



Artikelbezeichnung	Artikel-Nr.
WTT SDK License	00027933-00
WTT RT	00026990-63
WTT AMT	00026990-70

## Wind Turbine Template (WTT)

Die Automatisierung einer Windturbine ist eines der Hauptaufgaben, die das Steuerungsportfolio von Bachmann electronic GmbH für die Branche Wind unterstützt. Um unseren Kunden, die einerseits Hersteller von Windkraftanlagen aber auch Betreiber von Windparks sind, einen einfachen Einstieg in die Programmierung von Windkraftanlagen oder in die Anbindung an Visualisierungen zu bieten, hat Bachmann electronic GmbH das Softwarepaket "Wind Turbine Template" (WTT) entwickelt.

### Software-Toolbox

Über viele Jahre hat Bachmann electronic GmbH Kunden in der Umsetzung ihrer Turbinenautomatisierung mit Hard- und Software begleitet. Dabei stellte sich schnell heraus, dass oftmals die gleichen Funktionalitäten benötigt werden und die Kunden vor den gleichen Herausforderungen stehen. Zu diesem Zweck hat Bachmann electronic GmbH mit "Wind Turbine Template" einen Software-Baukasten geschaffen, den der Anwender für verschiedenste Aufgaben im Bereich der Implementierung der Software für eine Windkraftanlage direkt nutzen kann.

Die Bestandteile des Software-Pakets "WTT" sind vielfältig und können gesamthaft oder auch nur in Teilen verwendet werden – um somit für verschiedenste Einsätze eine Lösung zu bieten.

### Features

- Softwarepaket als Konfiguration und Templates
- Entwicklung einer gesamten Turbinensoftware nach IEC 61400-25
- Vorgefertigte Funktionalitäten
  - Frei konfigurierbare Mittelwerte
  - Alarm/Event-Handling
  - Trends (Kurz-/Langzeit)
  - Hochdynamisches Datenlogging
  - Windverteilung
  - Leistungskurve
  - Zugriffs- und Benutzermanagement
  - Historisierung von Alarmen/Events/Benutzer-Logins
- Schnittstelle zu HMI/SCADA nach IEC 61400-25 Struktur

## Aufbau Toolbox

Die Hauptkomponente des Softwarepakets WTT ist eine Beschreibungsdatei (`project.wtt`). Diese wird über das SolutionCenter Plug-in "WTT Konfigurator" als Template zur Verfügung gestellt und auf der Steuerung im Softwaremodul WTT\_IO verarbeitet. Die Datei bietet ein vollständiges Projekt nach IEC 61400-25 für eine Windkraftanlage mit allen, nach der Norm notwendigen, Variablen und zusätzlichen Konfigurationen für historische Datenaufzeichnung etc.

Dieses Projekt kann über einen Texteditor oder einen komfortablen Tabelleneditor bearbeitet werden, um eigene, weitere Variablen für Ein-/Ausgänge, Kommandos oder Parameter nach dem Schema der IEC-Norm zu erweitern. Nach Fertigstellung der Bearbeitung kann das Projekt im SolutionCenter gebaut werden und währenddessen wird automatisch ein PLC-Projekt (WTT\_MAIN) generiert. Dieses enthält dann die Statusmaschine nach IEC 61400-25 mit einfachen zu implementierenden Transitionen (Statusübergängen) sowie allen, in der `project.wtt`-Datei bereits definierten Variablen, Kommandos, Parameter, Eventzugriffen etc.

Das PLC-Projekt ist mit Kommentarzeilen versehen, zwischen die der Anwender seine turbinen- und komponentenspezifischen Implementierungen vornehmen kann. Wird die Konfigurationsdatei `project.wtt` erneut angepasst und gebaut, so wird auch das generierte PLC-Projekt auf den neuesten Stand gebracht – die kundenspezifischen Logiken und Algorithmen bleiben dabei erhalten.

## Visualisierung

Neben der Generierung des PLC-Projektes als Betriebsführungsprogramm für eine Windkraftanlage wird beim Bauen des WTT-Projekts auch eine Generierung eines Objekttyps für das "Wind Power SCADA"-System angestoßen. Nach der Generierung ergibt sich ein Ordner mit Dateien, der später 1:1 im SCADA-System (WPS) über das Entwicklungswerkzeug `atvise® builder` importiert werden kann. Damit ist der spezifische Turbinentyp mit allen Variablen, Kommandos, Parametern und Events sowie Snapshot-Konfigurationen etc. direkt im "Wind Power SCADA" verfügbar. Dank des etablierten SCADA-Systems mit allen direkt verfügbaren Funktionalitäten, lässt sich der zuvor importierte Turbinen-Objekttype direkt instanzieren und kann sofort verwendet werden; ein mühevolleres, manuelles Konfigurieren und Hinterlegen von Texten und Werten entfällt und spart dadurch enorm Entwicklungszeit ein.

Sollte eine Veränderung am WTT-Projekt notwendig sein, kann das Projekt erneut gebaut werden. Dadurch werden die WPS Import-Dateien neu erzeugt und können im SCADA Projekt nochmals importiert werden.

## Benutzerverwaltung

Mit der Generierung des WTT-Projektes wird zudem noch ein komplettes Boot-Image für die M200-Steuerung erzeugt. Dieses lässt sich komfortabel über einen "Deploy-Assistenten" im SolutionCenter auf die Steuerung übertragen. Das Benutzermanagement wird ebenfalls im SolutionCenter eingerichtet. Im WTT-Projekt wird standardmäßig eine Benutzerdatei zur Bearbeitung mit angelegt. Hier können Benutzer und Passwörter, sowie Gruppenrechte und Zugriffslevel zum Lesen und Schreiben für jeden Benutzer festgelegt werden.

Wird das Projekt gebaut, entsteht eine verschlüsselte Benutzerdatei aus den vorher editierten Daten, welche dann, einmal zur Steuerung ausgerollt, zur Laufzeit vom WTT\_ENC geprüft wird. Diese Prüfung der Anmeldedaten findet flüchtig statt, um ein Mitschneiden dieser Daten zu verhindern. Das Software-Modul WTT\_ACC wird ebenfalls über eine Konfigurationsdatei gesteuert, die im SolutionCenter zu bearbeiten ist. In dieser Datei sind Informationen zu IP-basierter Prioritätsregelung für den Aktivstatus enthalten, sowie Gruppenrechte, Datei- und Variablenrechte inkl. Zugriffslevel und sie kann auch verschlüsselt werden.

## Anwendungen

Da das WTT-Softwarepaket modulweise aufgebaut ist, können auch die Anwendungsbereiche hierfür variieren. Für eine komplette Turbinenentwicklung würde sich das gesamte Paket eignen, WTT\_IO inklusive dem generierten Betriebsführungsprogramm WTT\_MAIN. Das systemerweiternde Benutzer- und Zugriffsmanagement mit WTT\_ACC und WTT\_ENC ist in jedem Fall notwendig.

Sollte, wie z. B. im Falle der Nachrüstung des SCADA-Systems, nur eine Anbindung einer Windturbine mit bestehender Bachmann-Hardware und -Software an das WPS vorgenommen werden, so reicht die Nutzung des WTT\_IO-Moduls aus. Für diesen Anwendungsfall müssen noch die aktuellen Gegebenheiten der bestehenden Steuerung im Detail abgeklärt werden (Hardware- & Software-Kompatibilität, etwaige Zusatzimplementierungen, sollte ein einfaches Variablen-Mapping in der WTT-Konfiguration nicht ausreichen).

### Zusammenfassung

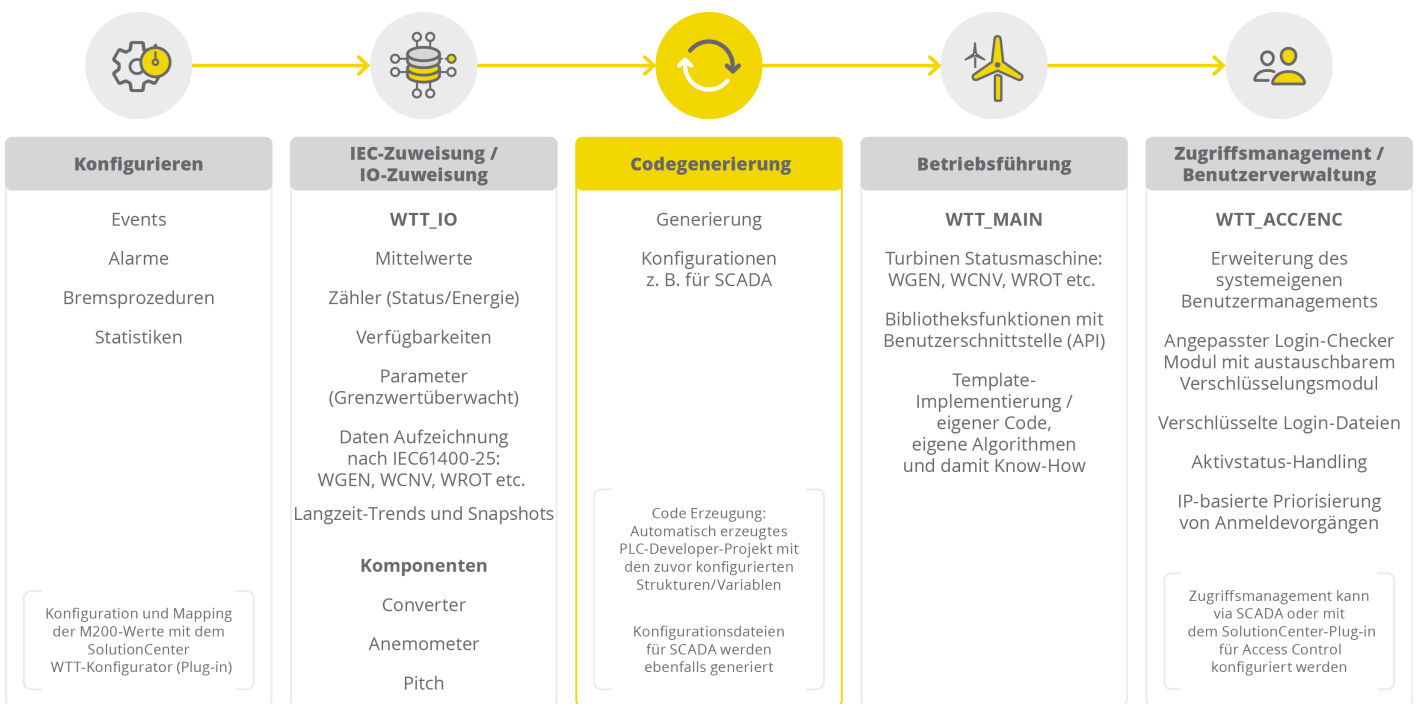
Das WTT-Softwarepaket bietet einen direkten Einstieg in die Umsetzung einer Turbinensteuerungssoftware. Durch das Motto "Konfigurieren statt Programmieren" können alle bekannten und notwendigen Funktionen für eine Windkraftanlage direkt verwendet werden, wie z. B. Mittelwerte, Leistungskurve, Eventhandling.

Der Programmierer kann sich auf die Implementierung der eigenen Algorithmen, welche immer speziell auf den Turbinentyp abgestimmt sind, konzentrieren und bekommt die notwendigen Mittel direkt zur Verfügung gestellt.

Sollte es dennoch an speziellen Funktionen mangeln, die vorzugsweise über separate Logiken behandelt werden, kann mit den in sämtlichen Programmiersprachen vorhandenen Bibliotheken, die eigene Software mit einer direkten Schnittstelle ins WTT\_IO versehen werden.

Die Reduzierung der Entwicklungszeit und damit auch die Reduzierung der Entwicklungskosten einer Turbinensteuerungssoftware mit SCADA-Anbindung werden, im Vergleich zur herkömmlichen Vorgehensweise, mit dem WTT-Softwarepaket erheblich gesenkt.

### Softwarekomponenten und Workflow



▼ Softwarekomponenten und Workflow

**Wind Turbine Template (WTT)**

Komponenten	
WTT_IO	M200-Softwaremodul <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zentrale Softwareschnittstelle nach IEC 61400-25 für alle internen und externen Anbindungen</li> <li>• Konfiguration über SolutionCenter Plug-in</li> </ul>
WTT_MAIN	M200-Softwaremodul <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betriebsführungsprogramm als Template mit Statusmaschine nach IEC 61400-25 und interner Schnittstelle zum WTT_IO</li> <li>• IEC 61131 – Strukturierter Text</li> </ul>
WTT_ACC	M200-Softwaremodul <ul style="list-style-type: none"> <li>• WTT-Login-Checker und Zugriffsmanagement-Software</li> <li>• Erweitertes Benutzermanagement mit IP-Adressen-Prioritätshandling und Datei- und Variablenrechteverwaltung</li> <li>• Aktivstatus</li> </ul>
WTT_ENC	M200-Softwaremodul <ul style="list-style-type: none"> <li>• Benutzer- und Passwort-Validator</li> </ul>
WTTL_C	Bibliothek <ul style="list-style-type: none"> <li>• C API mit interner Schnittstelle zum WTT_IO</li> </ul>
WTTL_PLC	Bibliothek <ul style="list-style-type: none"> <li>• IEC 61131 API mit interner Schnittstelle zum WTT_IO</li> </ul>
WTTL_MAT	Bibliothek <ul style="list-style-type: none"> <li>• M-Target (MATLAB Simulink) mit interner Schnittstelle zum WTT_IO</li> </ul>
LIB	C-Template <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellung eigener Bibliotheken für Komponenten mit integrierter Schnittstelle zum WTT_IO</li> </ul>
Diverse Komponentenbibliotheken	Ansteuerungen für z. B. Anemometer und Pitchsysteme (Brands auf Anfrage)
Projektierung/Konfiguration	
Entwicklungsumgebungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• WTT Konfigurator als SolutionCenter Plug-in mit eigener Perspektive zur Konfiguration des WTT_IO-Softwaremoduls</li> <li>• C-Developer im SolutionCenter (Template-Projekt für LIB)</li> <li>• PLC-Developer im SolutionCenter (automatisch generiertes Projekt-Template)</li> <li>• MATLAB Simulink-Bibliothek</li> <li>• M1AccessControl-Konfigurator als SolutionCenter Plug-in mit eigener Perspektive zur Verwaltung der Benutzer und Benutzerrechte</li> </ul>

## Funktionalitäten

WTT_IO	
Schnittstelle nach IEC 61400-25	SolutionCenter-Konfigurator-Template mit allen nach Norm notwendigen Datenknoten und Objekten zur Verwendung und Erweiterung
Mittelwertbildung	Konfigurierbar in <code>project.wtt</code> -Datei; frei wählbare Mittelwertkategorien (1 min, 10 min etc.)
Dynamisches Datenlogging	Konfigurierbar in <code>project.wtt</code> -Datei; pro Variable können mehrere Aufzeichnungsvorschriften hinterlegt werden mit frei definierbaren Abtastzeiten und Toleranzen
Event getriggertes Logging (Snapshots)	Siehe Dynamisches Datenlogging; die Aufzeichnungsvorschriften können um Events ergänzt werden
Windverteilung/Leistungskurve	Konfigurierbar in <code>project.wtt</code> -Datei
Statistiken/Zähler	Konfigurierbar in <code>project.wtt</code> -Datei
Alarm- und Eventssystem	Konfigurierbar in <code>project.wtt</code> -Datei
Zugriffs- und Benutzermanagement	Konfigurierbar in M1AccessControl-Konfigurator
Automatische Codegenerierung	Erzeugung des WTT_MAIN (PLC-Projekt im WTT Plugin enthalten) mit der in <code>project.wtt</code> konfigurierten Variablen-Schnittstelle
Schnittstelle für Wind Power SCADA (WPS)	Konfigurierbar in der <code>project.wtt</code> -Datei; die notwendigen Daten für den WPS-Import werden beim Projekt-Build erzeugt.
WTT_MAIN	
Statusmaschine nach IEC 61400-25	Abbildung der einzelnen Betriebsstadien einer Windkraftanlage nach IEC 61400-25 als Template mit Transitionsbedingungen
Variablenschnittstelle nach IEC 61400-25	In der <code>project.wtt</code> -Datei konfigurierte Variablen/Events sind direkt im PLC-Programm verwendbar
WTT_ACC/ENC	
Zugangskontrolle	IP-basiertes Prioritätshandling für den Zugriff auf die Steuerung inkl. Gruppen-, Datei- und Variablen-Zugriffsrechteprüfung; Aktivstatus-Handling (alleiniges Schreibrecht)
Login-Checker (Validator)	Prüft Benutzernamen und Passwörter (Encryption-Modul); kann bei Bedarf auch kundenspezifisch implementiert werden.