

Klimawandel aus Sicht der Beratung: Status Quo und Lösungsmöglichkeiten

Trockenheit



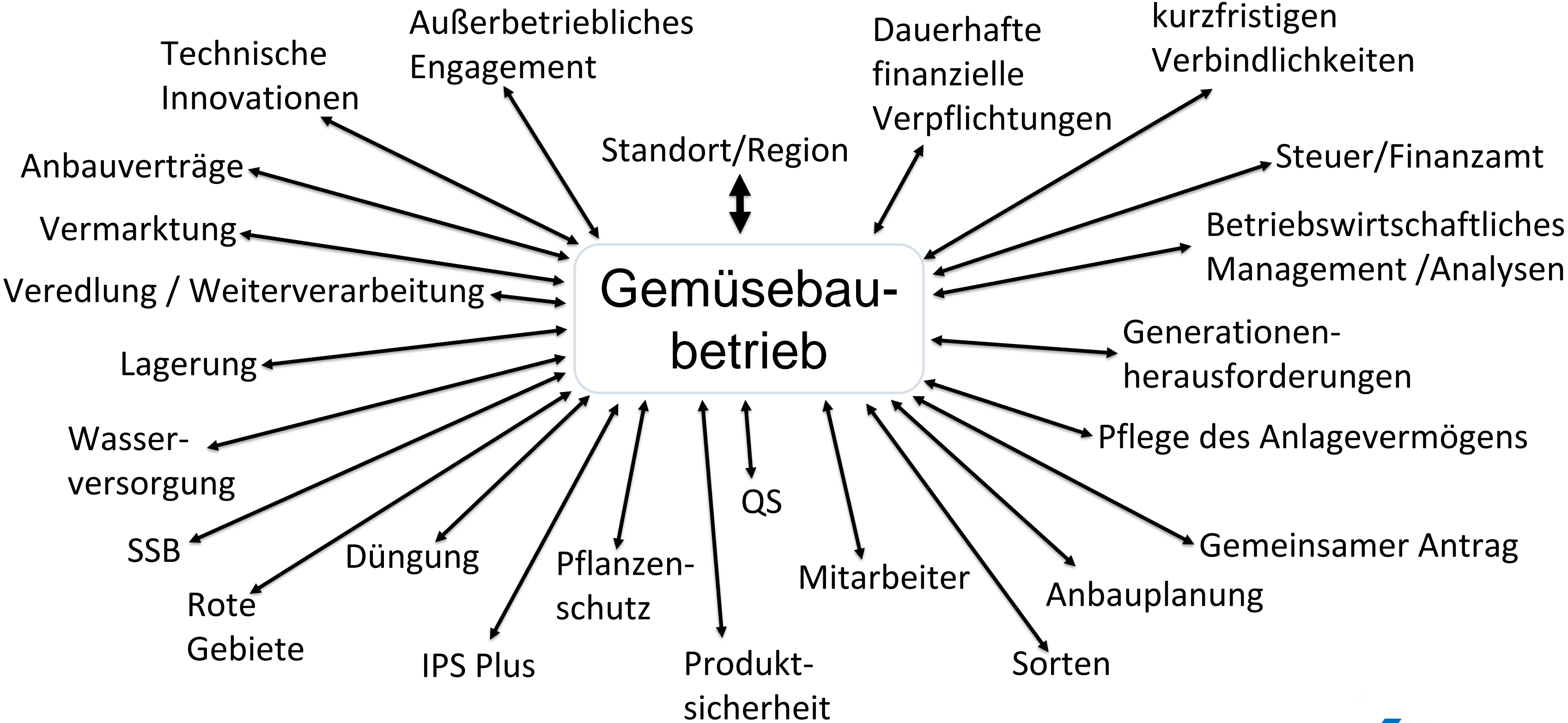
Bildquelle Trockenheit: Alfred Altmann, LRA Breisgau-Hochschwarzwald

Wasserüberschuss



Angela Schwetje-Elsemann, Landratsamt Karlsruhe, Landwirtschaftsamt Bruchsal

Die Leistungen eines Gemüsebaubetriebes



Externe Risikofaktoren eines Gemüsebaubetriebes

Kriege / Weltgeschehen

Politik

Rückstände

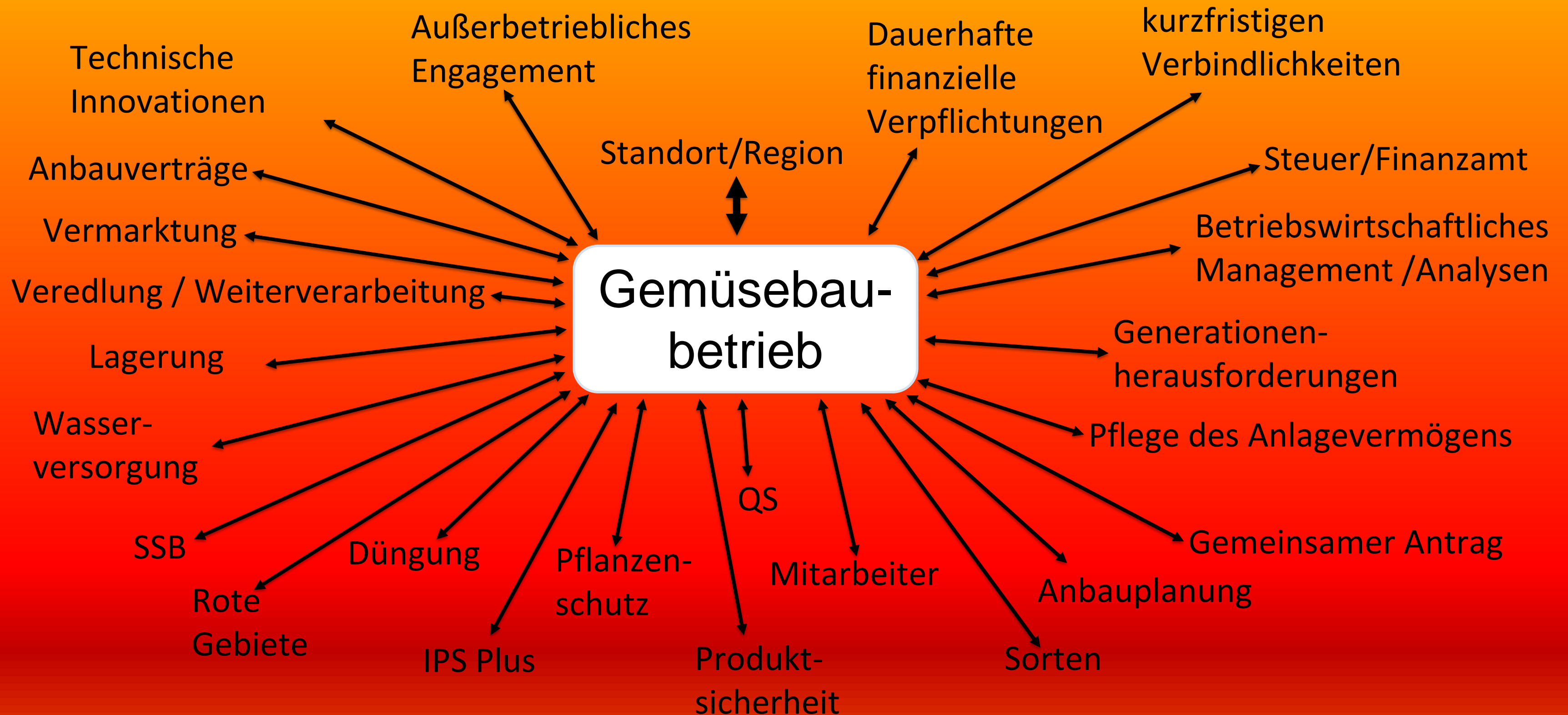
Lebensmittelskandale

Invasive Schaderreger

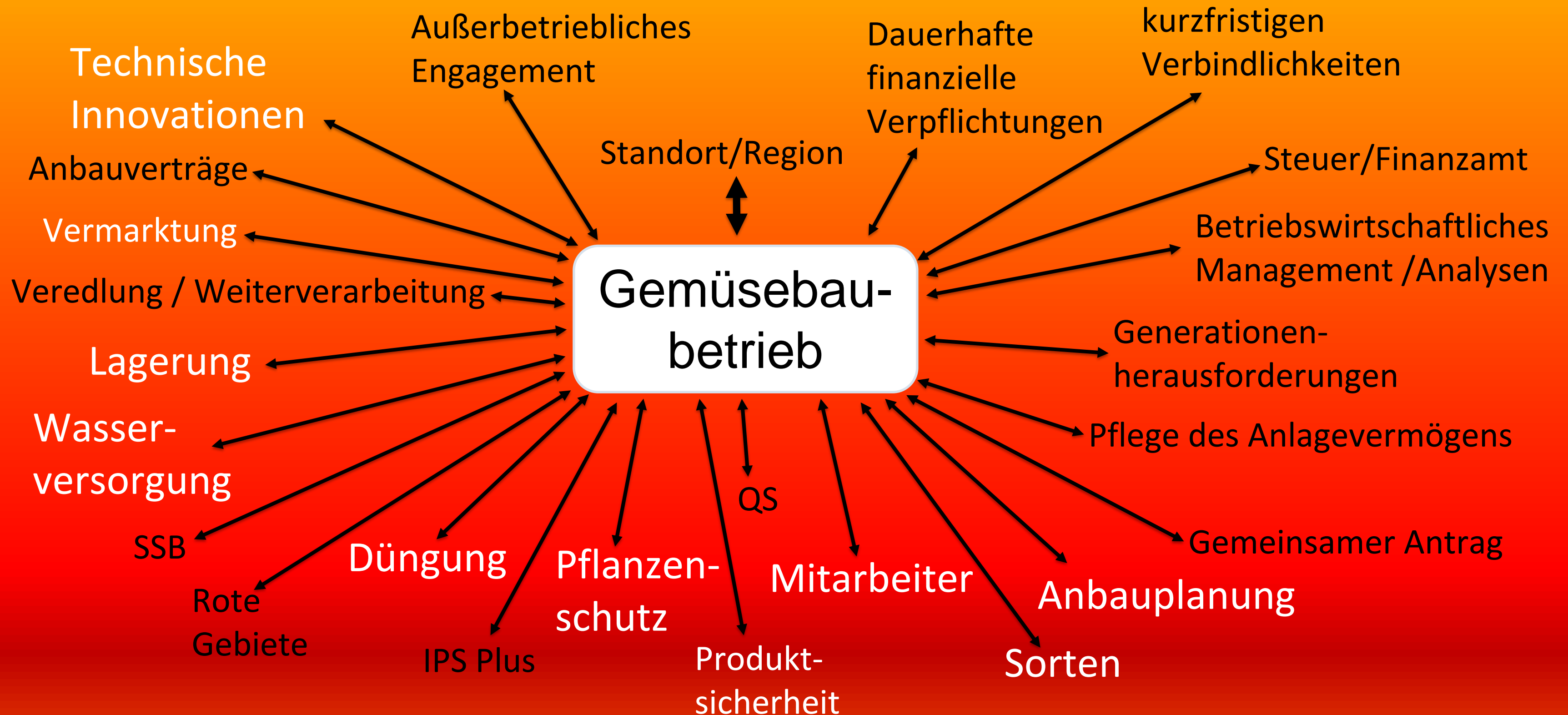
Wetterkapriolen

Klimawandel

Die Mehr-Leistungen eines Gemüsebaubetriebes bei Hitzeperioden



Die Mehr-Leistungen eines Gemüsebaubetriebes bei Hitzeperioden



Mitarbeiter und Betriebsleiter

Arbeitsschutzgesetz

↳ Vorschriften für Sicherheit und Gesundheitsschutz

↳ Gefährdungsbeurteilung

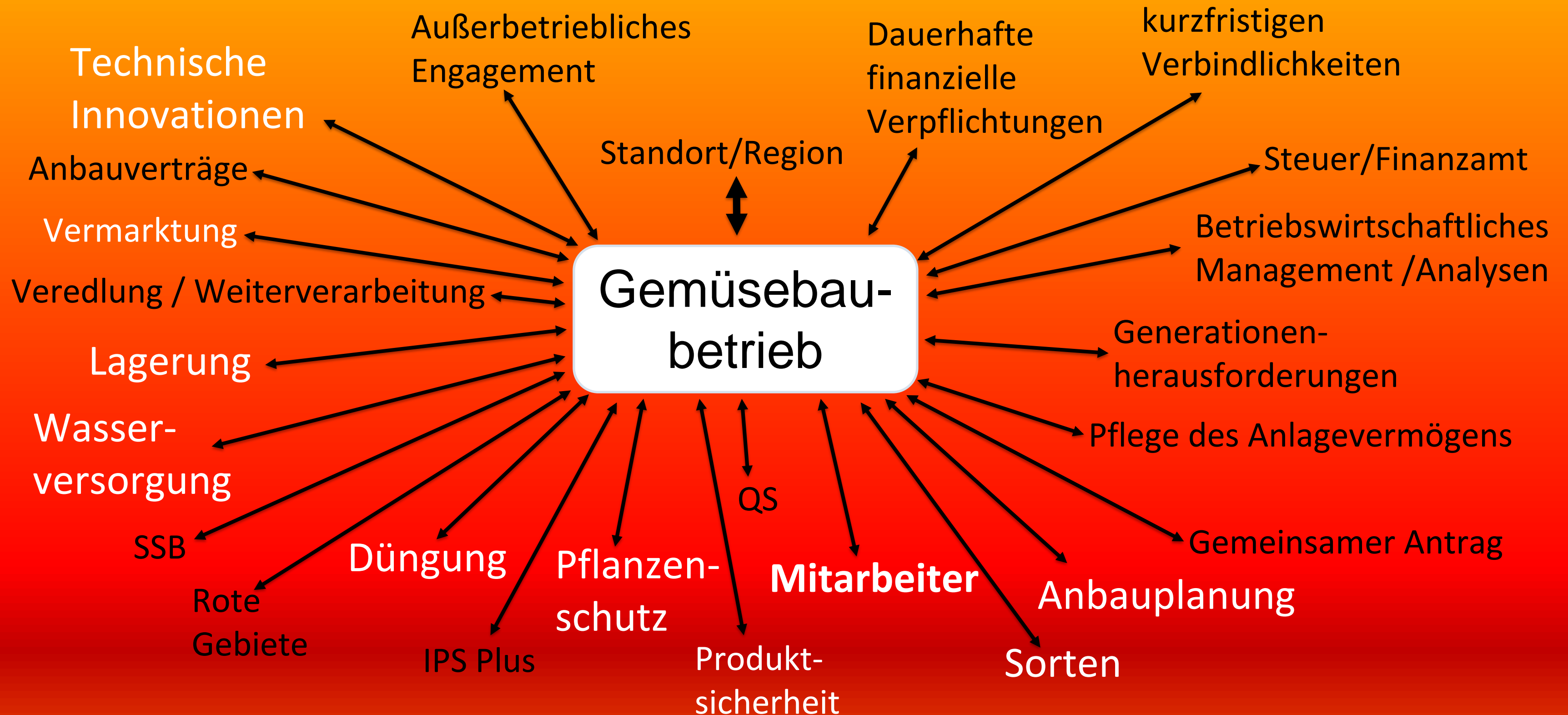
Arbeitgeber müssen im Rahmen ihrer Fürsorgepflicht für Sonne- und Hitzeschutz am Arbeitsplatz sorgen:

- Beschattung durch Sonnensegel, Sonnenschirme auf dem Feld
- Ausstattung mit Kopfbedeckung mit Nackenschutz und breiter Krempe, Sonnencreme, Getränke (Wasser, Saftschorle)
- Arbeitsorganisation: Arbeitszeiten, Tätigkeiten an Jahreszeit und Wetter anpassen

↳ Unterweisungen durch den Arbeitgeber

Unfallprävention

Die Mehr-Leistungen eines Gemüsebaubetriebes bei Hitzeperioden



Anbauplanung

Eigenschaften / Lage Flächen

- Beschattung
- Hangneigung, Himmelsrichtung
- Bodenart / Bodenpunkte
- Bewässerungsmöglichkeiten
- Fruchtwechsel
- Zwischenfrucht
(Bodenbedeckung)

Sorten

- frühe, mittlere, späte Sorten
- Hitzeresistenz
- Wuchseigenschaften



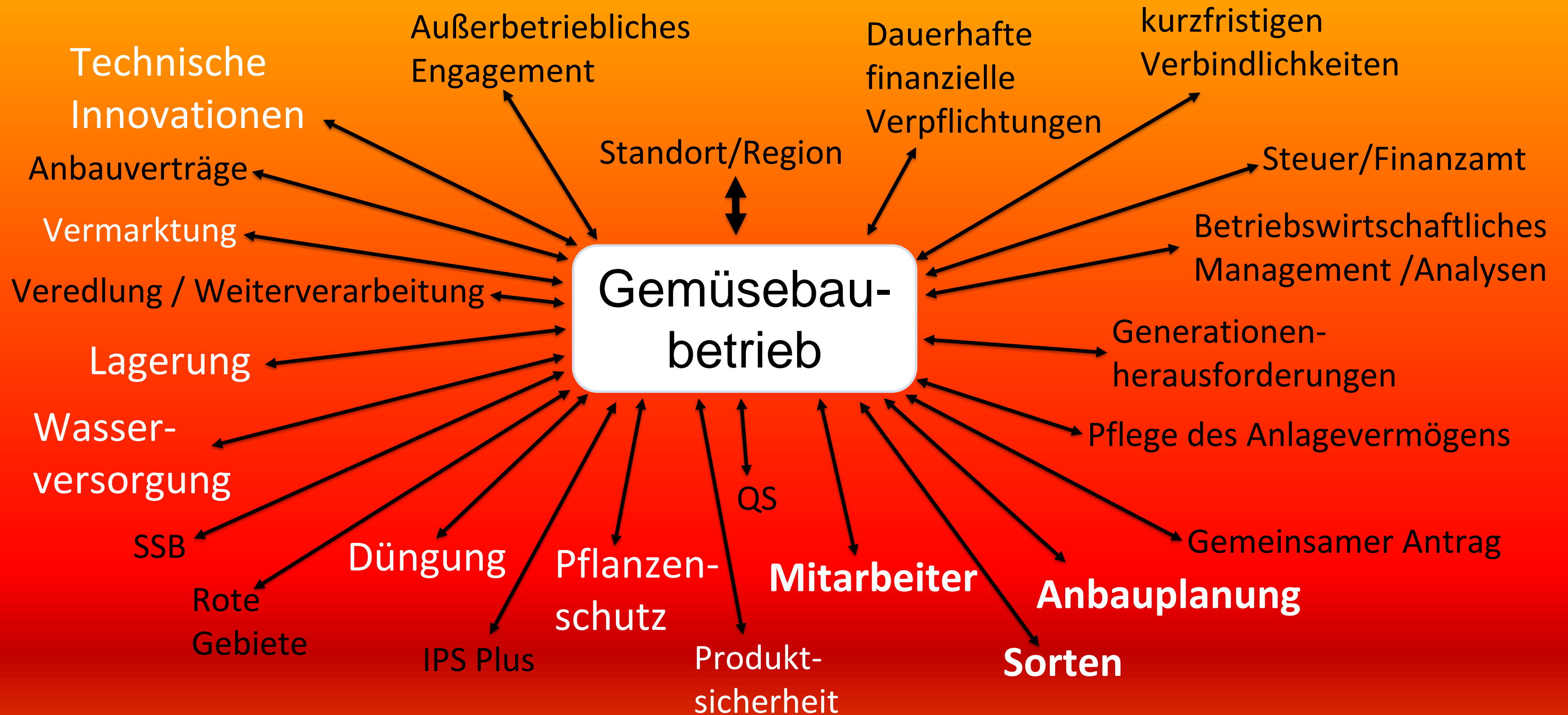
VEN: Verein zur Erhaltung der Nutzpflanzenvielfalt

<https://www.nutzpflanzenvielfalt.de/>

Saatgutresor in Spitzbergen

(Svalbard Global Seed Vault), Norwegen

Die Mehr-Leistungen eines Gemüsebaubetriebes bei Hitzeperioden



Pflanzenschutz



Klimagewinner:

Insekten

- neue Insekten (Grüne Reiswanze, Marmorierte Baumwanze, Japanischer Rosenkäfer)
- wärmeliebende heimische Insekten: Thripse, Wanzen, Zikaden, Weiße Fliege, Kohlmotte

Pilzkrankheiten

- Echter Mehltau ist früh im Bestand
- Falscher Mehltau auch in den Wintermonaten, da die Wintertage zu warm. Infektionen sind schon im September gesetzt

Beikräuter

- wilder Portulak



Pflanzenschutz

Wind und Hitze: Abdrift vermeiden! Volle Wirkung sichern!

Grundsätze der „guten fachlichen Praxis“ im Pflanzenschutz:

Keine Spritzungen bei Windgeschwindigkeiten von **> 5 m/s (18 km/h)**

Gebrauchsanweisungen lesen! **Auflagen NT170:**

„Die Windgeschwindigkeit darf bei der Ausbringung des Mittels **3 m/s (10,8 km/h)** nicht überschreiten“

Herbizide Wirkstoffe:

Pendimethalin (Stomp Aqua, NT170)

Prosulfocarb (Boxer, NT170)

→ diese Wirkstoffe sind bei Hitze leicht flüchtig (hoher Dampfdruck)

→ Ärger (Geld, Sanktionen) und viel Schreiberei (Zeit, Nerven) bei
Wirkstoffeinträge auf Nachbarflächen, Gewässer und Saumstrukturen vermeiden

Pflanzenschutz

Wind und Hitze: Abdrift vermeiden! Volle Wirkung sichern!

Herbizide Wirkstoffe:

Clomazone-haltige Produkte (z.B. Centium 36 CS) **Auflage NT127**

- Anwendungsverbot bei Tageshöchsttemperaturen von $> 25 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- Eingeschränkte Anwendung bei Temperaturen von $> 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Anwendungszeitraum ab 18:00 abends bis 09:00 morgens

Insektizide Wirkstoffe:

Pflanzenschutzmittel mit hohem Dampfdruck

verringert sich die Dauerwirkung schon bei Temperaturen $> 22 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Z.B. bei Pyrethroiden (Karate Zeon, Mavrik Vita, Spruzit)

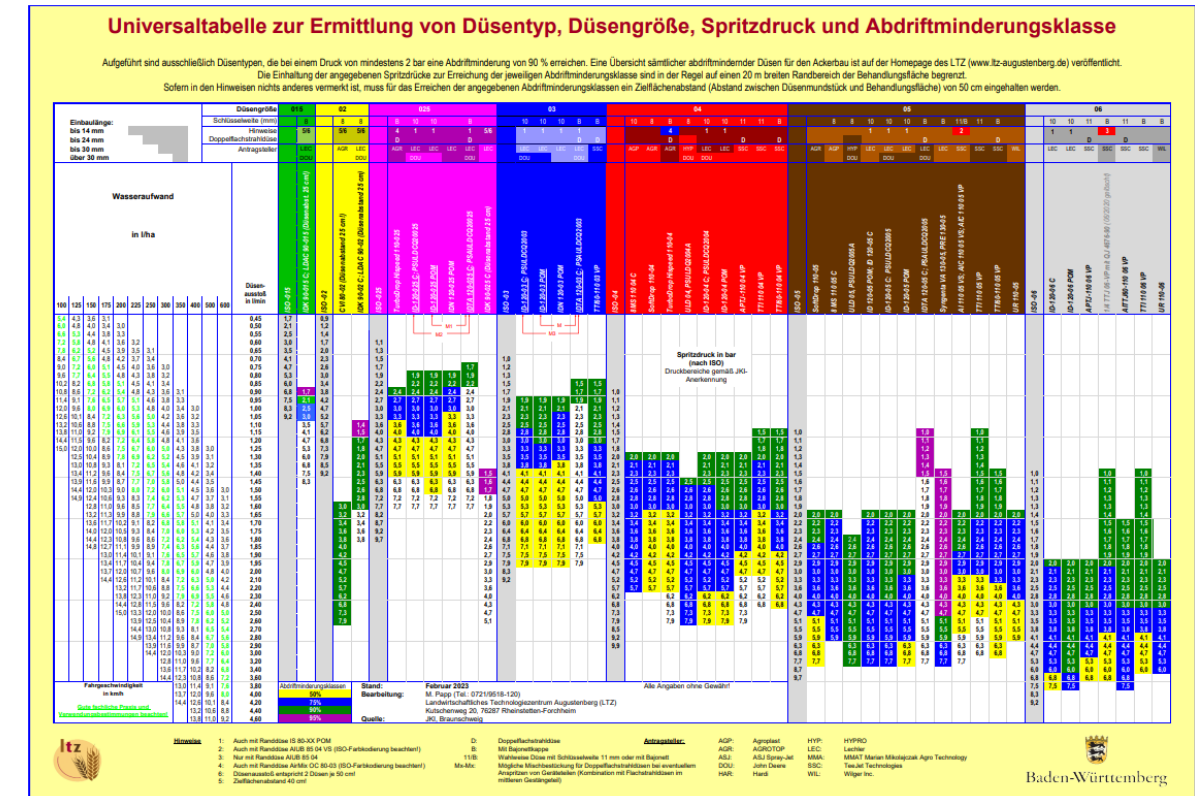
→ Nur zur kühlestes Tageszeit spritzen

→ Auf temperaturunempfindliche Mittel / Wirkstoffe ausweichen

Minderwirkung der Insektizide bei $> 25 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Pflanzenschutz

Wind und Hitze: Abdrift vermeiden! Volle Wirkung sichern!



Ausbringungstechnik

Richtige Düsenwahl:

Hohe Abdriftgefahr bei feintropfiger Ausbringung mit gleichzeitig geringer Wassermenge

- Wirkungsverluste

- Wirkeffekteintrag auf Nachbarflächen, Gewässer, Saumstrukturen

→ Bei Hitze immer mit gröberen Tropfen und erhöhter Wassermenge arbeiten

Mehr Informationen:

Suchmaschine: LTZ Augustenberg → Arbeitsfelder – Pflanzenschutz – Gerätetechnik –
Verlustmindernde Geräte → Ganz runter scrollen zu + Ackerbau

Pflanzenschutz

Wind und Hitze: Abdrift vermeiden! Volle Wirkung sichern!
Auf Produkteigenschaften achten!

Systemische Pflanzenschutzmittel

Schlechtere Aufnahme ins Blatt bei Hitze, Spritzbelag trocknet zu schnell an

→ Abends oder nachts ausbringen

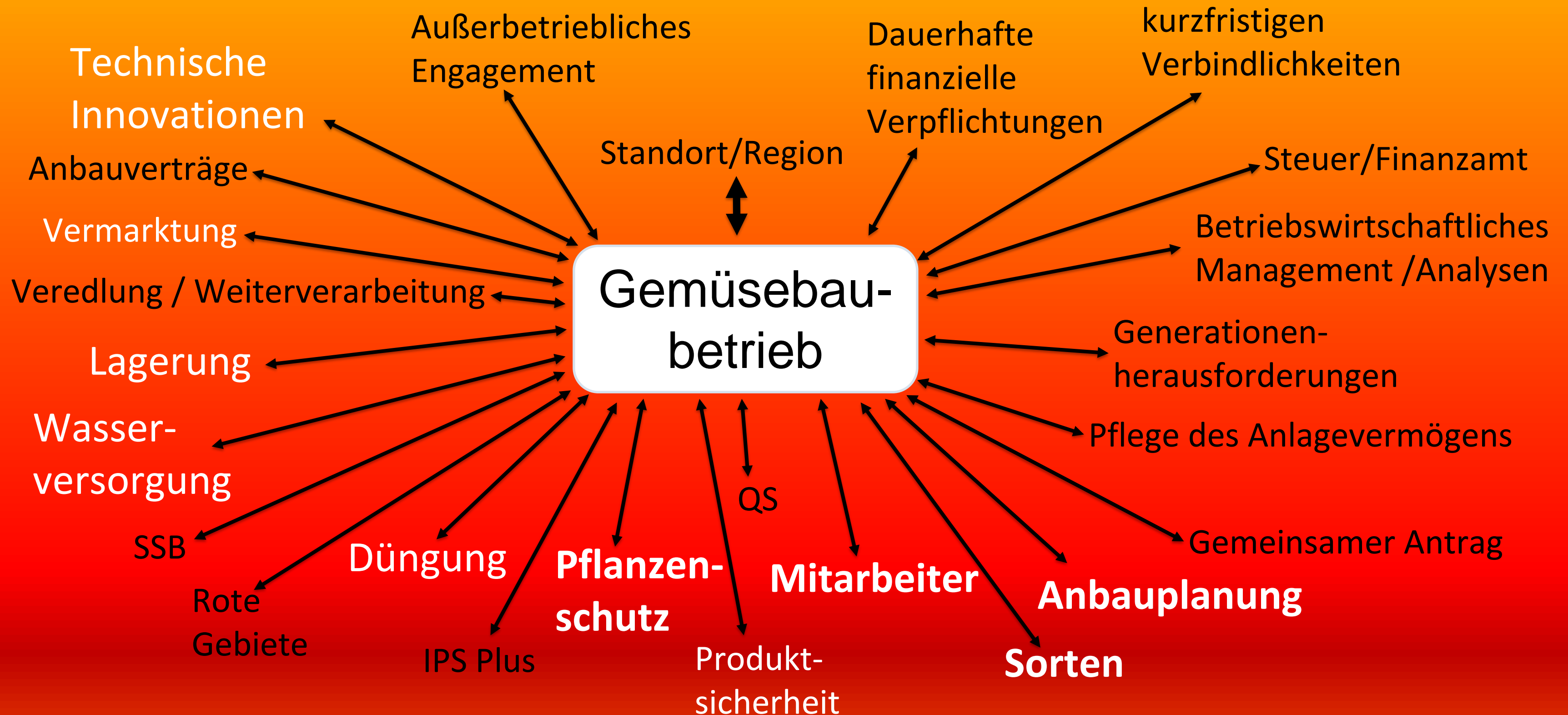
→ Höhere Wasseraufwandmengen

Mehrfachmischungen (Düngerzusatz) und gleichzeitigen Trockenstress der zu behandelten Pflanzen

→ Erhöhtes Risiko von Schäden an der Gemüsekultur durch Unverträglichkeit von Pflanzenschutzmitteln

▶▶ **Keine Spritzungen mehr bei > 28 °C und weniger als 30 % Luftfeuchte** ◀◀

Die Mehr-Leistungen eines Gemüsebaubetriebes bei Hitzeperioden



Düngung

Unter welchen Voraussetzungen kann die Pflanze die zur Verfügung gestellten Nährstoffe am besten aufnehmen – auch bei Hitze?

- Bodenfeuchte
- Düngetechnik
- Nährstoffe müssen erreichbar sein
- Das richtige Maß an Nährstoffen
- Dünger so nah wie möglich an die Pflanze bringen

⇒Düngeverordnung⇐

Das Calcium

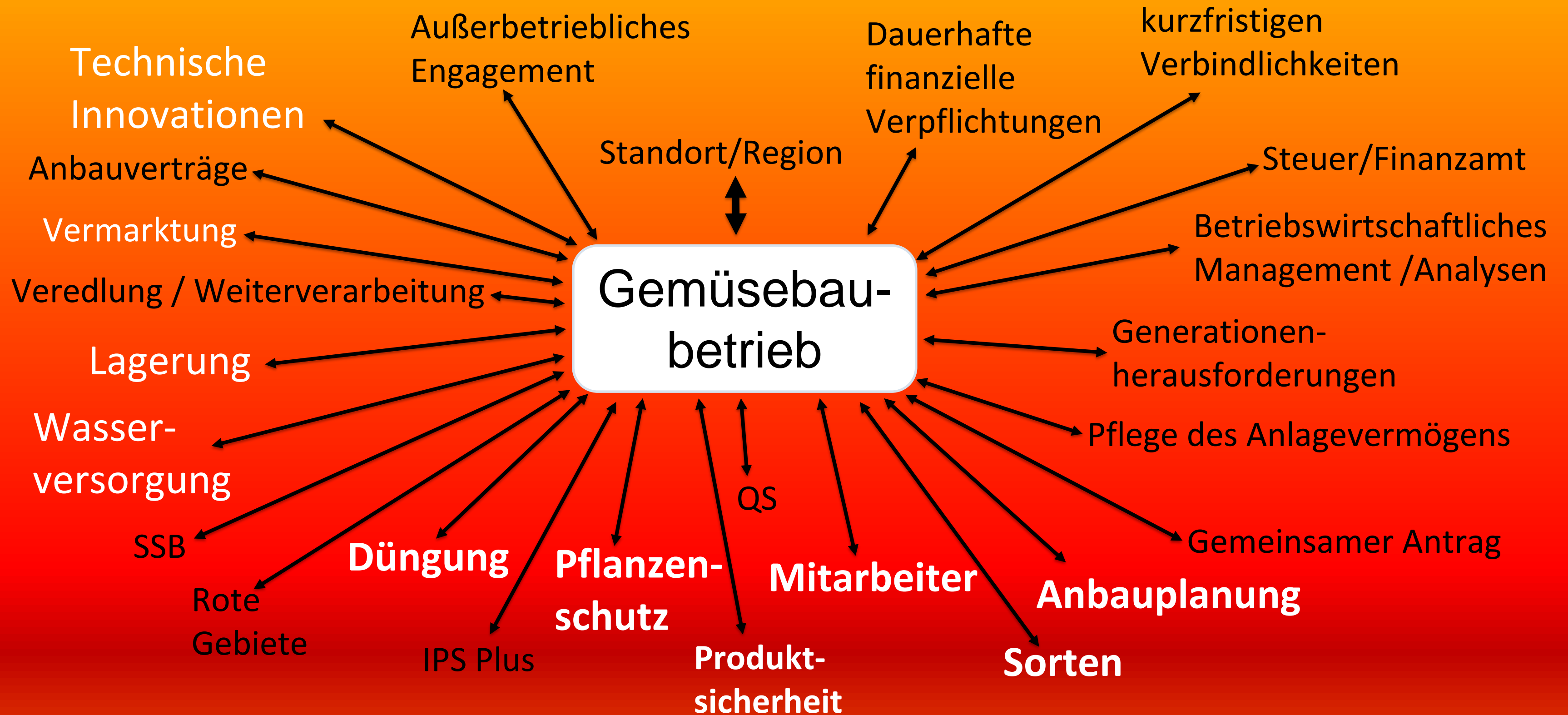
Zellstabilität

Wird nur über den Saftstrom im Xylem von der Wurzel an den Zielort transportiert (One way)

Calciummangel aufgrund von Hitze vermindern:

Blattspritzungen mit calciumhaltigen Blattdüngern

Die Mehr-Leistungen eines Gemüsebaubetriebes bei Hitzeperioden



Wasserversorgung – alltägliche Herausforderungen

Hoher Arbeitszeitbedarf für die Bewässerung in Zeiten langanhaltender Trockenheit

Mehr Aufmerksamkeit erforderlich

- Bewässerungsmanagement (Anwachs- und Auflaufsicherung)
- Unterschiedlicher Bedarf der Kulturen
- Pflanzenschützerischer Aspekt (Spinnmilben, Herbizidwirkung)
- Schäden durch Tiere (Vögel, Nager, etc.) an den Leitungen

Pflanzenschäden durch Mangel oder unregelmäßige Versorgung mit Wasser

- Rinden (Salat)
- Sellerie: Verbräunen und Absterben der Herzblätter wg. Calciummangel
- Hitzeschäden (vertrocknete äußere Blätter, Grünkragen an Tomaten, Umfallen von z.B. Möhrensämlingen)

Konkurrenz zu anderen Wasserverbrauchern

Wasserversorgung

Wasserspeicherung – das Wasser im Betrieb halten

Wassereinsparung bei der Bewässerung

Alternative Wasserversorgung

VwV gemeinschaftliche Bewässerungsinfrastruktur

Wasserversorgung

Das Wasser im Betrieb halten

Wasserspeicher

- Speicherart (Teich, Behälter)
- Geeigneter Platz im Betrieb
- Integration in den Betrieb
- Baugenehmigung

Wasser in der Fläche halten und das ganze Potential nutzen

- Mulchen
- Humusaufbau, Kompostausbringung (Bioabfallverordnung)

- **Wetting Agents**

Tenside, die das Wasser im Oberboden halten und quer verteilen.

Netzmittel, die die Oberflächenspannung des Wassers vermindern.

Bessere vertikale und horizontale Ausbreitung des Wassers im Boden

Wasserversorgung

Wassereinsparung bei der Bewässerung

Technische Voraussetzungen

Wieviel Wasser steht zur Verfügung?

Wie kann Wasser zu den Kulturen geleitet werden und mit welchem Druck?

Steuerungsmöglichkeiten - idealer Zeitpunkt der Bewässerung -

- Steuerung nach der Klimatische Wasserbilanz
Geisenheimer Steuerung
- Steuerung nach Bodenwassergehalt und Wasserspannung
Bodenfeuchtigkeitssensoren (Tensiometer, Watermarker, etc.)

Wasserversorgung

Wassereinsparung bei der Bewässerung

Einsparmöglichkeiten bei den Wassergaben – Zielflächenoptimierung: Tropfbewässerung

Tropfschläuche (oberirdisch, unterirdisch, druckkompensiert, drucksensitiv)

- druckkompensiert
Hohe Verteilgenauigkeit 100 %, wieder verwendbar, gewisser Höhenunterschied kann ausgeglichen werden, teurer
- drucksensitiv
Verteilgenauigkeit ca. 80 %, nur einmal verwendbar, günstiger

Einsparung der Tropfbewässerung gegenüber eines Großregners: ca. 60 %

Bei hohem Wasserdruck Druckminderer notwendig
Stufenregelung der Pumpenleistung spart Energie

Wasserversorgung

Wassereinsparung bei der Bewässerung

Einsparmöglichkeiten bei den Wassergaben

Mikrosprinkler

- wenig windanfällig
- wenig Wasser geht über die Verdunstung verloren
- besser geeignet für Kulturen wie z.B. Sellerie

→ Bewässerungsart je nach Kultur und technischen Voraussetzungen

→ Ideal, wenn mehrere Bewässerungssysteme vorhanden sind

Wasserversorgung - Alternativen

Wasseraufbereitung

- Verzicht von Trink- oder Grundwasser zur Bewässerung landwirtschaftlichen Kulturen
- Nutzung der Nährstoffe aus dem Abwasser

Nutzwasser als alternative Wasserresource

Projekt des BMBF in Schweinfurt (fränkische Trockenplatte):

Wasserwiederverwendung zur urbanen und landwirtschaftlichen Bewässerung

www.nutzwasser.org

Wasserversorgung - Alternativen

Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz zur Förderung gemeinschaftlicher Bewässerungsinfrastruktur zur Bewässerung und Frostschutzberegnung

VwV gemeinschaftliche Bewässerungsinfrastruktur

Zuwendungszweck

Errichtung gemeinsamer Bewässerungsinfrastruktur zur Bewässerung und Frostschutzberegnung

Zuwendungsempfangende

öffentlich-rechtlich anerkannte Boden- und Wasserverbände
Gemeinden und Gemeindeverbände

Förderung:

Vorarbeiten (Prüfung Machbarkeit): bis zu 70 % der förderfähigen Kosten
Investitionen: bis zu 50 % der Bemessungsgrundlage

Suche: gemeinschaftliche bewässerungsinfrastruktur
<https://foerderung.landwirtschaft-bw.de/pb/,Lde/Startseite/Foerderwegweiser/Foerderung+Gemeinschaftlicher+Bewasserungsinfrastruktur>

Förderfähige Gemarkungen in der Kulisse „Klimatische Wasserbilanz Baden-Württemberg“

Zu viel Wasser – was tun?

Kurzfristige Starkregenereignisse → keine Zeit bei Eintreten des Ereignisses

Vorheriges „sich bewusst werden“ des möglichen Worst-Case-Szenario

Planung, was ist wenn

Katastrophenschutz (Gemeinderat, THW, Geologen, Feuerwehr, Polizei)

→ **Gesamtgesellschaftliche Entscheidungen**

! Bringen Sie sich mit ein !

Langfristig zu viel Regen → Zeit dennoch gegeben

Bodenpflege, Humusaufbau

Unkrautmanagement

Saat- und Pflanztermine

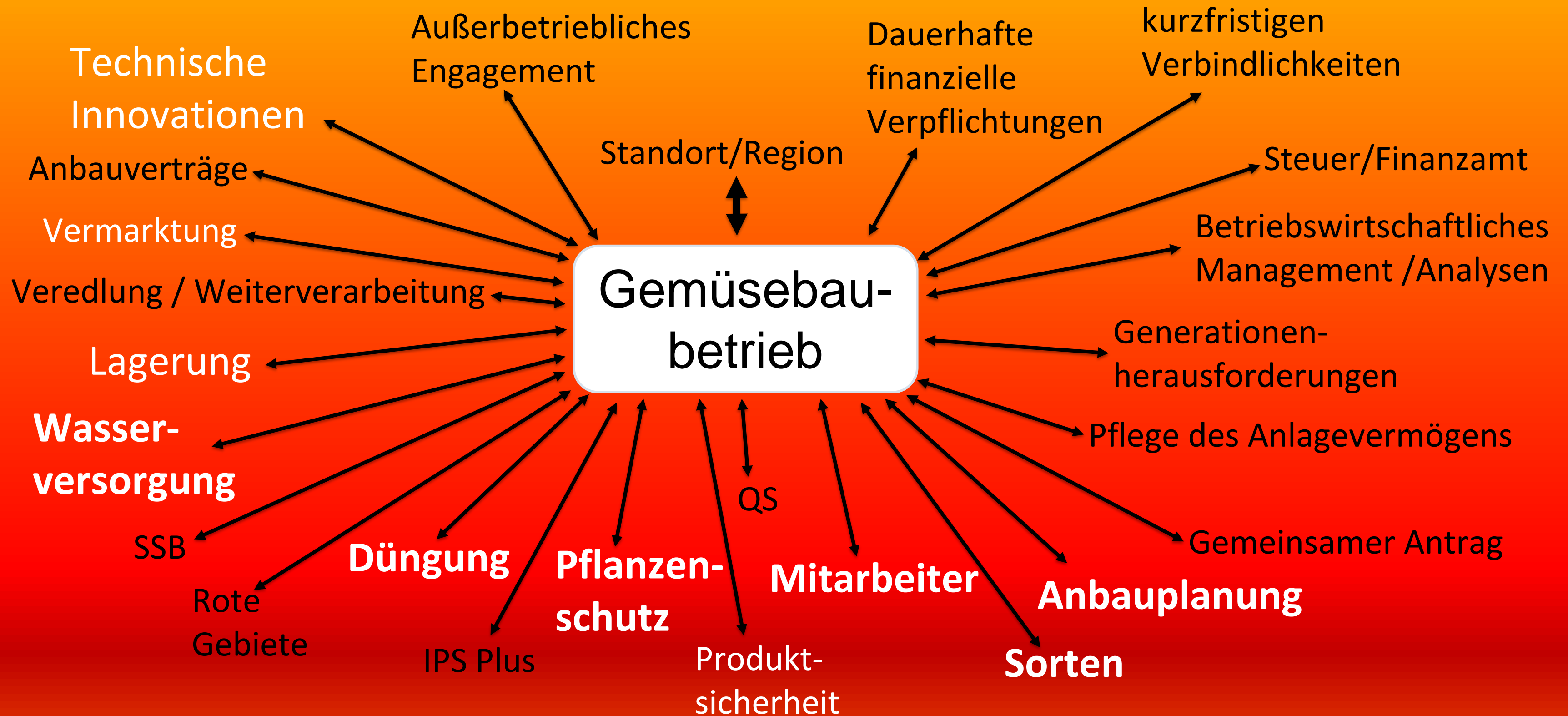
Drainagen

Periodisch wasserführende Gräben pflegen

Dokumentation für nachfolgende Generationen: wo ist was installiert?

→ **Entscheidungen, die ein einzelner Betrieb für sich treffen muss**

Die Mehr-Leistungen eines Gemüsebaubetriebes bei Hitzeperioden



Lagerung / Produktsicherheit / Vermarktung

Hitzeschäden werden schnell sichtbar:

Wenn Wasser und Nährstoffaufnahme schwierig waren

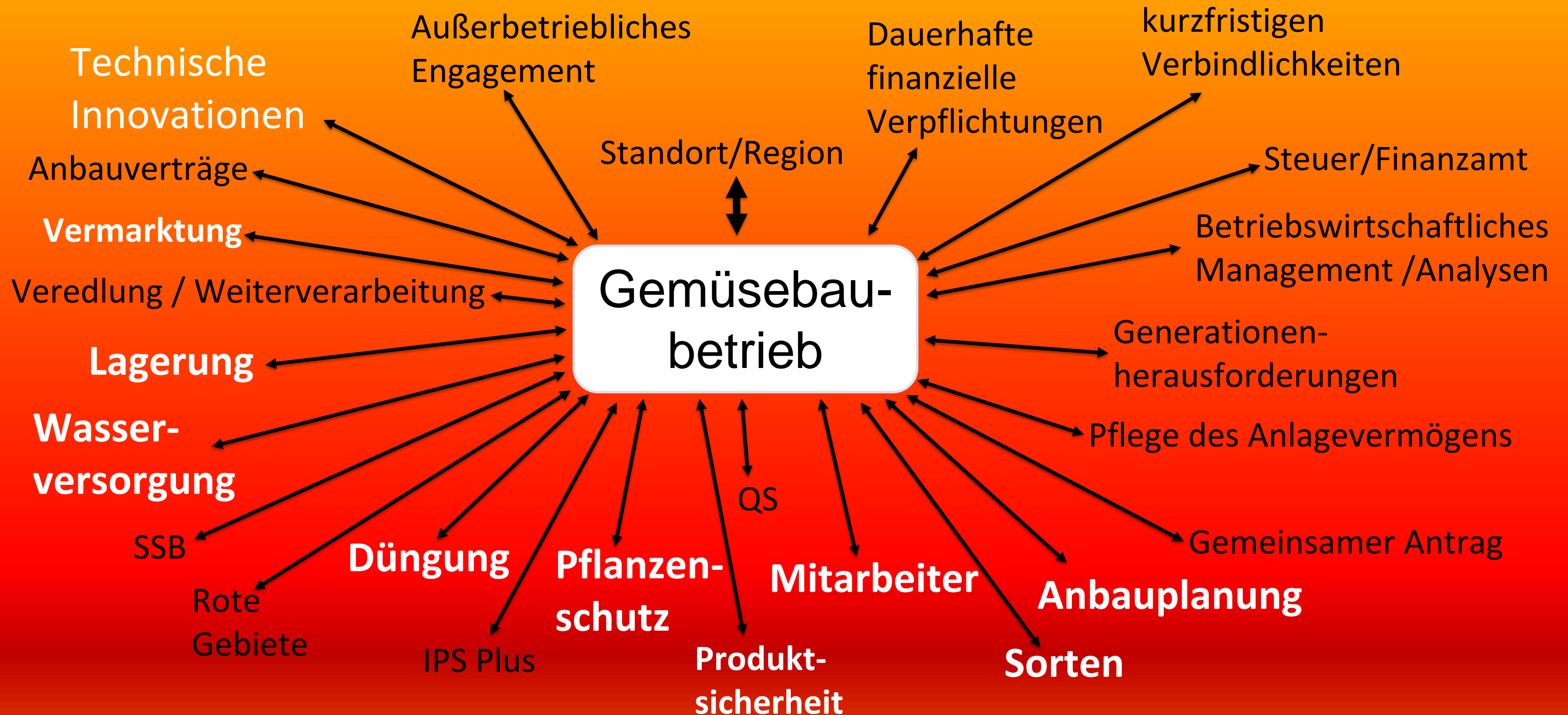
→ Verminderung der Lagerfähigkeit durch Hitzeschäden im und am Gemüse

Erntezeitpunkt

Durchgängige Kühlkette

Mehr Energie für die Kühlung

Die Mehr-Leistungen eines Gemüsebaubetriebes bei Hitzeperioden



Technische Innovationen

Zukünftige Herausforderungen

Sich entwickelnder Anbau – Freiland

- Agroforstsysteme
- Regenerativer Anbau
- „neue“ Kulturen aus wärmeren Ländern

Sich entwickelnder Anbau – geschützter Anbau

Geschlossene Anbausysteme

- Hydroponisches System
- Indoorfarming
- Algenproduktion

Technische Weiterentwicklungen

- Robotereinsatz
- Drohneneinsatz
- Kunststoffe in der Landwirtschaft

Erneuerbare Energien

- Geothermie
- Photovoltaikanlagen /
- Agriphotovoltaikanlagen

Technische Innovationen – zukünftige Herausforderungen

Erneuerbare Energien

Geothermie – Geothermiegewächshaus an der LVG Heidelberg

Photovoltaikanlage

Geothermiehaus an der LVG Heidelberg

Effiziente Klimasteuerung und Nutzung der Erdwärme bei Gemüse und Zierpflanzen in der LVG Heidelberg

Beurteilung einer technisch, kulturtechnisch und wirtschaftlich sinnvollen Nutzung oberflächennaher Geothermie und Wärmepumpentechnik zur Gewächshausbeheizung

- Beurteilung energetischer Einsparpotentiale unter praxisnahen Bedingungen
- Weiterentwicklung kulturtechnischer Verfahren zur Senkung der Produktionskosten und gleichzeitiger Steigerung der Energieeffizienz in der Zierpflanzen- und Gemüseproduktion

Projektzeitraum: 2009 - 2015

Projektförderung:

Antragsnummer: Z 20022/-1


rentenbank

 Die
Bundesregierung

Kontakt:

Thorsten Bornwaßer, LVG Heidelberg

Tel.: 06221 7484-18

Geothermiehaus an der LVG Heidelberg

- 740 m² Grundfläche
- 28 m * 25,6 m
- 4,2 m Stehwandhöhe

- Eindeckung
 - Isoliereindeckung „Alltop®“ - Plexiglas-Hohlkammerplatten, 16 mm
 - Wärmedurchgangskoeffizient von 2,5 W m⁻² K⁻¹
 - Lichtdurchlässigkeit: ca. 91 %

CO₂ – Einsparung liegt bei 47 % (5,41 t) –
Tendenz steigend

Kontakt:
Thorsten Bornwaßer, LVG Heidelberg
Tel.: 06221 7484-18

Photovoltaikanlagen - Agriphotovoltaikanlagen

Anlagenkonzepte:

- Volleinspeisung ohne Speicher
- Eigenstromnutzung ohne Speicher
- Eigenstromnutzung mit DC-Speicher
- Eigenstromnutzung mit AC-Speicher

Ort der Anlage:

- Freiland
- Hallendach
- Wohnhausdach
- Gewächshaus

Gewisser Grad von Autarkie

Aktueller Stand AGRI-PV (ohne Gewähr)

Quelle: Werner Schmid, LEL
Werner.Schmid@lel.bwl.de

	Vergütungsrecht (EEG)	Bau-/ Genehmigungsrecht BauGB, LBO, etc.	Direktzahlungen GAP-Direktzahlungen-VO (GAPDZV)
Anlagen kleiner 1 MW	EEG-Vergütungen ohne Einschränkungen	Dachanlagen zulässig FFPV nach Planfeststellung/Baugenehmigung AGRI-PV bis 2,5 ha (lt. §35 Abs1 Ziff. 9)	--- --- AGRI-PV im Sinne DIN SPEC 91434
Anlagen größer 1 MW	EEG-Ausschreibungsergebnis Dachanlagen zulässig FFPV nur in EEG-Kulisse - 500 m Gürtel (BAB, DB) - Konversionsflächen - benachteiligte Gebiete (nicht in allen BL umgesetzt) - ... AGRI-PV nahezu überall oder PPA	Dachanlagen zulässig FFPV nach Planfeststellung/Baugenehmigung AGRI-PV bis 2,5 ha (lt. §35 Abs1 Ziff. 9) AGRI-PV größer 2,5 ha n. Planfeststellung/ Baugenehmigung	--- --- AGRI-PV im Sinne DIN SPEC 91434 AGRI-PV im Sinne DIN SPEC 91434 Problem derzeit: Definition AGRI-PV noch unzureichend 1) AGRI-PV im Pflanzenbau mind. 85% 2) AGRI-PV in Tierhaltung ???
geplante Neuerungen Solarpaket 1 (noch im Gesetzgebungsverfahren)	- benachteiligte Gebiete (bundesweit) (opt-out-Option de BL) - eigene Ausschreibung für AGRI-PV - ggf. eigene Vergütungssätze für AGRI-PV kleiner 1 MW		

Quelle: Werner Schmid, LEL
Werner.Schmid@lel.bwl.de

• Photovoltaik Ja/Nein ?

- Im Grundsatz **JA**
- Auf **Herstellungskosten** / **Qualität** / **vertrauenswürdige Partner** achten
- bei größeren Anlagen: ? Begrenzung auf max. 1 MWp >> EEG-Vergütungsanlage
? Ausschreibungsanlage / ggf. AGRI-PV

• Eigenverbrauch oder Volleinspeisung

- **Eigenverbrauch** = (+++) eingesparte Stromkosten; (---) niedrigere Einspeisevergütungen
- **Volleinspeisung** = (+++) erhöhte Einspeisevergütungen; (---) kein Eigenverbrauch

• Ertragsbildung

- Worauf legen Sie Wert? >>> **Systemwahl / Modulausrichtung**
- Höchster **Jahresertrag** für maximale Einnahmen
- Höchster **Winter-Tagesertrag** für optimierten Eigenverbrauch

• Mit oder ohne Batteriespeicher

- Worauf legen Sie Wert? >>> **hoher Autarkiegrad / Ökonomik**
- **Batteriespeicher** sind aktuell noch „teuer“ (800-1.000 €/kWh)
- **Vollkosten des Batteriestroms** = 30 bis 40 Cent/kWh
- **PV & Batteriespeicher** inzwischen meist wirtschaftlich

Photovoltaikrechner:

LEL: Erneuerbare Energien

[https://lel.landwirtschaft-bw.de/pb/,Lde/Startseite/Unsere+Themen/](https://lel.landwirtschaft-bw.de/pb/,Lde/Startseite/Unsere+Themen/Erneuerbare_Energien)

Erneuerbare_Energien

Photovoltaik-Rechner

Technikberater im Gartenbau in Baden-Württemberg

Regierungsbezirk Karlsruhe

Katja Wenkert

Tel.: 0721 936 88620

Mobil: 0160 90674720

Landratsamt Karlsruhe

Regierungsbezirk Freiburg

Peter Berwanger

Tel.: 0761 2187-5835

Mobil: 0162 2876045

Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald

Regierungsbezirk Stuttgart

Lansana Daniel Konteh

Tel.: 07141 144 43059

Landratsamt Ludwigsburg

Regierungsbezirk Tübingen

Ralf Ludewig

Tel.: 07071 207-4032

Landratsamt Tübingen

**Vielen Dank
für Ihre
Aufmerksamkeit!**

Weniger als 1 % der Haushalte in Baden-Württemberg haben noch einen direkten Bezug zur Landwirtschaft

Die Verankerung der Landwirtschaft in der Gesellschaft hat sich im Laufe der Zeit merklich verändert. Nach Auswertungen des Statistischen Landesamt Baden-Württemberg gab es im Jahr 2020 noch rund 39 000 landwirtschaftliche Betriebe. Die Mehrzahl von ihnen wird als Familienbetrieb bewirtschaftet (Anteil 87 %). Hinzu kommt ein Anteil von 10 %, der gemeinschaftlich bewirtschaftet wird. Angenommen, hinter jedem dieser Familien- oder Gemeinschaftsbetriebe steht jeweils mindestens ein Haushalt, dann hätten weniger als 1 % der 5,4 Millionen Haushalte¹ in Baden-Württemberg einen direkten landwirtschaftlichen Bezug. Im Jahr 1971 lag dieser Anteil mit 189 000 Familienbetrieben und 3,3 Millionen Haushalten im Land noch bei 6 %. Damit gab es damals deutlich mehr Haushalte mit einem unmittelbaren Bezug zur Landwirtschaft. Diese Entwicklung ist Ausdruck eines umfassenden Strukturwandels, bei dem ein Rückgang der Betriebszahlen bei gleichzeitigem Wachstum der verbliebenen Betriebe erfolgte.