassen möchten, entfernen Sie zunächst den Autofilter. Markieren Sie dann in den Spalten B bis D alle Zellen von Zeile 1 bis zum Ende der Tabelle und öffnen Sie im Menü *Datei* die Option *Maske*. Jetzt können Sie die fehlenden Testfälle wie oben beschrieben eingeben. Sie müssen für die neuen Testfälle nur noch die fortlaufenden Nummern in Spalte "ID" und die Einstellungen für die Gültigkeit (*Daten / Gültigkeit*) für die Spalte "Bewertung" ergänzen.

Auswertung des Teststatus

Um eine Möglichkeit zur einfachen und übersichtlichen Auswertung des aktuellen Teststatus zu schaffen, wechseln Sie auf das Blatt "Tabelle2" Ihrer Arbeitsmappe, nennen Sie es in "Zusammenfassung" um und erstellen Sie die in Bild 3 abgebildete Tabelle.

	A	B	C
1	Status	Anzahl	Verteilung
2	ungetestet	=ZÄHLENWENN(Bewertung;"")	=ZÄHLENWENN(Bewertung;"")/ANZAHL(ID)
3	fehlerhaft	=ZÄHLENWENN(Bewertung;A3)	=ZÄHLENWENN(Bewertung;A3)/ANZAHL(ID)
4	in Klärung	=ZÄHLENWENN(Bewertung;A4)	=ZÄHLENWENN(Bewertung;A4)/ANZAHL(ID)
5	ok	=ZÄHLENWENN(Bewertung;A5)	=ZÄHLENWENN(Bewertung;A5)/ANZAHL(ID)
6	Summe	=SUMME(B2:B5)	=SUMME(C2:C5)

Bild 3: Vorlage: Übersichtstabelle für den Teststatus.

Wenn Sie die Formeln wie in Bild 3 gezeigt eingetragen haben, zeigt Excel Anzahl und Status Ihrer Testfälle an (Bild 4). Sie verfügen nun über eine tabellarische Übersicht über den Teststatus.

Grafische Statusübersicht

Generieren Sie anschließend eine grafische Statusübersicht. Markieren Sie dazu die Zellen C2 bis C5 und wählen Sie *Einfügen / Diagramm*. Als Diagrammtyp geben Sie "Säule" an und als Diagrammuntertyp 3D- Säulen. Vergleichen Kategorien- und Serienwerte. Im Register "Datenbereich" wählen Sie bei "Reihe in:" die Option "Zeilen". Sie erhalten ein Diagramm wie es in Bild 5 dargestellt ist.

	A	B	C
1	Status	Anzahl	Verteilung
2	ungetestet	3	100,0%
3	fehlerhaft	0	0,0%
4	in Klärung	0	0,0%
5	ok	0	0,0%
6	Summe	3	100,0%

Bild 4: Anzahl und Status der Testfälle.

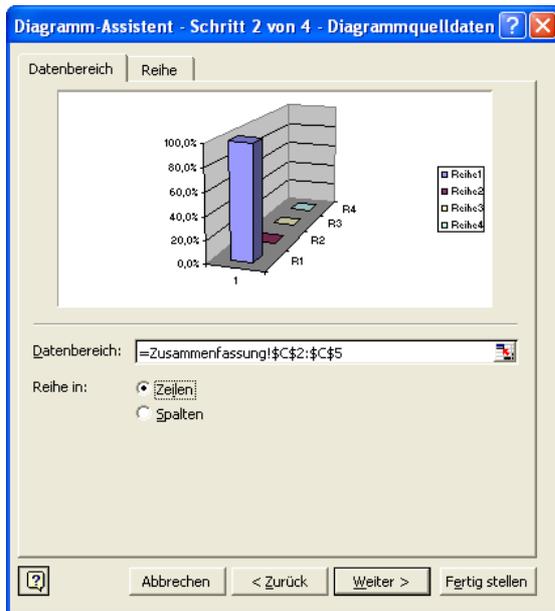


Bild 5: Grafische Statusübersicht.

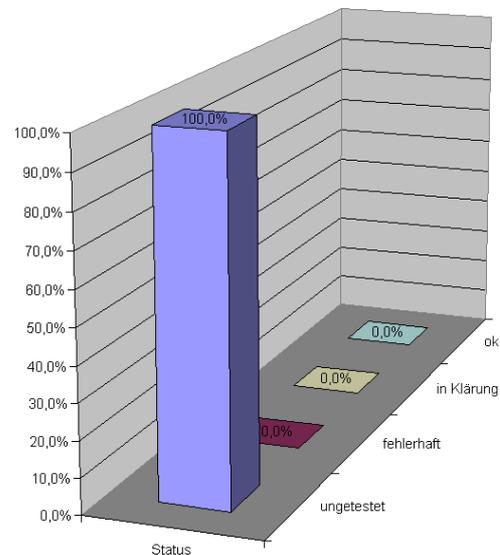


Bild 6: Grafische Übersicht zu Beginn der Tests.

Wechseln Sie in das Register "Reihe" und weisen Sie den Datenreihen die entsprechenden Bezeichnungen "ungetestet" (Reihe 1), "fehlerhaft" (Reihe 2) usw. zu. Unter "Beschriftung der Rubrikenachse (X):" geben Sie den Begriff "Status" ein und klicken dann auf "Weiter".

Gehen Sie nun in das Register "Titel" und geben Sie unter "Diagrammtitel:" den Begriff "Teststatus" ein. Entfernen Sie im Register "Legende" das Häkchen bei "Legende anzeigen". Im Register "Datenbeschriftungen" wählen Sie die Option "Wert" aus. Klicken Sie auf *Weiter*.

Wählen Sie nun die Option "Als neues Blatt:" aus und geben Sie als Titel "Grafische Auswertung" ein. Klicken Sie auf "Fertig stellen" und Sie erhalten das Diagramm aus Bild 6. Dieses fasst alle Testfälle zusammen und stellt den Teststatus des Testobjekts zu einem bestimmten Zeitpunkt dar.

Sollte die 3D-Ansicht verzerrt sein, kann das an der Einstellung der Achsen liegen. Sie können die Optik verbessern, indem Sie "Diagramm / 3D-Ansicht" auswählen und die Option "Rechtwinklige Achsen" demarkieren.

Im Lauf der Testdurchführung wird der Statusbalken "ungetestet" kleiner, während die anderen Balken wachsen. Wurden alle Testfälle erfolgreich durchgeführt, zeigen die vorderen drei Statusanzeigen Werte von Null Prozent an und der Statusbalken "ok" ist mit "100%" beschriftet.

Ihre Testdatenbank ist fertig. Sie können die Testfälle nun durchführen und die Ergebnisse festhalten und bewerten.

Testfälle bewerten

Wechseln Sie in das Arbeitsblatt "Testfälle" und führen Sie den ersten Testfall durch. Tragen Sie das tatsächliche Ergebnis ein und bewerten Sie den Testfall anhand des Vergleichs zwischen erwartetem und tatsächlichem Ergebnis (Bild 7).

Die Bewertungen "ok", "in Klärung" und "fehlerhaft" sollten Sie nach folgenden Kriterien vergeben:

- **Die Bewertung "ok"** wird für Testfälle verwendet, die der beschriebenen Funktionalität und dem erwartetem Ergebnis entsprechen. Bei Bedarf können Sie als Tester Kommentare hinzufügen, um erzeugte Referenzen zum Testfall und den Testobjekten anzugeben oder Annahmen bei der Testdurchführung zu dokumentieren.

- Die Bewertung "in Klärung" wird vergeben, wenn im Testverlauf Fragen zur Funktionalität oder dem erwarteten Ergebnis aufgetreten sind. Verwenden Sie das Kommentarfeld, um die offenen Punkte festzuhalten.
- Die Bewertung "fehlerhaft" ist für fehlerhafte Testfälle, d.h. die beschriebene Funktionalität ist nicht oder nur eingeschränkt vorhanden oder das tatsächliche Ergebnis weicht vom erwarteten Ergebnis teilweise oder vollständig ab. Nutzen Sie auch hier das Kommentarfeld, um den Fehler auf Basis der Dokumentation ausführlich zu beschreiben.

A	B	C	D	E	F	G
ID	Seite / Absatz	Beschriebene Funktionalität	Erwartetes Ergebnis	Tatsächliches Ergebnis	Bewertung	Kommentar
1	4 Mitte	Neuanlage eines Dokuments im DMS	Neues Dokument mit eindeutiger ID vorhanden, die sich von vorhandenen ID unterscheidet; Ersteller kann Dokument lesen, ändern, löschen; Vertreter wurde angegeben	neues Dokument erstellt, ID eindeutig, Ersteller kann Dokument lesen, ändern, Vertreter angegeben		
2	2 4 Unten	Löschen eines Dokuments im DMS durch einen unbeteiligten Dritten	Person, die nicht dem Ersteller oder Vertreter entspricht, versucht, das gerade angelegte Dokument aus dem DMS zu löschen. Versuch wird mit qualifizierter Fehlermeldung abgewiesen; Löschen nicht möglich!		ok fehlerhaft in Klärung	
3	3 5 Oben	Löschen eines Dokuments im DMS durch den Vertreter	Vertreter versucht, das gerade angelegte Dokument aus dem DMS zu löschen. Löschen wird durchgeführt, Dokument ist im DMS nicht mehr vorhanden, ID darf nicht neu vergeben werden.			
4						

Bild 7: Die Testfälle werden durchgeführt und bewertet.

Sie können den Testfällen jederzeit eine andere Bewertungen aus der Dropdown-Liste zuweisen oder die Bewertung ganz löschen. Entsprechend Ihren Bewertungen ändern sich die Statistik im Arbeitsblatt "Zusammenfassung" und das Diagramm im Arbeitsblatt "Grafische Auswertung".

Berichte erstellen

Die Excel-Tabelle und die Übersichten sind einfache, aber wirkungsvolle Werkzeuge für Ihr Berichtswesen. Sie können damit Berichte erstellen, die sich auf einen bestimmten Zeitpunkt beziehen oder solche, die den Test im zeitlichen Verlauf dokumentieren.

Zeitpunktbezogene Berichte

Damit Sie sich und anderen Projektbeteiligten einen Überblick über den aktuellen Teststatus verschaffen, können Sie die grafische Auswertung im gleichnamigen Arbeitsblatt verwenden. Tragen Sie dazu im Titel zusätzlich das Datum und die Uhrzeit ein. Diesen Schritt können Sie auch automatisieren, indem Sie das im Abschnitt "Makro für den Statusbericht" vorgestellte Excel-Makro integrieren.

Die Statusgrafik können Sie in eine pdf-Datei umwandeln, um sie besser per E-Mail versenden zu können. Ich verwende die pdf-Datei auch gerne für Präsentationen zum Projektstatus auf Papier, Folie oder Beamer.

Um einen zeitpunktbezogenen Bericht in Tabellenform zu erstellen, können Sie die Autofilter-Funktion von Excel verwenden. Möchten Sie z.B. dem Software-Entwickler oder Prozessdesigner einen Fehler melden, erstellen Sie eine Liste aller im Testverlauf aufgetretenen Fehler und informieren die entsprechende Person per Mail. Wählen Sie dazu in der Spaltenüberschrift "Bewertung" den Wert "fehlerhaft" aus. Anschließend gehen Sie in das Menü *Datei*, wählen die Optionen *Senden an / Email-Empfänger* und markieren die Option "Sendet die gesamte Arbeitsmappe als Anlage". Klicken Sie danach auf *OK* (Bild 8).

Bei korrekter Konfiguration Ihres E-Mail-Clients wird nun automatisch eine Mail erstellt, die als Anhang die zuletzt gespeicherte Version Ihrer Testergebnisse enthält. Sie müssen lediglich den Empfänger und den Mailtext ergänzen.

Auf diese Weise tauschen Sie die Testinformationen nachvollziehbar aus und können Fehlerbehandlung und -lösung dokumentieren. Es empfiehlt sich, die korrigierte Funktionalität anhand der Original-



Bild 8: Versand des Berichts als Mail-Anlage.

Testfalldatei zu überprüfen. Dazu wählen Sie wieder im Autofilter in der Spalte "Bewertung" alle Fehlerfälle aus und gehen diese anhand der vom Entwickler kommentierten Liste durch.

Berichte zum zeitlichen Verlauf

Um den zeitlichen Verlauf der Testdurchführung zu dokumentieren, können Sie die Exceldatei nach jedem Testdurchlauf – z.B. nach jedem Tag - unter Angabe des jeweils aktuellen Datums abspeichern. Heißt die Datei mit Ihrer Tabelle z.B. "QuickTest.xls", benennen Sie sie vor Beginn der Tests in "QuickTest_ jjjjmmtt.xls" um. Die Buchstaben stehen dabei für Jahr, Monat und Tag (Monat und Tag jeweils mit führender Null). Beginnt ein neuer Testtag, öffnen Sie die letzte Arbeitsversion Ihrer Tests und speichern diese sofort wieder unter dem Namen "QuickTest_ jjjjmmtt.xls" – jetzt mit dem neuen Datum – ab, bevor Sie mit der Arbeit beginnen.

Bereits nach kurzer Zeit liefern Ihnen die verschiedenen Versionen der Tabelle "Zusammenfassung" eine gute Übersicht über die Entwicklung der Tests. Auf dieser Basis können Sie beispielsweise die Gesamtestdauer, mögliche Projektverzögerungen oder das (Nicht-)Einhalten von Terminen prognostizieren.

Zum Testende verfügen Sie über eine komplette Testdatenbank samt tabellarischer und grafischer Auswertungen mit allen Testfällen, die die aktuelle Funktionalität des Testobjekts dokumentiert.

Makro für den Statusbericht

Die Eingabe des aktuellen Datums und der Uhrzeit im Diagrammtitel des Arbeitsblatts "Grafische Auswertung" können Sie mit Hilfe eines einfachen Makros automatisieren. Bevor sich das Makro verwenden lässt, müssen Sie es in Ihre Vorlage integrieren. Dazu klicken im Menü *Extras* auf *Makro / Visual Basic-Editor*. Der Visual Basic Editor wird in einem neuen Fenster geöffnet.

Wählen Sie hier den Menüpunkt *Einfügen / Modul*. Auf der linken Seite sehen Sie jetzt eine Arbeitsmappe "Module", die das "Modul1" enthält. Rechts im Visual Basic Editor hat sich ein Fenster für den Code von "Modul1" geöffnet. Geben Sie hier den Code ein, wie er in Kasten 1 dargestellt ist. Schließen Sie anschließend das Fenster des Visual Basic-Editors wieder, um zum Excel-Fenster zu gelangen. Das Makro ist weiterhin in Ihrer Exceldatei vorhanden.

Zuletzt definieren Sie ein Tastenkürzel für den Aufruf des Makros in Ihrer Vorlage. Dazu wählen Sie den Menüpunkt *Extras / Makro / Makros* aus. Es öffnet sich ein Dialogfenster (Bild 10) in dem der Name des neu erstellten Makros "TitelAktualisieren" erscheinen sollte.

Wählen Sie das Makro aus, klicken Sie auf "Optionen" und geben Sie eine Tastenkombination ein, die Sie sich leicht merken können (z.B. STRG+T). Tippen Sie ggf.

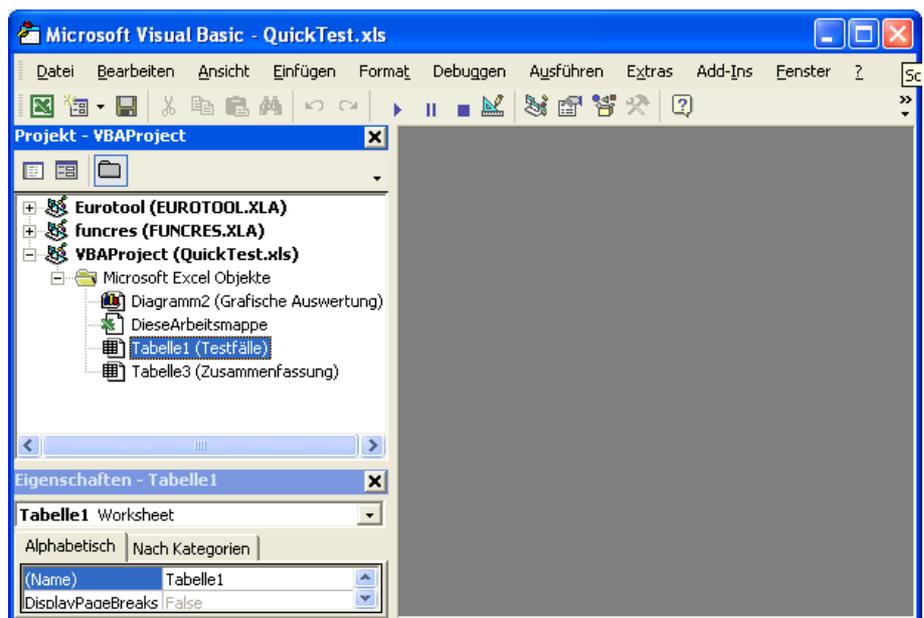


Bild 9: Der Visual Basic Editor.

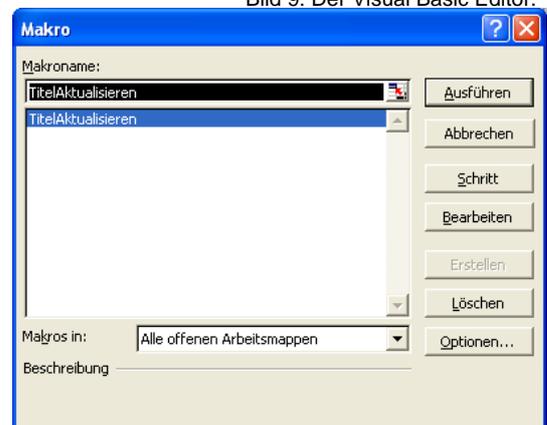


Bild 10: Mit einem Tastenkürzel wird das Makro ausgeführt.

einen kurzen Beschreibungstext ein (z.B. "Makro zur Aktualisierung des Datums und der Uhrzeit im Diagrammtitel") und klicken Sie auf *OK*. Das Makro-Dialogfenster schließen Sie mit *Abbrechen*. Speichern Sie die Datei. Fertig! Künftig müssen Sie nur noch Ihre Tagesversion samt Datumsformat manuell abspeichern und Ihre individuelle Tastenkombination (hier: STRG+T) drücken. Das Makro wird ausgeführt und aktualisiert den Titel Ihres Teststatusdiagramms. Das Diagramm können Sie sofort ausdrucken oder als Statusbericht versenden.

```
Sub TitelAktualisieren()  
'  
' Dieses Makro wertet das Datum und die Uhrzeit aus und überträgt diese in die Titelzeile  
' der grafischen Statusdarstellung.  
'  
Dim Datum, Uhrzeit As String  
  
    ' Datum und Uhrzeit auswerten und formatieren  
    Datum = Format(Date, "d. mmmm yyyy")  
    Uhrzeit = Format(Time, "HH U\hr MM")  
  
    ' Diagrammblatt auswählen und Titel ersetzen  
    Sheets("Grafische Auswertung").Select  
    ActiveChart.ChartTitle.Select  
    Selection.Characters.Text = "Teststatus am " & Datum & " um " & Uhrzeit  
End Sub
```

Kasten 1: Der Code für das Makro zur Aktualisierung von Datum und Uhrzeit.

Fazit

Für das Testen von Projektergebnissen ist es nicht immer notwendig, aufwändige Tools anzuschaffen. Auch Standardprogramme wie Excel bieten die Möglichkeit, Tests durchzuführen, die Ergebnisse vollständig zu dokumentieren und auf diese Weise dem Kunden möglichst fehlerfreie Systeme und effektive Prozesse zu übergeben.

Wenn Sie ein wenig Erfahrung mit dem hier vorgestellten Tool gesammelt haben, können Sie die Vorlage entsprechend Ihrer Bedürfnisse erweitern. Sie können z.B. Tests in kleineren und mittleren Projekten parallelisieren und ein teilprojektübergreifendes Berichtswesen aufbauen, indem Sie die Ergebnisse der Teiltests zu einer Gesamtauswertung zusammenfassen.

Hat Ihnen dieser Artikel gefallen?

Bewerten Sie ihn im Projekt Magazin online und teilen Sie so Ihre Meinung anderen Lesern mit. Wählen Sie dazu den Artikel im Internet unter www.projektmagazin.de/ausgaben/2006 oder klicken Sie [hier](#), um direkt zum Artikel zu gelangen.