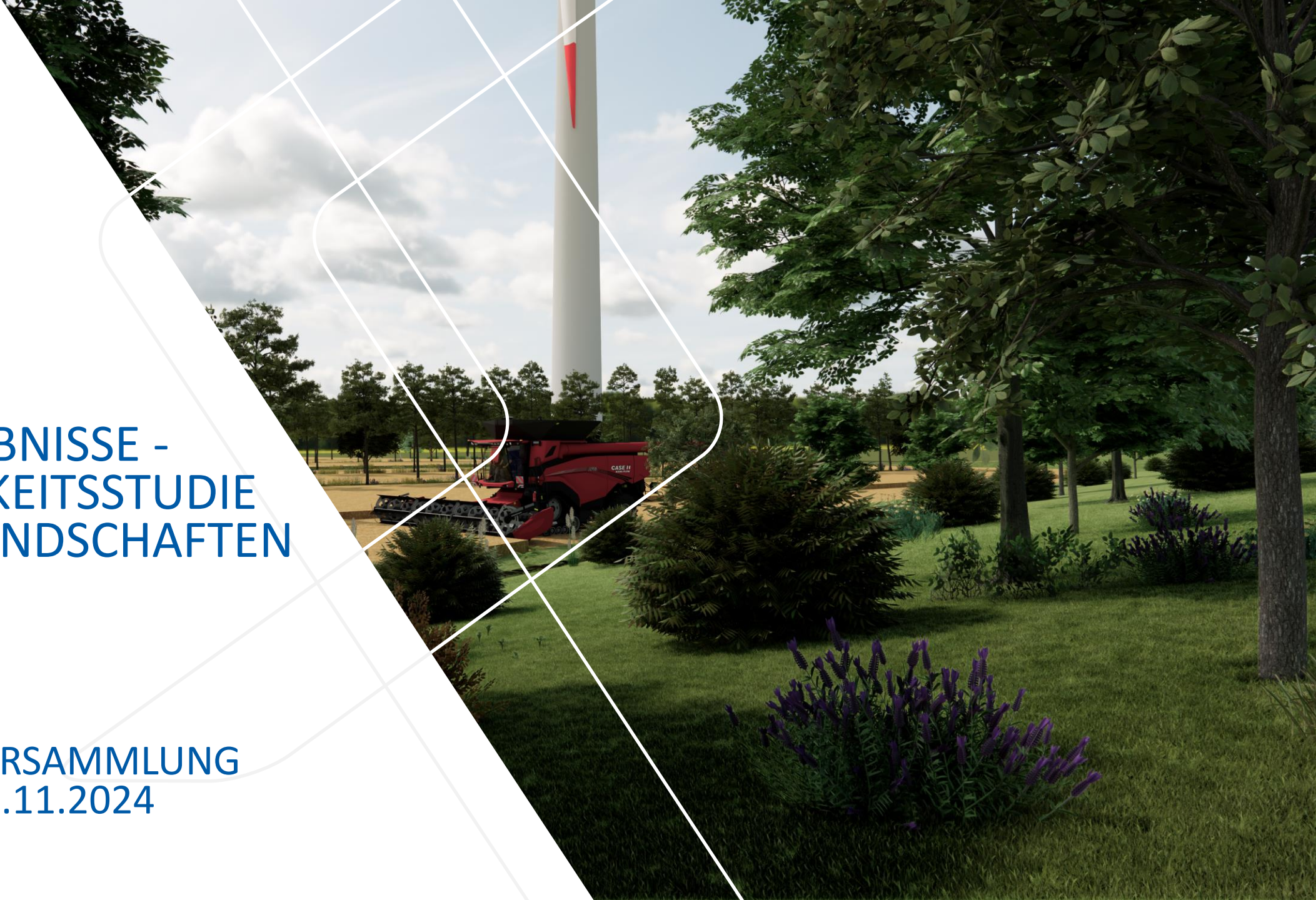


**DREES &  
SOMMER**

**KERNERGEBNISSE -  
MACHBARKEITSSTUDIE  
ENERGIELANDSCHAFTEN**

**VERBANDSVERSAMMLUNG  
ERKELENZ, 28.11.2024**



**01** Hintergrund und Anforderungen

**02** Konzeptentwicklung, Landnutzungen, Technologien & Bausteine

**03** wirtschaftliche & ökologische Bewertung

**04** Entwicklungsoptionen und nächste Schritte



# AGENDA

# PROJEKTGEBIET

## Energielandschaft

- Projektgebiet umfasst etwas 13 km<sup>2</sup> (blauer Kasten)
- Übergeordnetes Ziel ist die landwirtschaftlich rekultivierten Flächen im Projektgebiet für die regenerative Energieerzeugung zu nutzen
- Konkretisierung des Konzeptes auf ein Teilbereich im Maßstab eines landwirtschaftlichen Betriebes von ca. 100 bis 200 ha



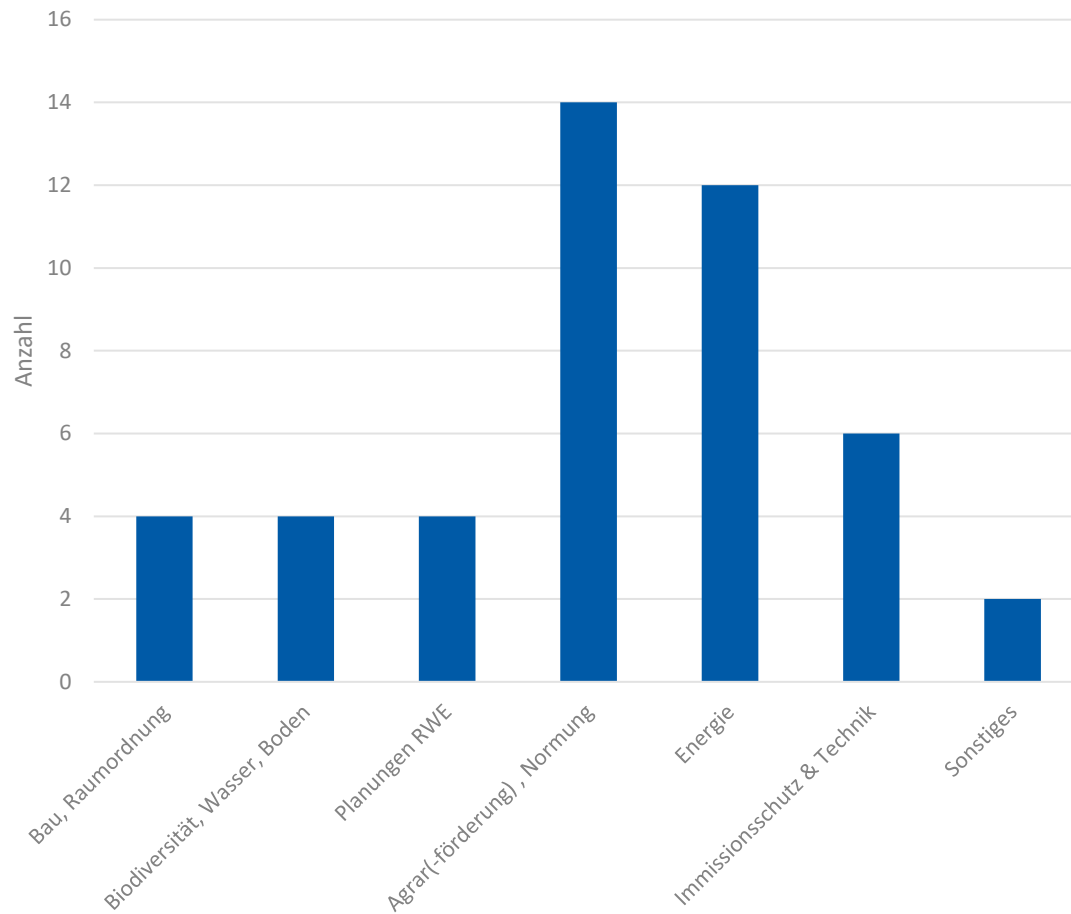
# ABLAUF DER KONZEPTENTWICKLUNG

Landnutzungen, Technologien, Bausteine



# ÜBERBLICK DER ANFORDERUNGEN

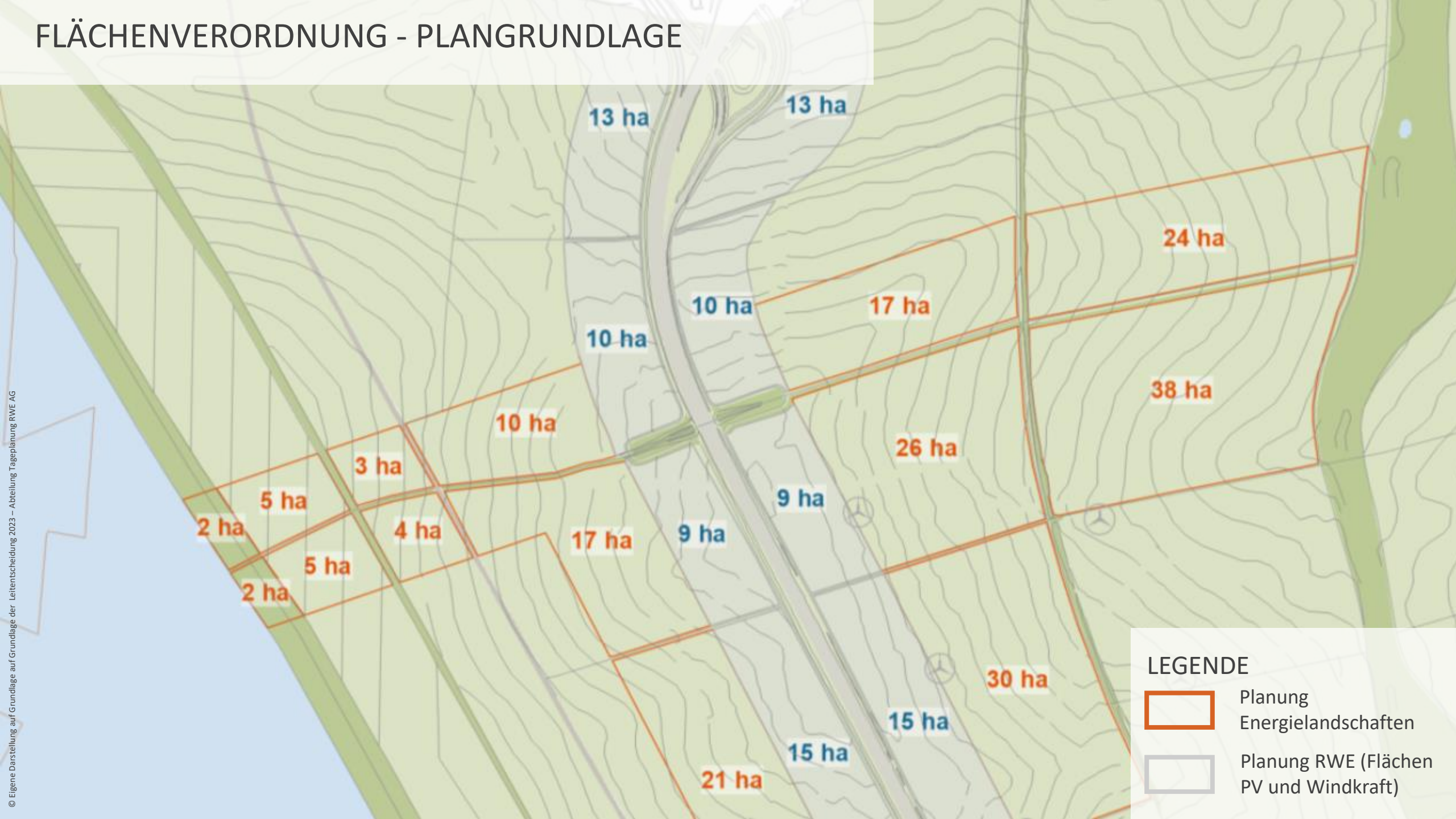
## Vorgaben und Planungsprämisse




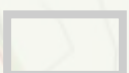
Insgesamt wurden ca. **46 Vorgaben** im Hinblick auf die Umsetzungsfähigkeit bewertet und im Konzept entsprechend berücksichtigt. Auf folgende wichtige Anforderungen wird kurz eingegangen:

- **Bau/Privilegierung:** Die Anlagen sind gem. § 35 Abs. 1 Nr. 9 BauGB nicht privilegiert. (Privilegierte Flächen bereits durch RWE belegt) Folglich wird die Erforderlichkeit der Aufstellung eines Bebauungsplans für die Errichtung der Anlagen vorausgesetzt
- **Agrarförderung:** Um möglichst hohe Förderungen zu erhalten, sind die GP-Vorgaben und Vorgaben aus den Ökorichtlinien zu berücksichtigen. Insbesondere relevant für die Agro-Forst, Agri-PV und Biodiversitätsmaßnahmen
- **DIN-SPEC 91434:** Zahlreiche Anforderung für Agri-PV-Anlagen im Hinblick auf Aufständigung, Flächenverluste, Lichtverfügbarkeit, Rückbau, Landnutzungseffizienz etc. mit Förder- und Genehmigungsrelevanz
- **Energie:** Vorgaben aus EEG, EnWG, StromStG wurden bei der Konzeptentwicklung berücksichtigt (Betreibermodelle, Ausschreibung etc.)
- **Erbschaftssteuer:** land- und forstwirtschaftliche Betriebe, die Agri-PV-Anlagen nach Kat 1 und Kat 2 der DIN SPEC errichten, bleiben steuerfrei in der Erbschaftssteuer. Die Anlagen werden nach der DIN SPEC ausgeführt
- **Flurordnungsverfahren:** Flächenaufteilung und Eigentumsverhältnisse sind ungeklärt. Möglichst flexible Gestaltung des Gesamtkonzeptes/Bausteine.

# FLÄCHENVERORDNUNG - PLANGRUNDLAGE



## LEGENDE

-  Planung Energielandschaften
-  Planung RWE (Flächen PV und Windkraft)

# FESTLEGUNG– ACKERFRÜCHTE UND LANDWIRTSCHAFTLICHE NUTZUNG

## Angebaute Ackerkulturen im Rheinischen Braunkohlerevier



### Getreide:

Winterweizen, Sommerweizen, Winter Triticale, Winter Hafer, Mais & Silomais, **Wintergerste**



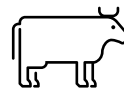
### Hackfrüchte:

Zuckerrüben & Kartoffeln



### Ölsaaten:

Raps



### Ackerfutter:

Ackergras, Luzerne



### Eiweißpflanzen:

Ackerbohnen





### Dauergrünland:

Grünland

90 %

# FESTLEGUNG– AGRI-PV-ANLAGEN

## Anlagenvergleich und Wirtschaftlichkeitsvergleich

Kennwerte	Vertikale Anlage	Tracking Anlage
	 <p>© Next2Sun</p>	 <p>© Doppelernte</p> <p>Empfehlung</p> <p>Doppel-ernte</p>
Arbeitsbreite	12 m	12 m
Leistung pro Hektar [kWp/ha]	ca. 260	ca. 602
Ertrag pro Hektar [MWh/ha]	ca. 270	ca. 715
Landwirtschaftliche Erträge [€/ha]	ca. 1.656 €	ca. 1.432 €
Kapitalwert [€/ha]	ca. 251 Tsd. €	ca. 522 Tsd. €
Stromgestehungskosten[ct/kWh]	4,7	4,9
Sonstige Vorteile	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geringer landwirtschaftlicher Flächenverlust</li> <li>• Geringere Verschattung der Kulturen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beide sind wirtschaftlich: Höhere Stromerträge und Innovationsgrad</li> <li>• Leichtere Bewirtschaftung der Felder ("Arbeitsstellung")</li> <li>• Durch smartes Tracking: Kontrolle der Verschattung und der Erosion</li> </ul>

➤ **Beide Systeme weisen eine hohe Wirtschaftlichkeit auf. Im Hinblick auf den höheren Innovationsgrad, Energieerträge und sonstigen Vorteilen wird das Tracking-System empfohlen**

# FESTLEGUNG– AGROFORST

Zusätzliche Bewirtschaftung und diversifiziertes Einkommen



## Wesentliche Hinweise

siehe Schulz et al. (2020)

**Streifenbreite:** 3m

**Bewirtschaftungsbreite:** 12-24m (max. 30m)

**Doppelte Flächennutzung:** Agro-Forst als kombinierter Anbau von Feldfrüchten und Bäumen

- Wertholzproduktion als zusätzliche Einkommensquelle
- Erosionsschutz, Klimaregulation und Nährstoffanreicherung.
- Wird insbesondere in der „innovativen Variante“ gewählt
- Höhere ökologische Wirkung mit 3m Streifenbreite

### Beispiel

Werthölzer: Walnuss  
Feldfrucht: Weizen

# FESTLEGUNG– PV-TECHNOLOGIEN AUF KONVERSIONSFLÄCHEN

## PV-Anlagen auf Kranstellflächen

Empfehlung

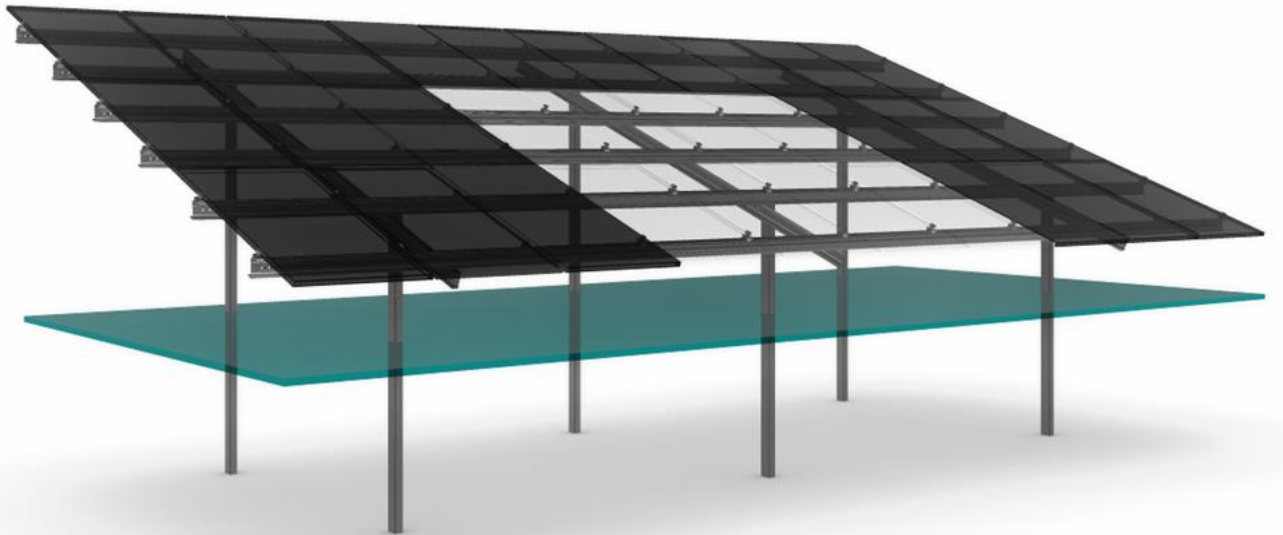


### Allgemein

- **Doppelte Flächennutzung:** Die ungenutzten Flächen neben Windkraftanlagen werden effizient genutzt, um Solarstrom zu erzeugen.
- Flächen waren schon Teil der Baugenehmigung = gute Chancen für PV-Genehmigung
- Baugenehmigung für PV-Anlage als „mitgezogene Privilegierung“ möglich
- Wirtschaftlich darstellbar auf Grund der Stromgestehungskosten zwischen 4 und 6 ct/kWh
- **Verwendung wird empfohlen**

# FESTLEGUNG– PV-TECHNOLOGIEN AUF BÖSCHUNGSANLAGEN

## PV-Anlagen auf den Böschungsflächen



© Schletter Solar GmbH

Empfehlung

### Allgemein

- **Böschung-PV** entlang des Sees entspricht einer klassischen Freiflächenanlage mit spezifischen Ertragswerten. Ggf nachgeführtes (Tracking-System) sein
- Wird ausgelegt, dass es laut EEG unter die besonderen Anlagen fällt
- Hierfür sind entsprechende Biotopolelemente zu verwenden, ein Biodiversitätskonzept durchzuführen und eine maximale Aufstellung von 60% zu berücksichtigen
- Wirtschaftlich darstellbar auf Grund der Stromgestehungskosten zwischen 4 und 6 ct/kWh
- **Verwendung wird empfohlen**

# FESTLEGUNG– BAUSTEINE BIODIVERSITÄT

## Wahl der Maßnahmen



Christina Grätz, Nagola Re

### Blühstreifen und PV kombinieren

4-5% Leistungssteigerung durch kühlenden Effekt möglich. **Nachweislich** erhöhte Bestäuberdichte



RLP AgroScience

© struivictory – gettyimages.com

### Steinhaufen und Steilwände

Steilwand als Nistplatz für 300 Wildbienenarten  
Ab ca. 100€ pro t Material



Bruno Sing, NABU

### Heckenstrukturen

Lebensraum für 7000 heimische Arten  
Ca. 5 € pro Setzling



NABU/Claudia Wild

### Totholz

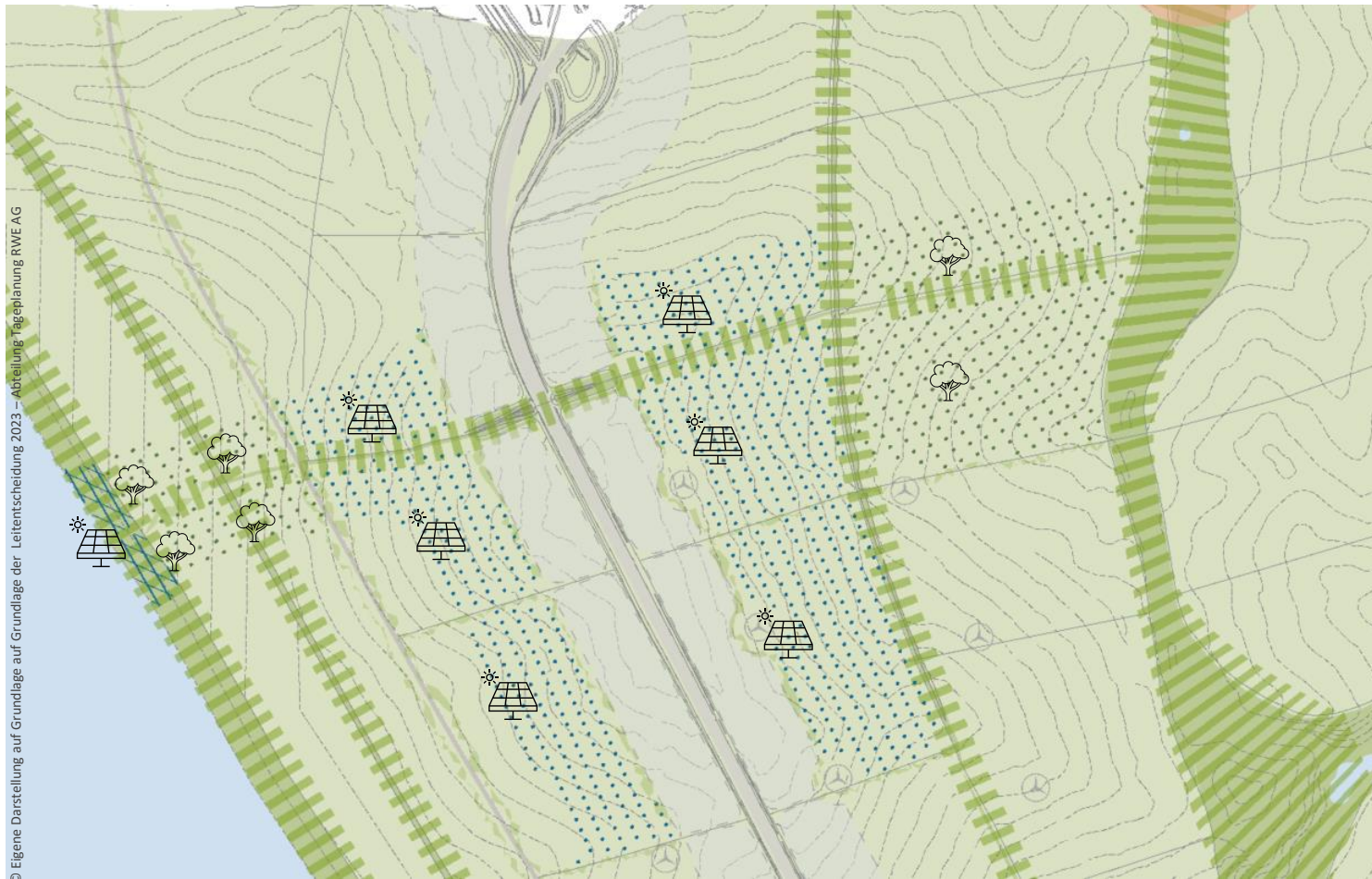
1350 Arten sind auf Totholz angewiesen  
Ab 0€ Materialkosten bei Abfallverwendung

## Wesentliche Hinweise

- Ergänzende Maßnahmen für die Erhöhung des ökologischen Zusatznutzen
- Es werden insbesondere Blühstreifen, Totholzhaufen, Heckenstrukturen genutzt

# VERORTUNG UND AUSZUG AUS DEM STRATEGIEKONZEPT

Gesamtflächen ca. 200 ha



## Zusätzliche Erträge

- **74 MWp & 88 GWh** durch die PVA-Anlagen
- **60 t Wallnüssen & 4.700 fm** Walnussholz durch Agro-Forst

## Flächenverluste

- **11%** bei Agro-Forst
- **14%** bei Agri-PVA

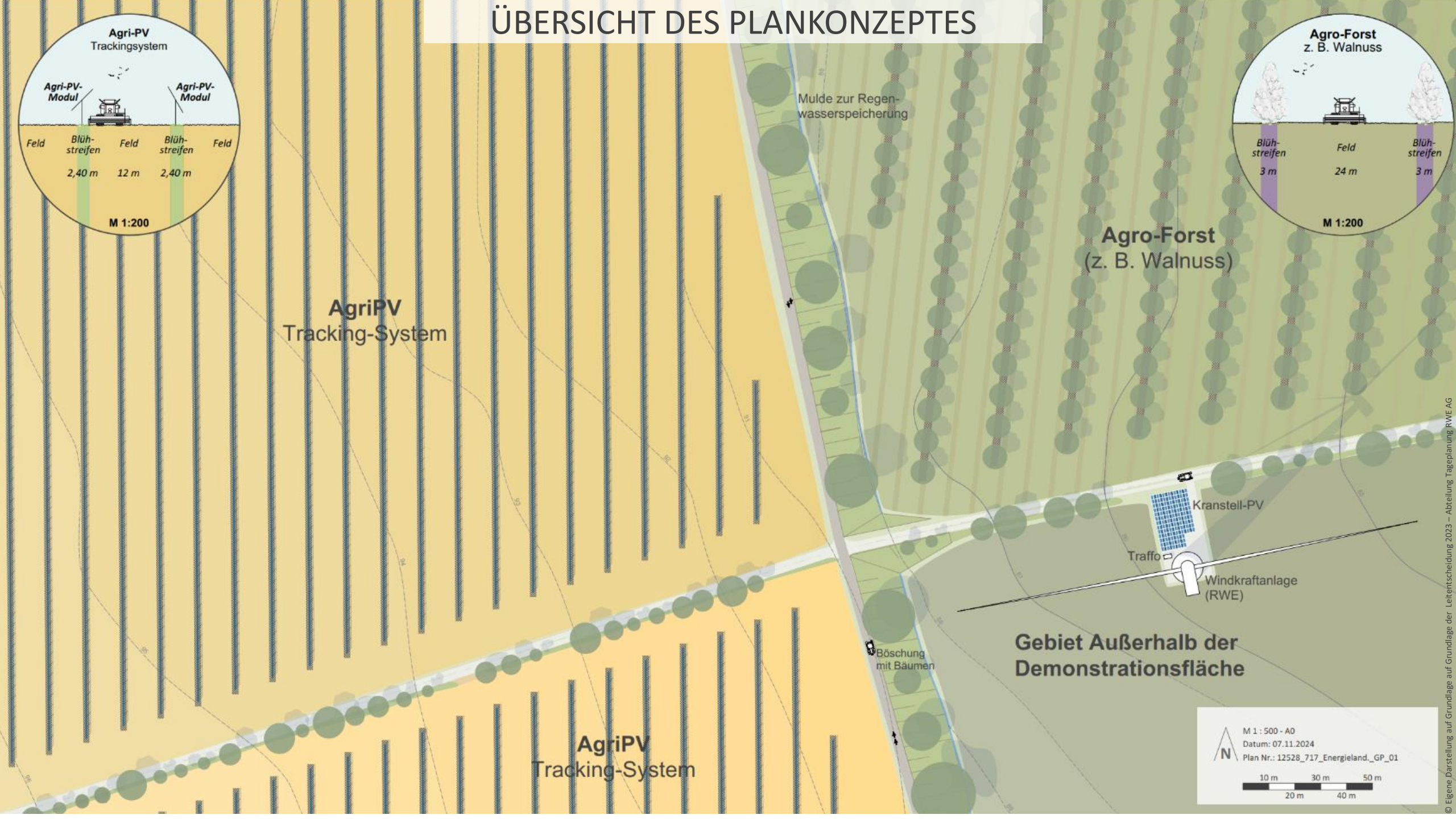
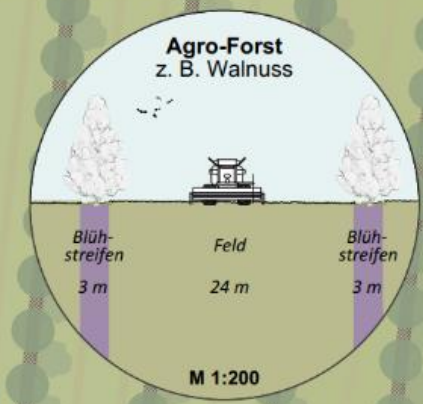
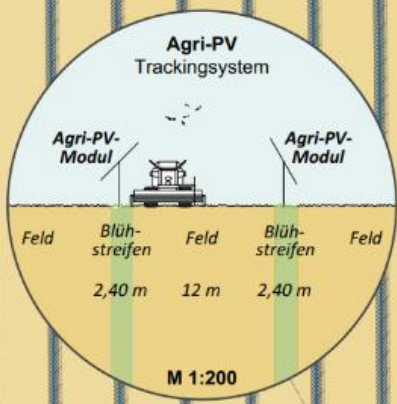
## Landwirt. Ertragsverluste

- **32%** bei Agri-PVA
- **24%** bei Agro-Forst (ab dem 15 Jahr)

## Biodiversität

- **ca. 14%** sind mit Blühstreifen, Krautsaum, Hecken Landschaftselemente ausgestattet

# ÜBERSICHT DES PLANKONZEPTES

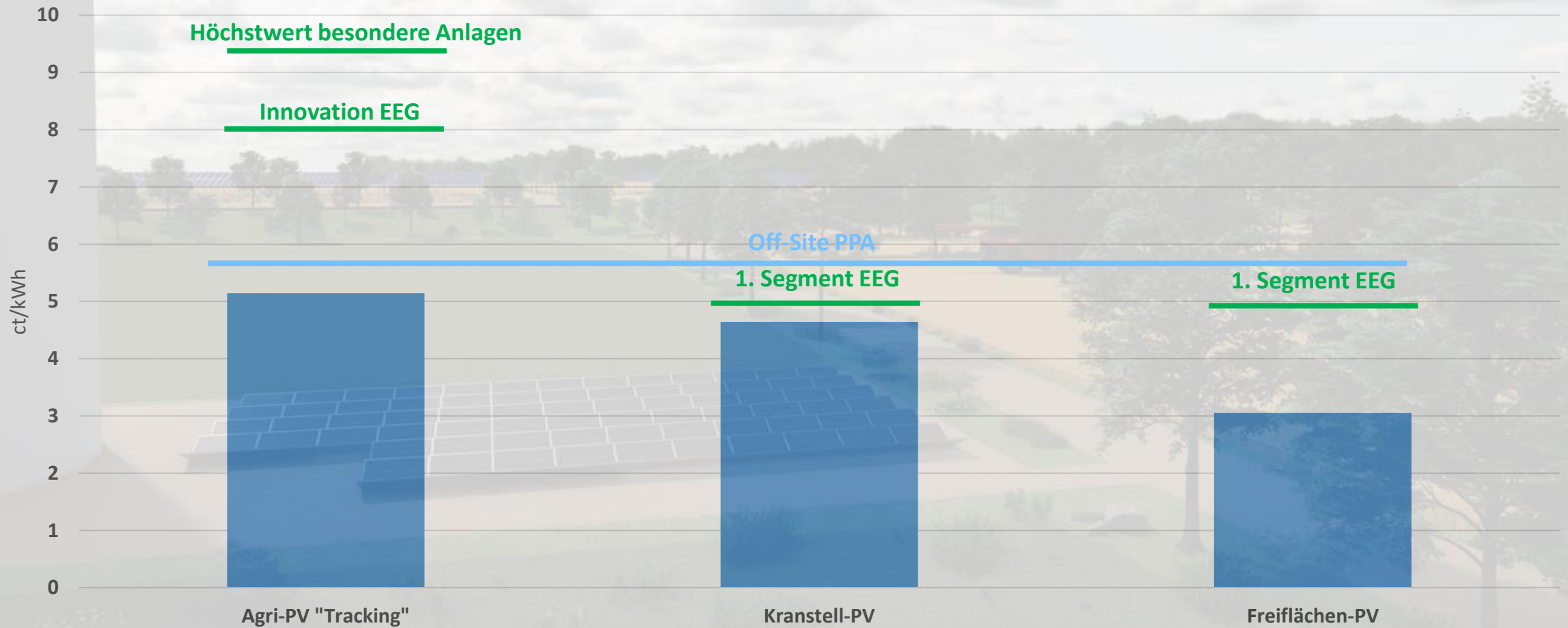


M 1 : 500 - A0  
Datum: 07.11.2024  
Plan Nr.: 12528\_717\_Energieland\_GP\_01

10 m    30 m    50 m  
20 m    40 m

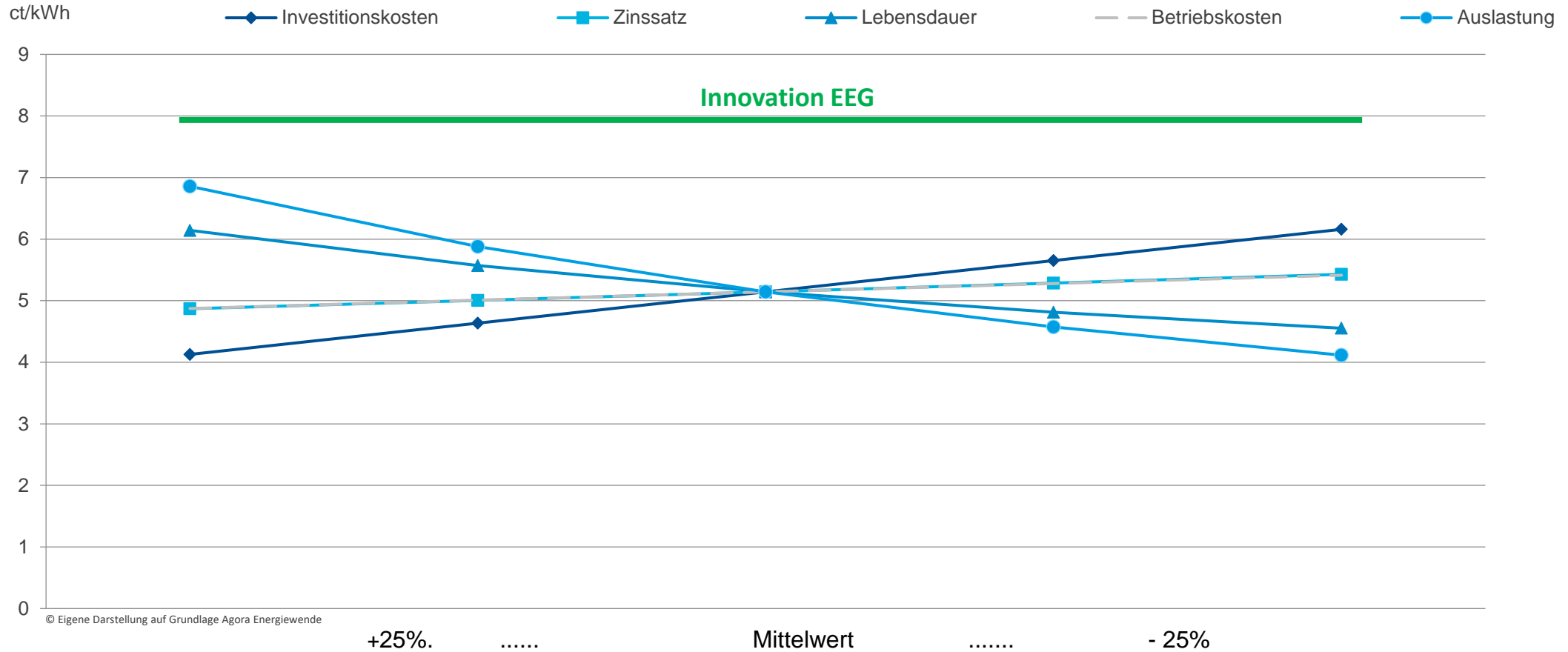
# WIRTSCHAFTLICHE BEWERTUNG DER EINZELSYSTEME

Stromgestehungskosten = Kosten für Errichtung und Betrieb/Ertrag der Anlage



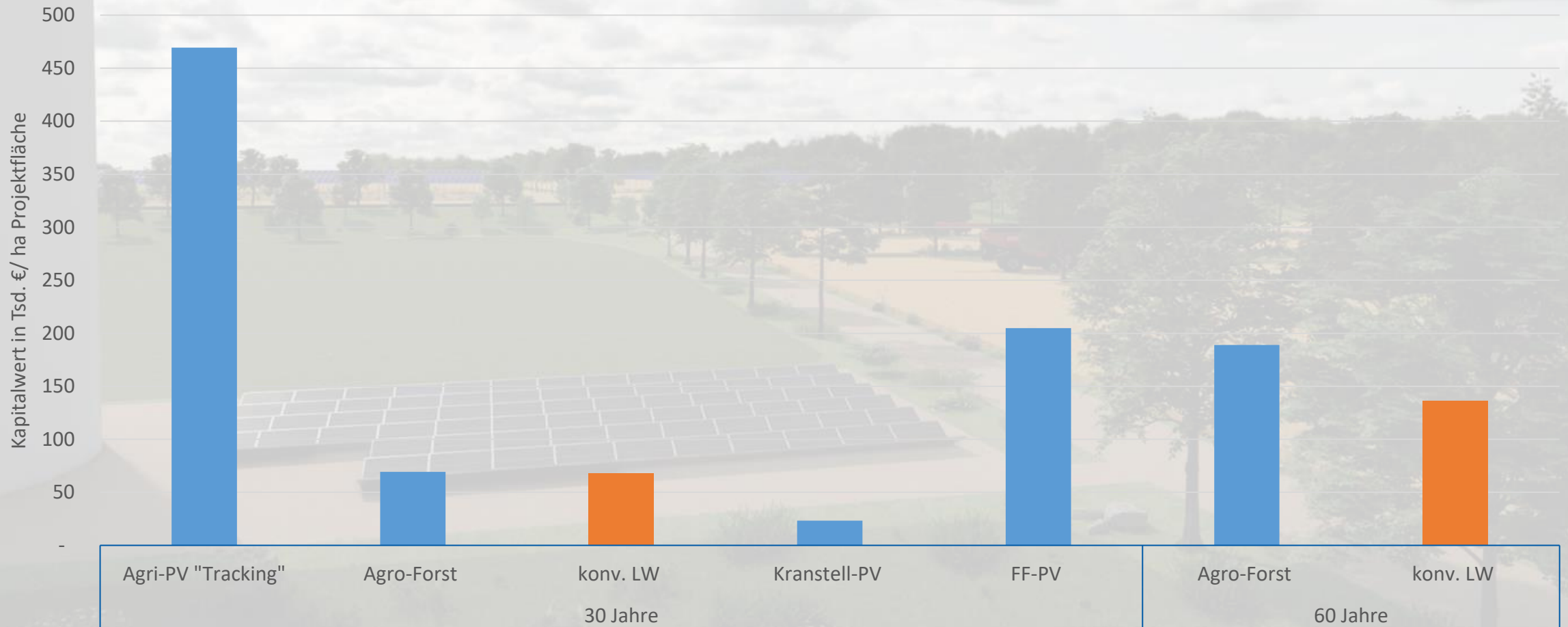
# SENSITIVITÄTSANALYSE AGRI-PV-ANLAGE

## Einfluss der Einzelparameter



# WIRTSCHAFTLICHE BEWERTUNG KAPITALWERTBETRACHTUNG

Alternativsysteme erhalten deutlich höhere Kapitalwert = höhere Wirtschaftlichkeit



# ÖKOLOGISCHE BEWERTUNG

## Vergleich der (Öko-)Systemdienstleistung mit der gewählten Energielandschaft

### Naturnaher Landschaft:

„Eine naturnahe Landschaft ist eine Landschaft, die nur geringfügig durch menschliche Aktivitäten verändert wurde“

Quelle: Spektrum – Lexikon der Geographie



© alexmondialu – Fotolia.com

### Konventionelle Landwirtschaft:

„Bezeichnung für die heute vorherrschende, rationelle und durch den Einsatz wissenschaftlich-technischer Entwicklungen geprägte Form der Landbewirtschaftung“

Quelle: Agrarraum.info – Lexikon des Agrarraums



© vovashevchuk – gettyimages.com

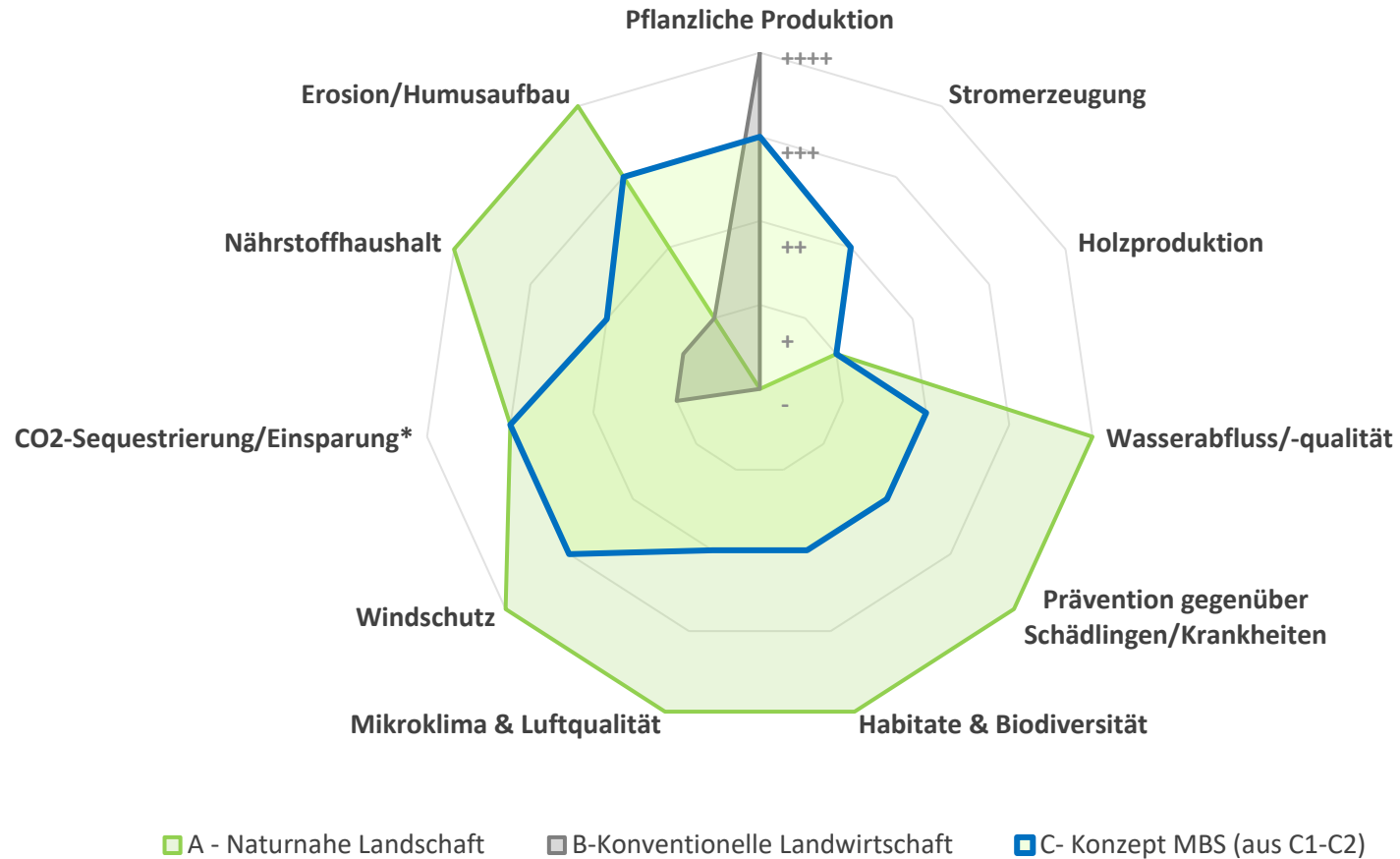
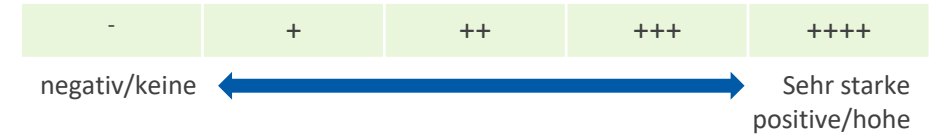
### Gewählte Bewertungsparameter (qualitativ)

- Pflanzliche Produktion
- Stromerzeugung
- Holzproduktion
- Wasserabfluss/-qualität
- Prävention gegenüber Schädlingen/Krankheiten
- Habitate & Biodiversität
- Mikroklima & Luftqualität
- Windschutz
- CO<sub>2</sub>-Sequestrierung/Einsparung\*
- Nährstoffhaushalt
- Erosion/Humusaufbau

# ÖKOLOGISCHE BEWERTUNG

## Vergleich der drei Systeme

Skala: Wirkung/ Ökosystemdienstleistung



# ENTWICKLUNGSOPTIONEN

## Agri-PV-Anlagen

### Bau und Betrieb durch Landwirte

- Die Landwirte errichten und betreiben die Agri-PV-Anlage

Option 1

### Bau und Betrieb durch RWE

- Landwirte verpachten Flächen an RWE
- RWE baut und betreibt die Agri-PVA

Option 2

### Kooperation von Landwirten und RWE

- RWE baut und betreibt die Agri-PVA frühzeitig
- Nach Flurordnungsverfahren übergibt RWE die Anlagen an die Landwirte für einen entsprechenden Buchwert

Option 3

### Bau und Betrieb durch Dritte

- Landwirte verpachten Flächen an Dritte
- Dritte bauen und betreiben die Agri-PVA

Option 4

## Agro-Forst-Systeme

### Bewirtschaftung durch Landwirte

- Die Landwirte bewirtschaften Ackerfrüchte und Baumreihen der Agro-Forst-Systeme

Option 1

### Bewirtschaftung durch Dritte(n)

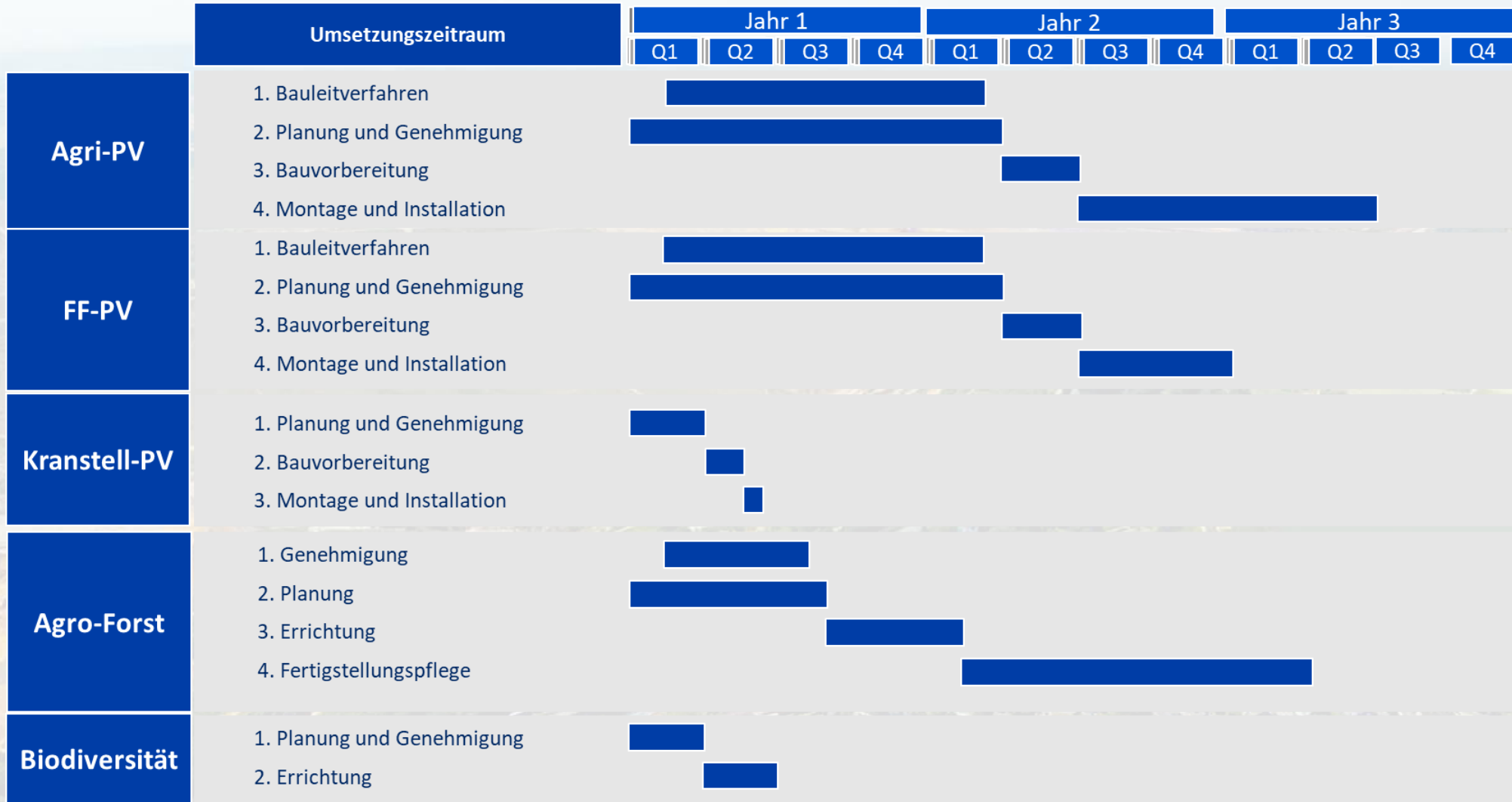
- Landwirte verpachten Flächen an Dritte und übertragen die Bewirtschaftung

Option 2

# ZEITLICHE ABFOLGE

## UMSETZUNGSZEITRÄUME ZWISCHEN 6 MONATE UND 2,5 JAHREN.

Planung des Flurordnungsverfahrens nicht berücksichtigt.





## FAZIT & TAKE AWAYS

- Das Projekt weist eine **HOHE MACHBARKEIT** auf.
- Die Integration von PVA/Agro-Forst auf landwirtschaftliche Flächen erhöht die **RENTABILITÄT** deutlich.
- Die Systeme sind **TECHNISCH UMSETZBAR.**
- der rechtliche Rahmen für die Umsetzung der Systeme wurde geschaffen. Die **KLÄRUNG DER EIGENZUMSVERHÄLTNISS** (Flurordnungsverfahren) sollte zeitnah erfolgen.
- Es werden über **88 GWH/a Strom und 60 t/a Wallnüsse** erzeugt und die **ÖKOSYSTEMDIENSTLEISTUNGEN** durch das Konzept gesteigert.
- Es gibt verschiedene **ENTWICKLUNGSOPTIONEN**. Nach Klärung der Eigentumsverhältnisse und des Betriebsmodells könne alle Bausteine innerhalb **3 JAHREN** umgesetzt werden.





**UNITING  
OPPOSITES  
TO CREATE  
A WORLD  
WE WANT  
TO LIVE IN**

**DREES &  
SOMMER**