

# Konzeptbeschreibung Nasslager



# Konzeptbeschreibung

## Challenge:

Effiziente und ressourcenschonende Nasslagerung von Sägerundholz

## Fragestellung:

Wie können innovative Sensorik und Steuerungssysteme so zusammenspielen, dass der Betrieb von Nasslagern zur Konservierung von hochwertigem Sägerundholz ressourcenschonend, effizient und weitgehend automatisiert möglich ist?

## Umsetzung durch:

Fa. Raintime Münchendorf, Bewässerungslösungen und Hochdruck-Nebeltechnik; Alfred Janousek

Fa. Kaiser.works, Automatisierungs- und Kommunikationstechnik; Bernhard Kaiser

Fa. Westermo Data Communications GmbH, Netzwerktechnik und Cyber Security; Andreas Hinterschweiger

Kooperation und Forschungsprojekt mit FH Kuchl, Studiengang Holztechnologie und Holzbau



# Konzeptbeschreibung

## Ausformulierte Ziele der Bundesforste:

- die Ausfallszeiten im Nasslagerbetrieb gering zu halten
- den Verbrauch von Wasser zu optimieren
- den Verbrauch von Strom bzw. Kraftstoff (bei aggregatbetriebenen Pumpen) zu optimieren
- den Arbeitsaufwand bei der täglichen Überwachung/Wartung des Nasslagerbetriebes zu optimieren

## Wunschlösung lt. IÖB Plattform:

- Sensortechnik
- automatisierte und regelmäßige Datenübermittlung (tlw. Echtzeit)
- intelligenter Pumpensteuerung
- Störungsmeldesystem
- Fernüberwachungstechnik und Fernsteuerung (vom Büro aus)

# Konzeptbeschreibung Messtechnik (1/2)

Im Zuge der Konzeptausarbeitung hat sich gezeigt, dass die richtige Sensorlösung für die Holzfeuchtigkeitsmessung essentiell für den Erfolg und die Effizienz der Gesamtlösung sein wird.

Aus diesem Grund haben wir mit dem Studiengangsleiter Holztechnologie und Holzbau der FH Kuchl Kontakt aufgenommen und im Zuge eines Gesprächs festgestellt, dass das Thema Nasslager / richtige Bewässerung aufgrund der Klimaerwärmung und des „Umbau des Waldes“ auch von der FH als wichtiger Aspekt für die nächsten Jahre identifiziert wird.

Da die klassischen Methoden der Feuchtebestimmung aufgrund der punktuellen Messung keine umfängliche automatisierte Lösung zulassen, haben wir mit Studiengangsleiter Priv. Doz. FH-Prof. DI(FH) Dr. Alexander Petutschnigg Bakk. MSc ein Forschungsprojekt angedacht, um alle bestehenden Messmethoden (Widerstands- und Kapazitive Messung) wie auch NIR oder kamerabasierte Technologie im Zuge eines Forschungsprojekts im Wintersemester 2020 zu betrachten.

Weitere Sensoren für am Lagerplatz wie Luftfeuchtigkeit, Niederschlag, Wind, Temperatur bzw. Durchflussmenge, Betriebsdruck, Leistung der Pumpe und Energieverbrauch sowie die Feuchtigkeitsdaten der Holzmessung selbst werden vor Ort an die lokale Steuerungstechnik angebunden und verarbeitet (siehe Steuerungstechnik).

## Konzeptbeschreibung Anbindung Messtechnik (2/2)

Die Übertragungstechnik kann entweder Funk- oder kabelgebunden realisiert werden. In beiden Fällen werden diese Kommunikationswege so ausgeführt, dass diese nach Stand der Technik „Cyber sicher“ sind. Ein weiterer Punkt ist eine einfache Diagnosemöglichkeiten für den Fall der Fehlersuche durch das Bedien- bzw. Wartungspersonal. Diese Diagnosemöglichkeit soll vor Ort möglich sein (Vorort-Display) als auch über den gegebenen Fernzugriffsmöglich aus der Ferne.

Weitere Details über die Automatisierungs- und Berechnungstechniken auf den folgenden Seiten

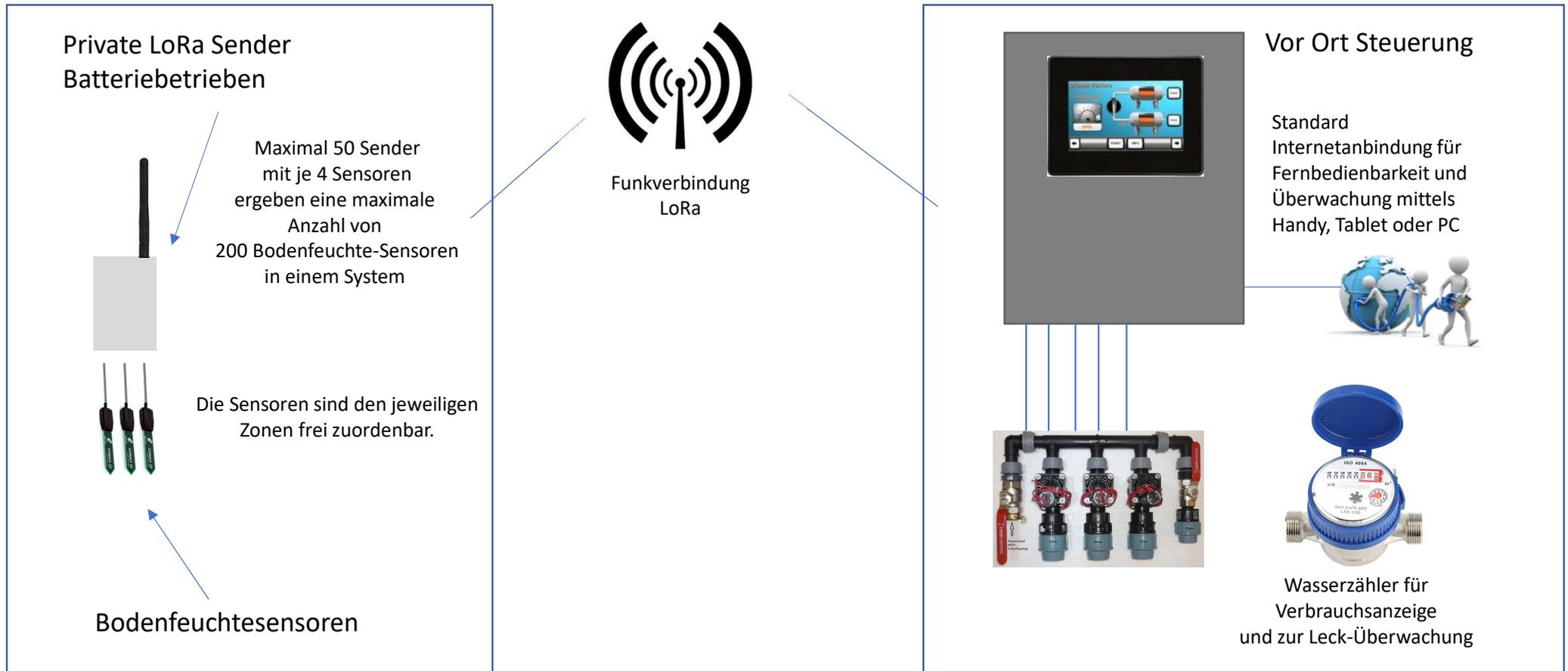
In diesem Zuge wird auch die Art der Berechnung durch klassische Beregner gegenüber innovativen Berechnungs- bzw. Nebelsystemen, betrachtet werden. Da sich bei durch die Bewässerungssystem von Raintime nicht nur Wasser sparen lässt, sondern auch elektrische Energie, würde damit ein wesentlicher Teil des Effizienzziels – nachweisbar durch entsprechende KPI's – erreicht werden.

# Konzeptbeschreibung Steuerungstechnik (1/4)

- Das bestehende Steuerungs- und Visualisierungskonzept ist jahrelang erprobt
- Skalierbare, adaptierbare und leicht erweiterbare Industrie-Steuerungseinheit
- Visualisierung, Steuerung und Router Cloud in einem Gerät
- 2 Möglichkeiten der Steuereinheit:
  1. Vor Ort Steuerung mit Fernzugriff auf die Visualisierung
  2. Zentrale Steuereinheit wenn alle Sensoren batteriebetrieben sind und über das LoRaWan Netz kommunizieren
- Hochwertige Komponenten aus der Industrie mit einem hohen Temperaturbereich
- Datenaufzeichnung, Visualisierung und Bereitstellung als CSV-Datei
- LoRaWan Funktechnologie mit hoher Reichweite und geringem Batterieverbrauch
- Aufzeichnung und Übermittlung von Störungen per E-Mail
- Hierarchische Freigaben der Bedienung in der Visualisierung
- Browserbasierte Visualisierung und somit von allen Geräten bedienbar ohne App-Installation
- Anbindungsmöglichkeit an ein übergeordnetes Visualisierungssystem (MQTT,OPCUA u.a.)

# Konzeptbeschreibung Steuerungstechnik (2/4)

Steuerungseinheit vor Ort (Beispiel Bewässerung)



# Konzeptbeschreibung Steuerungstechnik (3/4)

Steuerungseinheit Zentral in der „Cloud“



LoRaWan Netz



Hohe Anzahl an Sensoren z.B. Temperatur, Luftfeuchte, Bodenfeuchte, CO2 usw und Aktoren wie z.B. Ventile

Steuerung und Visualisierung zentral auf einem PC oder via Cloud System

# Konzeptbeschreibung Steuerungstechnik (4/4)

Die große Vielfalt der LoRaWan Sensoren und Aktoren

Distanz



Temperatur  
Luftfeuchte  
Licht, CO2  
Bewegung

Schädlingsmeldung



Wasserzähler



Füllstand



Wetterstation

Bodenfeuchte



Parksensor



Ventile

# Konzeptbeschreibung Berechnungstechnik (1/1)

- **Wie arbeitet unser sensorgesteuertes Bewässerungssystem?**
- Das wesentliche Element einer sensorgesteuerten Bewässerung ist das Zentrale -Steuergerät auch das „Herz“ des Systems. Es steuert wie lange, an welchem Tag und zu welcher Uhrzeit gegossen wird. Einmal eingestellt läuft es vollautomatisch
- Die Magnetventile, die wie elektrische Wasserhähne funktionieren, regeln den Wasserfluss. Die eingebauten Feuchte/Temperatursensoren teilen dem System mit, ob eine Bewässerung nötig ist, oder ob es genügend natürlichen Niederschlag gegeben hat.
- Durch diese Sensortechnik erzielt unser **Bewässerungssystem eine 70% Wasserersparnis zu normalen zeitgesteuerten Systemen.**
- Eine professionelle Bewässerung arbeitet mit geräuschlosen, durch Wasserdruck ein- und ausfahrenden Sprühern Regnern bzw. Sprühdüsen.

# Konzeptbeschreibung Nebeltechnik (1/1)

- Bei unseren Anlagen entsteht Nebel, indem Wasser mit hohem Druck durch sehr feine Düsen gepresst wird. Bei 70bar entstehen dabei Wasserpartikel in der Größe von durchschnittlich 10  $\mu\text{m}$  ( $1\mu\text{m}=0,001\text{mm}$ ).
- Je kleiner die Wassertröpfchen sind, desto größer wird ihre gesamte Oberfläche und umso schneller kann das Wasser in der Umgebungsluft verdunsten und die Umgebung dadurch befeuchten und kühlen.
- 1 Wassertropfen mit 4 mm Durchmesser wird in 12.000.000 Nebeltröpfchen zerstäubt. Die Oberfläche wird so von 34mm<sup>2</sup> auf ca 40.000 m<sup>2</sup> vergrößert, das entspricht etwa der Fläche von 8 Fußballfeldern.
- Es kommt weiters zu einer plötzlichen Verdunstung, die die Umgebungstemperatur senkt, da das Wasser für die Verdunstung Energie benötigt, bekannt unter dem Begriff „Verdunstungskälte“.
- Es ist dadurch die gleichzeitige Temperaturregelung, Luftbefeuchtung/ Objektbefeuchtung, Luftkühlung sowie Geruchs – und Staubbindung mit nur einer Anlage-Steuerung möglich ist.



# Beschreibung des Mehrwerts

- Wesentlich geringere Energiekosten durch innovative Berechnungstechnik und Nebeltechnik
- effizienter und Ressourcen schonender als herkömmliche Systeme
- Flexibles, leicht zu installierendes Baukastensystem
- Keine regelmäßige Wartung notwendig
- Reduzierter Wasserbedarf
- Minimierter Aufwand durch Personal für neue Messtechnik
- Zentraler Überblick über alle Anlagen und Daten
- Schnelle Reaktion im Fehlerfall

# Mögliche Stolpersteine

- Messtechnik stößt vielleicht aufgrund der Stapelung des Holzes zu Bollern auf Grenzen, die durch stichprobenartige Messungen durch Personal überprüft werden müssten.
- Anbindung der Steuerungstechnik an die Warte über Mobilfunktechnologie setzt voraus, dass vor Ort entsprechende 3G/4G- (zukünftig 5G) -Abdeckungen gegeben ist.

# Kontakt Daten

- Raintime Alfred Janousek, +43 2259 30899-31  
[janousek@raintime.at](mailto:janousek@raintime.at)
- kaiser.works Bernhard Kaiser, +43 680 1242005  
[bernhard@kaiser.works](mailto:bernhard@kaiser.works)
- Westermo Andreas Hinterschweiger; +43 676 897262210  
[andreas.hinterschweiger@westermo.at](mailto:andreas.hinterschweiger@westermo.at)
- FH Kuchl Priv. Doz. FH-Prof. DI(FH) Dr. Alexander Petutschnigg Bakk. MSc.  
Studiengangsleiter/Holztechnologie und Holzbau  
Fachhochschule Salzburg GmbH  
Dozent an der Universität für Bodenkultur in Wien  
[alexander.petutschnigg@fh-salzburg.ac.at](mailto:alexander.petutschnigg@fh-salzburg.ac.at)