

WeldSuite -- Benutzerhandbuch

Inhaltsverzeichnis

1. [Erste Schritte](#)
 2. [Navigation](#)
 3. [Einstellungen](#)
 4. [Dashboard -- WPS-Dokumente](#)
 5. [WPS-Editor](#)
 6. [Schweißerdatenbank](#)
 7. [Dokumenttypen: WPS, pWPS und RWT](#)
 8. [WPQR -- Verfahrensprüfung](#)
 9. [ASME IX -- WPS \(QW-482\) und PQR \(QW-483\)](#)
 10. [AWS -- WPS und PQR](#)
 11. [Schweißkostenberechnung](#)
 12. [Schweißerqualifikationen & Geltungsbereich](#)
-

1. Erste Schritte

Nach dem Start der Anwendung (siehe README.md) ist WeldSuite unter <http://localhost:5173> erreichbar.

Beim ersten Start wird die Datenbank automatisch erstellt und die Werkstoff-, Schweißzusatz- und Schutzgas-Kataloge importiert. Es sind keine weiteren Einrichtungsschritte notwendig.

Spracheinstellung

WeldSuite unterscheidet zwischen zwei Sprachen:

- **App-Sprache** -- Steuert die Oberfläche (Buttons, Menüs, Dialoge). Einstellbar unter *Einstellungen > Sprache*.
- **Dokumentensprache** -- Steuert die Feldbezeichnungen im WPS-Dokument und im PDF-Export. Einstellbar pro Dokument im Editor.

Beide Einstellungen werden im Browser gespeichert und bleiben nach einem Neustart erhalten.

2. Navigation

Am oberen Rand der Anwendung befindet sich die **Top-Navigation** mit folgenden Elementen:

Element	Funktion
WPS Dokumente	Wechselt zum WPS-Dashboard (Dokumentenliste mit Ordnerstruktur)
WPQR	Wechselt zur Übersicht der Verfahrensprüfungen (WPQR, ASME PQR, AWS PQR)
Schweißer	Wechselt zur Schweißerdatenbank
Zahnrad-Symbol (rechts)	Öffnet die Einstellungen

Der aktive Tab wird farblich hervorgehoben. Die Navigation ist auf allen Seiten sichtbar (Dashboard, Schweißlerliste). Im WPS-Editor und in der Schweißler-Detailansicht gelangt man über den "Zurück"-Button wieder zur jeweiligen Listenansicht.

3. Einstellungen

Erreichbar über das Zahnrad-Symbol in der Top-Navigation.

3.1 Sprache

Wählen Sie die gewünschte App-Sprache (15 Sprachen verfügbar, u. a. Deutsch und Englisch). Die Änderung wirkt sofort auf alle Oberflächentexte.

3.2 Firmenlogo

- **Hochladen** -- Klicken Sie auf "Logo hochladen" und wählen Sie eine Bilddatei (PNG, JPEG, BMP, GIF oder TIFF, max. 2 MB). Das Logo wird automatisch in PNG konvertiert.
- **Vorschau** -- Das hochgeladene Logo wird als Vorschau angezeigt.
- **Entfernen** -- Klicken Sie auf "Logo entfernen" um das Logo zu löschen.

Das Firmenlogo wird automatisch in jede neu erstellte WPS übernommen. Bestehende WPS behalten ihr zum Zeitpunkt der Erstellung gespeichertes Logo.

3.3 WPS-Nummerierung

Konfigurieren Sie das Format für automatisch vergebene WPS-Nummern.

Verfügbare Platzhalter:

Platzhalter	Bedeutung	Beispiel
%n	Laufende Nummer	1, 2, 3, ...
%y	Aktuelles Jahr	2026
%m	Aktueller Monat	01--12
%d	Aktueller Tag	01--31

Beispiel: Das Format `WPS-%y-%m-%n` erzeugt Nummern wie `WPS-2026-03-1`, `WPS-2026-03-2`, usw.

Nächste Nummer: Zeigt die Vorschau der nächsten WPS-Nummer. Der Zähler kann manuell angepasst werden.

Zurück zum Dashboard über den "Zurück"-Button oben links.

4. Dashboard -- WPS-Dokumente

Das Dashboard ist die Hauptansicht für die Verwaltung aller WPS-Dokumente.

4.1 Layout

Die Seite ist zweigeteilt:

- **Linke Seitenleiste** -- Firmenlogo (falls vorhanden) und Ordnerbaum
- **Hauptbereich** -- Werkzeugleiste und Dokumententabelle

4.2 Ordnerstruktur

Der Ordnerbaum organisiert WPS-Dokumente hierarchisch.

Aktionen:

Aktion	Bedienung
Ordner auswählen	Klick auf den Ordnernamen -- die Tabelle zeigt nur Dokumente dieses Ordners
Alle Dokumente	Klick auf "Alle Dokumente" ganz oben im Baum
Neuer Ordner	Rechtsklick auf einen Ordner > "Neuer Unterordner", oder der Plus-Button für einen Ordner auf Stammebene
Umbenennen	Rechtsklick > "Umbenennen"
Löschen	Rechtsklick > "Löschen" -- Dokumente im gelöschten Ordner werden in den Stammordner verschoben

4.3 Werkzeuggestreife

Button / Feld	Funktion
Neue WPS	Erstellt ein neues WPS-Dokument und öffnet den Editor. WPS-Nummer und Firmenlogo werden automatisch vergeben. Über den Aufklapp-Pfeil sind zusätzlich pWPS , ASME-WPS und AWS-WPS wählbar (siehe Abschnitte 7, 9, 10).
WPSX importieren	Importiert eine WPS-Maker-2-Datei (.wpsx). Die WPS wird im aktuell ausgewählten Ordner angelegt und danach im Editor geöffnet. Bei doppelter WPS-Nummer wird automatisch ein Suffix angehängt.
Löschen	Löscht die markierten WPS-Dokumente (erst aktiv wenn mindestens ein Dokument ausgewählt ist). Bestätigungsdialog erscheint.
Verschieben	Verschiebt markierte Dokumente in einen anderen Ordner. Ein Dialog mit der Ordnerstruktur wird angezeigt.
Suchen	Textfeld zur Suche über WPS-Nummer, Bezeichnung, Prozess, Werkstoff und Nahtart. Eingabe mit Enter bestätigen.
Status-Filter	Dropdown zur Filterung nach Status (Entwurf, Erstellt, Geprüft, Freigegeben).

4.4 Dokumententabelle

Die Tabelle zeigt alle WPS-Dokumente des ausgewählten Ordners.

Spalten:

Spalte	Inhalt
(Checkbox)	Auswahl für Batch-Aktionen
WPS-Nr.	WPS-Nummer
Rev.	Revisionsnummer
Bezeichnung	Beschreibung der WPS
Prozess	Schweißprozess (z.B. 135, 141)
Nahtart	Art der Schweißnaht
Werkstoff	Grundwerkstoff 1
Dicke	Werkstoffdicke
Pos.	Schweißposition
Status	Farbige Statusanzeige
Geändert	Datum der letzten Änderung

Bedienung:

- **Sortieren** -- Klick auf eine Spaltenüberschrift sortiert aufsteigend/absteigend.
- **Mehrfachauswahl** -- Checkboxen links, oder Klick auf eine Zeile bei gedrückter Shift-/Strg-Taste.
- **Dokument öffnen** -- Doppelklick auf eine Zeile öffnet das Dokument im WPS-Editor.
- **Seitennavigation** -- Paginierung unten in der Tabelle (10, 20 oder 50 Einträge pro Seite).

5. WPS-Editor

Der WPS-Editor öffnet sich beim Anlegen einer neuen WPS oder beim Doppelklick auf ein bestehendes Dokument.

5.1 Kopfleiste

Element	Funktion
Zurück	Zurück zum Dashboard (bei ungespeicherten Änderungen erscheint eine Warnung)
+ Lage	Fügt eine neue Zeile in der Lagentabelle hinzu
+ Info	Fügt eine neue Zeile in der Weitere-Informationen-Tabelle hinzu
Speichern	Speichert alle Änderungen
Drucken / PDF	Erzeugt ein PDF-Dokument und öffnet es zum Download
Dokumentensprache	Sprachwahl (mehrsprachig) -- ändert die Feldbezeichnungen im Dokument/PDF

5.2 Kopfdaten

Die oberen Felder des WPS-Dokuments:

Linke Spalte:

Feld	Beschreibung
WPS-Nr.	Eindeutige Dokumentnummer (automatisch oder manuell)
Rev.	Revisionsnummer
Titel	Dokumenttitel (editierbar, erscheint im PDF-Kopf)
Bezeichnung	Beschreibung der WPS
Logo	Firmenlogo -- Klick zum Hochladen, Rechtsklick zum Entfernen
Ort	Ort der Schweißung
WPQR-Nummer	Referenz zur Verfahrensprüfung
Schweißerqualifikation	Benötigte Qualifikation
Schweißprozess	Dropdown mit EN-Prozessnummern (z.B. 111, 135, 141)
Nahtart	Dropdown (Stumpfnah, Kehlnah, etc.)
Auftragnehmer	Name des Auftragnehmers
Schweißaufsicht	Name der Schweißaufsicht
Artikelnummer	Artikelnummer des Bauteils
Zeichnung	Zeichnungsnummer

Rechte Spalte:

Feld	Beschreibung
Prüfer	Name des Prüfers oder der Prüfstelle
Vorbereitung	Art der Vorbereitung und Reinigung (Dropdown)
Bearbeitung Wurzellage	Behandlung der Wurzel (Dropdown)
Grundwerkstoff 1	Klick öffnet Werkstoff-Auswahldialog
Grundwerkstoff 2	Klick öffnet Werkstoff-Auswahldialog
Werkstoffdicke	Dicke in mm
Außendurchmesser	Bei Rohren: Außendurchmesser in mm
Schweißposition	Klick öffnet Positions-Auswahldialog (EN ISO 6947)
Vorwärmtemperatur	In Grad Celsius
Zwischenlagentemperatur	In Grad Celsius
Bemerkungen	Freitextfeld

Editierbare Feldbezeichnungen: Die Beschriftungen der Kopfdaten-Felder (z.B. "Ort:", "Prüfer:") können per Klick direkt bearbeitet werden. So lassen sich die Labels an firmenspezifische Bezeichnungen anpassen. Beim Wechsel der Dokumentensprache werden Labels automatisch aktualisiert, sofern sie noch dem Standard entsprechen -- benutzerdefinierte Labels bleiben erhalten.

5.3 Werkstoff-Auswahldialog

Öffnet sich beim Klick auf das Grundwerkstoff-Feld.

- **Gruppenbaum** -- Hierarchische EN-Werkstoffgruppen (z.B. Gruppe 1 Stähle, Gruppe 8 Austenitische Stähle)
- **Suche** -- Volltextsuche über Name, Nummer und Referenz
- **Anzeige-Optionen** -- Umschaltbare Spalten (Gruppe, Referenz, Name, Nummer)
- **Eigene Werkstoffe** -- Button "Eigene Werkstoff anlegen" am unteren Rand. Eigene Einträge können über das Papierkorb-Symbol wieder gelöscht werden.
- **Übernehmen** -- Markierten Werkstoff auswählen und ins WPS-Feld eintragen

5.4 Nahtgestaltung (Joint Design)

Klicken Sie auf das Zeichnungsfeld "Gestaltung der Verbindung" um den Dialog zu öffnen.

Parametrischer Modus:

1. **Nahttyp wählen** -- Stumpfnah, Kehlnah, Ecknah, Überlappnah oder Bördelnah
2. **Bauteil 1 & 2** -- Wählen Sie den Bauteiltyp (z.B. I-Stoß, Y-Nah, V-Nah, U-Nah)
3. **Bauteilparameter** -- Dicke, Fasenwinkel, Steg, Radius etc. (je nach Bauteiltyp)
4. **Nahtparameter** -- Spalt, Versatz, Winkel, a-Maß
5. **Vorschau** -- Aktualisiert sich automatisch bei jeder Änderung
6. **Rotation** -- Drehung der Zeichnung in Grad
7. **Zoom** -- Vergrößerung/Verkleinerung der Darstellung

Import-Modus:

- **DXF importieren** -- Importiert eine DXF-Zeichnung als SVG
- **Bild importieren** -- Importiert ein Bild (PNG, JPEG, etc.)

DXF-Export: Über den Button "DXF exportieren" kann die aktuelle parametrische Zeichnung als DXF-Datei heruntergeladen werden (z.B. für CAD-Programme).

5.5 Schweißfolge / Lagenaufbau

Klicken Sie auf das Zeichnungsfeld "Schweißfolge" um den Dialog zu öffnen. Voraussetzung: Es muss zuerst eine Nahtgestaltung festgelegt sein.

Zeichenwerkzeuge:

Werkzeug	Funktion
Raupe hinzufügen	Zeichenmodus: Klicken Sie nacheinander auf Start-, Mittel- und Endpunkt einer Raupe. Die Raupe wird automatisch nummeriert.
Raupe löschen	Klicken Sie auf eine vorhandene Raupe um sie zu entfernen.
Raupe bearbeiten	Klicken Sie auf eine Raupe um ihr Label zu ändern.
Lagenaufbau löschen	Entfernt alle gezeichneten Raupen (mit Bestätigung).

Die Schweißfolge wird als Overlay auf die Nahtgeometrie gezeichnet. Die Nummern entsprechen der Schweißreihenfolge.

5.6 Lagentabelle (Schweißdetails)

Die Lagentabelle zeigt eine Zeile pro Schweißraupe/Lage. Die sichtbaren Spalten passen sich automatisch an den gewählten Schweißprozess an.

Standardspalten:

Spalte	Beschreibung
Raupe	Raupennummer oder Bereich (z.B. "1", "2-4")
Schweißpositionen	EN ISO 6947 Positionen (PA, PB, PC, ...)
Lagenart	Wurzellage, Fülllage, Decklage, Gegenlage, Pufferlage
Prozess	Schweißprozess für diese Lage
Durchmesser Schweißzusatz	In mm
Elektrodenanzahl	Anzahl Elektroden
Schweißstrom	In Ampere
Schweißspannung	In Volt
Polarität	DC+, DC-, AC
Drahtvorschubgeschwindigkeit	In m/min
Schweißgeschwindigkeit	In cm/min
Wärmeeinbringung	In kJ/cm (wird teilweise automatisch berechnet)

Prozessabhängige Zusatzfelder (erscheinen nur bei passenden Prozessen):

- Startstrom, Anstieg, Endstrom, Abstieg (Pulsparameter)
- Pulsstrom, Pulsweite, Pulsfrequenz
- Auslauflänge, Abbrandzeit
- Pendelparameter (Breite, Frequenz, Verweilzeiten)

Aktionen pro Zeile:

- Neue Lage hinzufügen (+ Button in Kopfleiste)
- Lage duplizieren
- Lage löschen

5.7 Schweißzusatz-Tabelle

Zeigt Schweißzusätze pro Raupe/Raupenbereich.

Spalte	Beschreibung
Raupe	Raupennummer oder Bereich
Bezeichnung	Normbezeichnung -- Klick öffnet Schweißzusatz-Dialog
Handelsname	Handelsname des Produkts
Hersteller	Hersteller

Schweißzusatz-Dialog:

- Filtert nach Hersteller (Dropdown) und Suchbegriff
- Anzeige-Optionen für Spalten (Hersteller, Handelsname, Referenz, Name, Nummer)
- Eigene Schweißzusätze anlegen und löschen

5.8 Schutzgas-Tabelle

Zeigt Schutzgase pro Raupe/Raupenbereich.

Spalte	Beschreibung
Raupe	Raupennummer oder Bereich
Bezeichnung	Gasbezeichnung -- Klick öffnet Gas-Dialog
Durchfluss	In l/min
Vorströmzeit	In Sekunden
Nachströmzeit	In Sekunden
Wurzelschutz	Gasbezeichnung für Wurzelschutz/Formiergas

Gas-Dialog:

- Filtert nach Hersteller und Suchbegriff
- Zeigt Gaszusammensetzung (z.B. "Ar 82% / CO2 18%")
- Eigene Gase anlegen mit Zusammensetzungsfeldern (CO2, O2, Ar, He, H2, N2)

5.9 Weitere Informationen

Zusätzliche prozessabhängige Parameter, z.B.:

- Plasmagas (Bezeichnung und Durchfluss)
- Wolframelektrode (Durchmesser und Typ)
- Gasdüsendurchmesser
- Kontaktröhren-Abstand
- Tropfenübergang
- Schweißrichtung
- Brenneinsatz

5.10 Thermischer Wirkungsgrad (k-Faktor)

Über den Button "k-Faktor" öffnet sich ein Dialog mit den thermischen Wirkungsgraden pro Schweißprozess.

- Standardwerte sind hinterlegt und können pro WPS angepasst werden
- "Standardwerte" setzt alle Werte zurück
- Die k-Faktoren fließen in die Berechnung der Wärmeeinbringung (Streckenenergie) ein

5.11 Wärmebehandlung

Konfiguration der Wärmebehandlung nach dem Schweißen:

Feld	Optionen
Prozessart	Keine, Glühen, Homogenisieren, Grobkornglühen, Normalisieren, Spannungsarmglühen
Art des Aufheizens	Flamme, Widerstand, Induktiv, Ofen
Heizrate	Wert + Einheit (K/min oder K/h)
Haltetemperatur	In Grad Celsius
Haltezeit	Freitext
Art der Abkühlung	Flamme, Widerstand, Induktiv, Ofen, Unter Sand, Unter Glasfaser
Kühlrate	Wert + Einheit (K/min oder K/h)

5.12 Unterschriften und Status

Am Ende des Dokuments befinden sich drei Unterschriftenzeilen:

Zeile	Felder
Erstellt	Datum + Unterschrift der Schweißaufsicht
Geprüft	Datum + Unterschrift des Prüfers
Freigegeben	Datum + Unterschrift zur Freigabe

Der **Status** des Dokuments wird über ein Dropdown gesetzt:

- **Entwurf** -- Initiale Erstellung
- **Erstellt** -- Fertiggestellt
- **Geprüft** -- Durch Prüfer kontrolliert
- **Freigegeben** -- Final genehmigt

5.13 PDF-Export

Klicken Sie auf "Drucken / PDF" in der Kopfleiste. Das Dokument wird zuerst gespeichert, dann als PDF erzeugt und zum Download angeboten.

Das PDF enthält:

- Kopfdaten mit Firmenlogo
- Nahtgestaltung (SVG-Zeichnung mit Bemaßung)
- Schweißfolge-Zeichnung

- Lagentabelle mit allen Parametern
- Schweißzusatz-, Schutzgas- und Weitere-Informationen-Tabellen
- Wärmebehandlung
- Unterschriftsfelder
- Kopf-/Fußzeile mit Seitennummern

Die Sprache des PDF richtet sich nach der eingestellten Dokumentensprache.

5.14 Ungespeicherte Änderungen

Der Editor erkennt automatisch, ob sich Daten seit dem letzten Speichern verändert haben. Beim Verlassen des Editors (Zurück-Button oder Browserwechsel) erscheint eine Warnung, falls ungespeicherte Änderungen vorhanden sind.

6. Schweißerdatenbank

Die Schweißerdatenbank dient der Verwaltung von Schweißer-Stammdaten. Erreichbar über den Tab "Schweißer" in der Top-Navigation.

6.1 Listenansicht

Die Listenansicht zeigt alle Schweißer in einer Tabelle.

Werkzeugleiste:

Element	Funktion
Neuer Schweißer	Erstellt einen neuen Schweißer und öffnet die Detailseite
Löschen	Löscht markierte Schweißer (mit Bestätigung). Entfernt auch zugehörige Fotos und Dokumente von der Festplatte.
Nur aktive	Toggle-Button -- zeigt nur aktive Schweißer oder alle
Suchen	Textsuche über Name, Schweißernummer, Personalnummer und Arbeitgeber

Tabellenspalten:

Spalte	Inhalt
(Checkbox)	Auswahl für Batch-Löschen
Name	Vor- und Nachname mit kleinem runden Foto-Avatar
Personalnummer	Interne Personalnummer
Schweißernummer	Schweißerprüfungsnummer
Arbeitgeber	Name des Arbeitgebers
Status	"Aktiv" (grün) oder "Inaktiv" (grau)
Geändert	Datum der letzten Änderung

Bedienung:

- **Doppelklick** auf eine Zeile öffnet die Detailseite des Schweißers.
- **Mehrfachauswahl** über die Checkboxes links.
- **Seitennavigation** über die Paginierung unten.

6.2 Detailseite -- Neuer Schweißer / Bearbeiten

Die Detailseite ist ein Formular mit zwei Spalten.

Kopfleiste:

Element	Funktion
Zurück	Zurück zur Schweißersliste
Titel	"Neuer Schweißer" oder "Schweißer bearbeiten"
Speichern	Speichert die Eingaben

Linke Spalte

Foto:

- Runder Vorschaubereich -- Klick öffnet den Datei-Dialog zum Hochladen
- Unterstützte Formate: PNG, JPEG, BMP, GIF, TIFF (max. 5 MB)
- Das Foto wird automatisch in PNG konvertiert und auf dem Server gespeichert
- "Foto entfernen" löscht das Foto
- Hinweis: Foto-Upload ist erst nach dem ersten Speichern möglich (bei neuen Schweißern)

Felder:

Feld	Beschreibung
Name *	Vor- und Nachname (Pflichtfeld)
Personalnummer	Interne Mitarbeiternummer
Geburtsort	Ort der Geburt
Geburtsdatum	Geburtsdatum (Freitext für flexible Formate)
Ausweisnummer	Nummer des Identifikationsdokuments
Schweißernummer	Nummer der Schweißerprüfung
Gültig von	Beginn der Gültigkeit
Gültig bis	Ende der Gültigkeit
Aktiv	Toggle-Schalter -- aktiv oder inaktiv

Rechte Spalte

Feld	Beschreibung
Arbeitgeber	Name des Arbeitgebers
Abteilung	Abteilung
Position	Positionsbezeichnung
Standort	Standort / Werk
Ort	Einsatzort
Projekt	Projektbezeichnung
Auftragsnummer	Vertragsnummer
Subunternehmer	Name des Subunternehmers
Bemerkungen	Freitextfeld für Notizen

Dokumente

Unterhalb der rechten Spalte befindet sich der Dokumenten-Bereich.

- **Dokument hochladen** -- Laden Sie beliebige Dateien hoch (max. 10 MB pro Datei). Typische Dokumente: Schweißerprüfungen, Zertifikate, Ausweiskopien.
- **Dokument herunterladen** -- Klick auf das Download-Symbol neben einem Dokument.
- **Dokument löschen** -- Klick auf das Papierkorb-Symbol neben einem Dokument.

Jedes Dokument zeigt den Dateinamen und die Dateigröße an. Dokument-Upload ist erst nach dem ersten Speichern möglich (bei neuen Schweißern).

6.3 Workflow -- Neuen Schweißer anlegen

1. Klicken Sie auf "Neuer Schweißer" in der Werkzeugleiste
2. Füllen Sie mindestens das Feld **Name** aus
3. Klicken Sie auf **Speichern** -- der Schweißer wird erstellt und die Seite wechselt in den Bearbeitungsmodus
4. Nun können Sie ein **Foto hochladen** und **Dokumente** anfügen
5. Füllen Sie die restlichen Felder nach Bedarf aus und speichern Sie erneut

6.4 Workflow -- Schweißer bearbeiten

1. Doppelklicken Sie auf einen Schweißer in der Liste
2. Ändern Sie die gewünschten Felder
3. Klicken Sie auf **Speichern**
4. Über den "Zurück"-Button gelangen Sie wieder zur Liste

6.5 Workflow -- Schweißer löschen

1. Markieren Sie einen oder mehrere Schweißer über die Checkboxes
2. Klicken Sie auf **Löschen**
3. Bestätigen Sie im Dialog
4. Der Schweißer wird zusammen mit seinem Foto und allen Dokumenten endgültig gelöscht

6.6 Aktiv / Inaktiv

Über den Toggle "Aktiv" auf der Detailseite kann ein Schweißer als inaktiv markiert werden. Inaktive Schweißer erscheinen in der Liste mit einem grauen "Inaktiv"-Badge. Über den Filter "Nur aktive" in der Werkzeugleiste können inaktive Schweißer ausgeblendet werden.

7. Dokumenttypen: WPS, pWPS und RWT

WeldSuite kennt drei eng verwandte Dokumenttypen, die im selben Editor bearbeitet werden, sich aber im Zweck unterscheiden:

Typ	Bezeichnung	Zweck
WPS	Schweißanweisung	Freigegebene Anweisung für die Produktionsschweißung
pWPS	Vorläufige Schweißanweisung (preliminary WPS)	Vorgabe für ein Prüfstück; Grundlage einer Verfahrensprüfung (WPQR)
RWT	Schweißprotokoll (Record of Weld Test)	Erfasst die tatsächlich beim Schweißen des Prüfstücks verwendeten Parameter

Das Formular ist für alle drei Typen identisch -- nur Titel und Verwendung im Qualifizierungsprozess unterscheiden sich.

7.1 Anlegen

Im WPS-Dashboard öffnet der **Aufklapp-Pfeil neben "Neue WPS"** ein Menü mit den Dokumenttypen: *Neue WPS* (Standard), *Neue pWPS* sowie *WPS (ASME IX)* und *WPS (AWS D1.1)* (siehe Abschnitte 9 und 10). In der Dokumentenliste ist der Typ am Titel erkennbar.

7.2 Workflow: pWPS → RWT → WPQR

1. **pWPS erstellen** -- geplante Parameter, Werkstoffe und Prozesse eintragen, speichern.
2. **RWT ableiten** -- in der geöffneten pWPS auf "**Record of Weld Test erstellen**" klicken. WeldSuite dupliziert die pWPS als RWT (eigene Nummer, z.B. mit Suffix "-RWT") und verknüpft beide. Im RWT trägt man die tatsächlich gemessenen Werte ein.
3. **In der WPQR referenzieren** -- die Verfahrensprüfung (Abschnitt 8) verweist auf die pWPS und das RWT.

Sperre: Sobald eine pWPS oder ein RWT in einer WPQR referenziert ist, wird das Dokument **schreibgeschützt** (in der Liste mit Hinweis "Gesperrt durch WPQR-Referenz") und kann nicht mehr geändert oder gelöscht werden.

8. WPQR -- Verfahrensprüfung (EN ISO 15614)

Die WPQR (Welding Procedure Qualification Record) dokumentiert die Schweißverfahrensprüfung und den daraus abgeleiteten Geltungsbereich.

8.1 Einstieg

Über den Navigationsbereich **WPQR** gelangt man zur WPQR-Übersicht. Der Aufklapp-Pfeil neben "**Neue WPQR**" bietet zusätzlich *Neue ASME PQR* und *Neue AWS PQR*. Beim Anlegen werden Firmenlogo, Firmenname und die nächste WPQR-Nummer automatisch vorbelegt.

8.2 Aufbau des Editors

Abschnitt	Inhalt
Kopfdaten	Norm (ISO 15614-1:2017, -2 ...), WPQR-Nr., Revision, Hersteller/Adresse, Prüfstelle, referenzierte Normen, Prüfumfang (Level 1/2), Kennzeichen Kerbschlag-/Härteprüfung, PED
pWPS-Referenz	Auswahl einer freigegebenen pWPS
Record of Weld Test	Auswahl eines freigegebenen RWT + Schaltfläche " Geltungsbereiche berechnen "
Geltungsbereich (RoQ)	Prozesse, Nahtarten, Werkstoffgruppen, Wanddicken-/Durchmesserbereiche, Positionen, Zusatzwerkstoff, Gase, Vorwärm-/Zwischenlagen-/PWHT-Temperaturen, Streckenenergie u.a.
Prüfergebnisse	Zug-, Biege-, Kerbschlag-, Härteprüfung sowie ZfP (VT/PT/UT/MT/RT) und Makro/Mikro
Anhänge & Status	Dokument-Upload, Status-Workflow, PDF-Export

8.3 Prüfergebnis-Tabellen

- **Zugversuch:** Probe-Nr., Re [MPa], Rm [MPa], A [%], Z [%], Bruchstelle, Ergebnis. Über "+ Zeile" beliebig viele Proben; zusätzlich eine Anforderungs-Zeile.
- **Biegeversuch:** Probe-Nr., Biegewinkel, Dehnung, Ergebnis; dazu Biegedorn-Durchmesser.
- **Kerbschlagversuch:** Kerblage, Temperatur, Einzelwerte V1-V3, Mittelwert, Ergebnis; dazu Prüfmethode und Probengröße.
- **Härteprüfung:** Anforderungen je Bereich (Grundwerkstoff, WEZ, Schweißgut) mit Prüfmethode/Last (z.B. HV10).
- **ZfP / Makro-Mikro:** je Verfahren "akzeptabel / nicht durchgeführt"; Skizzen (Probenentnahmeplan, Makroschliff) als Bild hochladbar.

8.4 Geltungsbereich automatisch berechnen

Bei Norm **ISO 15614-1:2017** oder **-2** und gewähltem RWT ermittelt die Schaltfläche "**Geltungsbereiche berechnen**" den Geltungsbereich (Range of Qualification) automatisch aus den RWT-Daten:

- Es werden bis zu **vier Szenarien** erzeugt (Stumpf-/Kehlnaht je Blech/Rohr), die einzeln aktiviert/deaktiviert werden können.
- Berechnet werden u.a. **Wanddickenbereich, Rohr-Außendurchmesser, Werkstoffgruppen, Schweißpositionen, Prozesse, Schweißgutdicke je Prozess, Vorwärm-/Zwischenlagen-/PWHT-Bereiche, Streckenenergie und Gase** gemäß den Regeln der jeweiligen Norm.
- Die ermittelten Werte werden automatisch in die Geltungsbereichsfelder übernommen; manuelle Korrekturen sind möglich.

Die **tatsächliche Schweißgutdicke** je Prozess muss als Messwert eingegeben werden -- sie ist Eingangsgröße der Berechnung.

8.5 Status, Sperre und PDF

WPQR durchlaufen den Status **Entwurf** → **Erstellt** → **Geprüft** → **Freigegeben** (farbig gekennzeichnet; Geprüft/Freigegeben erfordern entsprechende Berechtigungen). Im Status **Freigegeben** ist das Dokument schreibgeschützt. Über **PDF** wird die WPQR als druckfertiges Dokument exportiert; weitere Dateien lassen sich als Anhänge hinterlegen.

9. ASME IX -- WPS (QW-482) und PQR (QW-483)

Für den US-amerikanischen Geltungsbereich bietet WeldSuite eigene Editoren nach ASME Boiler and Pressure Vessel Code Section IX.

9.1 Anlegen

- **ASME WPS:** WPS-Dashboard → "Neue WPS" (Aufklapp) → **WPS (ASME IX)**
- **ASME PQR:** WPQR-Übersicht → "Neue WPQR" (Aufklapp) → **Neue ASME PQR**

Firmenname, Logo, Einheitensystem und die nächste Nummer werden vorbelegt.

9.2 ASME WPS (QW-482)

Bereich	Inhalt
Kopfdaten (QW-481)	WPS-Nr., Revision, Verfahrensname, zugehörige PQR, Firma/Projekt/Referenz
Nahtdetails (QW-402)	Nahtart (Groove/Fillet), Fasen, Badsicherung
Grundwerkstoffe (QW-403)	P-Nr., Group-Nr. , Werkstoffbezeichnung für Werkstoff A und B
Zeichnung	Nahtgestaltung (parametrisch / Bild / DXF) + Schweißfolge
Schweißprozesse	beliebig viele Prozessblöcke: Prozess (SMAW, GMAW, FCAW, GTAW, SAW ...), Automatisierungsgrad, Zusatzwerkstoff (SFA, AWS-Klasse, F-Nr./A-Nr.), Gase, Positionen, Elektrik, Technik
Schweißparameter	Tabelle Lage/Prozess/Strom/Spannung/Geschwindigkeit mit automatischer Streckenenergie ($Q = U \cdot I / v$)
Vorwärmung & PWHT (QW-406/407)	Temperaturen, Haltezeiten, Auf-/Abkühlung
Unterschriften	Erstellt / Geprüft / Genehmigt mit Datum

Editierbare Dropdowns: Praktisch alle Auswahlfelder (Prozess, P-/F-/A-Nr., Firma ...) erlauben das Hinzufügen eigener Werte über "+"; neue Werte bleiben gespeichert.

9.3 ASME PQR (QW-483)

Gleicher Verfahrens-/Parameteraufbau wie die WPS, ergänzt um die **Prüfergebnisse:**

- **Zugprüfung (QW-150):** Probe-Nr., Breite, Dicke, Fläche, Höchstkraft, Höchstspannung, Bruchart (Tabelle).
- **Biegeprüfung (QW-160):** Art/Abbildung, Ergebnis.
- **Kerbschlag/Zähigkeit (QW-170):** Probe-Nr., Kerblage, Größe, Temperatur, Schlagwert, Scherbruchanteil, ggf. Fallgewicht.
- **Kehlnahtprüfung (QW-180):** Makroätzung, Einbrandprüfung mit Ergebnis.
- zusätzlich Felder für "Weitere Prüfungen", Kommentare und eine **vierte Unterschrift (Zertifiziert)**.

9.4 Einheiten, Status, PDF

Das Einheitensystem (metrisch/imperial) ist pro Dokument einstellbar. Status-Workflow und Schreibschutz wie bei WPS/WPQR. **PDF-Export** über "Drucken / PDF" (Dokument vorher speichern); die Sprache richtet sich nach der Dokumentensprache.

10. AWS -- WPS und PQR

Analog zu ASME bietet WeldSuite Editoren im AWS-Stil (z.B. AWS D1.1).

10.1 Anlegen

- **AWS WPS:** WPS-Dashboard → "Neue WPS" → **WPS (AWS D1.1)**
- **AWS PQR:** WPQR-Übersicht → "Neue WPQR" → **Neue AWS PQR**

10.2 AWS WPS

Bereich	Wichtige Felder
Kopfdaten	WPS-Nr., Revision, Verfahrensname, Qualifizierungsmethode (Qualified by testing / Prequalified)
Grundwerkstoffe	M-Nr. , Gruppen-Nr., Dicken (Werkstoff A/B)
Nahtdetails	Nahtart (Groove/Fillet), Fasen, Badsicherung (Material-Typ)
Schweißprozesse	Prozess (SMAW, GMAW, FCAW, FCAW-S, GTAW, SAW), AWS-Klasse (z.B. E7018, ER70S-2), F-Nr., Positionen (Flat/Horizontal/Vertical/Overhead)
Parameter	Strom-/Spannungsbereiche, Drahtvorschub, Geschwindigkeit, Wärmeeintrag
Vorwärmung/PWHT	Vorwärm-/Zwischenlagentemperatur, PWHT-Bereich

10.3 AWS PQR

Wie die WPS, zusätzlich:

- **Prüfungen** (Art, Referenz, Kriterium, Ergebnis: angenommen/zurückgewiesen),
- **Zugprüfungen** (Probe-Nr., Breite, Dicke, Fläche, Höchstkraft, Höchstspannung, Bruchart),
- **Zähigkeitsprüfungen** (Kerblage, Größe, Temperatur, absorbierte Energie, Scheranteil, Seitenausdehnung),
- **Zertifizierung** (Labor, Prüf-Nr., Schweißerliste mit Name/ID/Stempel).

Einheiten, editierbare Dropdowns, Status-Workflow und PDF-Export funktionieren wie bei ASME.

Norm-Unterschiede im Tool: EN ISO arbeitet mit EN-Werkstoffgruppen und ISO-Prozesscodes (135, 141 ...), ASME mit **P-/F-/A-Nummern** und Prozessnamen (SMAW ...), AWS mit **M-/F-Nummern** und der Qualifizierungsmethode. Jede Norm hat eigene Formulare und PDF-Vorlagen.

11. Schweißkostenberechnung

Im WPS-Editor öffnet die Schaltfläche "**Kosten**" (Werkzeugleiste) einen Dialog zur **Schweißkostenberechnung**. Er bezieht sich auf die gerade geöffnete WPS und nutzt deren Lagen (Strom, Spannung, Geschwindigkeit, Gasdurchfluss) sowie -- sofern vorhanden -- die Nahtgeometrie.

11.1 Eingaben

Die Eingaben sind in Bereiche gegliedert (Vorgabewerte in Klammern):

Bereich	Felder
Nahtquerschnitt	automatisch aus der Nahtgestaltung berechnet oder manuell in mm ²
Nahtparameter	Nahtlänge [m], Überhöhung [mm], Durchhang [mm], Dichte [kg/dm ³] (7,85)
Zusatzwerkstoff	Spritzverlust [%] (5), Preis [€/kg] (8)
Schutzgas	Preis [€/m ³] (12) -- Durchfluss kommt aus den WPS-Lagen
Energie	Energiekosten [€/kWh] (0,25), Wirkungsgrad [%] (85)
Lohnkosten	Stundensatz [€/h] (45), Fertigungsgemeinkosten FGK [%] (20), Verwaltungsgemeinkosten VwGK [%] (10)
Maschinenkosten	Anschaffungspreis [€], Abschreibung [Jahre], Zinssatz [%], Instandhaltung [€/Jahr], Auslastung [h/Jahr]

Parameterbereiche aus der WPS (z.B. "250–280 A") werden als Mittelwert verwendet.

11.2 Ergebnisse

Nach "**Berechnen**" zeigt der Dialog Zwischengrößen (Nahtquerschnitt, Schweißgutgewicht, Schweißzeit) sowie die Kostenaufstellung nach **Zusatzwerkstoff**, **Schutzgas**, **Energie**, **Lohn** und **Maschine** und die **Gesamtkosten** -- visualisiert als Balken- und Kreisdiagramm.

11.3 Hinweise

- Enthält die WPS **keine Lagen**, ist die Berechnung deaktiviert (Hinweis "Keine Lagen vorhanden").
- Ohne definierte Nahtgestaltung muss der Nahtquerschnitt **manuell** eingegeben werden.
- Die Kostenrechnung ist ein **Analyse-Werkzeug** und wird derzeit **nicht** mit der WPS gespeichert oder exportiert.

12. Schweißerqualifikationen & Geltungsbereich

Neben den Stammdaten (Abschnitt 6) verwaltet WeldSuite zu jedem Schweißer dessen **Prüfungsbescheinigungen** nach **EN ISO 9606** (Schweißer), **EN ISO 14732** (Bediener/Einrichter automatisierter Anlagen) und **EN 287-1**. Zu jeder Qualifikation berechnet die Software den **Geltungsbereich (Range of Qualification)**, überwacht **Gültigkeit** und **Bestätigungsfristen** und erzeugt das **Prüfungszugnis als PDF**.

12.1 Qualifikationen eines Schweißers öffnen

1. **Schweißer** in der Navigation öffnen und einen Schweißer auswählen (Detailseite).
2. Im Bereich **Qualifikationen** sind alle Prüfungen des Schweißers als Liste dargestellt -- mit Bezeichnung, Norm, Zertifikat-Nr. und Gültig-bis-Datum sowie einem **Ampelpunkt** für den Status (siehe 12.6).
3. Über "**Neue Qualifikation**" legen Sie eine Prüfung an, über das Stift-/Zeilen-Symbol bearbeiten Sie eine bestehende.

Ein Schweißer kann beliebig viele Qualifikationen besitzen (z.B. je Verfahren, Werkstoffgruppe oder Erzeugnisform).

12.2 Der Qualifikations-Dialog

Der Dialog ist zweispaltig aufgebaut:

- **Linke Spalte -- Prüfstückangaben:** die tatsächlich geprüften Werte.
- **Rechte Spalte -- Geltungsbereich:** der daraus automatisch abgeleitete Bereich (siehe 12.3).

Zuerst wählen Sie oben die **Norm**. Die Auswahl bestimmt, welche Felder eingeblendet werden:

Norm	Anwendung
ISO 9606-1	Schmelzschweißen von Stählen
ISO 9606-2	Aluminium und Aluminiumlegierungen
ISO 9606-3	Kupfer und Kupferlegierungen
ISO 9606-4	Nickel und Nickellegierungen
ISO 9606-5	Titan/Zirkonium und deren Legierungen
EN 287-1	ältere Stahl-Norm (weiterhin auswählbar)
ISO 14732	Bediener und Einrichter (mechanisiert/automatisiert)

Wichtigste Prüfstückangaben (je nach Norm sichtbar):

Feld	Bedeutung
Schweißprozess	Ordnungsnummer nach ISO 4063 (z.B. 111, 135, 141)
Erzeugnisform	Blech (P) oder Rohr (T)
Nahtart	Stumpfnah (BW) oder Kehlnah (FW)
Zusatzwerkstoff / FM-Gruppe	Bezeichnung bzw. Zusatzwerkstoffgruppe
Werkstückdicke / Schweißgutdicke	Materialdicke t bzw. abgeschmolzene Dicke s in mm
Rohraußendurchmesser	D in mm (bei Erzeugnisform Rohr)
Schweißposition(en)	z.B. PA, PF, PC, H-L045
Nahteinheiten	Badsicherung (mb/nb), einseitig/beidseitig (ss/bs), mit/ohne Drahtzusatz (wm/nm) usw.
ISO-14732-Felder	bei Bedienern zusätzlich Steuerungsart und maschinenspezifische Angaben

Im unteren Bereich erfassen Sie die **Zeugnisdaten**: Prüfer, Prüfstelle (examining body), Zertifikat-Nummer, **Prüfdatum** sowie **Gültig von / Gültig bis**. Beim Setzen des Prüfdatums werden *gültig von* und *gültig bis* automatisch vorbelegt (Gültigkeit i.d.R. drei Jahre); beide Felder bleiben manuell überschreibbar. Ergänzend lassen sich die **Prüfergebnisse** (Sicht-, Durchstrahlungs-, Bruch-, Biege-, Kerbschlag-, Makroprüfung) als bestanden / nicht gefordert / nicht bestanden vermerken.

12.3 Geltungsbereich (Range of Qualification)

Aus den Prüfstückangaben ermittelt WeldSuite normgerecht den **Geltungsbereich** -- also für welche Bedingungen die Prüfung den Schweißer qualifiziert. Berücksichtigt werden u.a.:

- **mit qualifizierte Schweißprozesse** (eine Prüfung deckt teils verwandte Prozesse mit ab),
- **Werkstoffgruppen** (von der geprüften FM-Gruppe abgeleitete zulässige Gruppen),

- **Werkstückdicken** und **Schweißgutdicken** (Dickenbereiche),
- **Rohraußendurchmesser** (Durchmesserbereich, Blech↔Rohr-Übertragung),
- **Schweißpositionen**,
- **Nahtart** und **Nahteinheiten**.

Die berechneten Bereiche erscheinen in der **rechten Spalte**. Zu jedem Bereich gibt es eine vom System erzeugte **Darstellung** (z.B. „3 – ∞“ oder eine Aufzählung), die Sie bei Bedarf **manuell anpassen** können -- etwa für Sonderfälle oder abweichende Formulierungen im Zeugnis. Nach Änderungen an den Prüfstückangaben aktualisieren Sie den Geltungsbereich über die Schaltfläche **"Neu berechnen"**. Aus Norm, Prozess und Eckwerten setzt WeldSuite zugleich die genormte **Kurzbezeichnung** der Prüfung zusammen.

12.4 Verlängerungen

Läuft eine Qualifikation aus und wird durch eine erneute Prüfung bestätigt, tragen Sie dies im Abschnitt **Verlängerungen** ein:

1. **"Verlängerung hinzufügen"** wählen.
2. **Datum, Prüfer, Prüfstelle**, neues **Gültig-bis-Datum** und ggf. Unterschrift erfassen.
3. Übernehmen -- das neue *Gültig bis* wird zur aktiven Gültigkeit der Qualifikation, die bisherigen Einträge bleiben als **Historie** erhalten.

So bleibt die lückenlose Nachweiskette aller Verlängerungen dokumentiert.

12.5 Bestätigungen (6-Monats-Bestätigung)

Nach ISO 9606 muss die Aufrechterhaltung einer Qualifikation regelmäßig **bestätigt** werden (üblicherweise alle 6 Monate durch eine verantwortliche Person), ohne dass eine neue Prüfung nötig ist. Im Abschnitt **Bestätigungen**:

1. **"Bestätigung hinzufügen"** wählen.
2. **Datum** und optional Unterschrift/Bemerkung eintragen.
3. Übernehmen -- der Eintrag wird der Bestätigungshistorie hinzugefügt; die nächste Bestätigung wird damit erneut fällig.

Bleibt eine Bestätigung aus, gilt die Qualifikation gemäß den Benachrichtigungsregeln (12.6) als gefährdet bzw. ungültig.

12.6 Ablauf-Benachrichtigungen und Status-Ampel

WeldSuite überwacht alle Qualifikationen fortlaufend in zwei Dimensionen -- **Zertifikatsgültigkeit** (gültig bis) und **Bestätigungsfrist** -- und stuft sie in **Warnung, Alarm** oder **abgelaufen/überfällig** ein.

Schwellenwerte einstellen unter **Einstellungen** → **Benachrichtigungen** (Standardwerte):

Parameter	Standard	Bedeutung
Zertifikat -- Warnung	90 Tage	Vorwarnung vor Ablauf
Zertifikat -- Alarm	30 Tage	dringende Warnung vor Ablauf
Zertifikat -- abgelaufen	0 Tage	ab Ablaufdatum
Bestätigung -- Intervall	183 Tage	Bestätigungsrythmus (\approx 6 Monate)
Bestätigung -- Warnung	14 Tage	vor Fälligkeit der Bestätigung
Bestätigung -- Alarm	7 Tage	kurz vor Fälligkeit
Bestätigung -- überfällig	0 Tage	ab Fälligkeitstag

Anzeige:

- Das **Glockensymbol** in der Kopfleiste trägt ein farbiges Zähler-Badge; das Panel listet alle offenen Hinweise mit Schweißer, Bezeichnung, Datum und Resttagen. Ein Klick führt zur betreffenden Qualifikation; einzelne Hinweise lassen sich ausblenden.
- In der **Qualifikationsliste** des Schweißers signalisiert ein **Ampelpunkt** den Status: **rot** = abgelaufen/überfällig, **orange** = Alarm, **blau** = Warnung, **grün/grau** = in Ordnung bzw. keine Frist betroffen.

12.7 Prüfungszeugnis als PDF

Über "**PDF exportieren**" im Qualifikations-Dialog erzeugen Sie das **Schweißerprüfungs-Zeugnis** (Welder's Qualification Test Certificate). Das Dokument enthält Firmenkopf/Logo, Schweißerdaten (inkl. Foto, sofern hinterlegt), die zweiseitige Gegenüberstellung von **Prüfstückangaben** und **Geltungsbereich**, die **Prüfergebnisse**, die Tabellen der **Verlängerungen** und **Bestätigungen** sowie die Unterschriftenzeile von Prüfer/Prüfstelle. Wie an anderer Stelle steht das Layout in mehreren Sprachen zur Verfügung.

12.8 Hinweise

- Die Geltungsbereichs-Berechnung ist eine **Arbeitshilfe**; die fachliche Verantwortung für das Zeugnis verbleibt bei Prüfer und Prüfstelle. Die manuell anpassbare Darstellung erlaubt die normgerechte Endredaktion.
- **Verlängerungen** verschieben die Gültigkeit; **Bestätigungen** halten eine laufende Qualifikation aufrecht -- beides ist getrennt zu pflegen.
- Die Benachrichtigungsschwellen gelten **global** für alle Schweißer und Qualifikationen.