



smarter-weinberg.de  
nola-5g.de



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

# Herzlich Willkommen zur Abschlussveranstaltung der Projekte Smarter Weinberg und NoLa

19.11.2024, Kapuzinerkloster, Cochem



Unteraufträge:



Rheinland-Pfalz  
DIENSTLEISTUNGSZENTREN  
LÄNDLICHER RAUM





# Begrüßung & Grußworte Projektergebnisse im Überblick Podiumsdiskussion

**Moderation:** Prof. Dr. Maria A.  
Wimmer, Projektkoordinatorin

# Smarter Weinberg

5G-Anwendungen in Europas steilsten Weinbergen



- Gefördert im 5x5G Innovationswettbewerb des BMDV durch Beschluss des Deutschen Bundestages
- Laufzeit: 17.11.2021 bis 31.01.2025
- Fördervolumen: 3,97 Mio €

Assoziierte Partner aus dem Weinbau



FRANZEN



## Wissenschaftliche Partner



Unteraufträge:



RheinlandPfalz  
DIENSTLEISTUNGSZENTRUM  
LÄNDLICHER RAUM MOSEL

## Kommunaler Partner



## Partner aus der Wirtschaft



## NoLa

Nomadische 5G-Netze für  
kleinteilige ländliche Räume



- Schwesterprojekt zu Smarter Weinberg
- Gefördert im 3. Aufruf InnoNT des BMDV
- Laufzeit: 01.10.2023 bis 31.12.2024 (Antrag auf Verlängerung um 6 Monate eingereicht)
- Fördervolumen: 1,77 Mio €

### □ Partner aus der Wissenschaft



### □ Partner aus der Wirtschaft



# Agenda

- **9:30:** *Registrierung und Besuch der Ausstellung*
- **10:00:** Begrüßung & Grußworte
- **10:25:** Kurzvorstellung der Ergebnisse aus Smarter Weinberg und NoLa
- **10:50:** Panel: Künftige Entwicklungen smarterer und autonomer Anwendungen im Steillagenweinbau mit leistungsfähigen Netztechnologien
- **11:30:** *Kaffeepause und Networking, Besuch der Ausstellung*
- **11:45:** 5G-Versorgung, Robotik-Plattform und Kartierung
- **13:15:** *Mittagspause und Networking, Besuch der Ausstellung*
- **14:15:** Spritzdrohnen, Energieversorgung, Datenplattform und Mehrwertdienste durch Datenauswertung
- **15:45:** Resümee und Schlussworte
- **16:00** *Abschließendes Networking mit Besuch der Ausstelung*





# Videogrußwort des Bundesministers für Digitales und Verkehr

## **Dr. Volker Wissing**

<https://stock.adobe.com/de/search?query=volker+wissing> Quelle: Bundesregierung/Jesco Denzel



© MWVLW-RLP / Jan Hosan

# Grußwort des Staatssekretärs im Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau: **Andy Becht**



© Dario Eidens-Holl/Fotostudio E

# Grußwort der Landrätin des Landkreises Cochem-Zell: **Anke Beilstein**





© Universität Koblenz

Grußwort der Hochschulleitung  
der Universität Koblenz:

**Prof. Dr. Ralf Lämmel**  
**Dekan im Fachbereich Informatik**

# Kurzvorstellung der Ergebnisse aus den Projekten Smarter Weinberg und NoLa

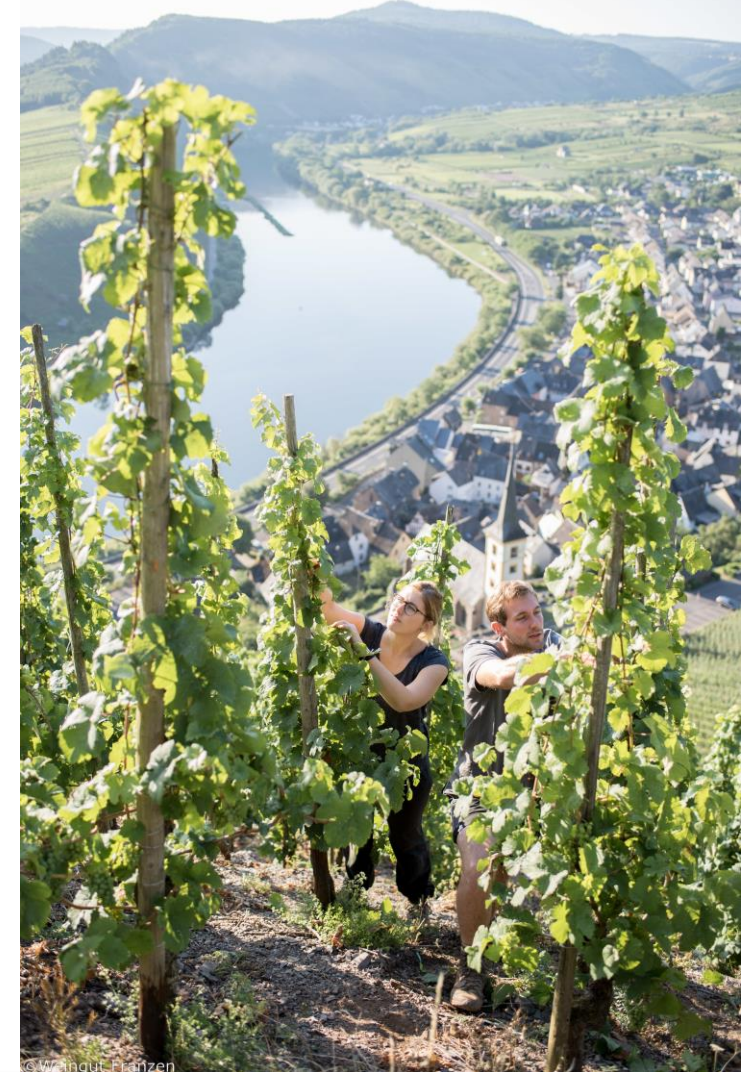
Prof. Dr. Maria A. Wimmer  
Kordinatorin der Verbundprojekte



# Motivation für die Projekte



- Einzigartige Kulturlandschaft und fast 2000-jährige Weinbautradition
- Stetiger Rückgang der Rebanbauflächen im Anbaugebiet Burg Cochem
- Überwiegend in Handarbeit bewirtschaftete Steil- und Steilstlagen
- Bedarf einer ökologischeren, nachhaltigen und sichereren Bewirtschaftung der Steil-/Steilstlagen
- Jährlich wiederkehrende Arbeiten wie Bodenbewirtschaftung, Entlaubung und Spritzen zählen zu den zeitintensivsten Arbeiten im Steillagenweinbau





# Bremm – viele aufgegebene Rebflächen ...



Aufnahme Maria A. Wimmer  
27.06.2024



# Zielsetzungen im Projekt Smarter Weinberg

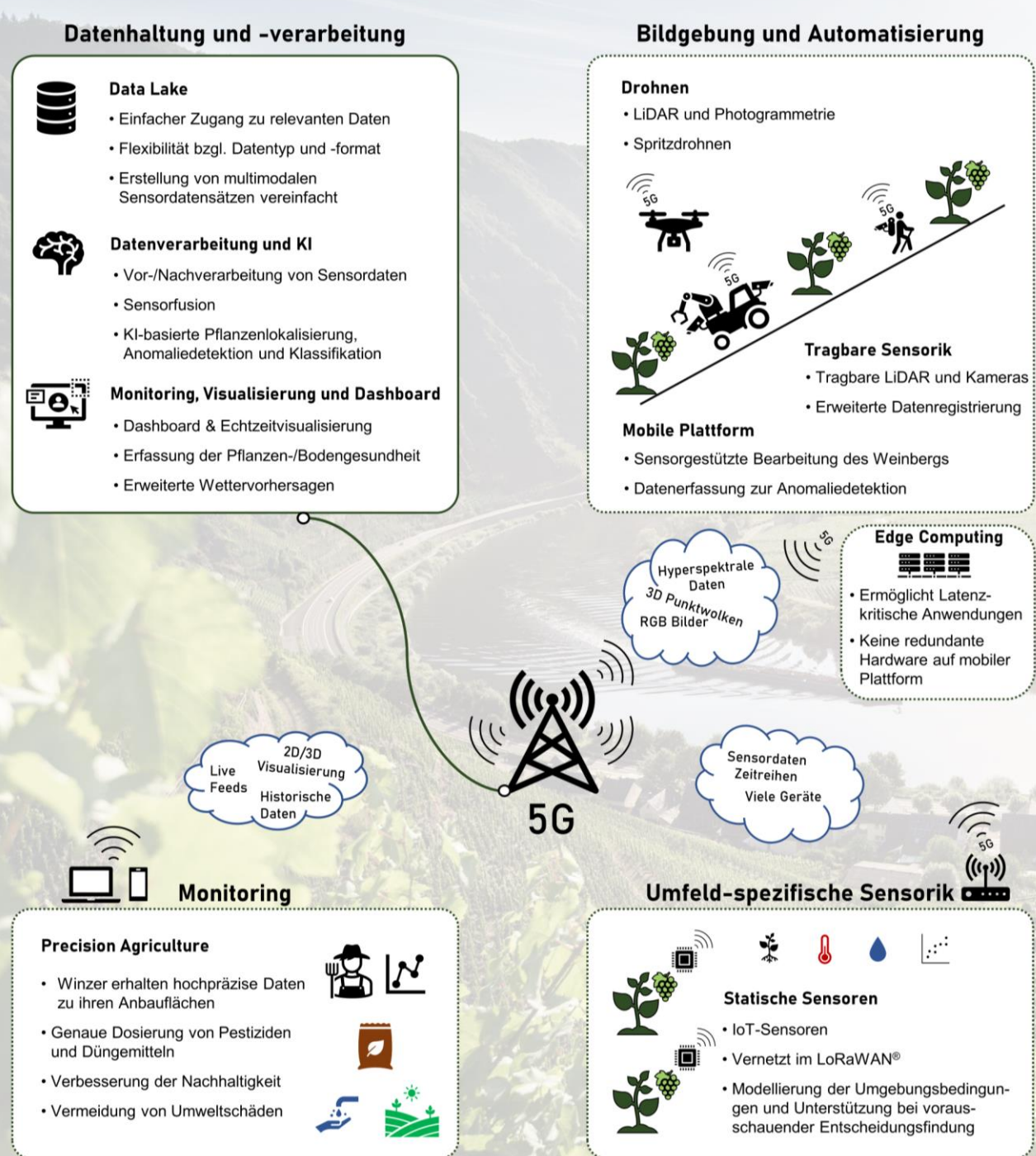
Ganzheitlich **Web-basierte Anwendungen für Winzerbetriebe** entwickeln, die

- einerseits die wiederkehrenden Tätigkeiten Bodenbearbeitung, Entlaubung und Spritzen mithilfe von **Robotik, KI, IoT-Sensorik und Bilderkennung** (teil-)automatisieren
- andererseits durch eine intelligente Nachnutzung der gesammelten Daten über eine **zentrale Datenplattform** die Winzerbetriebe unterstützen



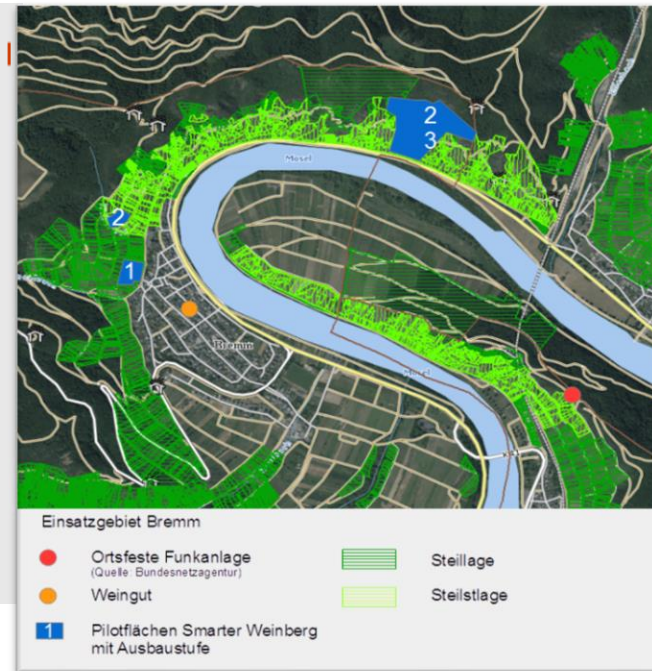
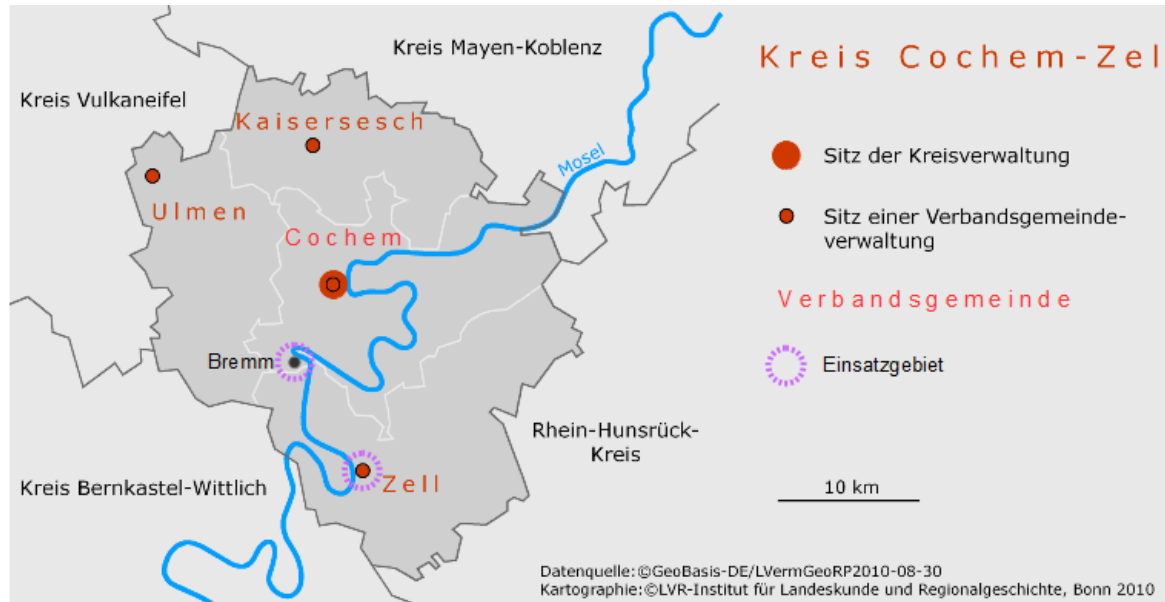


# Übergreifendes Konzept und Kernbausteine in Smarter Weinberg



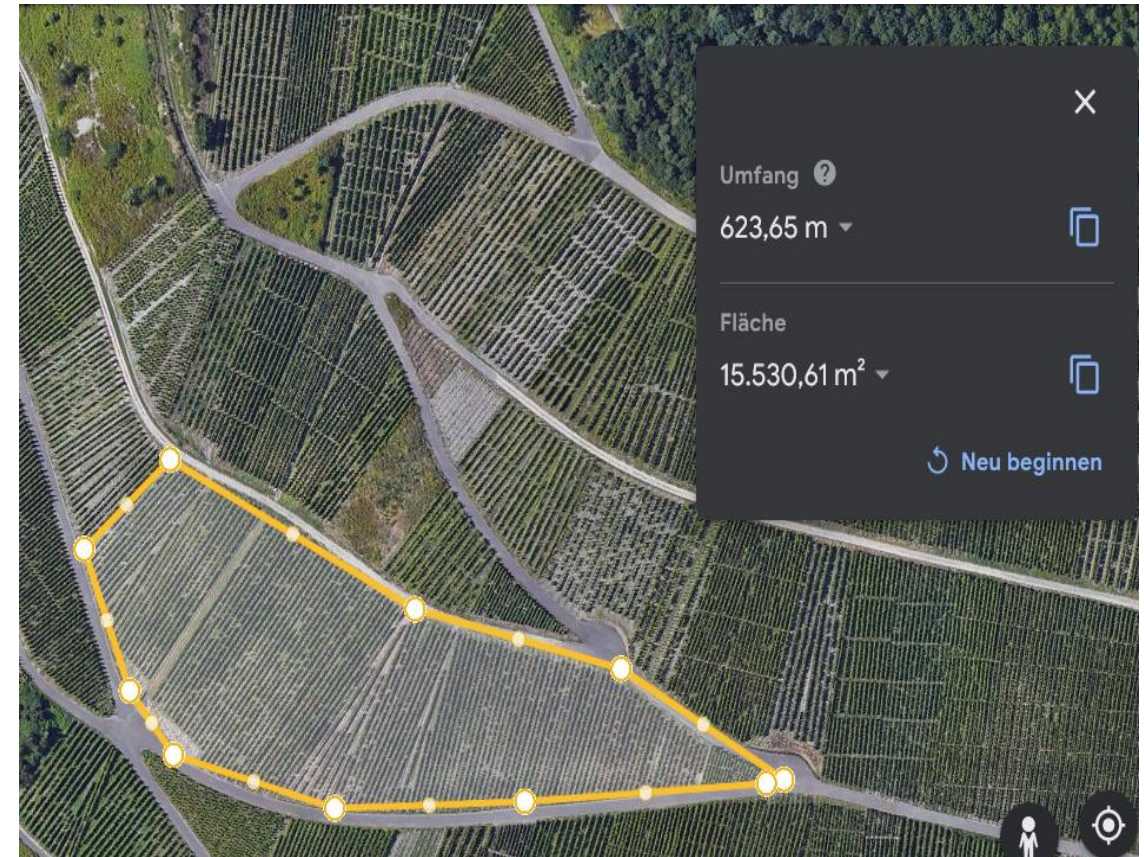


# Pilotgebiete in der Domäne Burg Cochem





# Pilotgebiet Arena des DLR (Mosel) in Bernkastel-Kues





# Projektergebnisse Smarter Weinberg

© Franzen 2023



# Projektergebnisse aus Smarter Weinberg im Überblick

- Kartierung der Weinberge mithilfe von Drohnenaufnahmen und Entwicklung Digitaler Zwillinge
- 5G Campusnetzanlage mit Edge Cloud für die lokale Netzkommunikation bei der Echtzeitbearbeitung
- Unbemannte Robotikplattform für teilautonomes Entlauben und Bodenbearbeitung, gesichert mit Seilwinde, Batteriebetrieb
- Einsatz von Spritzdrohnen zur Ausbringung von Dünge- bzw. Spritzmittel
- Einsatz von Drohnen zur Kartierung der Weinberge und dem Monitoring
- IoT-Sensorik (Wetterstationen, Temperaturfühler, Blattfeuchtesensoren)
- Datenplattform für Sammlung und Auswertung der Bild- und Sensordaten
- KI-basiertes Weinbergsinformationsmanagementsystem - KIWI



# Kartierung und Digitaler Zwilling des Weinbergs

Foto vom Bremmer Calmont



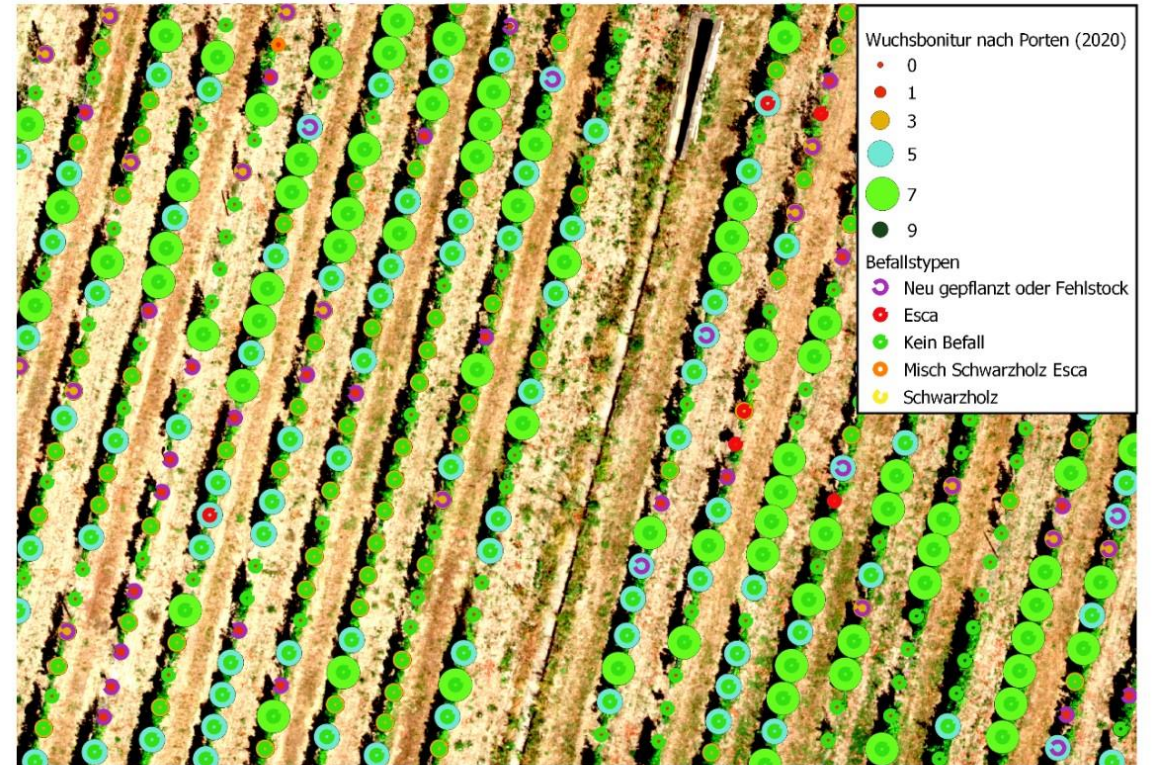
Punktwolke vom Bremmer Calmont (aus verschiedenen Aufnahmen generiert)





# Kartierung und Wuchsbonituren

Automatische Erstellung und  
Nummerierung der Einzelrebstöcke





# Robotikplattform und Spritzdrohne





# Teilautonome Robotikplattform mit 5G-Empfangsmodem



Aufnahme Markus Schaller,  
02.07.2024,  
Arena, Bernkastel Kues

Aufnahme Maria A. Wimmer  
08.08.2024,  
Arena, Bernkastel-Kues



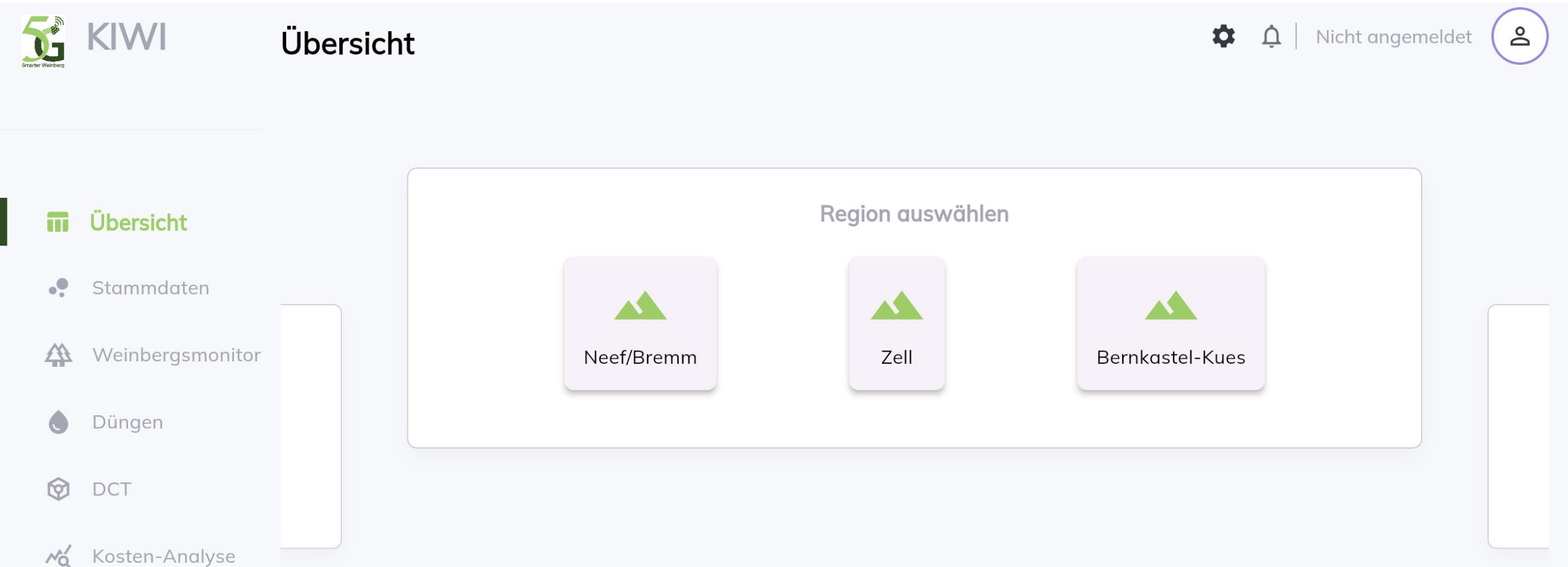




5G campus network in the vineyards on the Moselle. © Deutsche Telekom

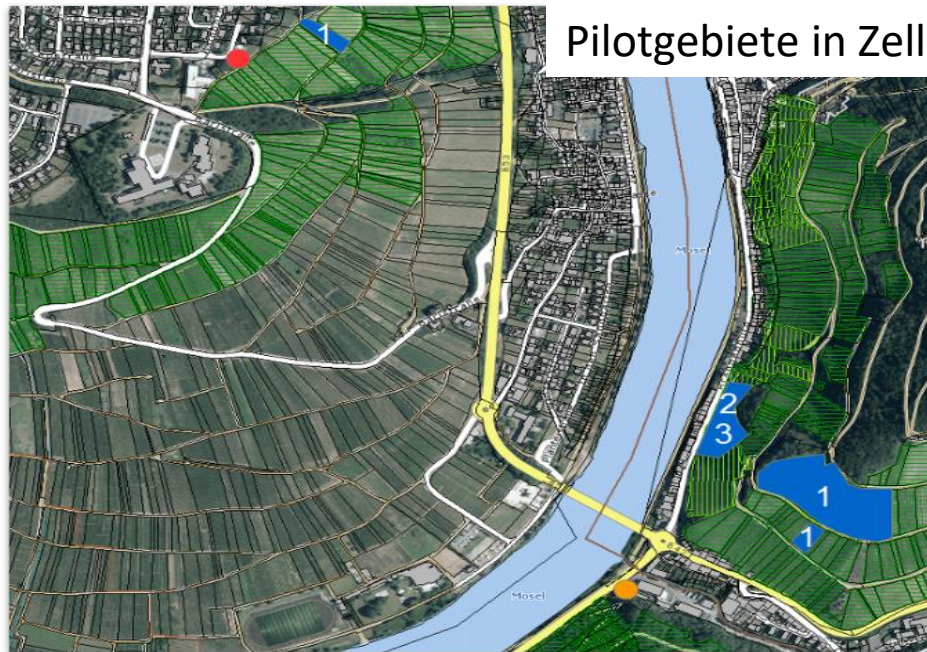


# KIWI – KI-basiertes Weinbergsinformationsmanagement



The screenshot shows the KIWI web application interface. At the top left is the 5G Smarter Weinberg logo and the text 'KIWI'. The main title 'Übersicht' is centered. On the right, there are icons for settings, notifications, and a user profile, with the text 'Nicht angemeldet'. A left sidebar contains a menu with 'Übersicht' (highlighted), 'Stammdaten', 'Weinbergsmonitor', 'Düngen', 'DCT', and 'Kosten-Analyse'. The main content area is titled 'Region auswählen' and contains three buttons: 'Neef/Bremm', 'Zell', and 'Bernkastel-Kues', each with a green mountain icon.

# Herausforderungen der 5G-Versorgung für Echtzeitbearbeitung



Pilotgebiete in Zell

Einsatzgebiet Zell

- Ortsfeste Funkanlage (Quelle: Bundesnetzagentur)
- Weingut
- Pilotflächen Smarter Weinberg mit Ausbaustufe
- Steillage
- Steilstlage

- Fehlende 5G-Anbindung in Anbaugeländen
  - ländlich, kleinteilig, komplexe Topographie
- Besondere Anforderungen an Datenraten - (>150 Mbit/s UL) und Latenz (<10 ms)
  - Nutzerkonkurrenz, bislang Optimierung auf Downlink
- Die Funkausbreitung beeinflussende Elemente
  - z.B. Mauern, Bahntrassen, Drahtseilanlagen, sowie spezielle Topografie der Weinhänge
- Fragmentierung
  - Winzer haben oft mehrere kleine Schläge/Parzellen

# Herausforderungen der Lizenzierung für die 5G-Versorgung in kleinteilig strukturierten ländlichen Räumen

- Lizenzierungsbedarfe für saisonal schwankende Auslastung
  - Arbeiten jeweils für 1-2 Tage auf einer Fläche, mehrmals in der Saison – Zeitabstand 2-3 Wochen
  - Nomadisches System wandert mit dem Robotikplattform
- Prozessoptimierung der Beantragung und mögliche Modelle
  - Lizenz beantragen und 5G-Campusnetzinfrastruktur einrichten für einzelnen Winzer in kleinteiligen Strukturen unwirtschaftlich und technisch zu anspruchsvoll, daher:
  - Beantragung etwa durch Lohnunternehmen
    - wandert von Winzerfeld zu Winzerfeld
    - Winzer kann unterschiedliche Arbeiten an unterschiedliche Lohnunternehmen geben
  - oder durch Winzerverbände
- Alternatives Gebührenmodell für kurzzeitige Frequenznutzung & Nutzergemeinschaften?

# Projektergebnisse NoLa

© Franzen 2023

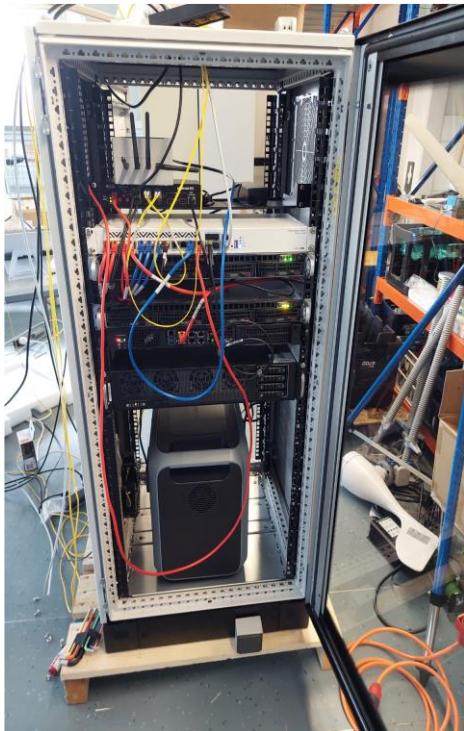


# Projektergebnisse aus NoLa

- Nomadische 5G Campusnetzanlage
- Funknetzplanung und Lizenzierung einer nomadische 5G Campusnetzversorgung
  - wirtschaftlich und effektiv
  - Digitaler Zwilling
  - Erkennung von Hindernissen, die die Funknetzversorgung stören können
  - Baukasten für stereotype Weinbergsszenarien
- Autarke Energieversorgung durch Wasserstoffantrieb
- Testen im Reallabor
  - Smarter Weinberg und weitere Agrarflächen
  - Feuerwehr und Katastrophenschutz
  - [Wanderbaustelle]



# Zusammenbau nomadisches 5G-System



# Ausblick NoLa – was steht noch an?

- Finaler Zusammenbau der Komponenten der 5G Anlage
- Labortests
- Tests in den Reallaboren
- Wirtschaftlichkeitsbetrachtung abschließen

## Panel: Künftige Entwicklungen smarterer und autonomer Anwendungen im Steillagenweinbau mit leistungsfähigen Netztechnologien in kleinteilig strukturierten ländlichen Räumen

- Landrätin Anke Beilstein
- Prof. Dr. Dietrich Paulus
- Dr. Matthias Porten
- Dieter Novotny

**Moderation:** Prof. Dr. Wolfgang Kiess

