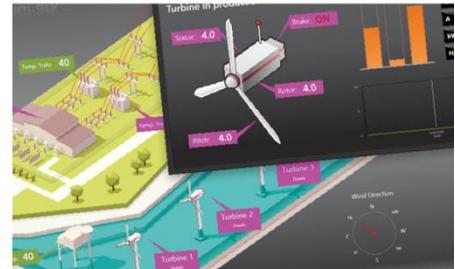




**Movicon.next**<sup>TM</sup>  
Automation Platform.next generation



**Movicon NExT**  
**19.0 ProLean**  
Ver.3.4.268



# Inhaltsverzeichnis

<b>1. PRO.LEAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. WAS IST PRO.LEAN? .....	1
1.2. DIE VORTEILE EINER BETRIEBS- UND LEISTUNGSANALYSE .....	3
1.3. ERSTER SCHRITT: SYSTEMKONFIGURATION .....	4
1.4. DER KONFIGURATIONSWIZARD .....	5
1.5. DAS ASSISTIERTE KONFIGURATIONSVERFAHREN .....	7
1.6. MOVICON.NEXT .....	19
1.7. STANDARD-REPORTS VON PRO.LEAN .....	21
1.8. PRO.LEAN-LIZENZMANAGEMENT .....	25



# 1. Pro.Lean

## 1.1. Was ist Pro.Lean?

Pro.Lean ist ein Plugin von Movicon.NExT zur Erstellung und Verwaltung von Anlagendaten und Leistungskennzahlen zur leistungstechnischen Analyse von Produktionssystemen. Pro.Lean verbindet sich mit den Anlagengeräten zur Erfassung der Zähler-, Status- und Ereignisinformationen und zur Aufbereitung und Speicherung der Daten in der Datenbank. Diese Daten bilden die Berechnungsgrundlage für die wichtigsten Leistungsanalyseindikatoren und für die Auswertung der Anlagenausfallursachen. Die Standard-Reports von Pro.Lean sind webbasiert, intuitiv und vollständig. Damit können die Benutzer die Leistungskennzahlen (KPI) für jede Maschine, jede Arbeit und jede Schicht analysieren und visualisieren. Dem Anlagenpersonal steht mit Pro.Lean ein Instrument zur Auswertung und Überwachung der Verfügbarkeits-, Leistungs- und Qualitätsfaktoren bereit, auf denen die Gesamtanlageneffektivität (OEE - Overall Equipment Efficiency) beruht. Pro.Lean ist prinzipiell eine «Manufacturing-Intelligence»-Lösung für die Produktionsanlagen in der Fertigungsindustrie. Jede vertikal integrierte Maschine stellt detaillierte Zähler-, Stück-, Produkt- und Ereignisdaten bereit. Diese Daten werden mit den anhand des Wizards konfigurierten Anlagendaten sowie mit den Datenbankinformationen verglichen und von Movicon.NExT als Standard-Report zu Analyse Zwecken bereit gestellt.

Damit Unternehmen die eigene Produktionsleistung effektiv kennen und verbessern können, ist ein System erforderlich, das zur Betriebs- und Anlagendatenerfassung, -aufbereitung und -auswertung fähig ist. Darin liegt die Hauptaufgabe einer Manufacturing-Intelligence-Lösung wie Pro.Lean.

Pro.Lean hilft dem Anlagenbetreiber, Antworten auf Fragen zu finden wie: Wird die gesamte Betriebszeit über produziert? Wird die Sollleistung zu 100 % erreicht? Warum werden die Betriebs- und Produktionserwartungen nicht erfüllt?

Pro.Lean liefert nicht nur die Antworten, sondern lässt die strategischen Leistungskennzahlen (KPI - Key Performance Indicators) zum Zeitpunkt der Abfrage in der gesamten Unternehmensorganisation teilen.

Die nachstehende Abbildung stellt die Architektur und die Grundkonzepte des Pro.Lean-Systems dar:

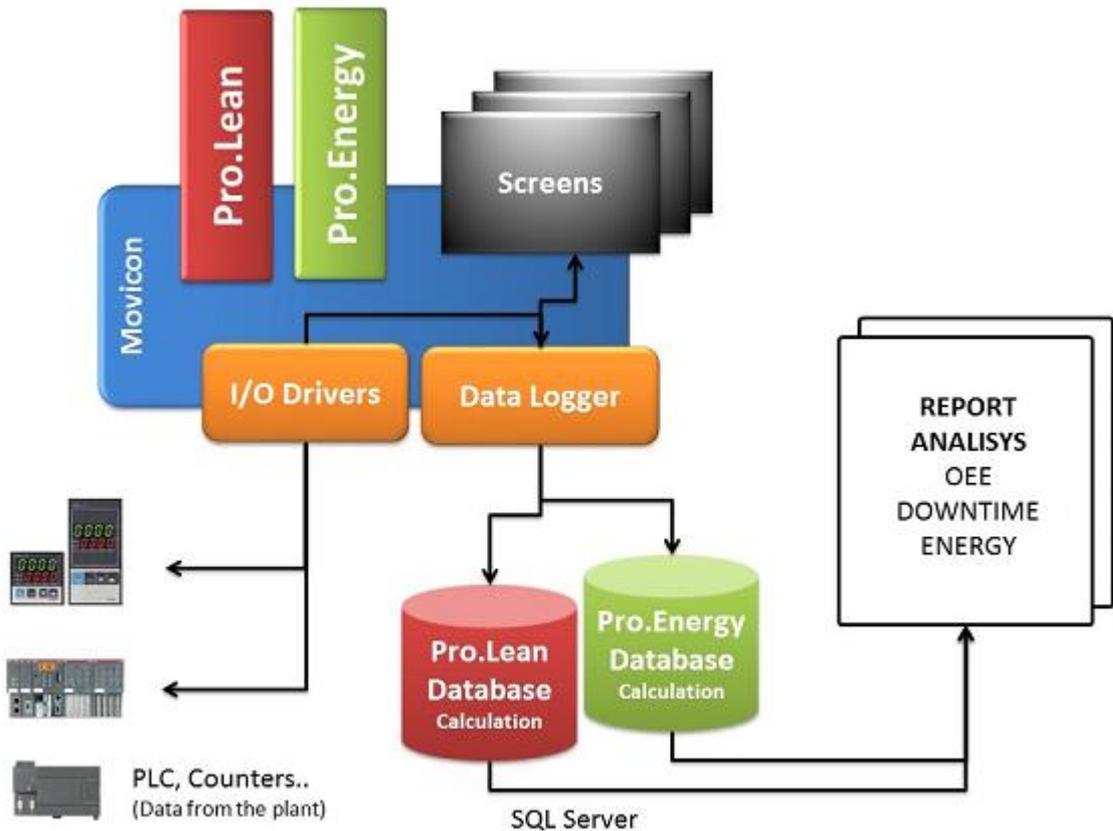


Abbildung 1 - Architektur des Pro.Lean-Systems

Die Movicon.NExT-Software stellt die Verbindung mit den Feldgeräten (z. B. SPS) oder Maschinensteuergeräten (z. B. CNC) zur Erfassung der unbereinigten Eingabedaten her. Diese werden in der Datenbank zur Berechnung der Leistungskennzahlen aggregiert und verwaltet.

Das assistierte Konfigurationsverfahren (Wizard) erstellt automatisch alle Betriebs- und Maschinendaten (Maßeinheiten, Maschinen, Arbeitsschichten, Rezepte (Parametersammlungen) und Verlustquellen) zur Berechnung der Gesamtanlageneffektivität, verknüpft die Feldvariablen und richtet die Datenaufzeichnungsmodelle ein.

Die unbereinigten Daten, die von Movicon.NExT aus der Feldebene gesammelt werden, werden in der SQL-Server-Datenbank von Pro.Lean gespeichert und mit dem Anlagenpersonal über Standard-Reports geteilt (diese werden mit Movicon.NExT entwickelt).

Außerdem sorgt Movicon.NExT für die grafische Darstellung der Daten in Echtzeit auf dem maschinenintegrierten Prozessbild (Dashboard). Die auf dem Prozessbild visualisierten Daten stammen aus einer Datenbank-«Ansicht» mit den Zähler-, Zeit-, Sollleistungs- und KPI-Daten für die Produktion während der Arbeitsschicht für jede angeschlossene Produktionsressource.

## An wen richtet sich Pro.Lean?

Dieses Handbuch beschreibt die Funktionen des Pro.Lean-Moduls (Datenbank und Reports) und den Konfigurationswizard. Pro.Lean richtet sich an unternehmensinterne und unternehmensexterne Berufsbilder sowie an Systemintegratoren, die mit der Konfiguration und Instandhaltung der Produktionsanlagendaten beschäftigt sind.

Dieses Handbuch **beschreibt nicht** das Installationsverfahren oder Funktionen von Movicon.NExT bzw. die Funktionen der Verbindung mit den einzelnen Feldgeräten über die I/O-Gerätetreiber oder die OPC-Technologie.

## 1.2. Die Vorteile einer Betriebs- und Leistungsanalyse

Die Echtzeit-Datenerfassung aus der Feldebene ist die beste Art, um die Leistungen von Produktionsanlagen zu messen und zu verbessern. Dadurch wird die Gesamtanlageneffektivität auf der Grundlage von detaillierten Echtzeitdaten in Erfahrung gebracht und können die Anlagenausfälle analysiert werden, die zu teuren Produktionsverlusten führen. Durch die Auswertung dieser Daten können die wirklichen Quellen aller Leistungsverluste des Produktionssystems in Erfahrung gebracht werden (Ausfälle, Produktionsverlangsamungen, Ausschussteile, nicht geplante Stillstände). Außerdem können alle erforderlichen Korrekturmaßnahmen zur Reduzierung der Schwachstellen, zur Beseitigung der Verschwendungen und zur Steigerung der Produktivität eingeleitet werden.

Die wahren Vorteile von Pro.Lean lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Ermittlung der effektiven Verlustquellen: Durch die Auswertung der Gesamtanlageneffektivitätsparameter lassen sich die Ursachen ermitteln, die das Produktionssystem negativ beeinflussen.

Umsetzung der erforderlichen Maßnahmen für eine ständige Verbesserung: Die innerhalb der Organisation gesammelten und geteilten Detailinformationen machen auf jene Bereiche aufmerksam, die einer Verbesserung bedürfen. Damit kann eine Leistungssteigerung - im Hinblick auf eine strategisch geplante ständige Verbesserung erzielt werden.

Durch die Überwachung dieser Daten erhalten die Verantwortlichen klar und unmissverständlich Auskunft über den Stand der Produktionsanlagen. Die Detailinformationen helfen außerdem bei der Auswertung spezieller Verlustquellen (Quellen der Ausfälle, der Prozessverlangsamungen, der nicht geplanten Stillstände, Wartungsplanung, etc.).

### Definition von OEE

Zur Messung der Anlagenleistungen verwendet Pro.Lean das Maß der Gesamtanlageneffektivität (Overall Equipment Effectiveness - OEE). Die Gesamtanlageneffektivität bewertet die Leistungen für jeden überwachten Tätigkeitsbereich und liefert eine einfache Methodik zur sofortigen Leistungsbestimmung.

Der OEE-Wert kann einer langfristigen Leistungsdarstellung einer einzelnen Produktionseinheit beziehungsweise einem Leistungsvergleich zwischen verschiedenen Anlagen dienen. Die OEE-Kennzahl ist auf jede Produktionseinheit anwendbar: Maschine, Linie oder Niederlassung.

Zur Berechnung der Gesamtanlageneffektivität werden drei Schlüsselfaktoren verwendet:

**OEE = Verfügbarkeit \* Leistung \* Qualität**

Jeder dieser drei Faktoren wird in Prozentanteilen ausgedrückt. Der OEE-Wert ist das Resultat dieser drei Faktoren.

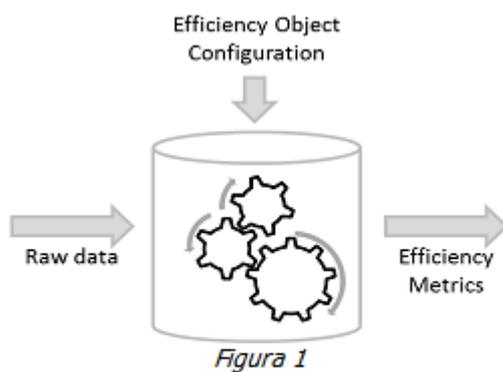
Die Faktoren sind:

- **Der Verfügbarkeitsfaktor** ist das Verhältnis zwischen der Laufzeit der Maschine und der verfügbaren Betriebszeit. Die verfügbare Betriebszeit ist die Gesamtbetriebszeit abzüglich der geplanten Stillstände (zum Beispiel der geplanten Wartung).
- **Der Leistungsfaktor** ist die effektive Leistung (Istleistung) einer Maschine gegenüber der erwarteten Leistung (Sollleistung).
- **Der Qualitätsfaktor** ist das Verhältnis zwischen der Anzahl der fehlerlos produzierten Teile und der Gesamtanzahl der produzierten Teile.

## Betriebs- und Maschinendaten und Zähler für die Effizienzberechnung

Für jede überwachte Produktionseinheit liefert das Steuersystem eine Reihe von unbereinigten Daten (Zählerdaten):

- Gesamtanzahl produzierter Teile / Anzahl guter Teile / Anzahl Ausschussteile
- Rezept (oder Produktionsprozess jeder einzelnen Produktionseinheit)
- Verfügbarkeitsstatus
- Laufzeitstatus (bei bereits betriebener Maschine)
- Stillstandsursachen (bis zu 128 pro Maschine).



Der Pro.Lean-Wizard assistiert bei der Konfiguration der Betriebs- und Maschinendaten (Maschine, Rezept, Schichten und deren Relationen) zur Berechnung des OEE-Wertes und anderer Parameter, welche die Anlage leistungstechnisch beschreiben (Stillstandszeit an der Gesamtbetriebszeit, Stillstandsursachen, Produktivitätsverlustquellen,...).

## 1.3. Erster Schritt: Systemkonfiguration

Mit dem Konfigurationswizard kann der Benutzer sein Anlagenmodell schnell konfigurieren. Er definiert die vom System verlangten Anlagen- und Betriebsparameter zur Berechnung der Leistungskennzahlen und zur Berichterstellung.

Vor dem Wizard-Start müssen ein Movicon.NExT-Projekt für die Verbindung mit der Feldebene konfiguriert und die erforderlichen Feldvariablen oder unbereinigten Daten erfasst worden sein (wie es in dieser Anleitung beschrieben wird). In dieser Konfigurationsanleitung wird als Beispiel eine Verpackungslinie mit zwei Maschinen verwendet.

- **Verpackungsmaschine (SPS):** Der Verpackungsmaschine werden einzelne Flaschen zugeführt, die kartonweise verpackt werden. Die Maschinen-Ausgabe ist ein Karton mit einer rezeptabhängigen Flaschenanzahl.
- **Palettierer (RT):** Der Palettierer nimmt die Kartons entgegen und stellt sie auf einer Palette zusammen. Die Anzahl der auf einer Palette platzierten Kartons hängt vom Rezept ab.



Jeder der Maschinen arbeitet nach einer Sollleistung unter Idealbedingungen (Ideal Run Rate), die vom Rezept abhängt.

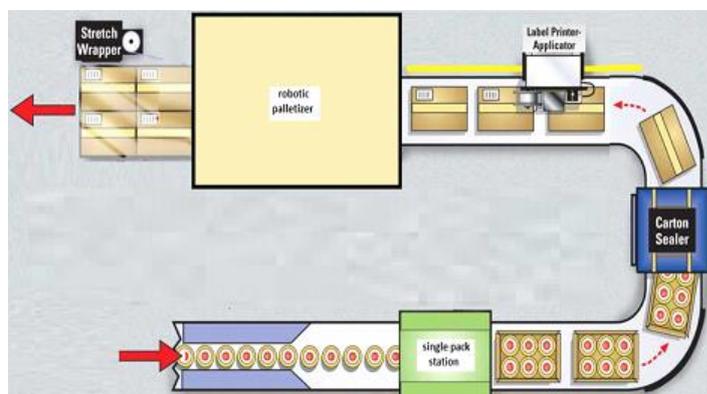
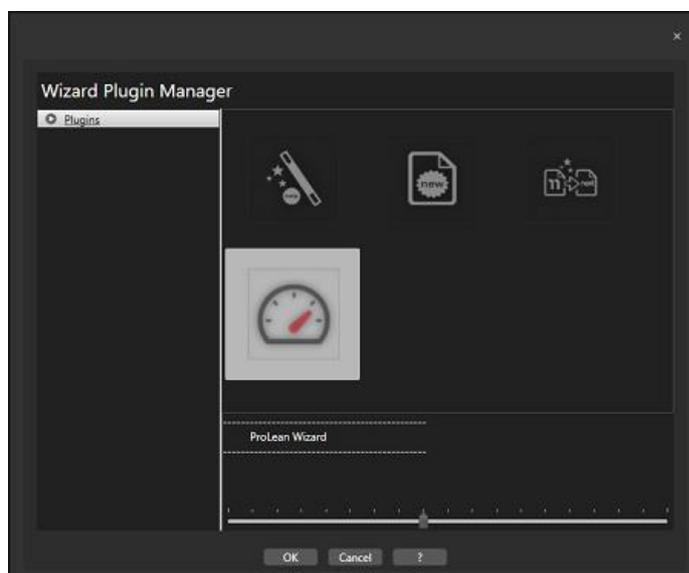


Abbildung 3 - Anlagenmodellbeispiel

## 1.4. Der Konfigurationswizard

Der Wizard ist das Konfigurationstool des Pro.Lean-Projektes. Er ist über den Plugin-Wizard-Manager in der Movicon.NExT-Umgebung oder über die Startseite von Movicon.NExT zugänglich.



Die Abbildung zeigt, von wo aus der Wizard gestartet werden kann.  
Die Wizard-Interface basiert auf einem Layoutmodell, das für alle implementierten Funktionen dasselbe ist:

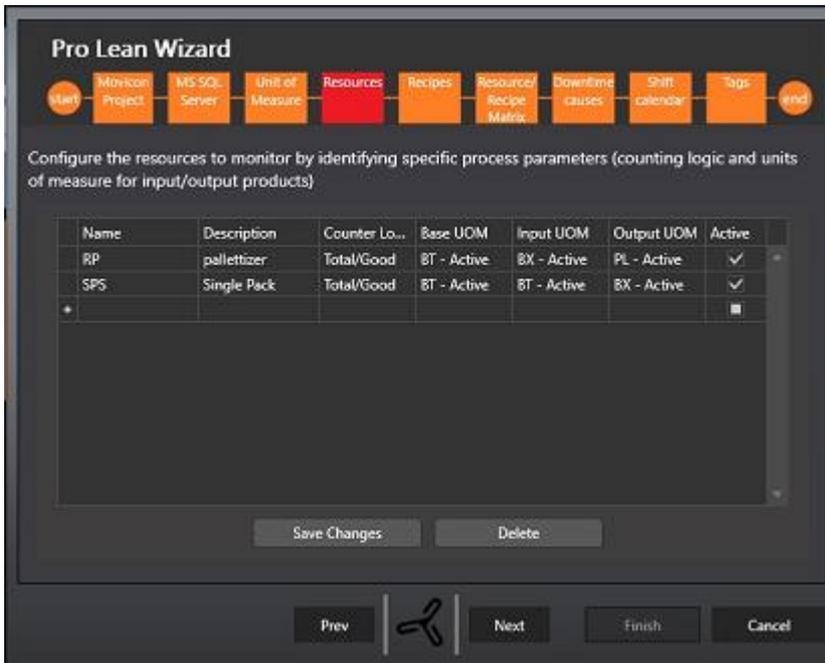


Abbildung 5 - Struktur der Wizard-Interface

Die einzelnen Titel in den Kacheln betreffen die Daten der Konfigurationsfunktion. Unter den Kacheln wird die Kontexthilfe für die aktive Konfigurationsfunktion visualisiert. Für einige Spalten wird eine zusätzliche Hilfe eingeblendet. Im mittleren Teil des Fensters ist eine Tabelle mit den einzugebenden / zu ändernden Daten der gewählten Konfigurationsfunktion vorhanden. Unterhalb der Tabelle sind die folgenden Schaltflächen vorhanden:

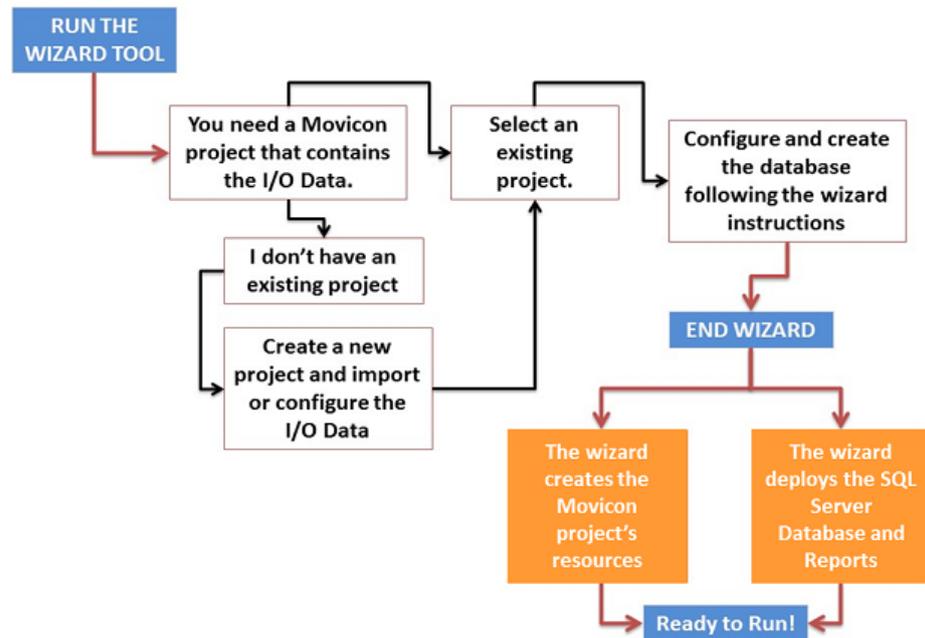
- Save changes: Speichert die Änderungen in der Datenbank.
- Delete: Lässt die gewählte Zeile entfernen.
- Duplicate: Wo vorhanden kann dieser Befehl verwendet werden, um die Daten der gewählten Zeile auf eine neue Zeile zu kopieren.

Die Navigationsschaltflächen im unteren Teil sind:

- Cancel: Verlässt den Wizard.
- Prev: Kehrt zum vorherigen Fenster zurück.
- Next: Geht zum nächsten Fenster weiter.
- Finish: Diese Schaltfläche ist nur im letzten Fenster vorhanden. Sie stellt die Konfiguration fertig.



Vor dem Start des assistierten Konfigurationsverfahrens muss ein Movicon.NEXT-Projekt mit den erforderlichen Datenquellen und Variablen erstellt worden sein.



Der Wizard hat eine Schritt-für-Schritt-Struktur. Die ersten Schritten sehen Folgendes vor:

- Wahl des Movicon.NExT-Projektes
- Wahl der Datenbankengine (Installation von SQL)

Konfiguration der Parameter für die Berechnung des OEE-Wertes:

- Maßeinheit
- Ressourcen
- Rezept
- Rezept/Ressourcen-Relation
- Stillstandsursachen
- Schichten
- I/O-Variablenverknüpfung

## 1.5. Das assistierte Konfigurationsverfahren

Dieses Kapitel beschreibt die Konfiguration des Systems mit dem assistierten Konfigurationsverfahren (Wizard). Der Wizard enthält eine Reihe von Fenstern für die Konfiguration der erforderlichen Parameter für einen korrekten Systembetrieb.

### Wahl eines bestehenden Movicon.NExT-Projektes

Als Erstes wird im Wizard die Datenquelle gewählt, das heißt das Verzeichnis des Movicon.NExT-Projektes mit den I/O-Feldvariablen.

Ist das Projekt nicht vorhanden, muss Movicon gestartet werden und muss ein neues Projekt erstellt werden. Dabei sind die gewünschten Gerätetreiber und die erforderlichen Pro.Lean-Variablen einzugeben.



Während der Verwendung des ProLean-Wizards darf das gewählte Movicon.NExT-Projekt nicht in Movicon offen bleiben.

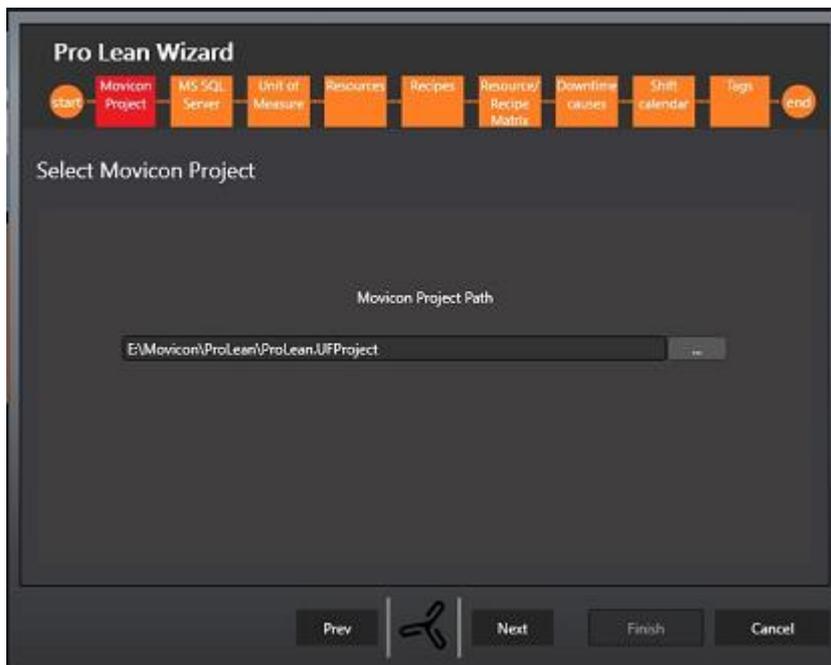


Abbildung 7 - Wahl des Movicon.NExT-Projektes

### Einstellung der SQL-Verbindung

Nach der Wahl eines Movicon.NExT-Projektes muss die SQL-Server-Datenbankengine unter den vorhandenen gewählt werden. Pro.Lean verwendet <SQL Server> als DBMS-Engine.

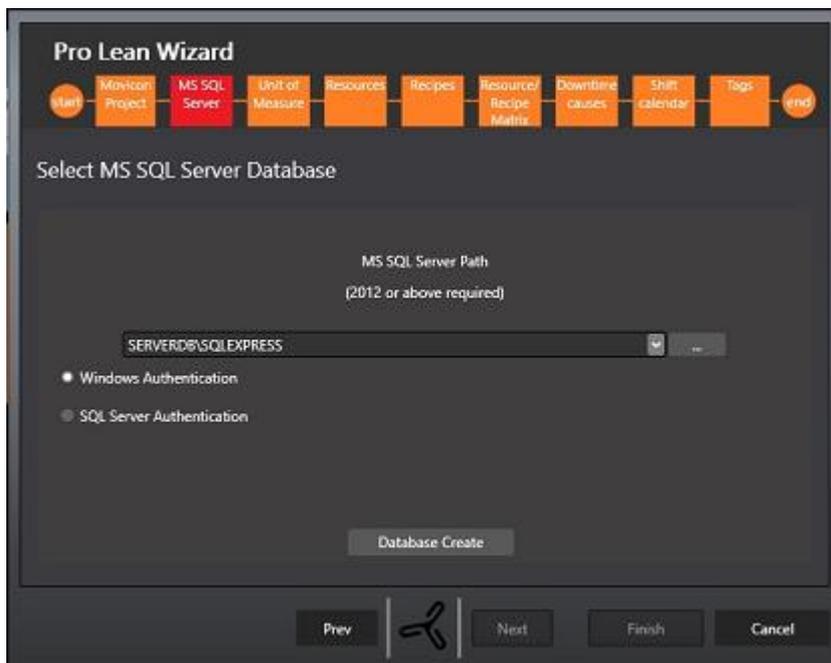
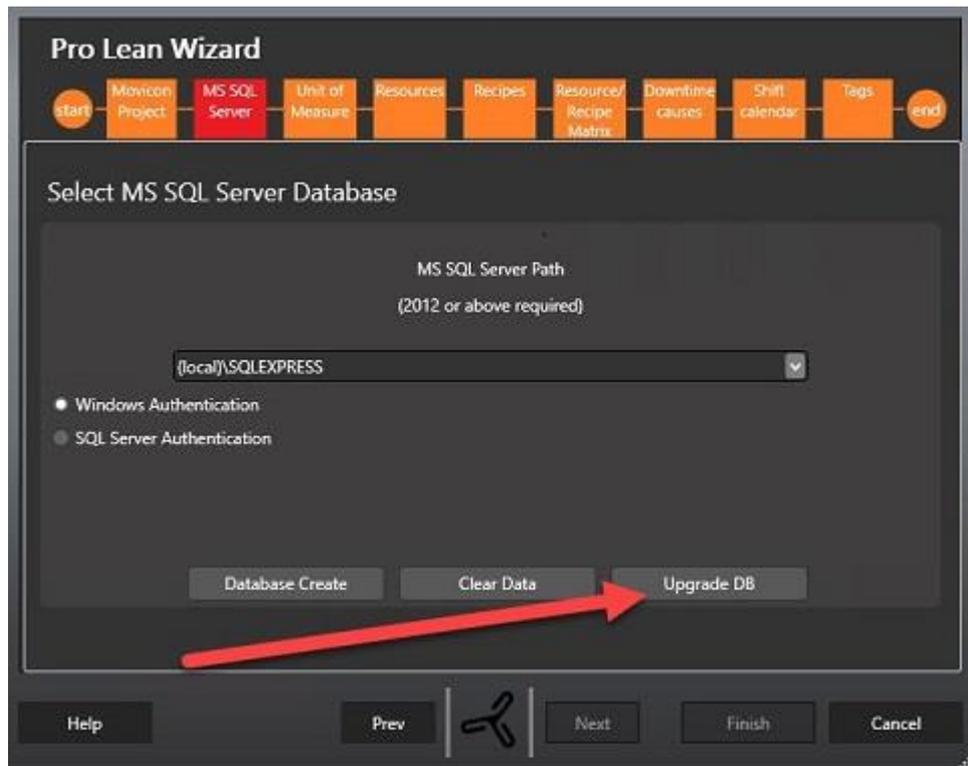


Abbildung 8 - Einstellung der ODBC-Verbindung

Nach der Wahl der Datenbankengine erstellt der Wizard (vor dem Übergang zum nächsten Konfigurationsschritt) automatisch die Datenbank. Diese wird sowohl die Konfigurationsdaten als auch die Felddaten von Movicon.NExT enthalten. Der Name der Datenbank hat folgende Struktur: <[Movicon NExT Projektname]\_OEE>.

Die Schaltfläche <Daten löschen> löscht alle Produktionsdaten aus der Datenbank. Die Konfiguration (Ressourcen, Rezepte, etc.) bleibt unverändert.



Die Schaltfläche <DB aktualisieren> erscheint nur, wenn die Projektdatenbank im Vergleich zur Wizarddatenbank veraltet ist. Nach Drücken der Schaltfläche wird die Datenbankstruktur aktualisiert. Die bis dahin speicherten Produktionsdaten bleiben erhalten.

### Maßeinheit

In diesem Wizard-Fenster werden alle Maßeinheiten (UOM= Unit of Measure) für die Anlagenkonfiguration mit Pro.Lean eingestellt.

Es müssen alle erforderlichen Maßeinheiten für die Konfiguration der Fertigungslinie und jedes Maschinentyps korrekt eingegeben werden.

Zur Visualisierung und korrekten Berechnung der Leistung muss schließlich die Grundeinheit (<Base UOM>) festgelegt werden.

**Die Grundeinheit (<Base UOM>) ist die Maßeinheit, die allen Stationen einer Fertigungslinie gemeinsam ist, und auf die jede Station zurückgeführt werden kann: Es handelt sich also um eine Art Standardisierungseinheit. Im gegebenen Beispiel ist die Grundeinheit die einzelne Flasche.**

Andere Maßeinheiten sind Gruppierungen der Grundeinheit (zum Beispiel ein 6-Flaschen-Karton, ein 12-Dosen-Tablett, eine 8-Kekse-Packung).

Es muss mindestens eine Maßeinheit eingegeben werden, bevor zum nächsten Schritt übergegangen werden kann.

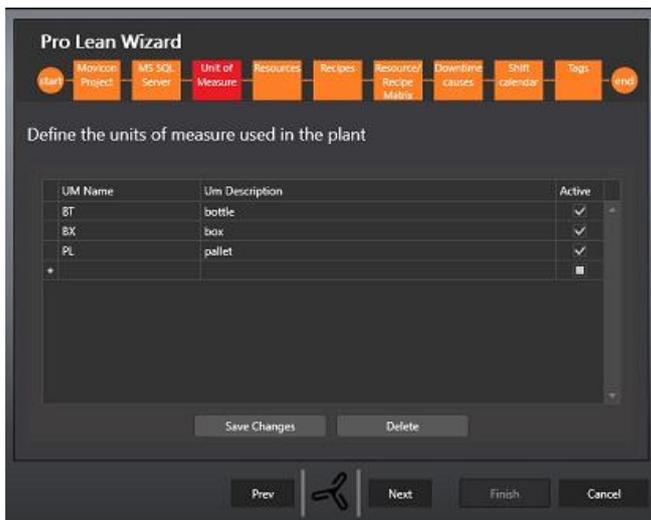


Abbildung 9 - Maßeinheiten



Im gegebenen Beispiel werden folgende Maßeinheiten für die Verpackungslinie verwendet:

- Flasche (Bottle) [BT]
- Karton (Box) [BX]
- Palette [PL].

Die Flasche [BT] kann im Beispiel als Grundeinheit (‹Base UOM›) verwendet werden.

Eine Maßeinheit kennzeichnet sich durch einen Namen (‹UOM Name›) und eine Beschreibung (‹UOM Description›).

Nur die als ‹aktiv› markierten Zeilen stehen in den nachfolgenden Konfigurationsfunktionen zur Auswahl zur Verfügung.

### Ressourcen (Produktionseinheiten)

In diesem Konfigurationsschritt sind die Ressourcen (Produktionseinheiten) mit den jeweiligen Prozessparametern festzulegen. Es werden die Eingabe- und Ausgabefaktoren für jede Maschine eingestellt, um die erfassten Zählerdaten (Gesamtanzahl der produzierten Teile, Anzahl der guten Teile und Anzahl der Ausschussteile) in die Grundeinheit umzurechnen. Damit werden die Berechnungen auf die Grundeinheit ‹standardisiert›, und werden die einzelnen Stationen der Linie vergleichbar gemacht.

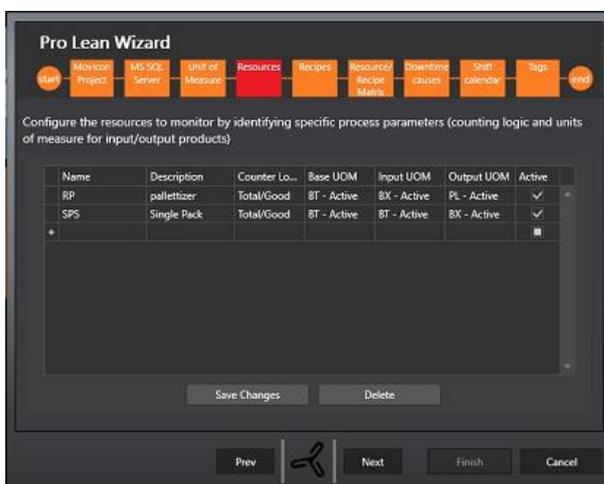


Abbildung 10 - Maschinenkonfigurationsdaten

Jede Maschine kennzeichnet sich durch die folgende Datenserie:

1. **Name:** Einen kurzen Code für die eindeutige Identifizierung der Maschine eingeben (zulässig sind bis zu 20 alphanumerische Zeichen).
2. **Description:** Eine kurze Beschreibung für die Identifizierung der Maschine in der Anlage eingeben (zulässig sind bis zu 128 alphanumerische Zeichen).
3. **Counter Logic:** Die zu verwendende Logik aus dem Pulldown-Menü wählen. Für jede Maschine kann die Gesamtanzahl der produzierten Teile, die Anzahl der guten Teile und die Anzahl der Ausschussteile angegeben werden. Es müssen nicht alle drei Werte erfasst werden; zwei genügen, denn der dritte Wert wird aus der Differenz errechnet. Die konfigurierten und verfügbaren Logiken im System sind:

1.

- Total / Good: Zu wählen, wenn die SPS die Gesamtanzahl der produzierten Teile und die Anzahl der guten Teile erfasst. Das System berechnet automatisch den Differenzwert der Ausschussteile.
- Total / Scrap: Zu wählen, wenn die SPS die Gesamtanzahl der produzierten Teile und die Anzahl der Ausschussteile erfasst. Das System berechnet automatisch den Differenzwert der guten Teile.
- Good / Scrap: Zu wählen, wenn die SPS die guten Teile und die Ausschussteile erfasst. Das System berechnet automatisch die Gesamtanzahl der produzierten Teile als Summe der beiden Werte.

4. **Base UOM:** Die allen Maschinen gemeinsame Grundeinheit aus dem Pulldown-Menü wählen, um den Vergleich zwischen zwei unterschiedlichen Ressourcen zu ermöglichen.
5. **Input UOM:** Die Eingabe-Maßeinheit wählen, die von der SPS zur Zählung der in die Maschine einlaufenden Produkte verwendet wird.
6. **Output UOM:** Die Ausgabe-Maßeinheit wählen, die von der SPS zur Zählung der aus der Maschine auslaufenden Produkte verwendet wird.

Nur die als <aktiv> markierten Zeilen stehen in den nachfolgenden Funktionen zur Auswahl zur Verfügung.

## Rezepte

Diese Konfigurationsfunktion definiert die von jeder der konfigurierten Maschinen abarbeitbaren Rezepte.

Jedes Rezept wird durch die folgenden Parameter definiert:

- Name: Einen kurzen eindeutigen Code für das Rezept eingeben (zulässig sind bis zu 15 alphanumerische Zeichen).
- Description: Eine kurze Beschreibung für das Rezept eingeben (zulässig sind bis zu 50 alphanumerische Zeichen).
- Input Factor: Umrechnungsfaktor zwischen den von der SPS stammenden Eingabedaten und der Grundeinheit (<Base UOM>). Eine Zahl eingeben (zulässig sind auch Dezimalzahlen).
- Output Factor: Umrechnungsfaktor zwischen den von der SPS stammenden Ausgabedaten und der Grundeinheit (<Base UOM>). Eine Zahl eingeben (zulässig sind auch Dezimalzahlen).

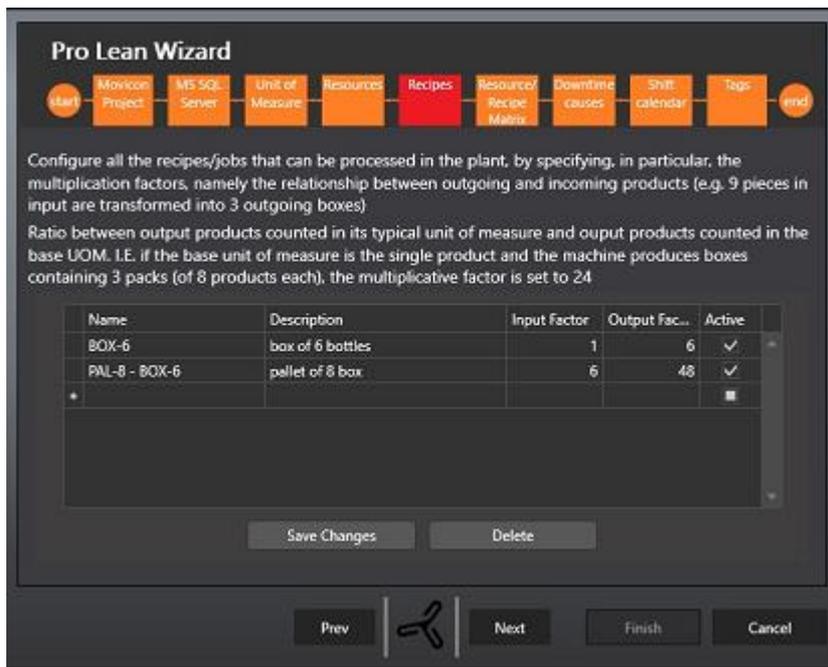


Abbildung 11 - Konfiguration der Rezepte



Ist kein Rezeptverwaltungssystem für die Produktionsmaschine vorgesehen, muss mindestens ein Standard-Rezept mit den Eingabe- und Ausgabe-Parametern auf 1 eingestellt werden.

Im Beispiel werden folgende Rezepte konfiguriert:

- BOX-6 (für SPS): Karton mit 6 Flaschen
- PAL-8-BOX-6 (für PL): Palette mit 8 Kartons (mit 6 Flaschen pro Karton)

Die einzustellenden Parameter sind:

Rezept	Eingabefaktor	Ausgabefaktor
Karton 6	1	6 (Die Ausgabe ist ein Karton mit 6 Flaschen)
PAL-8-BOX-6	6 (Die Eingabe ist ein Karton mit 6 Flaschen)	48 (Die Ausgabe ist eine Palette mit 8 Kartons mit je 6 Flaschen)

Nur die als <aktiv> markierten Zeilen stehen in den nachfolgenden Funktionen zur Auswahl zur Verfügung.

### Rezept/Ressourcen-Relation

Eine Ressource wählen und sie mit allen produzierbaren Rezepten verknüpfen.

Nur die in den vorhergehenden Funktionen als <aktiv> markierten Zeilen stehen in dieser Funktion zur Auswahl!

Jede Relation ist durch folgende Daten definiert:

- Recipe: Ein Rezept aus dem Pulldown-Menü wählen.
- Recipe Code: Einen alphanumerischen Code eingeben, der von der SPS für die Identifizierung des Rezeptes für diese Maschine verwendet wird (zulässig sind bis zu 15 alphanumerische Zeichen).
- Ideal Run Rate: Eine Zahl eingeben (keine Dezimalzahl), welche die Sollleistung, ausgedrückt in der Grundeinheit (<Base UOM>), darstellt. Diese Zahl ist maschinenabhängig: Dasselbe Rezept kann je nach Maschine auch deutlich unterschiedliche Sollleistungen aufweisen.

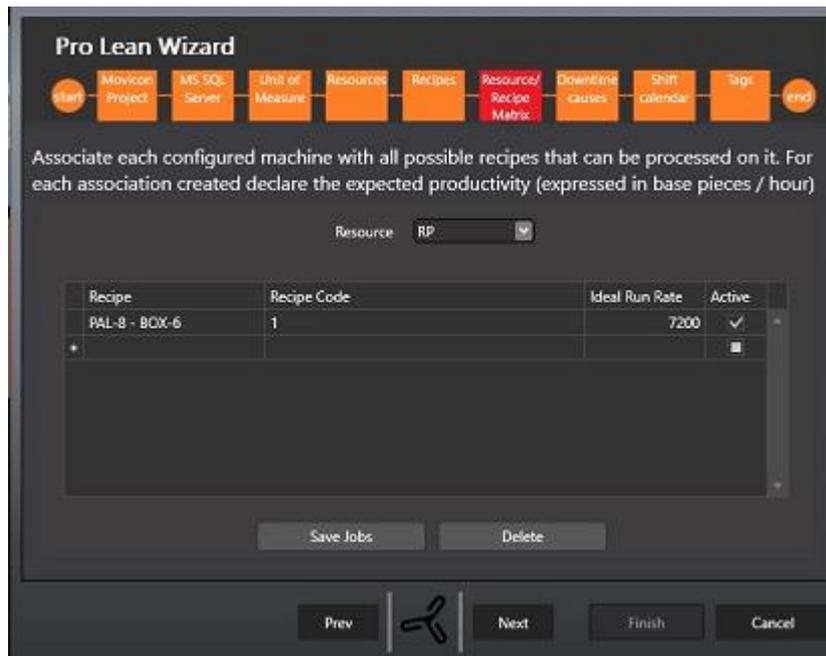


Abbildung 12 - Rezept/Ressourcen-Relation

Im Beispiel wird das Rezept BOX-6 mit der Maschine SPS verknüpft, das Rezept PAL-8-BOX-6 mit der Maschine PL:

- Die Maschine SPS kann unter idealen Produktionsbedingungen 20 Kartons/Minute produzieren. Die Sollleistung - ausgedrückt in der Grundeinheit (<Base UOM>) - wird wie folgt berechnet:

**20** (Anzahl der Kartons) \* **6** (Anzahl der Flaschen pro Karton) \* **60** (Anzahl der Minuten in einer Stunde) = **7200 BT/h**

- Die Maschine PL kann unter idealen Produktionsbedingungen 2,5 Paletten/Minute produzieren. Die Sollleistung - ausgedrückt in der Grundeinheit (<Base UOM>) - wird wie folgt berechnet:

**2,5** (Anzahl der Paletten) \* **48** (Anzahl der Flaschen pro Palette) \* **60** (Anzahl der Minuten in einer Stunde) = **7200 BT/h**

Nur die als <aktiv> markierten Zeilen stehen in den nachfolgenden Funktionen zur Auswahl zur Verfügung!

### Stillstandsursachen

Eine Ressource wählen und die damit zusammenhängenden Stillstandsursachen festlegen. Pro Maschine können bis zu 128 Stillstandsursachen eingestellt werden. Jede Ursache kann einer Ursachengruppe zugeordnet werden.

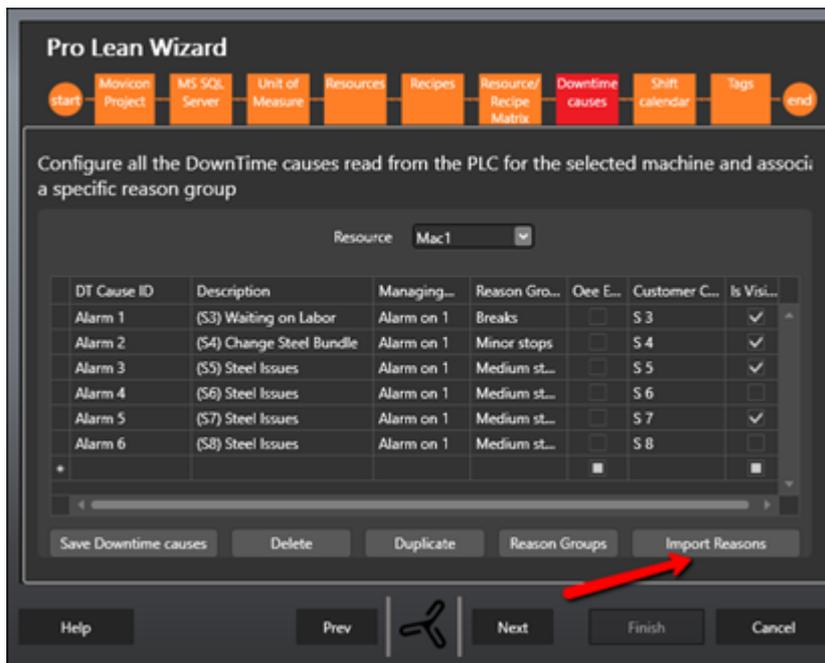


Abbildung 13 - Konfiguration der Stillstandsursachen

Jede Stillstandsursache wird mit folgenden Parametern definiert:

- **DT Cause ID:** Die Ursachen-ID aus dem Pulldown-Menü wählen. In diesem Menü sind die 128 verfügbaren Stillstandsursachen vorhanden. Dieselbe ID kann nicht mehrmals für dieselbe Maschine gewählt werden.
- **Description:** Eine kurze Beschreibung der Stillstandsursache eingeben (zulässig sind bis zu 128 alphanumerische Zeichen).
- **Managing Logic:** Aus dem Pulldown-Menü die von SPS verwendete Logik für die Mitteilung des Alarmstatus für diese Ursache wählen (Alarmaktivierung bei Wert auf 0 oder bei Wert auf 1).
- **Reason Group:** Aus dem Pulldown-Menü die Gruppe wählen, der die Ursache zugeordnet ist. Verfügbar sind die Ursachengruppen: Personal, Maschine, Material, Organisation. Die Gruppen helfen zu verstehen, welche Bereiche die größten Verlustquellen im Unternehmen sind.

Es empfiehlt sich, die Einstellungen so vorzunehmen, dass es nur eine einzige Stillstandsursache pro effektiven Maschinenstillstand gibt. Auf diese Weise entsprechen die Stillstandszeiten oder Leistungsverluste, die auf den Diagrammen dargestellt werden, effektiv den in der OEE berechneten Zeiten.

Wie im nachstehenden Beispiel gezeigt steht die Maschine in einer 8-Stunden-Schicht für 45 Minuten still. Die Stillstandsursachen müssen sich gegenseitig ausschließen, weil die Summe der beiden Ursachen ansonsten nicht mit der Zeit übereinstimmt, in der das Produktionssignal auf 0 steht. Die Summe der Stillstandszeiten (Produktionsbit auf 0) beträgt 45 Minuten, aber die Summe der Beiträge der beiden verschiedenen Ursachen, die in der Pareto-Verteilung dargestellt sind, beträgt 60 Minuten.

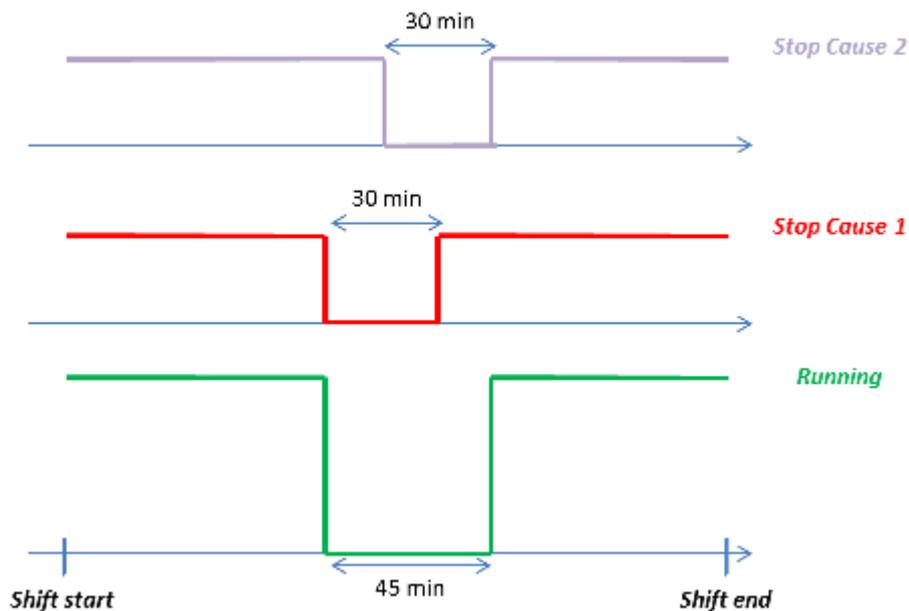


Abbildung 14 - Beispiel der Berechnung der Stillstandsursachen

In dieser Konfigurationsfunktion ist auch die Schaltfläche <Duplicate> vorhanden. Sie lässt eine Stillstandsursache in eine neue Zeile kopieren, wo sie bearbeitet werden kann. Bei der Duplikation erstellt Pro.Lean eine neue Zeile mit fortlaufender Ursachen-ID. Die Beschreibung wird von der kopierten Ursache übernommen, wobei das Suffix <new> hingefügt wird: Der Benutzer hat die Korrektheit der Ursachen-UD zu überprüfen und die Beschreibung vor dem Speichern zu ändern.

Nach der Konfiguration der Stillstandsursachen müssen die Änderungen gespeichert werden (Schaltfläche <Save Downtime causes>) und wird die Konfiguration mit <Next> fortgesetzt. Der Pro.Lean-Wizard fragt nach, ob für alle aktiven Maschinen die Stillstandsursachen definiert wurden.

<JA> wählen, um die Konfiguration fortzusetzen, auch wenn die Stillstandsursachen nicht für alle Maschinen definiert wurden. <NEIN> wählen, um die Stillstandsursachen für alle Maschinen zu konfigurieren.

Nach dem Speichern können die Beschreibung, die Managementlogik und die Ursachengruppe bearbeitet werden.

### Import der Stillstandsursachen

Die Stillstandsursachen können aus Excel-Dateien mit folgendem Format importiert werden.

Customer DT Code	DT Description	DT Category	Selected
S1	(S1) Waiting for Fork Lift	Minor stops	-
S2	(S2) No Materials	Minor stops	-
S3	(S3) Waiting on Labor	Breaks	YES
S4	(S4) Change Steel Bundle	Minor stops	-
S5	(S5) Steel Issues	Medium stops	YES
S6	(S6) Steel Issues	Medium stops	YES
S7	(S7) Steel Issues	Medium stops	YES
S8	(S8) Steel Issues	Medium stops	YES

- Customer DT Code: Der Code muss eindeutig sein. Es werden keine Stillstandsursachen mit demselben Customer Code importiert.
- DT Category (Gruppe): Falls keine Gruppe besteht, wird die Gruppe automatisch erstellt.
- Selected: Falls <YES>, wird die Stillstandsursache importiert.

Achtung! Der Name des Arbeitsblatts muss <Reasons> sein.  
Im selben Verfahrensschritt können die Gruppen der Stillstandsursachen verwaltet werden (über die gleichnamige Schaltfläche).

## Schichten

Diese Funktion lässt den Kalender der Produktionsschichten für jede aktive Maschine konfigurieren. Pro Arbeitstag können bis zu 4 Schichten konfiguriert werden. Es werden auch tagesübergreifende Schichten verwaltet.

Ist keine Schichtplanung erforderlich, genügt es, eine einzige Schicht für die erste Maschine mit Beginn um 00:00 Uhr einzustellen und diesen Kalender über die Schaltfläche <Duplicate> auf alle anderen zu kopieren.

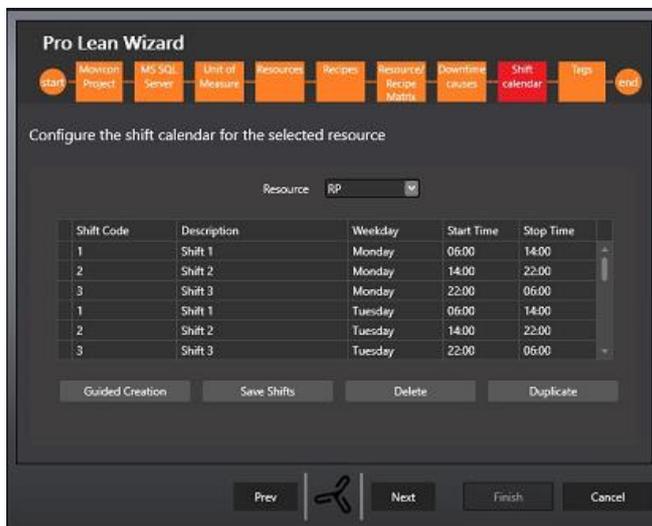


Abbildung 15 - Konfiguration der Produktionsschichten nach Ressource

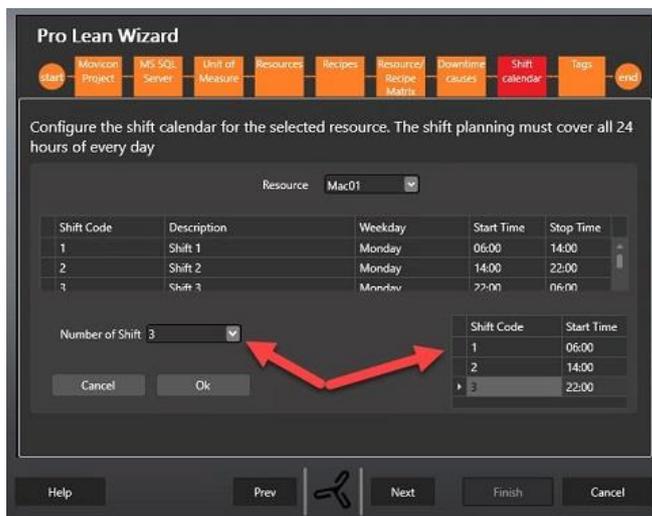


Abbildung 16 - Assistierte Konfiguration

Die Funktion der assistierten Schichtkonfiguration (‹Guided Creation›) erleichtert die Konfiguration des Schichtkalenders: Dabei werden die Anzahl der Schichten und die Startzeit eingegeben. Der Algorithmus erstellt die Schichten für alle Wochentage. Mit ‹OK› bestätigen.



Beispiel: Für die Konfiguration eines Schichtkalenders der Maschine ‹Förderband› mit täglich 3 Schichten: 3 für die Schichtanzahl wählen. Der Pro.Lean-Wizard erstellt eine Zeile mit fortlaufender Nummer für jede Schicht. Der Benutzer stellt nur die Startzeit jeder Schicht ein (im Format HH:MM).

Beim Speichern wird der Schichtkalender der gewählten Maschine für jeden Wochentag erstellt. Die Schichten werden für alle Tage der Woche eingestellt, einschließlich der Feiertage: es ist kein ‹Nicht-Arbeitstag› vorgesehen. Der Grund dafür ist, dass die geplanten Nicht-Arbeitstage aus dem ‹Verfügbarkeitsstatus› jeder Maschine hervorgehen, der in diesem Fall auf den Wert 0 gesetzt ist.

Fährt die Maschine also außerhalb der normalen Arbeitsschichten (zum Beispiel bei einmaligen Überstunden an einem Sonntag, wo die Anlage normalerweise stillsteht), erfasst das System die Daten trotzdem.

Mit der Schaltfläche ‹Duplicate› kann der Kalender einer Maschine kopiert und bearbeitet werden.

Wird ein Kalender für eine Maschine erstellt, für die bereits ein Kalender vorhanden ist, geht eine Warnnachricht ein. Ein bestehender Kalender kann überschrieben werden. Der neue Kalender wird sofort übernommen.

### I/O-Variablenverknüpfung

Nun sind alle erforderlichen Daten für die Berechnung des OEE-Wertes konfiguriert. Der letzte Schritt besteht in der Verknüpfung der Daten mit den Variablen, die im Movicon.NEXT-Projekt definiert sind.



Achtung: Die Movicon.NEXT-Variablen müssen vor Beginn des Pro.Lean-Wizard-Verfahrens konfiguriert worden sein.

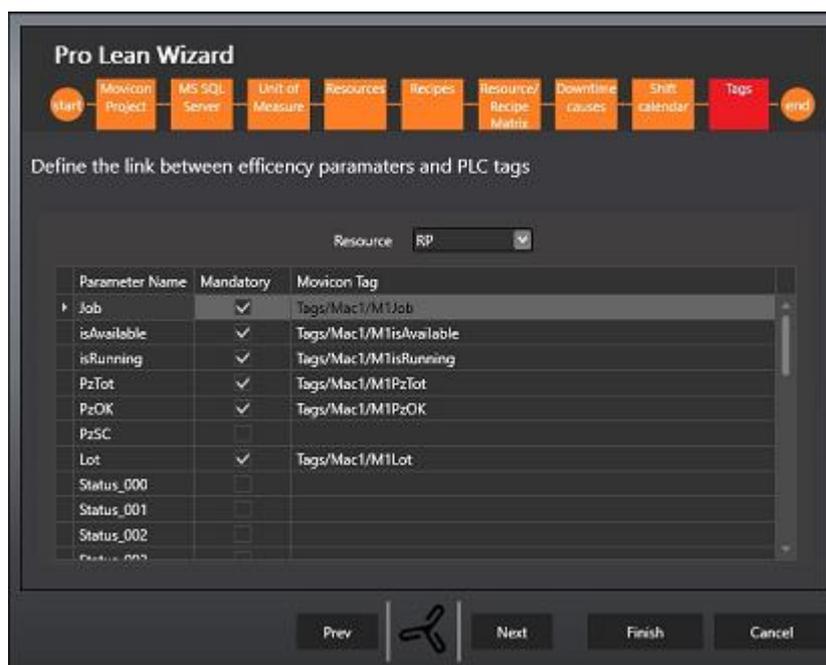


Abbildung 16 - I/O-Variablenverknüpfung

Eine Ressource aus dem Pulldown-Menü wählen (es sind nur die aktiven Ressourcen aufgelistet). Die Variable mit den Parametern links verknüpfen:

- **Parameter Name:** In dieser Lesespalte sind die für die Berechnung des OEE-Wertes erforderlichen Parameter aufgelistet.
- **Mandatory:** Diese Spalte zeigt an, ob der Parameter unbedingt mit einer I/O-Variable verknüpft werden muss. Das Pflichtfeld-Flag der Zähler hängt von der für die Maschine gewählten <Zählerlogik> ab.
- **Movicon Tag:** Lässt die I/O-Variable mit den Parameterdaten wählen. Das Pulldown-Menü enthält alle Variablen, die in der Echtzeitdatenbank des geöffneten Movicon.NExT-Projektes vorhanden sind.

Soll eine Downtime-Analyse ausgeführt werden, müssen auch die Variablen der Stillstandsursachen (Alarmer) verknüpft werden.

### **Abschluss des assistierten Konfigurationsverfahrens: Erstellung der Prozessbilder und Aktualisierung des Movicon.NExT-Projektes**

Hier wird das Verfahren der automatischen Prozessbilderstellung (ein Prozessbild für jede Produktionsressource) aktiviert. Das Prozessbild visualisiert die KPI und OEE in Echtzeit, während für die Analyse der historisierten Daten entsprechende Reports erstellt werden. Außerdem werden alle nötigen Ressourcen für die korrekte Ausführung des Movicon.NExT-Projektes erstellt und konfiguriert. Es wird auch eine LeanText.csv-Datei in den Projektordner kopiert. Diese Datei enthält die italienischen Übersetzungen der Strings, die in den vom Wizard erstellten Objekten verwendet werden. Durch den Import der Datei in die Textressource von Movicon.NExT (eventuell mit allen gewünschten Sprachen ergänzt) erhält man eine Textetabelle für ProLean.

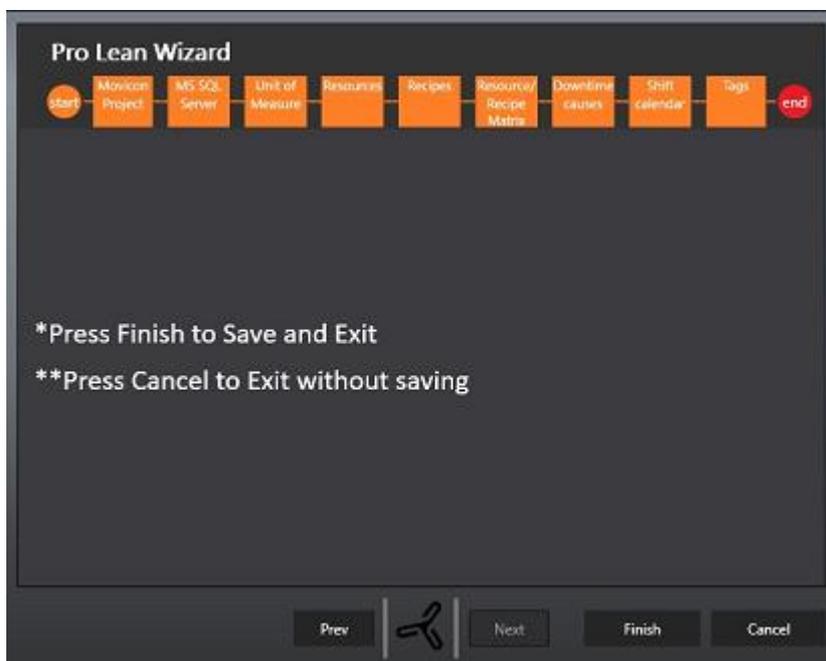


Abbildung 17 - Erstellung der Prozessbilder und der Reports

Über die Schaltfläche <Finish> wird das Movicon.NExT-Projekt mit dem konfigurierten Anlagenmodell fertiggestellt.

Es dauert einige Zeit, bis alle Objekte erstellt sind. Bei erfolgreichem Abschluss des Verfahrens wird ein Bestätigungsfenster eingeblendet:

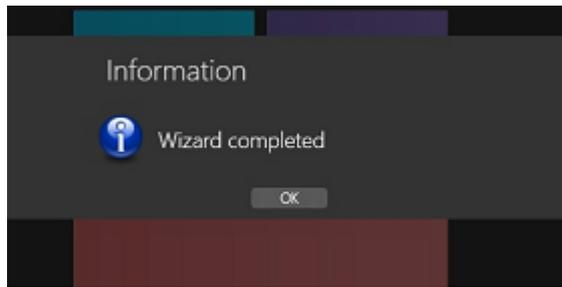


Abbildung 18 - Erfolgreicher Abschluss des Wizard-Verfahrens

## 1.6. Movicon.NExT

In der Folge werden einige allgemeine Informationen über die für Pro.Lean erforderlichen Movicon.NExT-Variablen angeführt.

### Konfiguration der OEE-Variablen in Movicon.NExT

Vor dem Start des Pro.Lean-Wizards muss ein Movicon.NExT-Projekt mit den Feldvariablen erstellt werden, die mit Pro.Lean-Parametern verknüpft werden. Die Konfiguration der Variablen muss anhand der I/O-Gerätetreiber in Abhängigkeit der von den Feldgeräten verwendeten Protokollen oder per OPC erfolgen. Die für die Berechnung der OEE erforderlichen Variablen sind:

- **Verfügbar (available):** Gibt an, ob die Maschine für die Produktion verfügbar ist. Der OEE-Wert wird nur dann beeinflusst, wenn die Maschine verfügbar ist (nicht, wenn die Maschine nicht-verfügbar ist) (Datentyp: Boolean).
- **Laufzeit (RUN):** Bei verfügbarer Maschine muss unterschieden werden, ob die Maschine fährt oder nicht fährt (Laufzeit). Ist die Maschine verfügbar, fährt sie aber nicht, fällt der Verfügbarkeitsfaktor weg (Datentyp: Boolean).



**Achtung!:** Die vom Feld erhaltenen Daten müssen übereinstimmen und dürfen sich nicht widersprechen, zum Beispiel Laufzeit bei nicht-verfügbarer Maschine.

- **Arbeitscode (Job):** Stellt den Code jedes einzelnen Rezeptes auf besagter Maschine und die Idealeistung dar (Datentyp: String max. 100 Zeichen).
- **Gesamtzahl produzierter Teile (Total):** Absolutzähler ALLER produzierten TEILE (Datentyp: Integer ohne Vorzeichen).
- **Gute Teile (Good):** Absolutzähler der produzierten GUTEN TEILE (Datentyp: Integer ohne Vorzeichen).
- **Ausschussteile (Scrap):** Absolutzähler der produzierten AUSSCHUSSTEILE (Datentyp: Integer ohne Vorzeichen).

Die diesen Parametern entsprechenden Variablen können frei festgelegte Namen haben. Sie sollten aussagekräftig benannt werden, um die I/O-Variablen-Verknüpfung zu vereinfachen.



**WICHTIG:** Sind die mit den Parametern <Verfügbar> und <Laufzeit> verknüpften Variablen Bit-Variablen, müssen die Eigenschaften <Aktiver Status> auf den Wert 1 oder auf den Wert 0 gesetzt werden, weil die Datenaufzeichnungsendigung sonst keine Daten aufzeichnet.

**OEE-Ansicht:** Für eine bessere Variablenverwaltung im Wizard kann eine OEE-Ansicht verknüpft mit allen ProLean-Variablen erstellt werden. Auf diese Weise setzt sich die Variablenauswahlliste im letzten Wizardschritt nur aus den erforderlichen Variablen zusammen, nicht aus Tausenden Projektvariablen.

Erst nachdem diese Variablen in Movicon.NEXt konfiguriert wurden, können der Pro.Lean-Wizard gestartet und das Projekt korrekt gespeichert werden.

Nach Abschluss des assistierten Verfahrens werden im gewählten Movicon.NEXt-Projekt alle Strukturvariablen im Echtzeitdatenbank-Ordner (Realtime DB) erstellt. Movicon.NEXt erstellt automatisch den OEE-Ordner und die Strukturen jeder Maschine. Die Struktur einer bestimmten Maschine ist wie folgt benannt: OEE\_[Maschinenname, wie im Wizard einstellt].

Unter den Strukturelementen befindet sich die Variable <CommStatus>. Sie stellt den Kommunikationsstatus zwischen Movicon.NEXt und den Feldgeräten dar: Die Variable wird auf den Wert 1 gesetzt, wenn die Feldgeräte kommunizieren, und wenn somit die Statusvariable der <Verfügbarkeit> (isAvailable) gelesen werden kann.

Es kann auch ein Quellcode für die Meldung eventueller Kommunikationsfehler geschrieben werden.

Die nachstehende Abbildung zeigt ein vom Wizard erstelltes Standard-Prozessbild für die Echtzeit-Visualisierung der Daten und der Reports.

Für jede im Wizard konfigurierte aktive Maschine wird ein Prozessbild erstellt.

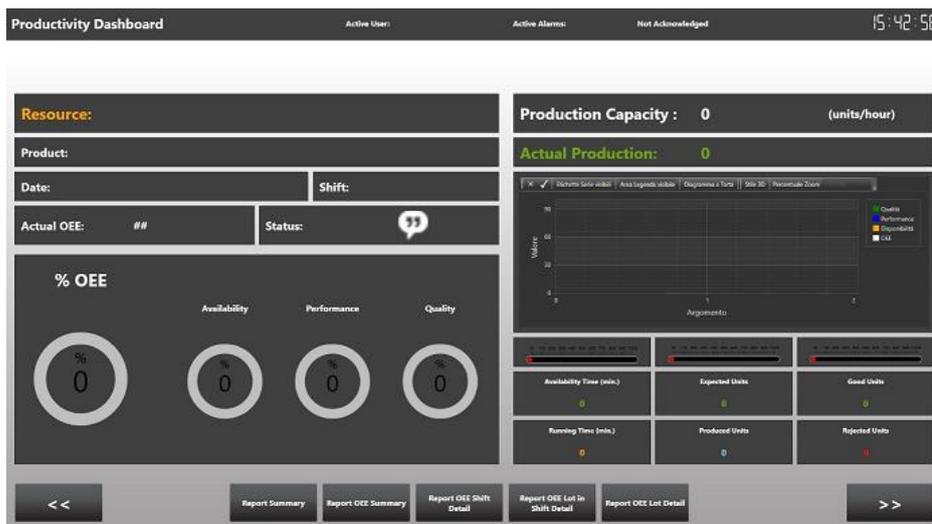


Abbildung 19 - Das Prozessbild (Dashboard) für die Visualisierung der KPI- und OEE-Kennzahlen von Movicon in Echtzeit

Die beiden folgenden Abbildungen stellen zwei nützliche Prozessbilder für die Konfiguration der Arbeitscodes (Job Rates) und für die stündliche Konfiguration der Arbeitsschichten (Shifts) dar.



Abbildung 21 – Einstellung der Arbeitscodes während der Laufzeit – Prozessbild ScreenOEEJobRates

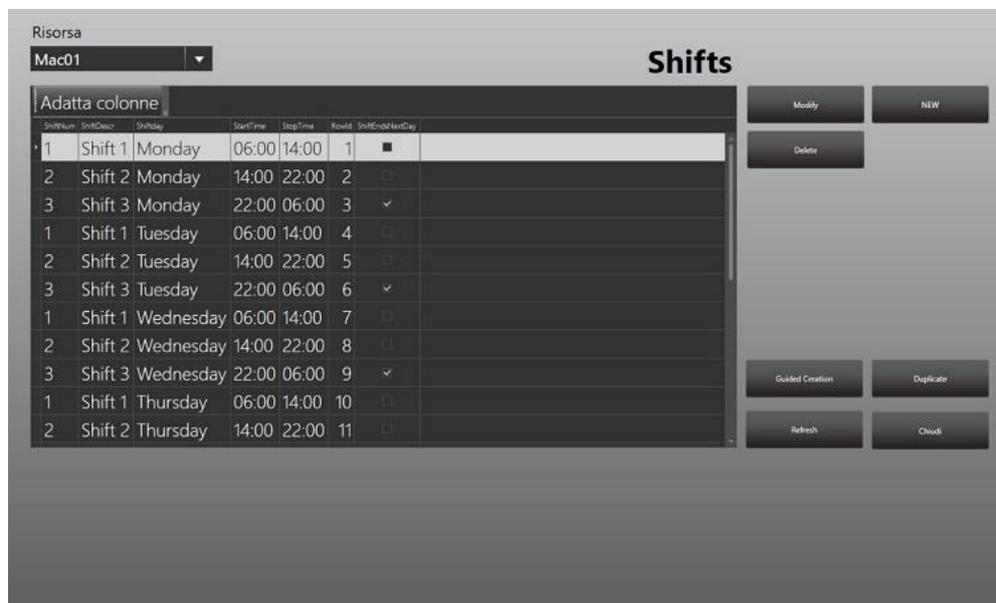


Abbildung 22 – Einstellung der Schichtkonfiguration – Prozessbild ScreenOEEShifts

Die Datenbank stellt eine Ansicht (vwOeeSummary) zur Verfügung, die für die Erstellung von customisierten SCADA-Interfaces mit den bisher beschriebenen KPI-Kennzahlen verwendet werden kann.

Diese Ansicht enthält die Detailinformationen (Zählerdaten, Zeiten, Schichten, Sollleistung und KPI-Werte) des abgearbeiteten Rezeptes in der jeweiligen Schicht der jeweiligen Maschine.

## 1.7. Standard-Reports von Pro.Lean

Die Standard-Reports von Pro.Lean stellen die Leistungskennzahlen übersichtlich und vollständig dar.

Zur Visualisierung der Reports können die entsprechenden Schaltflächen im OEE-Prozessbild von Movicon.NExT verwendet werden.

Die Standard-Reports werden in der Folge beschrieben. Ein erfahrener Benutzer kann die Struktur in der Movicon.NExT-Entwicklungsumgebung den eigenen Anforderungen entsprechend anpassen.

Jeder Report kann lokal im .pdf- oder .xls-Format exportiert oder gedruckt werden.

### OEE-Übersichtstabelle

Im Bereich der Parametereinstellungen das Start- und Enddatum der Auswertung eingeben.

Dieser Bericht enthält die Details der Produktionsleistungen, zusammengefasst und summiert nach Maschine/Schicht.

**REPORT: OEE tabella riassuntiva**  
 Data Inizio : 29/09/2017  
 Data Fine : 29/09/2017

Data	Risorsa	Turno	Descr.	Lotto	Prod.	Produzione in UM base (UM)			Tempi (HH:MM)			Indicatori KPI			
						Vordi	Buoni	Scarti	No Prod	Run	FProd	Dispon.	Perform.	Qualità	OEE
<b>29/09/2017</b>															
	Mac1					739	661	78	00:09	00:17	00:02				
	1	Recipe 1	A2017042400	90,0	739	661	78	00:09	00:17	00:02	87,2%	72,5%	89,9%	56,5%	
	Mac2					227	204	23	00:10	00:16	00:02				
	1	Recipe 1	R2017042400	20,0	227	204	23	00:10	00:16	00:02	89,2%	68,6%	89,9%	55,1%	

**Legenda KPI%**

OEE	<75	>=75 e <85	>85
Disponibilità	<80	>=80 e <90	>90
Prestazione	<85	>=85 e <95	>95
Qualità	<95	>=95 e <98	>98

Stampato: 29/09/2017 17:11:27 1/2

Die Produktionsparameter sind in 3 verschiedenen Bereichen zusammengefasst:

- **Production in Base UOM:** Dieser Bereich enthält die Gesamtanzahl der produzierten Teile, die Anzahl der guten Teile und die Anzahl der Ausschussteile, ausgedrückt in der Grundeinheit. Die Zeile mit grauem Hintergrund enthält die Tagessumme.
- **Times:** Dieser Bereich berechnet die folgenden Zeiten:
  - Not Prod Stop Time: Differenz zwischen der Gesamtbetriebszeit und der Verfügbarkeitszeit
  - Run Time: Laufzeit
  - Prod Stop Time: Zeit, in welcher die Maschine verfügbar ist, aber nicht fährt.
- **Estimate of Performance:** Die in diesem Bereich angeführten Daten sind farblich aussagekräftig gekennzeichnet. Sie besagen, ob der KPI-Wert im Vergleich zu international anerkannten Standards gut ist (grüner Hintergrund), akzeptabel ist (gelber Hintergrund) oder schlecht ist (roter Hintergrund). Die

KPI-Kennzahlen sind: Availability (Verfügbarkeit), Performance (Leistung), Quality (Qualität) und OEE (Gesamtanlageneffektivität).

### OEE-Übersicht

Im Bereich der Parametereinstellung das Datum wählen oder eingeben. Standardmäßig ist das aktuelle Datum eingestellt.

Der Report visualisiert ein Histogramm mit dem OEE-Wert für jede Maschine/Schicht. Diese Visualisierung eignet sich für die schnelle Bewertung der einzelnen Maschinenleistung nach Arbeitsschichten. Auf jedem Rechteck des Histogramms wird der OEE-Wert in Prozent visualisiert. Die Farben entsprechen den allgemein anerkannten Standards.

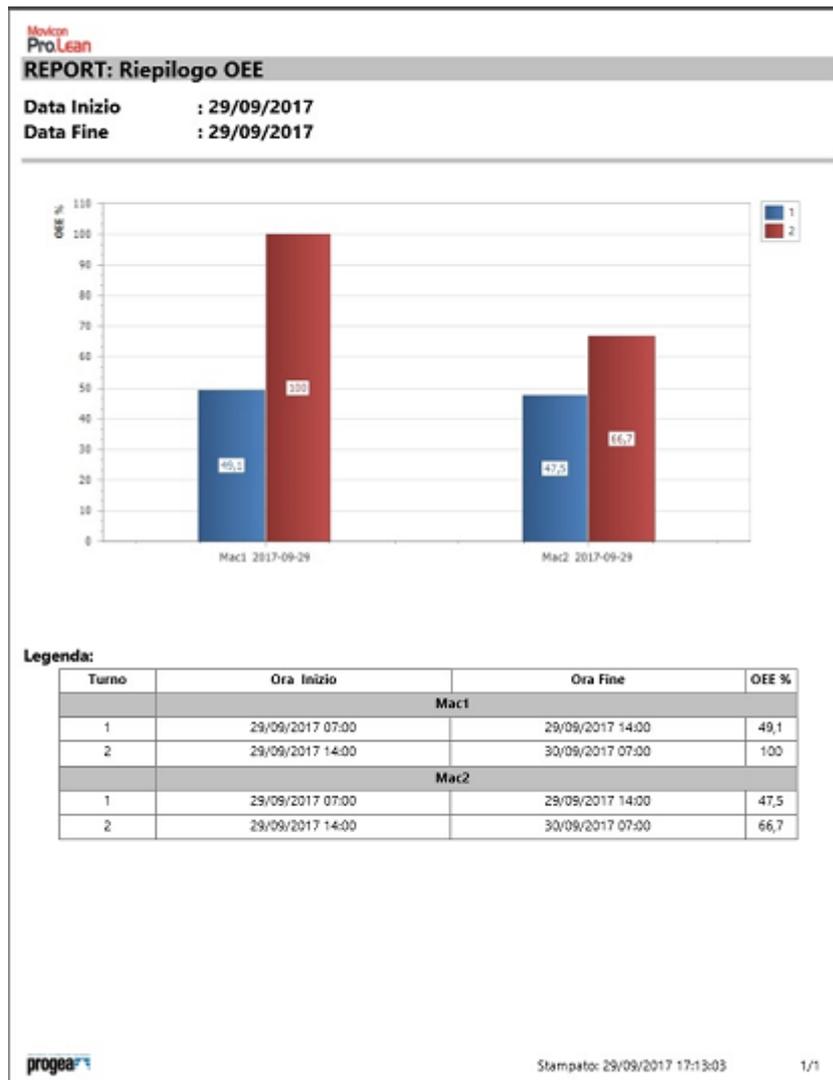
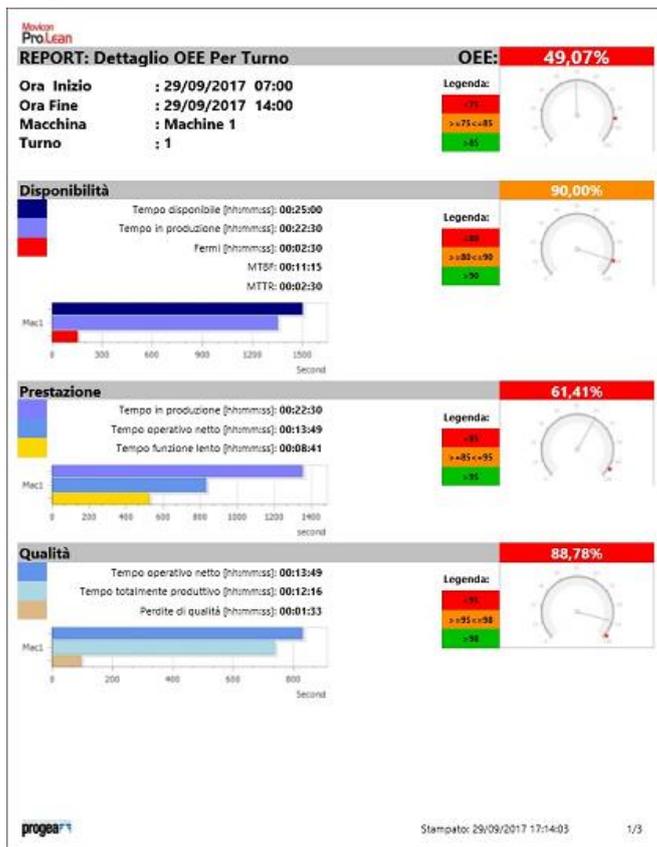


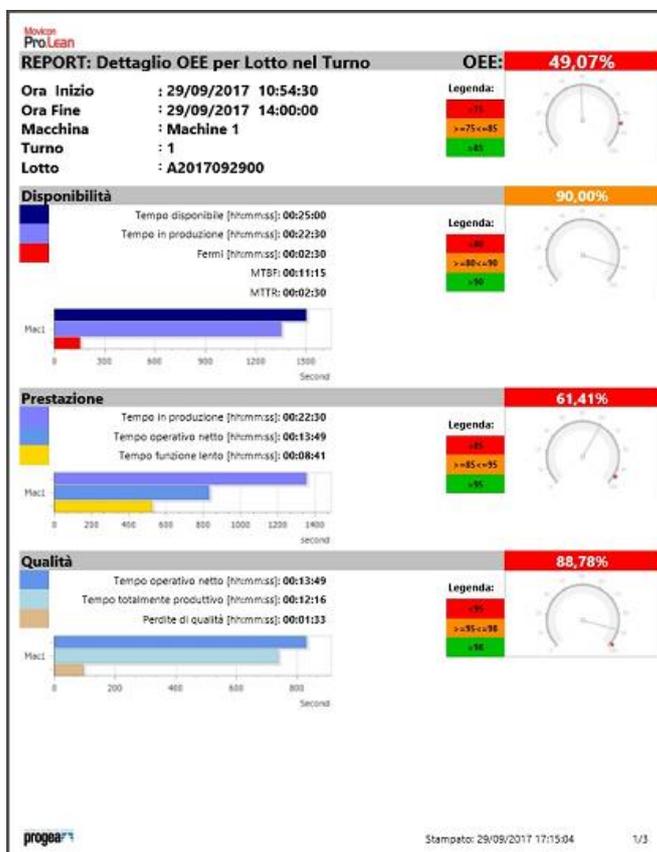
Abbildung 21 - OEE-Übersicht

### OEE-Details

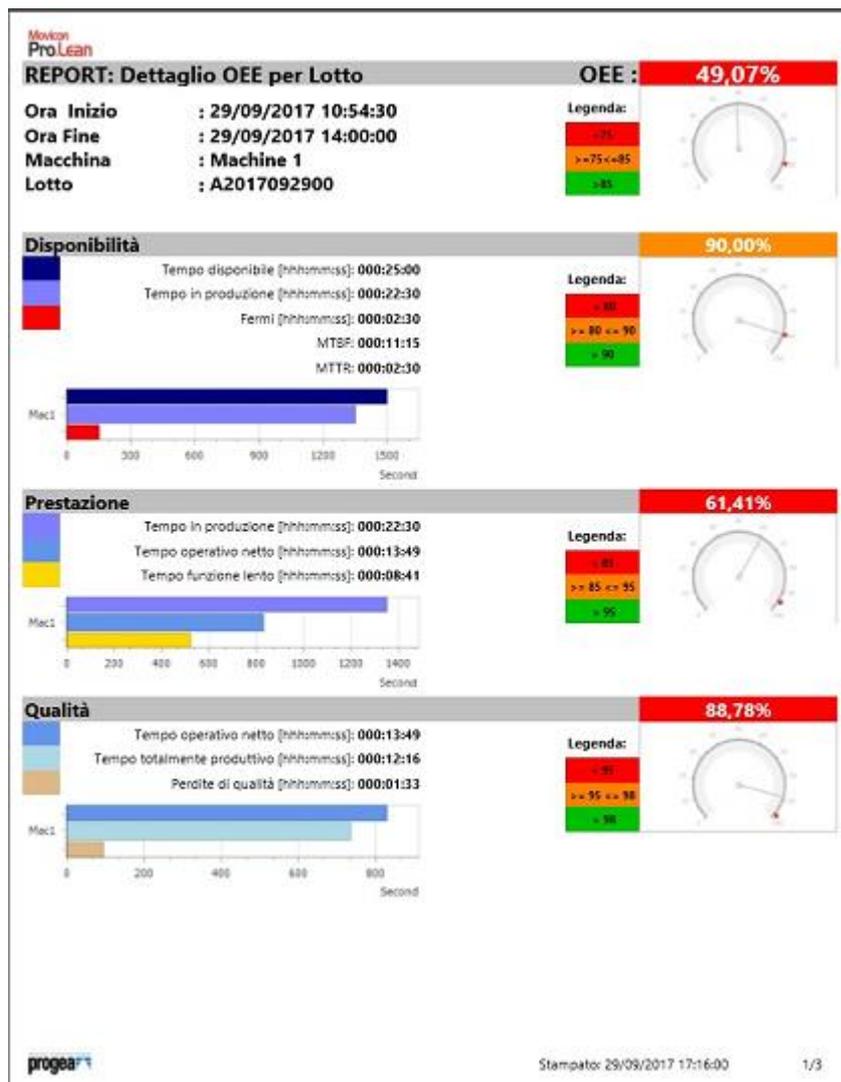
Dieser Report stellt die Daten der Verfügbarkeit, Leistung und Qualität für die gewählte Schicht und die gewählte Maschine schematisch dar.



Dieser Report stellt die Daten der Verfügbarkeit, Leistung und Qualität für die gewählte Schicht, die gewählte Maschine und das gewählte Los schematisch dar.



Dieser Report stellt die Daten der Verfügbarkeit, Leistung und Qualität für die gewählte Maschine und das gewählte Los schematisch dar.



Der Report enthält verschiedene Informationen für jede KPI:

- Berechnung des Prozentwertes mit farbigem Hintergrund für die Auswertung des erzielten Resultats im Vergleich zur Sollleistung (die Legende unterhalb der KPI-Kennzahl erklärt die Bedeutung der Farben).
- Balkendiagramm mit den für die Berechnung der KPI-Kennzahl verwendeten Zeitkomponenten (z. B. beim Verfügbarkeitsfaktor die Verfügbarkeitszeit und die Laufzeit). Diese typische Kaskaden-OEE-Visualisierung ermöglicht eine schnelle und übersichtliche Auswertung der größten Ineffizienursachen.

## 1.8. Pro.Lean-Lizenzmanagement

Pro.Lean ist ein Funktionsbaustein von Movicon.NEXt mit Lizenzoption. Die Lizenz legt fest, wie viele Produktionsressourcen verwaltet werden können.

Über den Ribbon-Befehl «Lizenz suchen» im Ribbon «Projektmanager - Datei - Lizenz» von Movicon.NEXt kann überprüft werden, wie viele OEE-Ressourcen aktiviert sind:

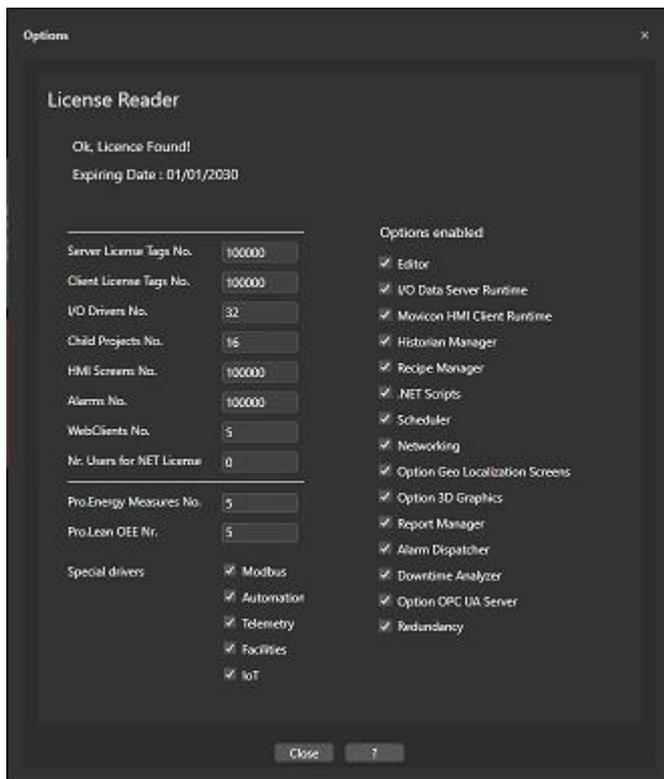


Abbildung 25 - Lizenzen



 Progea Srl  
Via D'Annunzio, 295  
I-41123 Modena  
info@progea.com  
Tel +39 059 451060

 Progea International SA  
via Sottobisio, 28  
6828 Balerna (CH)  
international@progea.com  
Tel +41 91 96 76 610

 Progea Deutschland GmbH  
Marie-Curie Str., 12  
D-78048 VS Villingen  
info@progea.de  
Tel +49 (0)7721 99838 0

 Progea North America Corp.  
2380 State Road 44, Suite C  
Oshkosh, WI 54904  
info@progea.us  
Tel. +1 (888) 305-2999