

6 Anhang

6.1 Referenzprojekte als Basis für die Erstellung prototypischer konzeptueller digitaler Raumelemente für ausgewählte Kulturpflanzen und die dazugehörigen Produktionsmethoden

Im Folgenden werden die Referenzprojekte kurz beschrieben. Fundierte Analyse bezüglich Dimensionen, Funktions- und Raumprogramme sowie planerische Darstellung können ebenfalls weiter unten aus dem Anhang entnommen werden.

Diese bereits errichteten bzw. sich in Planung befindenden High-Tech-Gewächshäuser bzw. vertikale Farmen dienten als Grundlage für die Erstellung des Funktions- und Raumprogramms. Weiters wurde anhand der unterschiedlichen Produktionsmethoden anlehnend an die unten angeführten Projekte geeignete Grundformen (Volumen mit Produktions- und Anbaumethode) digital erstellt, welche als Basis für die typologische Untersuchung herangezogen wurden.

PAIGNTON ZOO, DEVON, UK - Paignton Zoo Environmental Park, Totnes Road, Paignton, Devon TQ4 7EU

GESCHICHTE: Pilotprojekt startet im Sommer 2009

GEBÄUDETYPOLOGIE: Gewächshaus: Stahlkonstruktion verkleidet mit Kunststofffolien, ein Volumen mit Besucher- und Bildungsbereich, Verpackungs- und Verteilungszone, Haustechnik (im UG)

PRODUKTIONSMETHODE: Horizontal rotierende Stahlrahmen, an denen übereinander liegende Anbautableaus befestigt sind und die an Überkopf-Laufbahnen hängen

ANBAUMETHODE: Hydroponics

Die Bewässerung erfolgt seitlich zentralisiert in 5 Zyklen/Tag. Das Wasser wird anschließend gereinigt, recycelt und dem Kreislauf wieder zugeführt.

ANBAU: Angebaut werden Salate, verschiedene Blattgemüse und Kräuter für die Tiere des Zoos

FLÄCHEN/ VOLUMEN GEBÄUDE: Footprint Gesamtgebäude: 172 m²

Gewächshaus: 120 m² (100 m² lt. Artikel Frediani: Sustainable Food Production 2011)

Anbaufläche Footprint: ca. 85 m²

Höhe Gewächshaus: 4-5 m

Volumen (überschlägig) 480 m³

ERTRAG: 132 Pflanzen/m² Footprint = 11.220 Pflanzen/Jahr, (eine Verdoppelung bei Ausbau der Produktionsmethode auf 6 m Höhe ist technisch möglich (ca. 25.000 Pflanzen/Jahr). Dies entspräche dem 50-fachen der konventionellen Anbaumethode.

Anbauzyklus: 4 Wochen

PERSONAL: 3 Personen für 370 m² Farm und 185 m² Aufzucht

TECHNISCHE BESCHREIBUNG DER PRODUKTIONSMETHODE: Die Produktionsmethode im Gewächshaus von Paignton Zoo besteht aus einer 3 m hohen Stahlkonstruktion, die an Stahlauslegern Laufschiene trägt. An diesen Schienen hängen 123 Stahlrahmen auf drei Kreisläufen (41 Rahmen/Konstruktion), an jedem Rahmen sind 2 x 8 übereinander gesteckte und leicht versetzte Anbautableaus befestigt (1.968 Tableaus). Diese Rahmen werden an den Laufschiene mittels eines Conveyor Belts in 5 Zyklen/Tag horizontal bewegt, sodass für alle Pflanzen die gleichen Belichtungsbedingungen gewährleistet werden. Die Höhe der Konstruktion beträgt 3 m, das Höhenlimit wird vom Hersteller mit max. 10 m angegeben. Die Anbautableaus werden automatisch mittels einer eigens entwickelten Ladevorrichtung be- und entladen.

SKYGREENS, SINGAPUR, 200 Lim Chu Kang Lane 2, Singapur 718804,

GESCHICHTE: Kommerzielle Farm; Prototyp seit 2009, entwickelt vom Ingenieur Jack Ng in Zusammenarbeit mit Agri-Food and Veterinary Authority (AVA; Ministerium); seit 2012 kommerzielle Farm, stark expandierend (lokal als auch international), wirtschaftlich erfolgreich, Kooperation mit zahlreichen internationalen Firmen

GEBÄUDETYPOLOGIE: Gewächshaus: Stahlkonstruktion mit Dach aus PVC-Folien und transluzenten Kunststofftafeln an den Fassaden, 1 Volumen

PRODUKTIONSMETHODE: vertikal rotierende, in A-förmigen Türmen eingehängte Pflanzentröge die 6-8 Pflanzentablets tragen (A-Go-Gro-System). Je nach Höhe der Türme (6 m bzw. 9 m) rotieren die Pflanzen 4- bzw. 3-mal am Tag.

ANBAUMETHODE: Humus/ Hydroponics (Eintauchen der Wurzelzone in Wasserbecken an der Basis der vertikal rotierenden Produktionstürme

ANBAUFLÄCHEN: da sich SkyGreens in ständigem Ausbau befindet, ist aktuell keine verbindliche Aussage über die in Nutzung befindliche Fläche der Farm möglich. Auch die Anzahl der bereits errichteten und funktionsfähigen Türme ist unklar. Es lässt sich jedoch überschlägig die Anbaufläche und das A/V-Verhältnis (Verhältnis Grundfläche Turm zu Volumen) berechnen.

Grundfläche/ Turm: ca. 5,76 m².

Höhe: 6 m = 22-26 (im Mittel 24) Tröge/ Turm (Anbaufläche 35 m² = 6,0 x die Grundfläche)

9 m = bis zu 38 Tröge/ Turm Anbaufläche 55 m² = 9,5 x die Grundfläche)

A/V-Verhältnis: 6 m-Turm Grundfläche (5,76 m²/37,4 m³): 0,15

6 m-Turm Anbaufläche (35 m²/37,4 m³): 0,94

9 m-Turm Grundfläche (5,76 m²/54,7 m³): 0,11

9 m-Turm Anbaufläche (55 m²/54,7 m³): 1,01

ANGEBAUTE PFLANZEN: Blattgemüse (Salate)

ERTRAG: Mit Stand November 2015 wird von SkyGreens offiziell der Betrieb von 760 Türmen verlautbart.

ANNAHME: 90 % 9 m-Türme (684), 20 % 6 m-Türme (76): Erntezyklus 6 Wochen, Pro Trog werden 48 Pflanzen angenommen, Gewicht jeder Pflanze zum Erntezeitpunkt 150 g

$48 \times 38 \times 684 + 48 \times 24 \times 76 = 1.335.168$ Pflanzen \times 150g = 200.275 kg in 6 Wochen

entspricht 4.768 kg/ Tag \times 365 = 1.740 to/ Jahr bei einem Footprint von 4.378 m² (reine Fläche der Türme ohne Manipulation) und einer Anbaufläche von 40.280 m² (ca.4,03 ha)

Unter Annahme einer Manipulationsfläche von 2,5 m² pro Turm ergibt der Footprint des Gewächshauses (ohne Flächen für zusätzliche Funktionen) 6.460 m².

TECHNISCHE BESCHREIBUNG DER PRODUKTIONSMETHODE: A-förmige Türme aus Alukonstruktion mit eingehängten, vertikal rotierende Pflanzentrögen. Die Türme werden hydraulisch mittels eines patentierten Flaschenzugmechanismus mit Regenwasser, das in Tanks am Dach gesammelt wird, auf Schwerkraftbasis betrieben. Das Wasser wird gefiltert und gereinigt und dem Kreislauf wieder zugeführt, der auch die Bewässerung der Pflanzen beinhaltet. Die Pflanzen rotieren in den Trögen 3 (9 m Turm) – 4 (6 m Turm) \times / Tag und werden an der Basis des Turms durch Eintauchen in ein Wasserbecken bewässert und mit Nährstoffen versorgt. Im rundum transparenten Glashauss erhalten so alle Pflanzen das gleiche Maß an Tageslicht.

VERTICAL HARVEST; JACKSON, USA, 188 South Millward Street, Jackson, Wyoming, USA

GESCHICHTE: Low-profit Farm mit starkem sozialem Engagement, unter Einbeziehung und Integration von Bürgern mit besonderen Bedürfnissen, sowie Bereitstellung von Zonen für Ausbildung; In Entwicklung seit 2009 in Kooperation mit dem dänischen Glashausexperten Thomas Larssen, Spatenstich 2014, in Betrieb seit 2016

GEBÄUDETYPOLOGIE: An das bestehende Gebäude einer Hochgarage angebautes Glashauss Stahlkonstruktion, Dach und Fassaden mit Glas verkleidet drei Geschoße (E+2)

Weiters: Besucherzentrum mit „Living Wall Atrium“ (vertikal rotierende Pflanztröge als Demonstrationsobjekt für Besucher) und „Living Classroom“, Seminarraum (EG), Verkaufsraum mit Lager (EG), Technikraum (EG), Raum für Manipulation (Ver- und Entsorgung, waschen, verpacken), Sozialräume (1.OG)

PRODUKTIONSMETHODE: Verschiedene Produktionsmethoden:

2.OG unter dem Glasdach fixe Anordnung, Single Layer, Anbau von Tomaten im High-Wire-System, 1.OG von der Fassade zurückgesetzt: fixe Anordnung in gestapelten Racks, 1.OG und EG: Entlang der Fassade vertikal rotierende Pflanzentröge, die im 1.OG in einen horizontalen Bereich übergehen (setzen und ernten)

ANBAUMETHODE: Hydroponics

ANBAU: Tomaten, Keimpflanzen (Microgreens), Blattgemüse

FLÄCHEN/ VOLUMEN GEBÄUDE: 9,15 m x 45,75 m = ca. 420 m² Footprint

3 Geschoße ergibt 1.260 m² Gesamtfläche

Anbaufläche: 840 m²

Volumen (geschätzt): 6.090 m³

ERTRAG (aktuell):

ca. 22.000 kg Tomaten/ Jahr

ca. 12.000 kg Blattgemüse und Kräuter im vertikalen Karussell

ca. 9.000 kg Keimpflanzen (Microgreens) in den gestapelten Racks

gesamt Ziel: 50 t/Jahr

TECHNISCHE BESCHREIBUNG DER PRODUKTIONSMETHODE(N): Vertical Harvest vereinigt mehrere Produktionsmethoden in einem Gebäude. Im 2.OG unter dem Glasdach werden in einem Single-Layer-System Tomaten im High-Wire-Verfahren angebaut (Pflanzen im Substrat, hydroponisch bewässert). Im 1.OG werden in den von der Südfassade abgerückten inneren Bereichen in gestapelten fixen Racks Microgreens und Blattgemüse angebaut. Hier befinden sich auch der Raum für Keimlinge und die Wachstumsbereiche für Jungpflanzen, die unterstützend zum Tageslicht mit zusätzlichem Kunstlicht versorgt werden. An der Südfassade rotieren vertikal zwischen EG bis unter die Decke des 1.OG in eine kettengeriebene Stahlkonstruktion eingehängte ca. 3,5 m lange Pflanzentröge. Über Umlaufzahnräder werden die Pflanztröge im OG in die Horizontale umgeleitet, an deren Ende die Pflanzen geerntet bzw. gesetzt werden.

PLANTAGON, LINKÖPING, SCHWEDEN, Gumpekullavägen, Linköping, 58278 Schweden

GESCHICHTE: Projektentwicklung gemeinsam mit der Stadt Linköping, Tekniska Verken (Energieanbieter) und der Firma Sweco (Sustainable Engineering) seit 2008. Spatenstich 02/2012

GEBÄUDETYPOLOGIE: Kombination aus Vertikaler Farm (nach Süden orientiert) und Bürogebäude (nach Norden orientiert)

Gewächshaus: Stahlkonstruktion angebaut an den 17-geschoßigen Riegel des Bürogebäudes verglast nach außen (exterior glass skin) und nach innen hin zum Bürotrakt (thermal glass skin)

1 Volumen mit eingestellten Subvolumen für Aufzucht, Waschen, Vorbereitung und Verpackung, Lager und Technik, Besucherzentrum mit Geschäft und Skybar

PRODUKTIONSMETHODE: 3 ineinandergreifende Helix-förmige Förderbänder mit aufgesetzten Trögen bewegen die Pflanzen während der Wachstumsperiode dreidimensional von oben nach unten durch das Glashaus.

ANBAUMETHODE: Hydroponics

Die Pflanzen wachsen in Bimsstein als Trägermaterial. Die Bewässerung und Nährstoffzufuhr erfolgt durch Flutung der Pflanztableaus 3x täglich, Das Wasser wird anschließend gereinigt, recycelt und dem Kreislauf wieder zugeführt.

ANBAU: Angebaut werden verschiedene Blattgemüse

FLÄCHEN/ VOLUMEN GEBÄUDE: Footprint Gesamtgebäude: 1005 m²

Gewächshaus: ca. 400 m² / Anbaufläche: ca. 4.500 m²

Höhe Bürotrakt: 60 m (= 17 Geschoße), Höhe Gewächshaus: 52 m

Volumen: 24.985 m³:

ERTRAG: 330-550t/ Jahr

Anbauzyklus: ca. 30 Tage

TECHNISCHE BESCHREIBUNG DER PRODUKTIONSMETHODE: Die vertikale Farm von Plantagon in Linköping ist Teil einer größeren schwedischen Initiative namens „SymbioCity“. Dieses Konzept sieht die vertikale Farm als Teil eines größeren synergetischen Systems. Der lokale Energieanbieter (thermisches Kraftwerk), eine nahe Biogasanlage und die städtische Wasserwiederaufbereitung werden zur Optimierung der Energiekreisläufe auf vielfache Weise mit einbezogen, um die Energiekosten und den CO₂-Fußabdruck niedrig zu halten. Der biologische Abfall der Farm wird in der Biogasanlage verarbeitet, Heizwärme, CO₂ und Dünger werden aus der Anlage dem Gebäude wieder zur Verfügung gestellt. Überschüssige Energie wird in Bohrpfählen gespeichert und bei Bedarf für Heizung und Kühlung herangezogen. Die Double-Skin Fassade ermöglicht den Luft- und Temperatureaustausch über die gesamte Gebäudehöhe. Synergetische Effekte (Energie, CO₂/ O₂ Austausch) zwischen den funktionalen Gebäudeeinheiten werden in das Konzept mit einbezogen. Die Setzlinge werden in eigenen Aufzuchträumen im Erdgeschoß gezogen und ab der geeigneten Reife in speziell entwickelte, in der Größe dem Wachstum der Pflanzen anpassbare Behältnisse gesetzt (uPot). Anschließend

werden die jungen Pflanzen mit einem Lastenaufzug in die oberste Etage gebracht, wo sie automatisiert auf ein Förderband mit u-förmigen Pflanzentrögen geschoben werden. Dieses ca. 2 m breite Förderband bewegt sich allmählich in einer helix-förmigen Spirale nach unten, wo die ausgewachsenen Pflanzen nach ca. 30 Tagen geerntet werden. Dabei greifen 3 Spiralen auf der Höhe eines Geschoßes im Abstand von ca. 1,5 m ineinander. Entlang der Glasfassade verlaufen die von einer Stahlkonstruktion getragenen Bänder horizontal, auf dem Rückweg im hinteren Bereich überwinden sie die Höhe eines Geschoßes. So ist gewährleistet, dass die Pflanzen während der Wachstumsperiode 50 % natürliches Licht erhalten. Im dunkleren Bereich wird Kunstlicht mit LED Leuchten zugeschaltet. Nach der Ernte werden die Tröge und Pots desinfiziert und anschließend einem neuen Zyklus zugeführt.

6.2 Katalog geeigneter Kulturpflanzen für Mischkultursysteme

Das Ergebnis der komparativen Recherche über Studienergebnisse unterschiedlicher Gewächshauskulturpflanzen und die Erhebung belegbarer bzw. erhebbarer Wachstumsfaktoren diente als Grundlage für die Auswahl geeigneter Pflanzenarten und die Zuweisung zu Anbau- und Produktionsmethoden über einen iterativen Prozess zwischen den KonsortialpartnerInnen. Dies führte über diesen Prozess zur Festlegung folgender Kulturpflanzen, für welche detailliertere Wachstumsbedingungen in Abstimmung mit den dafür möglichen bzw. nötigen Simulationsparametern erarbeitet wurden:

- Vogerlsalat
- Lollo Rosso
- Babyleaf
- Pak Choi
- Speisechrysantheme
- Basilikum
- Endivien
- Erdbeere
- Tomate

Wurzelgemüse & Knollengemüse

1) **Chenopodiaceae = Amaranthaceae**

Rote Beete (*Beta vulgaris* L. *subsp. vulgaris* L.)

- 2-jährige, krautige Pflanze: 1. Jahr: Rosette & fleischige, bis 600 g schwere Rübe;
- Blätter: 15 - 30 cm lang-gestielt, leicht gekräuselt, hell grün, violett oder braun-rot; als Salat verwendbar;
- Knollenform: 1. flach, 2. leicht abgeflacht, 3. rund abgeflacht, 4. rund, 5. oval, 6. zylindrisch, 7. konisch;
- Rübe: Geschmack ist durch Zucker und Säure (Apfel- & Oxalsäure) bestimmt;
- Sortenanforderungen: ertragsreich, hoher Anteil der marktfähigen Ware, schoßbeständig, Wurzel wenig durchwüchsig, akkumuliert wenig Nitrat
- Verzehrsmöglichkeiten: eingelegte Rote Bete, Saft, Salat, Sauce, Suppe, gekocht oder gebacken;
- Industrielle Verwendung: Konzentratproduktion, geriebene Rote Rübe mit Meerrettich, gefroren, Saft & Konserven
- Lagerung: in Erdhügeln, Keller, Kühlhäuser und Lagerräumen
- Standortansprüche: gemäßigttes Klima, Keimung bei 8 °C, optimale Wachstumstemperatur 15-18 °C, frostempfindlich; Schoßerbildung bei Temperaturen < 10 °C; hohe Licht- und Wasseransprüche (sonniger Standort); Bodenfeuchtigkeit: 60-70% der Feldwasserkapazität; Boden humos, feucht, mit guter Struktur, sandig-lehmige Böden,

- Lehm mit hohem Humusanteil, z.B. Schwarzerde oder Löss; pH-Wert des Bodens: 6-7.5;
- Anbau: nach allen Gemüsepflanzen (außer Spinat), zwei bis drei Jahre nach dem Misten;
 - Fruchtfolge: Anbauunterbrechung von mindestens 3 Jahren zur Roten Beete und anderen Gänsefußgewächsen
 - Mineralstoffe im Boden (1 dm³): 100-150 mg N, 50 mg P & 150-175 mg K (Wirtschaftsdünger: bis zu 300 dt Stallmist und 10 m³ Jauche oder 30-40 m³ Gülle ha⁻¹);
 - Anbau: 1. Bodenbearbeitung: tiefe Herbstfurche, im Frühjahr flache Saatbettbereitung; 2. Aussaat: April – Bündelware, Anfang Mai – Sommer- & Herbsterte, Mitte Juni - Anfang Juli – Winterlagerung; 3. Saatmenge: 12-20 kg/ha, als Monogerm 4-6 kg/ha; 4. Reihenabstand: 30-50 cm, Saatweite in den Reihen: 5-8 cm (7,5-10 cm = 10-13 Korn/lfm), Saattiefe: 1-2 cm auf schwereren 2-3 cm auf leichteren Böden; 5. Vereinzeln: 2-5 Pflanzen aus einem Knäuel in der Phase von 2-4 Blättern (= 40-60 Pflanzen m⁻²);
 - Unkrautbekämpfung: 1. Mechanisch: Hacken; 2. Chemisch: z.B. Chloridazon, Clopyralid, Fenmedifam;
 - Zusatzbewässerung: in 2-5 Gaben je 25-30 mm (bis zu 50% Ertragssteigerung)
 - Pflanzenkrankheiten: Herz- und Trockenfäule (Bormangel), Umfallkrankheit (Pythium, Phoma, Fusarium), Blattfleckenkrankheit (Cercospora, Ramularia);
 - Schädlinge: Rübennematoden, Erdräupen, Schwarze Rübenlaus, Rübenfliege;
 - Ernte: per Hand oder Kartoffelvollernter;
 - Ernte Bündelware: im Juni, Knollen Ø > 2 cm;
 - Verarbeitung: Knollen Ø 25-50 mm – Aussaat Mitte Juli; Ernte September bis Anfang November bevor der Frost kommt;
 - Ertrag pro Hektar: 20-30 t (manchmal 60 t);
 - Arbeitskraftbedarf (Feld): 80 AKh ha⁻¹ für Anbau und Pflege + 200 AKh ha⁻¹ für Ernte = 280 AKh ha⁻¹ insgesamt.

2) Apiaceae:

Knollensellerie (*Apium graveolens* L. var. *rapaceum* (Mill.))

- 2-jährige, krautige Pflanze: 1. Jahr: Rosette & fleischige Speicherwurzel mit dicken Nebenwurzeln, Hauptwurzelmasse in 20 cm Tiefe;

- Faustgroße, kugelig oder halbkugelig verdickte Wurzel, graubraune oder gelblichweiße, manchmal rot geaderte Schale mit Nebenwürzelchen, Fleisch weißlich, schwammig bis fest, Gewicht zwischen 300 und 1.000 Gramm pro Knolle;
- Blattstiele kurz und dünn, bitter schmeckend, nicht zum Verzehr geeignet;
- Verzehrsmöglichkeiten: Suppengemüse, roh geraffelt, in Würfel oder Scheiben geschnitten und gekocht, frittiert, gedämpft oder als gebackenes Gemüse, ganz oder grob zerteilt in Eintopfgerichten;
- Industrielle Verwendung: Konserven, gefroren, getrocknet, Saft & Würze;
- Standortansprüche: optimale Wachstumstemperatur 15-18 °C; erträgt im Herbst Frost bis -6 °C; Schoßbildung bei Temperaturen < 10 °C; Boden: nährstoffreiche, mittelschwere Böden und windoffene Lagen; pH-Wert 6.5-7.0; Bodenfeuchtigkeit: 70-80% der Feldwasserkapazität (Knollenzuwachs VII-X), Zusatzbewässerung;
- Fruchtfolge: Anbaupause von 4 Jahren zu Sellerie und anderen Doldenblütlern; guter Vorfruchtwert, da tiefwurzelnd;
- günstige Vorkulturen: Gründüngung und Zwischenfutterbau; nicht geeignete Vorkulturen sind Naturwiese und Grünbrache sowie Wirtspflanzen von Nematoden, Sclerotinia und Alternaria;
- Bodenvorbereitung: tiefe Pflugfurche mit evtl. Tiefenlockerung; Mist oder organische Dünger nie direkt vor oder zur Kultur (Möhrenfliege); Sellerie ist ein Starkzehrer!
- Düngung: Nach Bodenuntersuchung und Vorfrucht bemessen; die Bedarfsangabe gilt für Normaldüngung bei guten Erträgen; N – 240 kg ha⁻¹, P – 100 kg ha⁻¹, K – 300 kg ha⁻¹, Mg – 40 kg ha⁻¹, B – 0.6 kg ha⁻¹, Mo – 3 kg ha⁻¹;
- Anbau: 1. Aussaat: Mitte Februar - Anfang März; 2. Pflanzung: 70-80 Tage nach der Aussaat (Mitte Mai); Hochpflanzung sonst Einbußen; Flachfolienbedeckung fördert Wachstum & schützt vor Schoßbildung; 3. Pflanzabstand: 40 x 35 cm (3-reihig) = 70.000 Pfl. ha⁻¹ oder 35 x 35 cm (4-reihig) = 80.000 Pfl. ha⁻¹; 4. Bewässerung 20-30 l m⁻² (Juli - September); Ertrag: 30-35 t ha⁻¹;
- Unkrautbekämpfung: 1. Mechanisch: mehrmals hacken; 2. Chemisch: Linuron, Fluazifop-p-butyl, Chlorprofam;
- Krankheiten: Herz- und Knollenbräune (Bormangel), Fäulnis (z.B. Sclerotinia, Rhizoctonia, Alternaria, bakterielle Weichfäule Erwinia), Blattflecken (Septoria);
- Schädlinge: Möhrenfliege, Blattwanzen, Blattläuse, Nematoden (Stängelälchen, Wurzelnematoden);
- Ernte: Anfang Juli – November; für den Frischmarkt und das Lager wird per Hand oder mit Erntegut-schonenden Vollerntern geerntet; für Lagerung mittelgroße Knollen von 300-400 g;

Arbeitskraftbedarf (Feld): 104 AKh ha⁻¹ für Anbau und Pflege + 498 AKh ha⁻¹ für Ernte
= 602 AKh ha⁻¹ insgesamt;

Möhre, Karotte (*Daucus carota* L.)

- 2 – jährige, krautige Pflanze; 1. Jahr: Rosette & Speicherwurzel; Wurzelsystem: bis 1,5 m (Hauptwurzelmasse in 60-70 cm Tiefe); Speicherwurzel bildet sich 30 Tagen nach Aussaat; lange Keimung (14-21 Tage);
- Wurzelformen der Karotte: rund, oval, zylindrisch, kegelförmig, mit spitzem oder stumpfem Ende;
- Carotinoide, Anthocyane, Chlorophyll und Lycopin bestimmen die Wurzelfärbung (weiß, gelb, orange, lila);
- Verzehr: roh geraspelt (Rohkost), gegart für Salate, als Bestandteil von Suppen, Eintöpfen, Karottenpüree oder Aufläufe, gedünstet, Saft
- Industrielle Verwendung: Konserven, gefroren, getrocknet, Saft & Würze
- Standortansprüche: optimale Wachstumstemperatur 15-20 °C; bei Kühle: zu lange Wurzel, weniger Zucker & Carotin; Schoßbildung bei Temperaturen < 10 °C; Boden: leichte, humusreiche, tiefgründige Sandböden und windoffene Lagen; pH-Wert 6.0-6.5; Bodenfeuchtigkeit: gleichmäßig, 60-65% der Feldwasserkapazität; Klima: geringe Ansprüche, empfindlich auf hohe Sonneneinstrahlung;
- Fruchtfolge: zweites Jahr nach dem Misten, Anbaupause 3-5 Jahre zu Möhre; weitgestellte Fruchtfolge, kein Raps & kein Getreide; günstige Vorkulturen: Porree & Zwiebel, Kohlgemüse, Kartoffel;
- Bodenvorbereitung: tiefe Pflugfurche mit evtl. Tiefenlockerung (30-35 cm); Fräsen bis 20 cm, 3-5 cm Boden – fein krümelig; Mist & organische Dünger nie direkt vor oder zur Kultur (Möhrenfliege);
- Düngung: geringe N-Ansprüche; empfindlich gegen Trockenheit und Versalzung; N – 180 kg ha⁻¹, P – 70 kg ha⁻¹, K – 300 kg ha⁻¹, Mg – 30 kg ha⁻¹, B – 0.6 kg ha⁻¹; Jauche und Gülle sind nicht geeignet, nur gut verrotteter Stallmist im Herbst oder zur Vorkultur;
- Anbau: Aussaat mit Drillmaschine, Anfang April unter Flies (Frühjahranbau), ab Mitte Mai für Herbsternte; Saattiefe 2-3 cm; Saatgutbedarf 2-3 kg ha⁻¹; Pflanzabstand: hängt vom Anbausystem ab: 1. Beetkultur – 40-50 cm Reihenabstand bei Lagermöhren bzw. 25-35 cm Reihenabstand bei Frischware und Bundmöhren (1,5-4 cm in der Reihe oder 8 cm in der Doppelreihe); Vorteile der Beetkultur: langsames Austrocknen & bessere Wassernachlieferung in der Phase des Feldaufgangs; weniger Arbeitsaufwand beim Vorbereiten des Saatbeets); 2. Dammanbau –

Dammabstand: 45 bis 75 cm (Reihenaussaat im Abstand von 1,5 cm (Doppel- oder Dreifachreihe); Bandsaat; Aussaat darf nicht zu eng sein, sonst Deformierung der Wurzel; Vorteile der Dammkultur: Verbesserung des Wasser- und Lufthaushaltes, gute Nährstoffmineralisierung und schnelles Abtrocknen nach Niederschlägen; schnellere Bodenerwärmung; höhere Ausbeute erster Qualität; Anbau auf schweren und flachgründigen Böden; effektive mechanische Unkrautbekämpfung möglich; Nachteile der Dammkultur: Hohe Anforderungen an technische Ausstattung, Spezialgeräte; Gefahr der Nitratanreicherung im Erntegut; schnelleres Austrocknen der Dämme; Bewässerung für gleichmäßiges Auflaufen erforderlich; nicht für Hanglagen geeignet (Erosionsgefahr);

- Anbau: Wasserbedarf 1. Lagermöhren: 450-500 mm, 2. frühe Bundmöhren: 300 mm; Zusatzbewässerung: 2-4 Gaben je 25-30 mm; Beregnung 1-2 Tage vor Ernte zur Erleichterung der Ernte;
- Ernte: Bund- und Frühmöhren im Juli-August; für Frischmarkt und Lagerung im September-Oktober; Ertrag: 40-80 t ha⁻¹; Marktansprüche: glatter und gut abgestumpfter Möhrenkörper, Rübenkopf darf nicht grün sein;
- Unkrautbekämpfung: 1. Mechanisch: mehrmals hacken; 2. Chemisch: Linuron, Metribuzin, Fluazifop-P-butyl, Propaquizafop, Pendimethalin;
- Krankheiten: Blattfleckenkrankheit (Alternaria), Cavity spot (Phytophthora);
- Schädlinge: Wurzelgallennematoden, Möhrenfliege, Möhrenblattfloh;
- Arbeitskraftbedarf: Bund- u. Frühmöhren: 58 AKh ha⁻¹ für Anbau & Pflege + 1705 AKh ha⁻¹ für Ernte = 1763 AKh ha⁻¹ insgesamt; Frischmarkt u. Lagerung: 38 AKh ha⁻¹ für Anbau & Pflege + 93 AKh ha⁻¹ für Ernte = 131 AKh ha⁻¹ insgesamt;

Wurzelpetersilie (*Petroselinum crispum* (Mill.) Fuss. var. *tuberosum* (Bernh.) Mart. Crov.)

- 2-jährige, krautige Pflanze mit spindelförmigen, fleischigen Wurzel; 1. Jahr Rosette & fleischige Speicherwurzel (20 cm);
- Speicherwurzel: zylindrische, längliche Form, Schale: weiß, leicht gelb & grau, Mark: weiß; neigt zu Wurzelgabelung;
- Verwendung der Wurzel (intensiver, süßlicher Geschmack) und auch der Blätter; Suppengemüse, Eintöpfe, Cremesuppe, roh geraffelt, in Würfel oder Scheiben geschnitten und gekocht, frittiert oder gedämpft; industrielle verwendet in Konserven, gefroren, getrocknet, als Bestandteil von Säften & Würze; Heilwirkung (harntreibend);
- Standortansprüche: kleine Temperaturansprüche, frosttolerant bis -9 °C, Keimung bei 2-3 °C, kann überwintern; nährstoffreiche, mittelschwere, tiefgründige, kalkhaltige,

altgedüngte Böden, pH-Wert 6.0-7.5; hohe Wasseransprüche aber keine Staunässe, empfindlich auf Trockenheit;

- Fruchtfolge: hoher Grad an Selbstunverträglichkeit, mindesten 3 Jahre Anbaupause; kein Anbau nach anderen Doldenblütlern; gute Mischkultur mit Erbsen, Roter Bete, Salat, Tomaten;
- Fruchtfolge: günstige Vorfrüchte sind Grünkohl, Gurke, Knoblauch, Porree, Radieschen, Rettich, Ringelblumen, Tomaten, Getreide (Ausnahme vom Roggen); ungünstig für Mischkultur/Fruchtfolge sind Borretsch, Dill, Estragon, Gartenkresse, Kapuzinerkresse, Kopfsalat, Kerbel, Koriander, Möhren, Pastinaken, Pfefferminze, Sellerie, Kopf- und Pflücksalat;
- Bodenvorbereitung: wie bei Möhre;
- Düngung: Mittelstarkzehrer – Entzug von 10 g N m⁻²; N – 80-150 kg ha⁻¹, P – 80-150 kg ha⁻¹, K – 150-250 kg ha⁻¹, Mg – 80-100 kg ha⁻¹; Jauche und Gülle sind nicht geeignet, nur gut verrotteter Stallmist im Herbst oder zur Vorkultur;
- Direktaussaat: März-April, Tiefe 2-3 cm, Reihenabstand: 20-35 cm, in der Reihe 4-6 cm, Aussaatmenge: 4-5 kg ha⁻¹ (Frühsaat), 6 kg ha⁻¹ (Normalsaat), 7 kg ha⁻¹ (Spätsaat), Keimung lang, 15-20 Tage, Anwendung vom Vlies zur Keimungsförderung;
- Pflege: Vereinzeln, Unkrautbekämpfung, Zusatzbewässerung mit 25-35 mm Gabe;
- Unkrautbekämpfung: 1. Mechanisch: mehrmals hacken, 2. Chemisch: Linuron, Metribuzin, Fluazifop-P-butyl, Propaquizafop, Pendimethalin;
- Krankheiten & Schädlinge: Falscher und Echter Mehltau, Blattflecken (Septoria), Alternaria, Blattläuse (Virusvektoren) & Wurzel nematoden;
- Ernte: Oktober - November, Bündelware: Ende Mai - Anfang Juni; Ertrag: 20-30 t; für Frischmarkt und Lager wird per Hand oder mit Erntegut-schonenden Vollerntern geerntet; Handelsware: Wurzel mit Ø 2-7 cm; Lagerdauer: bis 6 Monate; gewaschene Wurzel 3 Wochen lagerfähig;

Pastinake (*Pastinaca sativa* L.)

- ähnelt der Wurzelpetersilie in Aussehen und Anbau;
- Wurzel bis 40 cm lang, 1,5 kg schwer, rübenförmig; Schale gelb- bis bräunlich, Fleisch weiß, gelblich oder bräunlich, Geschmack würzig-süßlich;
- Für den Bioanbau sehr gut geeignet; in Österreich von September bis April erhältlich (Lager);
- Verwendung als Koch- & Suppengemüse, geschnitten & gedünstet als Beilage, Rohkost, Salate, Babynahrung, Blätter auch nutzbar;

- Ernte: ab Ende Oktober bis zum Frost; Lagerung: mehrere Monate;

3) Brassicaceae:

Radieschen (*Rhaphanus sativus* L. subvar. *radicula* Pers.)

- 1 – jährig, nach der Knollenbildung kommt Blütenstand bis 50-60 cm hoch (Spätsaat resultiert in Blütenbildung ohne Knolle); Knollenbildung nach 25-50 Tagen, Form, Farbe & Größe stark sortenabhängig, Ø 2-4 cm, meistens klein-rund und intensiv rot gefärbt, innen weiß (Riese von Aspern Ø 6 cm); Frühlings-, Sommer- und Herbstadieschen, d.h. Verfügbarkeit April – Oktober;
- Verwendung: roh geraspelt & in Scheiben geschnitten z.B. für Salate oder als Snack; Wärmebehandlung führt zu Geschmacksverlust;
- Standortansprüche: Temperatur – Wachstum ab 5°C, Keimung ab 2-4 °C, optimal 12-14 °C. Temperaturen > 18-20 °C verursachen Pelzigkeit und Schwammigkeit (Festigkeitsverlust); Boden – humusreich, durchlässig, ausreichend feucht und mit pH-Wert von 6-7,4;
- Fruchtfolge: Schwachzehrer, als Zwischensaat oder als 2. & 3. Tracht, 3-jährige Anbaupause; verträgt sich mit Bohne, Erbsen, Kapuzinerkresse, Kohl, Kopfsalat, Gartenkresse, Mangold, Möhre, Spinat, Tomate, schlecht mit Gurke, Wassermelone
- Anbau: Aussaat als Vorfrucht März bis Mitte Mai, als Nachkultur August bis September, im Folientunnel ab Februar; Keimdauer – 1 Woche; Aussaatmenge 15-40 kg ha⁻¹, nach 4-6 Wochen Ernte im Frühjahr, im Herbst – bis 10 Wochen; Abstand: 10-15 cm x 3-5 cm, Saattiefe: 1 cm f. runde bzw. 2 cm f. längliche; Erwerbsanbau: 170-180 Pflanzen m⁻²; Verfrühung durch Bedeckung mit Vlies oder perforierter Folie (Bedeckung nach 2-4 Wochen entfernen);
- Düngung: im 2. Jahr nach dem Misten; N – 40-50 kg ha⁻¹, P – 35-55 kg ha⁻¹, K – 80-120 kg ha⁻¹; Zusatzbewässerung bis 70-75% Feldkapazität;
- Unkrautbekämpfung: per Hand oder mechanisch
- Krankheiten & Schädlinge: Kohlhernie und falscher Mehltau, Kohlfliegenbefall und Kohlerdfloh
- Ernte: durchgehend von April bis Oktober möglich; Vermarktung – Bund mit 10 bzw. 15 Stück; Ertrag: 30-60 Tausend Bündel = 7,5-15 t ha⁻¹; Lagerung mit Laub 2-5 Tage in 0-2 °C und RLF > 90%, ohne Laub und in Folie verpackt 2 Wochen bei 2-5 °C;

Rettich (*Rhaphanus sativus* L. var. *major* A. Voss.)

- frühe Sorten 1 – jährig (Ernte nach 40-50 Tagen), späte Sorten 2 – jährig (Ernte nach 90-100 Tagen); Wurzel kräftig, verzweigt, 1 m tief, Rübe bis zu 30 cm lang;

Rübenform rund, zapfenförmig, spindelförmig, zylindrisch, oval, walzenförmig;
Rübenfärbung weiß, rosa, rot, braun, violett-blau bis schwarz und rot mit weißen
Spitzen, Fleisch weiß;

- Verwendung: meistens roh, auch gedünstet, gekocht als Suppe und frittiert (Chips);
- Standort-, Klima-, Schädlinge & Krankheiten: wie bei Radieschen;
- Anbau: Frühernte – Ende März & April, Sommerernte – Mai & Juni,
Herbst/Winterlagerung – Juli bis Mitte August; Abstand 40-50 cm x 8-10 cm
(Großfläche) bzw. 20-25 cm x 8-10 cm (Kleinfläche); Aussaatmenge: 6-8 kg ha⁻¹,
Saattiefe: 1,5-2 cm; Pflegemaßnahmen: Bodenlockerung zwischen den Reihen,
Unkrautbekämpfung und reichliche Wasserversorgung.
- Ernte: sukzessiv bei Früh- und Sommerrettich, einmalig bei Winterrettich für
Lagerung; Frührettich nach 6 bis 7 Wochen, Sommerrettich nach 8 Wochen,
Herbst/Winterrettich nach 14 - 16 Wochen; Ertrag: Frühsorten – 10-20 t ha⁻¹,
Spätsorten – 20-25 t ha⁻¹;
- Vermarktung: Junge & Frührettiche als Bündelware, stückweise oder nach Gewicht;
Lagerung 2-4 Monate im Kühlhaus; Rettich als Bündelware: kühl und nicht zu trocken
lagern (10 - 14 Tage);

Speiserübe (*Brassica rapa* L. var. *rapifera* Metzger)

- Hierzu gehören die folgenden Rübengruppen:
 - Herbstrübe auch Weiße Rübe, Wasserrübe,
Stoppelrübe bzw. Saatrübe,
 - Mairübe bzw. Navette,
 - Stielmus, Rübstiel, Rübstielchen, Stengelmus bzw. Streifmus,
 - Teltower Rübchen, Märkische Rübe bzw. kleine Speiserübe
- 2-jährig, winterhart; 1. Jahr: Blattrosette und die Rübe
- variable Form und Farbe der Rübe: Form – von abgeplattet-rundlich bis zu lang-
kegelförmig; Farbe außen schwarz, grau, weiß oder gelb sein, im oberen Teil der
Rübe auch grün oder violett; Rübenfleisch – weiß oder gelblich
- Verwendung als Gemüse & Viehfutter, roh, gegart und angesäuert; selten Nutzung
der Blätter;
- Anbau: Boden – lehmig, humos und sandig, pH 6,5; Fruchtfolge – 3-jährige Pause,
gute Vor- & Nachfrucht; Aussaat: Mitte März bis Mitte August (Feld), ab Januar im
Gewächshaus, im Frühbeet ab Februar, unter Folie oder Vlies im Freiland ab Anfang
März; Abstand – Herbstrübe 25-50 cm x 20-30 cm, Mairübe 20 cm x 10-15 cm,

Teltower Rübchen 12-15 cm x 8-12 cm; Aussaatiefe: 1-2 cm; bei Trockenheit
Schoßgefahr – Bewässerung;

- Düngung: geringe Ansprüche, nicht direkt nach dem Misten, Mineraldüngung von 150-300 kg NPK/ha im Verhältnis 2:2:3;
- Schädlinge & Krankheiten: Erdflöhe, Drahtwürmer, Kohlfiegen, Kohlhernie;
- Ernte: Anfang Juni bis Mitte November, Verfrühung möglich; spätere Ernte (Ende Juni birgt die Gefahr von holzig werdenden Rüben und deren Platzen; Rüben sind relativ frosttolerant (bis -8 °C) mit Ausnahme der Teltower Rübchen; Mairüben Ø < 6-8 cm, Teltower Rübchen Ø < 5 cm; Ertrag 10-25 t ha⁻¹; Lagerung: 3-4 Monate nur bei Spätsorten;

4) Asteraceae:

Schwarzwurzel (*Scorzonera hispanica* L.)

- mehrjährige, winterharte Pflanze, 60-130 cm hoch; Wurzel schwarz, 30-50 cm lang, Ø 3-4 cm, mit Milchröhren, wird ähnlich wie Spargel gekocht;
- Verwendung: roh, als Salat, Suppe, in Konserven, getrocknet, gefroren und zur Produktion von Getreidekaffee; nutzbar sind Wurzel, Blüten, Blattstiele, Knospen;
- Anbau: 2. Jahr nach dem Misten; Boden locker, tiefgründig, leicht (Sandböden), pH 6,5-7,5; Aussaat 2. Aprilhälfte, Schoßneigung; Reihenabstand 30-40 cm, Saattiefe: 1-3 cm; Aussaatmenge 8-15 kg ha⁻¹;

Haferwurz, Salsefia (*Tragopogon porrifolius* L.)

- 2-jährig, winterhart; 1. Jahr schmale Blätter in einer Rosette, braune Speicherwurzel (15-30 cm); 2. Jahr Blütenstand bis 120 cm hoch, lila Blüten;
- Verwendung: 1. Wurzel – gekocht als Ganzes & in Scheiben geschnitten, 2. als Gemüse oder in diversen Suppen (roh, geraffelt), 3. junge Triebe roh & gekocht, 4. Blütenstände gekocht wie Spargel, 5. Blüten und Sprosse roh;
- Anbau: Boden sandig, locker, tiefgründig, nährstoffreich, pH neutral bis leicht alkalisch, trockenheitsbeständig; Direktsaat März-April, vereinzelt in der Reihe auf 15 cm;
- Ernte bis Frühjahr des nächsten Jahres; Lagerung: im Boden belassen, Kühlhaus.
- 1 Sorte im Anbau: 'Mamut'

5) Nachtschattengewächse (Solanaceae)

Kartoffel, Erdapfel, Erdbirne, Grundbirne (*Solanum tuberosum* L.)

- in der Natur mehrjährige, in Kultur einjährig angebaut; aufrecht oder kletternd wachsende, ausdauernde, krautige Pflanzen, Wuchshöhen über 1 m; bildet unterirdisch oder knapp über der Oberfläche knollentragende Stolone aus; Blätter wechselständig mit kurzem Blattstiel, unpaarig gefiedert, 10-30 cm lang, 5-15 cm breit; zwittrige Blüten in trugdoldenförmigen Blütenständen, radiärsymmetrisch, fünfzählig; Frucht gelblich-grüne, zweikammerige Beere mit vielen Samen; Vorsicht – Solanin in ergrüntem Kartoffeln;
- Anbau: es gibt frühe (90-120 Tage), mittlere (120-150 Tage) und späte (150-Tage) Sorten; mindestens 8 °C Bodentemperatur zum Setzen von Pflanzkartoffeln - geringer Bodentemperatur möglich, wenn Pflanzgut vorgekeimt oder zumindest in Keimstimmung (d.h. 2-3-wöchige Lagerung bei Temperaturen um 10 °C oder 3-4-tägige bei Temperaturen um 20 °C) oder die Knollen unter Folie gesetzt werden; optimalen Temperatur zwischen 18 und 20 °C (Tagesmittel); zur Förderung der Knollenbildung Maximalnachttemperatur 15 °C, für Knollenwachstum Bodentemperatur von 15 bis 18 °C optimal; bei Temperaturen < 10 °C oder > 30 °C kein Pflanzenwachstum; zum erfolgreichen Anbau früher Kartoffelsorten ist ein Langtag von 15 bis 17 Stunden erforderlich; im Feld Kartoffeln nur alle drei Jahre; Vorbereiten des Bodens durch Pflügen entweder im vorhergehenden Herbst im Frühjahr. Bei Herbstpflugfurche im Frühjahr nochmals eine lockernde Bodenbearbeitung - Pflanzbett sollte abgesetzt, feinkrümelig, klutenfrei und trocken sein, um den Legevorgang der Pflanzkartoffeln, den Dammaufbau, etwaige mechanische Pflegemaßnahmen und die Ernte zu erleichtern; 40.000-45.000 Pflanzen ha⁻¹, Setzen der Pflanzkartoffeln mit speziellen Legemaschinen in einer Tiefe von 8-10 cm setzen und anschließend schließen des Dammes; Abstand 60-90 cm x 25-40 cm; Am Ende der Vegetationszeit Absterben der Pflanze (auch induziert);
- Boden & Düngung: flache, große und zusammenhängende Flächen mit feinen, sandigen Böden ohne Steine eignen sich besonders für den Kartoffelanbau, pH zwischen 5 und 6; 80-120 kg N ha⁻¹, 50-80 kg P ha⁻¹ und 125-160 kg K ha⁻¹; 500-700 mm jährlicher Niederschlag;
- Ertrag: 25-50 t ha⁻¹;
- Pflege & Krankheiten: Anbau in Gebiete mit geringerer Luftfeuchtigkeit, z. B. in trockeneren Regionen oder in höheren Lagen wegen des reduzierten Krankheitsrisikos;
 - Pilzkrankheiten: Kartoffelfäule bzw. Kraut- und Knollenfäule (*Phytophthora infestans*), Dürrfleckenkrankheit bzw. Hartfäule (*Alternaria solani*), Weißhosisigkeit

- bzw. Kartoffelpocken oder Wurzeltöterkrankheit (*Rhizoctonia solani*), Pulverschorf (*Spongospora subterranea*), Weißfäule (*Fusarium coeruleum*), Kartoffelkrebs (*Synchytrium endobioticum*), Silberschorf (*Helminthosporium solani*), Fusarium-Welke (*Fusarium oxysporum*), Colletotrichum-Welkekrankheit (*Colletotrichum coccodes*);
- Bakterielle Kartoffelkrankheiten: Schwarzbeinigkeit bzw. Nassfäule (*Erwinia carotovora*), Kartoffelschorf (*Streptomyces scabies*), Bakterienringfäule (*Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus*), Schleimkrankheit (*Ralstonia solanacearum*);
 - Virale Kartoffelkrankheiten: Blattrollkrankheit (Potato leafroll virus, PLRV), Strichelkrankheit (Y-Virus), Mosaikkrankheiten (Leichte Mosaik-Krankheit und Kräuselmosaik-Krankheit), Stängelbuntkrankheit (Tabakmosaikvirus), Eisenfleckigkeit (Tabak-Mosaik-Virus TMV);
 - Schädlinge a) Insekten - Saatschnellkäfer (*Agriotes obscurus*), Kartoffelkäfer (*Leptinotarsa decemlineata*), Blattläuse (Schwarze Bohnenlaus (*Aphis fabae*), Grüne Pflirsichblattlaus (*Myzodes persicae*)), Feldmaikäfer (*Melolontha melolontha*), Waldmaikäfer (*Melolontha hippocastani*), Wintersaateule (*Agrotis segetum*), b) Asseln – Kellerassel, c) Fadenwürmer (Nematoda) - Goldnematoden (*Heterodera rostochiensis*), Stängelälchen (*Ditylenchus dipsaci*), d) Nagetiere (Rodentia) - Schermäuse (*Arvicola*), Feldmaus (*Microtus arvalis*).
 - Verwendung: Speisekartoffel; Futterkartoffel; Weiterverarbeitung - Stärkeproduktion
 - Lagerung: Hauptziel ist das Keimen zu unterdrücken; Herunterkühlen auf 5-10 °C bei ca. 90 % Luftfeuchtigkeit (höchstens 1-2 °C pro Tag) und Abtrocknen; heruntergekühlt und abgetrocknet; geringster Stoffwechsel bei 3 °C, aber dann erhöhte Zuckerproduktion - zur Nahrungsmittelproduktion ungünstig; ist. Häufig Anwendung von Keimhemmungsmitteln (v. a. Chlorpropham) und Fungiziden; Lagerung von Pflanzkartoffeln sortenabhängig bei Temperaturen entweder von 2-3 °C oder 6-7 °C; überhöhte Lagertemperaturen und Lichteinfall begünstigen das Keimen und „Grünwerden“ der Knollen (Solaninbildung!); zu trockene Lagerung lässt Knollen welken; Schimmelbildung durch Feuchtigkeitsstau vermeiden; künstliche Belüftung und Klimaregulation empfehlenswert; Druckstellen verhindern durch niedrige Schütthöhe schädliche; gemeinsames Lagern mit Obst (wie etwa Äpfeln) vermeiden.

6) Windengewächse (Convolvulaceae)

Süßkartoffel, Batate, Weiße Kartoffel, Knollenwinde (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.)

- mehrjährige krautige Kletterpflanze; Blattspreiten sehr variabel, 5 – 10 cm lang, herz- bis eiförmig, Blattrand ganzrandig, gezahnt oder tief gelappt, Blätter meistens grün, jedoch durch Anthocyanine manchmal auch violett gefärbt; Speicherwurzeln nahezu kugelförmig bis lang spindelförmig, Länge zwischen wenigen cm bis hin zu 30 cm, Gewicht zwischen ca. 100 g und mehreren kg, im Inneren der Speicherwurzel verschiedene Carotinoide und Anthocyanine, so dass die Färbung zwischen weiß, gelb, orange, rosa oder violett variieren kann.
- Anbau: Sonniger bis halbschattiger Standort; bevor die Süßkartoffel ins Freie gesetzt wird, sollte sie vorgetrieben werden, am besten aus Knollen. Bei der Vermehrung aus Speicherwurzeln werden meist mehrere Knollen in Erde gelegt. Aus den Wurzeln entstehen dann neue Sprossen, die, sobald sie eine Länge von 22 bis 30 cm erreicht haben, von den Speicherwurzeln abgeschnitten werden können, um sie auszupflanzen. Eine weitere Vermehrung kann über Sprossstecklinge erfolgen. Dazu werden etwa 30 bis 45 mm lange Sprossstecklinge vermehrt, bei denen die untersten Blätter entfernt und die Stecklinge auf etwa 2/3 der Länge schräg in Erde gesteckt werden, so dass sich neue Wurzeln bilden können. Wenn keine Frostgefahr mehr besteht, können die Süßkartoffelpflanzen ins Freiland umgesetzt werden. Optimale Wachstumsbedingungen herrschen bei einer Temperatur von 24 °C oder darüber, bei Temperaturen unter 10 °C ist das Wachstum stark eingeschränkt, bei Frost sterben die Pflanzen ab. Süßkartoffelpflanzen werden auf Erdhügel oder in Erdwällen gepflanzt, um eine gute Durchlässigkeit des Bodens für Wasser zu gewährleisten. Erdhügel sollten dabei einen Durchmesser von etwa 60 cm haben und 90 bis 120 cm auseinander stehen. Erdwälle werden vor allem bei maschineller Bewirtschaftung genutzt. Diese sind dann etwa 45 cm hoch und stehen in einem Abstand von 90 bis 120 cm, wobei die Pflanzen etwa alle 30 cm gesetzt werden können. Die Ernte der Süßkartoffeln erfolgt im September/Oktober, wenn sich die oberirdisch gelegenen Pflanzenteile gelb färben. Zu beachten ist, dass die Ernte keinesfalls zu spät im Jahr erfolgen darf, da die Süßkartoffel extrem kälteempfindlich ist und keine Temperaturen unter 10°C verträgt. Sobald sie Frost ausgesetzt wird, stirbt sie ab. Daher liegen die Hauptanbauggebiete der Süßkartoffel zwischen 40° nördlicher und 32° südlicher Breite, am Äquator reichen die Anbauggebiete in Höhenlagen bis 3000 Metern.
- Boden & Düngung: Ein zu hoher Stickstoffgehalt oder zu niedriger Sauerstoffgehalt beeinträchtigt die Knollenbildung; gleichmäßige Bodenfeuchte da hoher Wasserbedarf der Süßkartoffel, aber keine Staunässe; in der Zeit von Mai bis September ist eine Düngergabe (Hornspäne) alle drei Wochen sinnvoll.
- Ertrag: rund 12 – 13 t ha⁻¹;

- Pflege & Krankheiten: Auslöser für Krankheiten sind vor allem Pilze und Viren; vor allem in den USA die Stängelfäule (*Fusarium oxysporum* f. sp. *batatas*); Krankheiten im Bereich der Wurzeln und unterirdischen Sprosssteile sowie der Knollen während der Lagerung verursachen *Fusarium oxysporum*, *Fusarium solani*, *Ceratocystis fimbriata* und verschiedenen *Rhizopus*-Arten; Viren –verschiedene Mosaikviren und der Internal Cork Virus; am häufigsten befallen Nematoden die Faserwurzeln der Süßkartoffel, was zu einer geringen Ausbildung von Speicherwurzeln führt; auch Insekten (*Cylas formicarius*, *Euscepes postfasciatus*, *Omphisa anastomosalis*) schädigen die Süßkartoffel, da sich sowohl Larven als auch adulte Tiere von den Wurzeln und gelagerten Knollen, seltener Sprosssteilen ernähren; durch die Larven der Insekten wird in den Knollen die Produktion von bitteren und giftigen Terpenoiden ausgelöst, wodurch die Süßkartoffeln für den Menschen ungenießbar werden.
- Verwendung: Sorten mit rotfleischigen Knollen sind sowohl hinsichtlich der Kocheigenschaften als auch ihrer Aromen am besten. Die Knollen werden ähnlich wie Kartoffeln in gewaschenem und gegebenenfalls geschältem Zustand gekocht, gebacken, frittiert, überbacken oder gebraten. In der asiatischen Küche werden aus Süßkartoffeln auch Nudeln hergestellt, sie werden für Süßspeisen verwendet oder zu alkoholischen Getränken verarbeitet. Das Kraut der Süßkartoffel wird in Afrika ähnlich wie Spinat zubereitet und oft als Beilage serviert. Da die Süßkartoffel hohe Mengen an Energie pro Fläche und Anbauzeit und Nährstoffen speichert und sich gut an äußere Umstände anpassen kann, wurde sie von der NASA als mögliche Nutzpflanze für längere Weltraumexpeditionen, beispielsweise zum Mars, ausgewählt. Neuerdings wird die Batate auch als Zierpflanze eingesetzt.
- Lagerung: Süßkartoffelknollen werden wie Kartoffeln kühl, trocken und lichtgeschützt gelagert, aber nicht bei Temperaturen unter 10 °C. Bataten können bei einer Temperatur zwischen 24 und 27 °C und einer Luftfeuchtigkeit zwischen 90 und 95 Prozent für 1-2 Wochen gelagert werden. Für eine längere Lagerungsperiode von bis zu 6 Monaten sind Temperaturen zwischen 12 und 16 °C ideal. Bei hohen Temperaturen beginnen Süßkartoffeln zu gären.

Zwiebelgemüse & Knollengemüse

7) Amaryllidaceae

Die Lauch-Arten (*Allium*) bilden die einzige Pflanzengattung der Tribus Allieae

Zwiebel *Allium cepa* L.

Luft- & Etagenzwiebel *Allium cepa* var. *proliferum* Targioni-Tozzetti

Kartoffelzwiebel *Allium cepa* L. var. *aggregatum* Don.

Perlzwiebel	<i>Allium ampeloprasum</i> L.
Porree	<i>Allium porrum</i> L.
Knoblauch	<i>Allium sativum</i> L.
Winterzwiebel	<i>Allium fistulosum</i> L.
Schnittlauch	<i>Allium schoenoprasum</i> L.

- 2- jährige und mehrjährige (Schnittlauch, Schalotten und Etagezwiebel); 1. Anbaujahr für Blätter & Zwiebel (Rhizom), Ausnahmen sind Schnittlauch und Winterzwiebel; Blätter meistens rund und hohl (röhrenartig) oder flach (Porree und Knoblauch); Eintrocknen im Herbst = Übergang in den Ruhezustand; Ausnahme: Etagezwiebel, Schnittlauch und Frühlingszwiebel sind grün bis in Spätherbst, Porree den ganzen Winter über;
- Verwendung: Lauch und Zwiebel; Verwendung als Gewürze, Gemüse & Rohware für die Fleisch-, Fisch- und Gemüse- sowie für die pharmazeutische Industrie;
- Standortansprüche: hoch; Boden sandiger Lehm & Lößboden, abgesetzt und feinkrümelig, neutraler pH, verhalten mit N gedüngt (sonst schlechtes Abreifen & zu viel Laub & kleine Zwiebel), Verzicht auf eine übermäßige N-Düngung bereits zur Vorfrucht; sonnige, warme Lagen; klimatische Ansprüche gering (temperaturunempfindlich; Porree, Winterzwiebel, Schnittlauch & Etagezwiebel sind frostresistent); mittlere Wasserbedürfnisse, während der Trockenheit Zusatzbewässerung notwendig, insbesondere bei Knoblauch und Porree;

Speisezwiebel (*Allium cepa* L.)

- Verwendung: roh und für industrielle Zwecke, z.B. Essigkonserven, gefroren, getrocknet, frittiert, in Suppen, Aufstrichen, Antipasti, selbstständigen Gerichten, Bestandteil von vielen Konserven, Zwiebelsalz, Zwiebelpulver, Röstzwiebelextrakt;
- Nutzungseigenschaften:
 - zum Verzehr: knusprig, saftig, mild im Geschmack,
 - zur Produktion von Gewürzen: höherer Gehalt an Trockenmasse, scharfer Geschmack,
 - zum Trocknen: hoher Trockenmassegehalt, weißes, nicht braun/dunkel werdendes Fleisch, hoher Schwefelgehalt,
 - zur Konservierung: mild im Geschmack, weiß,
 - zum Einfrieren: groß, mit weißem, nicht dunkel werdendem Fleisch,
 - zur Lagerung: mit hohem Ertrag, gleichmäßig, mit dicker, trockener Außenschuppe, die resistent gegen mechanische Beschädigung ist,

- zur mechanischen Ernte: fest, mit starken Trockenschuppen, die nicht platzen und resistent gegen mechanische Beschädigung sind;
- Standortansprüche: geringe Temperaturansprüche, Keimung ab 2 °C, optimales Wachstum 13-24 °C, Zwiebelbildung am besten bei 16-20 °C, Kälte, nasse Witterung und ein hohes Stickstoffangebot hemmen das Abreifen; leichte bis mittelschwere Böden, steinarm, neutraler pH-Wert, mäßiger Humusgehalt, nicht zu feucht und nicht zu hoher Grundwasserspiegel; für überwinternde Zwiebeln sind Standorte mit milden Wintern und durchlässigen Böden zu wählen. Zwiebel braucht gut strukturierten und unkrautarmen Boden, pH 5,8-6,5; Boden-vorbereitung: gut abgesetztes Saatbett, frühzeitiges Pflügen, Boden soll bis zur Saattiefe (2,5-3,0 cm) feinkrümelig sein; gebeiztes oder inkrustiertes Präzisionssaatgut; höhere Bestandsdichte = höherer Flächenertrag, aber kleinere Zwiebeln (Speisezwiebeln von 35-70 mm Ø = 100-120 Pflanzen m⁻² oder 5-6 kg, für überwinternde Kulturen 5-7 kg Samen ha⁻¹, Bedarf für Steckzwiebel ca. 0,8-1 t ha⁻², für Metzgerzwiebeln (über 7 cm Ø) 0,6-0,8 t ha⁻¹).
- Anbauabstand: 25-30 cm x 3-5 cm bei Direktsaat (80-90 Pfl. m⁻²) und x 8-10 cm bei Steckzwiebeln; Zwiebel ist Flachwurzler (75% in Ackerkrume); Anbau sogar im 1. Jahr nach dem Misten möglich; Wirtschaftsdünger – nur gut verrotteter Stallmist (200-250 dt ha⁻¹); Nährstoffgehalt der organischen Dünger muss berücksichtigt werden;
- Bewässerung: Steigerung der Erträge bis zu 40% möglich (trockenes Jahr 150 mm, mittel trockenes Jahr 100 mm, durchschnittliches Jahres 50 mm, Einzelberechnungsgabe 10-20 mm (geringere Gabe bei leichteren Böden); Berechnung kann zur Reduzierung von Thripsschäden beitragen;
- Fruchtfolge: Gute Vorfrüchte sind Getreidearten, frühe Kartoffeln, Erbsen und frühe Bohnen. 4 – 5-jähriger Fruchtwechsel zu *Allium*-Arten, 2 Jahre Anbaupause zu Fenchel, Karotten, Rote Beete (Rohren) & Sellerie; hoher Vorfruchtwert;
- Krankheiten & Schädlinge: Falscher Mehltau, Zwiebelhalsfäule (*Botrytis*), Zwiebelfliege, Zwiebelthrips;
- Ernte: idealer Erntezeitpunkt, wenn 60-65% der Blätter abgestorben sind; maschinell mit Schwingsiebroder oder speziellen Zwiebelerntemaschinen; Ertrag 20-50 t ha⁻¹; Einlagerung: nach guter Abtrocknung des Zwiebelhalses;
- Arbeitskraftbedarf (Feld): 72 AKh ha⁻¹ für Anbau und Pflege + 140 AKh ha⁻¹ für Ernte = 212 AKh ha⁻¹ insgesamt;
- Marktansprüche: feste, nicht gekeimte Zwiebeln ohne hohle und ohne verhärtete Stängel; Lagerung 1-2 °C, 95% RLF, 4-6 Monate;

Luft- oder Etagenzwiebel (*Allium cepa* L. var. *proliferum* Targioni-Tozzetti)

- nichtblühende Zwiebelart aus dem sibirischen Raum, am Blütenstängel Brutzwiebeln (Bulbillen), winterhart, mehrjährig, bevorzugt ein kühles Klima;
- Ernte: April bis Oktober;
- Vermehrung: Brutzwiebel, Mutterhorstteilung in April bis Mai, 30-40 cm x 10-20 cm;
- Verwendung: Würzen, in Essig, frisch;

Kartoffelzwiebel (*Allium cepa* L. var. *aggregatum* Don.)

- bildet mehrere Zwiebel unterschiedlicher Größe (rund, leicht abgeflacht); Schale gelb, braun, rot-braun & rot; Zwiebel scharfer Geschmack und Geruch, hart und wenig saftig;
- Standortansprüche: gering; Anbaubedingungen wie bei der Küchenzwiebel; schlechte Keimfähigkeit; Anbauabstand 30-40 cm x 10 cm;
- Ernte: bei Herbstkultur im August, bei Frühjahrskultur im September; Ertrag: 1,5-2 kg m⁻², gute Lagerfähigkeit;

Schalotte (*Allium ascalonicum* L.)

- gehört zur *aggregatum*-Gruppe;
- Standortansprüche: gering; Boden & Düngung wie bei der Küchenzwiebel;
- Vermehrung nur vegetativ durch kleine Zwiebeln;
- Anbauabstand: 30 x 10 cm;
- Ernte: Juli, 1 kg m⁻²;

Silberzwiebel (*Allium fistulosum* L., *Allium cepa* var. *cepa* L.)

- eine kleine Sorte mit Ø von 15-35 mm; Haut: weiß bis silbrig schimmernd; Schale fehlt, d.h. hohe Empfindlichkeit gegenüber der Umwelt;
- Verwendung: Sauerkonserven wie Mixed Pickles;

Perlzwiebel (*Allium ampeloprasum* L.)

- die kleinste Zwiebel: Ø 1-3 cm; Haut: weiß bis silbrig schimmernd; Schale weiß-silbern, mild im Geschmack;
- Verwendung: frisch & sauer eingemachte Konserven;

Frühlings- oder Lauchzwiebel (*A. fistulosum* L.)

- keine richtige Zwiebel, nur verdickte Knolle (Ø bis zu 3 cm); Blätter: lang, schmal, hell- bis dunkelgrün, röhrenartig; gleichzeitige Bildung von Haupt- und Nebenzwiebeln (zur vegetativen Vermehrung); frosthart, Überwinterung im 2- bis 3-Blattstadium, im

geschützten Anbau: Alternative zum Schnittlauch, nach dem Überwintern schnelleres Treiben als Schnittlauch;

- Verwendung: wie Schnittlauch oder Lauch, mild und fein im Geschmack, für Rohverzehr oder kurz angebraten; Blätter schmecken deutlich stärker als Zwiebeln oder Schnittlauch;
- Vermarktungsform: junge Pflanze mit Laub als Bündelware mit einem Bund von 150-175 g;
- Blüten: weiß (VI-VIII), 1 cm groß, Blühzeit im Sommer, leichte Samenbildung von Juli bis August/September;
- Ansprüche: nicht zu nährstoffreich, leichte bis mittelschwere Böden an warmer Stelle (stärkeres Aroma); Produktion von Bundzwiebeln – Aussaat in mehreren Sätzen (II-IV), Temperatur Keimung 15-25 °C, Wachstum 15-20 °C, Pflanzenabstand 20 x 20 bis 25 cm, Saattiefe 3 cm, Keimung nach 3 bis 4 (bis 14) Tagen, Saatgutbedarf 3-4 kg ha⁻¹; Setzlingsanzucht breitwürfig gesät (Juli, 2 g m⁻², Pflanzung der Setzlinge Anfang September, 3-4 Pflanzen zusammen, Kürzung der Wurzeln und der Blätter wird empfohlen; Ansprüche gering, Herbstkultur – Düngung nur mit P & K im Herbst, im Frühling mit N in Teilgaben zum Schutz vor Auswaschung; Ernte 3 Monate nach der Saat, bei Pflanzengröße von 20-30 cm; Vorsicht – Neigung zur Schosserbildung; Nutzung von Winterzwiebeln als Bundzwiebeln: einjährige Kultur, Aussaat alle zwei Wochen & Ernte der Zwiebel bei Ø von 6 cm; Erträge bei der Bundzwiebelproduktion 20-50 t ha⁻¹ abhängig von Typ und Jahreszeit;

Schnittlauch (*Allium schoenoprasum* L.)

- Standortansprüche: geringe Ansprüche an Temperatur, gute Überwinterungsfähigkeit; Standort: sonnig (besser) bis leicht schattig; Boden humos, feucht, nährstoffreich, sandig-lehmige Böden mit hohem Humusanteil und Ca, pH neutral von 6,6-7,2; Anbau in Gewächshäusern, selten auch in Feldkultur; Anbau außerhalb der Fruchtfolge, gute Unkrautbekämpfung ist unerlässlich; Anbauformen – Direktsaat, Verwendung von Setzlingen oder Teilung der Horste;
 - Direktsaat: Aussaat: Ende März/Anfang April direkt ins Feld, Saatgutmenge 3 kg ha⁻¹, Reihenabstand 30 cm; Streifensaat mit Streifenabstand 20 cm und je 5 Streifen im Abstand von 40-50 cm; Saatgutmenge bis 5-6 kg ha⁻¹; Unkrautbekämpfung unerlässlich;
 - Nutzung von Setzlingen: 1. Erzeugung der Setzlinge – Anlage März/April im kalten Frühbeet, 2. Bildung der Horste – Pflanzen von 10 cm großen Setzlingen im Mai, Abstand 30 x 20 cm mit je einem Paar Pflanzen pro Position, 3.

- Vermehrung – vegetativ durch Teilung der Horste, Ernte im 1. Jahr, 4. Teilung der Horste im Frühjahr oder August in 4, 8 oder mehreren Stücken;
- Pflegemaßnahmen: Bodenlockerung und häufige Unkraut-bekämpfung (insb. von Kriech-Quecke), Schnitt der Blätter und der Blütenstände, Zusatzbewässerung der Pflanzen (insb. im einjährigen Schnittlauchanbau zum Zweck des Antreibens); Applikation in VI-VII, Einzelgabe: 20 mm;
- Düngung vor der Kultur: Mist - 30 t ha⁻¹ und mineralische Zusatzdüngung (40-60 kg N ha⁻¹, 35-55 kg P₂O₅ ha⁻¹, 80-120 kg K₂O ha⁻¹), folgende Jahre 200 bis 300 NPK ha⁻¹ im Verhältnis 3:2:3;
 - Ernte: ab dem 2. Anbaujahr, im April bis Ende Mai und länger, Schnitt der Blätter knapp über der Erde; Ertrag 3 kg m⁻², nächste Ernte nach 3-4 Wochen; Gesamtdauer der Kultur 3-4 Jahre; Ertrag: 1-4 kg m⁻², je nach Kulturalter und Nutzungsintensität;
 - Antreiben im Winter: zweijährige Pflanzen, die im Sommer nicht geschnitten wurden; Nutzung der Horste mit einem Ø von 7-8 cm (Ruhezustand bis zum Antreiben, frostresistent); Zeit: von Oktober bis Februar, im Oktober und November Ruheunterbrechung durch Temperaturerhöhung, z.B. durch ein Eintauchen im Wasser von 34-40 °C für 12-16 Stunden; ab Mitte Dezember keine Ruheunterbrechung notwendig; Dauer des Antreibens 3 bis 6 Wochen, Temperatur 16-18 °C; besondere Ansprüche: intensive Bewässerung (hoher Bedarf) von 80 dm⁻³ innerhalb von 4 Wochen; 2 Wochen vor der Ernte auch eine gute Zusatzbeleuchtung (bessere Ausfärbung & Knackigkeit der Blätter), keine Düngung wegen der Nitrate; Ernte einmalig bei einer Pflanzenhöhe von 15-20 cm, Ertrag: 6 kg m⁻², schnelle Vermarktung notwendig – verwelkt sehr schnell;
 - Verfrühung: Anwendung von Schutzfolie mit einer Breite von 1,2-2,5 m (bei 2 m Breite ein Beet von 1,2 m; 4 m Breite ein Beet von 2,5 m).
 - Verwendung: Blätter und Blüten (Dekoration & essbar), roh, gefroren und getrocknet (Vorsicht Aromaverluste, nicht kochen), als Zutat in Salaten und Salatmarinaden, Würzmittel vieler Aufstriche, Suppen, Saucen, Gemüse-, Fleisch-, Fisch- sowie Eiergerichten; blutdrucksenkende Wirkung, appetitanregend und verdauungsfördernd;
 - Vermarktung: 1. als Bündelware: gleich zugeschnittene Blätter (25 g), sauber, gesund, frisch, gut ausgefärbt, nicht verwelkt, gelb oder eingetrocknet, keine Fremdpflanzen; geringe Lagerfähigkeit; Verpacken in Polyethylenfolie und Temperaturen von 2-5°C verlängert die Nacherntezeit; 2. Alternative: Vermarktung des Schnittlauchs mit Wurzel im Topf; Aufbewahrung: einige Tage im Geschäft und Nutzung durch einige Wochen;

Lauch = Porree (*Allium porrum* L.)

- 2-jährige, krautige Pflanze; Wuchshöhe 60-80 cm, keine ausgeprägte Zwiebelbulbe; Laubblätter linealisch bis lanzettartig, 1-5 cm breit; Blütenstand auf einem glatten Blütenstandsschaft, bis 2 m, Dolde kugelig und vielblütig, weiße bis hellpurpurn, zwittrige Blüten, runde Kapsel Früchte, manchmal Brutknollen;
- Qualitätsmanagement: Schaftlänge ≥ 15 cm und -dicke ≥ 3 cm, hoher Kontrast zwischen dem weißen Schaft und den dunkelgrünen Blättern bzw. große Länge des Weißanteils (abhängig von Pflanztiefe & -technik), gerade Schaftbasis, Laub soll aufrecht stehend & dunkelblaugrün sein, Widerstandsfähigkeit gegen Thrips und Blattkrankheiten;
- Standortansprüche: relativ gering, tolerant gegen Niedrigtemperatur, gute Überwinterung; Keimungstemperatur 3-4 °C (Auflaufen nach bis zu 50 Tagen, bei 12 °C nach 12 bis 17 Tage), optimal 18-20 °C (Auflaufen nach 8-10 Tagen); optimale Wachstumstemperatur 20 °C (max. 28 °C); sehr hohe Lichtansprüche (sonnige Lagen); Langtagpflanze – Blühinduktion bei 12-15 °C und einem langem Tag (bildet Blütenstände bei Vernalisation sogar im 1. Jahr); hohe Wasseransprüche, Bodenfeuchtigkeit 70-80% Wassergehalt bei Feldkapazität (W_{FK}), bei supraoptimalem Wasserangebot eine höhere Frostempfindlichkeit;
- Boden: leichter, humusreicher, schnell trocknender und sich schnell im Frühling erwärmender Boden für sehr früh angebauten Porree; mittelschwere, nährstoffreiche Böden, mit hohem W_{FK} , nicht verkrustende, sandig-lehmige Böden, Schwarzerde, Löss oder sogar Torf, pH-Wert 6 - 7,5 für den Spätanbau;
- Anbau im Freiland, im Gewächshaus oder im Folientunnel, als Jungpflanzen oder als Direktsaat; Porree soll regelmäßig bewässert werden;
 - Jungpflanzenanzucht: Samenbedarf bis zu 10 g m⁻², Pikieren von je 2-3 Pflanzen oder Direktsaat in Presstöpfe (mehr Stellfläche, größere Jungpflanzen, reduzierter Arbeitsaufwand), Anzuchtzeit 8-16 Wochen, Auflaufdauer 2-3 Wochen, danach Temperaturabsenkung auf ca. 12 °C, zur Pflanzung Reihenabstand 25-30 cm, 15 cm in der Reihe; Anbau mit Jungpflanzen flach, auf dem Damm, in Löcher von 20 cm Tiefe oder in Furche setzen; Gießen nach dem Hineinsetzen;
 - Direktsaat im Freiland: Reihenabstand 40 bis 50 cm, in der Reihe ca. 12 cm, Pflanzendichte 16-22 Pflanzen m⁻²; Pflanzung im Frühjahr – Ernte ab Juli/August;
 - Direktsaat im Spätherbst – Überwinterung, Ernte bis Mai (Schossen);
- Fruchtfolge: am besten Kürbisgewächse, diverse Kohlarten und alle landwirtschaftliche Pflanzen, die das Feld nicht verunkrauten als Vorfrucht; Zwiebel

nicht empfohlen (Krankheiten und Schädlinge); Porree ist selbstverträglich, aber besser eine Anbaupause von 3 bis 4 Jahren; hoher Vorfruchtwert von Porree (große Wurzelmasse hinterlässt gute Bodenstruktur);

- Düngung: Anbau im 2. Jahr nach dem Misten, bei schlechteren Standorten mit weniger Humus Düngung mit 30 t Mist ha⁻¹;
- Pflegemaßnahmen: Unkrautbekämpfung und Bodenlockerung, Vereinzeln bei Direktsaat; Unkrautbekämpfung durch maschinelles Hacken mit gleichzeitigem Aufhäufeln (lange weiße Schäfte);
- Erträge: 40-45 t ha⁻¹; nach der Ernte Kürzen der Wurzel auf 1-2 cm, Blätter auf 2/3 der Pflanze, Waschen, Verpacken & Lagern; Vermarktung pro Stück, nach Gewicht oder in Bündeln;
- Arbeitskraftbedarf: 168 Akh ha⁻¹ für Anbau und Pflege und 770 Akh ha⁻¹ für Ernte = 938 Akh ha⁻¹ insgesamt;
- Lagerung: Überwinterung auf dem Feld (geeignete Sorten: Blizzard, Catalina, Alaska und Arkansas) oder Kühllagerung (mehrere Wochen) bei 0-1°C, RLF 90-95%
- Krankheiten & Schädlinge: Purpurfleckenkrankheit (*Alternaria*-Pilze), Porreerost, Lauchmotte, Thrips;
- Verwendung als Zwiebelersatz; genutzt wird nur der weiße Schaft oder 10 bis 15 cm der grünen Blätter, Sommerporree als Rohkost oder Salat, gedünstet oder gekocht als Gemüsebeilage, für klare oder pürierte Suppen & als Suppeneinlage, für Eintöpfe, zum Überbacken als Gratin & für Aufläufe, als Belag für herzhafte Kuchen oder Quiches;

Knoblauch (*Allium sativum* L.)

- ausdauernde Pflanze - im Anbau einjährig; Wurzelsystem faserig und schwach entwickelt, bis etwa 20-30 cm Tiefe und 20 cm Breite; langer, relativ dünner Scheinspross mit langen, breit-linealen, flachen, zugespitzten Blättern; Blütenkopf weißlich bis rötlich gefärbt, am Ende von 60 bis 100 cm langen, runden, kahlen Blütenschäften; zwischen den einzelnen unfruchtbaren Blüten entwickeln sich häufig Brutzwiebeln; 2 Typen: den Blütenstand bildende und keinen Blütenstand bildende;
- Knoblauchzwiebel breit eiförmig, grob längswülstig, glatt, weiß-glänzend und aus bis zu 12 Tochterzwiebeln bestehend (Zehe), umhüllt von mehreren trockenen, weißen bis rötlichen Schalen. Gewicht der Knoblauchzwiebel 15-17 g je nach Herkunft und Anbaubedingungen;
- Anbau: im Herbst und Frühjahr aus Knoblauchzehen; Nutzung von Brutzwiebel-im Folgejahr; Temperaturansprüche gering - Toleranz gegen Niedrigtemperaturen,

Wachstum schon bei 3-5 °C, Zwiebelbildung bei 0-10 °C, Knoblauch ist eine Langtagpflanze, bei Kurztag bilden sich keine Zwiebeln; Wasseransprüche hoch, insb. im Mai und Juni; Bodenansprüche größer als bei der Zwiebel, warme, humose, durchlässige Böden, neutraler pH-Wert; Boden gut vorbereiteten, relativ tief (bis 30 cm) pflügen, geeggt;

- Herbestanbau: Stecktiefe 5 cm, Abstand 25 cm x 10 cm (Zehenspitze nach oben), Auflaufen im Februar bis März, Ernte im Juli.
- Frühjahrsanbau: Stecken - ab März, Ernte Ende Juli.
- Düngung: geringer Bedarf an N (80-120 kg N ha⁻¹ als Teilgabe), verträgt Misten (30-40 t ha⁻¹) nach frisch gedüngten Pflanzen (Kohlgewächse, Gurke), vor dem Anbau: 80 kg P₂O₅ ha⁻¹ & 150 kg K₂O ha⁻¹; Düngung mit Mikronährstoffen B, Mn, Cu & Zn positiv;
- Pflegemaßnahmen: Bodenlockerung, Unkraut-, Krankheit- und Schädlingsbekämpfung, Ausschneiden von Blütenständen, Mulchen mit Torf oder Schwarzfolie und Bewässerung (Einzelgabe bis 20 mm in den Morgenstunden – schnelles Abtrocknen notwendig wegen Pilzkrankheiten);
- Erntezeitpunkt: Umknicken der Pflanzen und Vergilben der Blätter (1/3), Ernte der harten konsistenten Zwiebel, mit trockener und pergamentartiger Schale; Kürzung der Blätter auf 2-4 cm und der Wurzel auf 0,5 cm; Ertrag: 9-15 t ha⁻¹ je nach Pflanztermin, Pflanzmaterial (Zehengröße), Wetterbedingungen und Gesundheitszustand der Plantage;
- Lagerfähigkeit besser bei Zwiebeln aus dem Frühjahrsanbau; Lagerung als lose, in Kisten oder ungeputzt zu Bündeln geschnürt, Zwiebel müssen komplett eingezogen sein;
 - RLF: 60-70%, Temperatur: 0-1 °C, Lagerung bis Mitte April;
 - RLF: 60-75%, Temperatur: -1 ° bis -3 °C, Lagerung bis Juni
- Verwendung als Würzmittel, Nutzung von Zwiebeln mit Zehen, frisch, getrocknet, geräuchert; Nutzungsform geschält, zerdrückt oder klein geschnitten, roh oder verarbeitet in Speisen, z.B. in Salaten, Lamm- und Schweinefleischgerichten, Kräutersaucen, Eintöpfen, Nudelgerichten, Suppen, Wurstwaren usw. – auch Knoblaucheis, Knoblauchmarmelade und Knoblauchschnaps; Industrielle Verwertung als Trockenpulver, Grieß, Granulat, Trockenscheiben, Paste und Knoblauchöl;
- Vermarktung: in Netzen, per Stück, in Zöpfen geflochten oder nach Gewicht, als Droge, auch als Granulat, Pulver und Öl, frisch oder geräuchert;

Kohlgemüse

8) Brassicaceae = Cruciferae

Kohl (*Brassica*)

Gemüsekohl *Brassica oleracea* L.

- Kopfkohl *Brassica oleracea* convar. *capitata* L.
- Weißkohl (Weißkraut) *Brassica oleracea* convar. *capitata* f. *alba*
- Spitzkohl (Fettkraut) *Brassica oleracea* convar. *capitata* f. *alba* subv. *conica*
- Rotkohl (Rotkraut) *Brassica oleracea* var. *capitata* f. *rubra*
- Wirsing (Savoyer Kohl) *Brassica oleracea* convar. *capitata* var. *sabauda*
- Rosenkohl, Brüsseler Kohl *Brassica oleracea* var. *gemmifera* DC.
- Blumenkohl, Karfiol *Brassica oleracea* var. *botrytis* L.
- Romanesco *Brassica oleracea* convar. *botrytis* var. *botrytis* L.
- Broccoli, Spargelkohl *Brassica oleracea* var. *botrytis italica* Plenck
- Kohlrabi *Brassica oleracea* var. *gongylodes* L.
- Grün- oder Krauskohl *Brassica oleracea* convar. *acephala* var. *sabellica* L.
- Markstammkohl *Brassica oleracea* var. *medullosa* Thell.
- Italienischer Kohl, Palmkohl *Brassica oleracea* var. *palmifolia* DC.
- Kuhkohl, Blattkohl, Staudenkohl *Brassica oleracea* var. *viridis* L.
- Rippenkohl *Brassica oleracea* var. *costata* DC.
- Strauchkohl, Baumkohl *Brassica oleracea* var. *ramosa* (DC.) Alef.
 - Chinakohl *Brassica rapa* subsp. *pekinensis* (Lour.) Hanelt
- 2-jährige Pflanze (Ausnahmen Blumenkohl, Brokkoli und Chinakohl), bildet im 1. Jahr einen gestauchten Spross in Form einer knospenartigen, dicht geschlossenen Rosette mit gestauchten Internodien; Blätter oft mit Wachs beschichtet, blau bereift und meist kahl, oberen Stängelblätter am Grund abgerundet oder verschmälert und sitzend, älteste Blätter bilden Rosette, weitere Blätter liegen aufeinander und die Hauptadern biegen sich bogenartig, so dass die Knospe umschlossen wird; Wurzelsystem 1,5 m tief und 1,2 m breit, Wuchshöhe 40 - 120 cm; Blütezeit Mai – September; Bestäubung durch Insekten oder Selbstbestäubung; Früchte Schoten;

Kohlgemüse (Weisskohl, Spitzkohl, Rotkohl, Wirsing, Sprossenkohl)

- Anbau: Blütenstandbildung im 2. Vegetationsjahr bei den Temperaturen von 1-3 °C mindestens für die Dauer von 3 - 4 Wochen; Temperatur für Wachstum 15-20°C; Toleranz gegen niedrige Temperaturen auch unter 0°C); ausreichende Niederschläge (bevorzugt feuchtes Meeresklima) & sonnige Lagen insb. in der Phase der Saatproduktion; lehm- und nährstoffhaltige, humusreiche Böden, pH Wert 6.2 – 7; Anbau im 1. Jahr nach dem Misten; lockere, tiefe Grundbodenbearbeitung, nicht zu

fein; Nutzung von Jungpflanzen, optimale Jungpflanzen haben 3-5 echte Blätter; tiefe Pflanzung der Jungpflanzen mit oder ohne Topfballen; dünne Direktsaat in ein Anzuchtbeet für Pflanzen ohne Wurzelballen; Anzucht von Frühlkulturen (III-IV) nur unter Folie oder Glas (Keimtemperatur 6 °C), Abhärtung der Pflanzen mind. 1 Woche vor dem Auspflanzen; Anzucht über Erdpresstöpfe: Aussaat in Saatkisten, pikieren im Keimblattstadium in 4-5 cm Töpfe, Direktablage in die Töpfe möglich; Anzucht ohne Topfballen: Aussaat auf einem feinen, lockeren, gleichmäßig feuchten Saatbett, 2 cm Saattiefe (Reihen oder breitflächig) etwa 200 - 300 g m⁻²; Wirtschaftsdünger: 300 dt Stallmist und 10 m³ Jauche oder 30-40 m³ Gülle ha⁻¹ und Jahr; gegen Kohlhernie bei pH < 7 ist Kalkung von Vorteil; Bewässerung zu Pflanzung 15 mm, zur Hauptwachstumszeit 25–30 mm Wasser;

- Ernteterminindikatoren: (gewünschtes) Kopfgewicht, Risiko des Platzens, Preisverlauf, Jahreszeit, Witterung, Abruffermine für die Verarbeitung (Einschneidekohl); Ernte: vor dem Frost, Handernte mit Putzen, sauberer Schnitt am Strunk; Lagerware – 2-3 gesunde Deckblätter;
- Qualitätsbestimmungen:
 - für Frischkonsum: geerntet direkt in Verkaufsgebinde,
 - Lagerkohl: in palletierten Kisten, Großkisten oder Gitterpaletokisten,
 - Einschneidekohl: in Gitterpaletokisten, pyramidenweises Aufschichten auf Wagen,
 - Lagerkohl: bei trockener und kühler Witterung, sehr schonend behandelt, ohne Druckstellen – Sicherung der Lagerfähigkeit und der Ausbeute bei der Auslagerung
- Lagerung von Kopfkohl: spät geerntete Herbst- und Winterkrautsorten für einige Monate, Temperatur 0-1°C, RLF 85-90%, empfindlich gegen Ethylen, Minustemperaturen fördern die Fäulnisbildung, langsam gewachsene Sorten zeigen eine bessere Lagerfähigkeit als schnell gewachsene, je zarter das Kraut, desto kürzer ist die Lagerzeit;
- Unkrautbekämpfung (mech. und chemisch); Schädlinge: Kohlflye, Kohleule, Kohlschabe, Kohlweißling, Schnecken; Krankheiten & Mangelerscheinungen: Kohlhernie, Schwarzbeinigkeit, Falscher Mehltau, Alternaria, Adernschwärze, Bormangel, Molybdän-Mangel;
- Fruchtfolge: Anbauunterbrechung von mind. 24 Monaten zwischen Kopfkohl-Kulturen und Kulturen derselben Familie (auch Raps, Ölrettich und Rübsen) bei Kulturdauer von 14 Wochen oder länger; bei Weißkohl Unterbrechung von 36 Monaten; längere Pausen empfohlen, sonst Kohlhernie (Pilzkrankheit am Wurzelwerk);

- Verzehrsmöglichkeiten: roh, gekocht, gegart oder gedünstet, als Beilage zu Fleisch oder Fisch, als eigenständiges Gericht, in Suppen, Eintöpfen oder Aufläufen, Rouladen (gedünstete oder blanchierte ganze Blätter).

Kohlgemüse (Blumenkohl, Romanesco)

Anbau: mittelschwerere bis schwerere Böden, nährstoffreich, humusreich, neutral bis alkalisch pH 6,5-7,0, bei Kohlherniegefahr pH-Wert > 7,5, gute Wasserführung; für Frühanbau leicht erwärmbare und gut abtrocknende stark, lehmige Sande sowie sandige Lehmböden; für Sommer- und Herbstanbau Lehm- und Lößböden, hohe Ansprüche an die Wasserversorgung, gleichmäßige Wasserversorgung über die gesamte Anbauperiode, d.h. Beregnungsmöglichkeit notwendig;

- Klimaanforderungen ausgeglichener Temperaturverlauf und hohe Luftfeuchtigkeit mit nicht zu hohen Maximalwerten, bei Nachttemperaturen < 20°C
Vernalisationsprobleme; für Frühanbau Lagen mit mildem Klima, schnelle Früherwärmung, abgehärtete Jungpflanzen mit tolerieren kurzzeitige Spätfröste unter Vlies; Temp. < 16°C im Sämlingsstadium – Herzlosigkeit; für Sommer- & Herbstanbau gleichmäßiger Temperaturverlauf & lange Vegetationsperiode mit mildem Herbstwetter; hohe Temperaturen im Sommer & hohe N-Gaben resultieren in hohlen Stängeln, Lagen mit starkem Taufall erhöhen Risiko für Kohlschwärze, starke UV-Strahlung führt zu Verfärbungen (braun, rötlich, violett); geringe Windanfälligkeit;
- Fruchtfolge: in 1. Tracht nach dem Misten; 4-jähriger Fruchtwechsel mit Kreuzblütlern, ansonsten vor allem auf sauren Böden Auftreten von Kohlhernie, keine Gründüngung mit Kreuzblütlerarten! Guter Vorfruchtwert; Gute Vorfrüchte sind Leguminosen, Getreide, Kartoffeln, Porree, Zwiebeln, Salat und Möhren für Herbstblumenkohl Wintergerste, Frühkartoffeln oder frühes Gemüse (außer Frühkohl); als Nachfrüchte z.B. Getreide, Kartoffeln und Zuckerrüben, evtl. Gemüse; kein Nachbau von Spinat, Salat, Chicorée oder Möhren;
- Beregnung: nach dem Pflanzen 10 mm Wasser, im weiteren Kulturverlauf nach Bedarf (Einzelgabe: 25-30 mm), Bewässerung führt zur Verfrühung der Ernte um 1 bis 2 Wochen und eine Ertragsteigerung bis 100%; durchschnittlicher Zusatzwasserbedarf beträgt im Frühanbau ca. 100-150 mm, im Sommeranbau ca. 120-200 mm, im Herbstanbau ca. 100-150 mm;
- Unkrautbekämpfung: mechanisch & chemisch; Physiologische Krankheiten sind B-Mangel, Mo-Mangel; Krankheiten: Adernschwärze, Kohlhernie, Schwarzbeinigkeit, Falscher Mehltau, Alternaria; Schädlinge: Kohlflye, Kohleule, Kohlschabe, Kohlweißling, Kohldrehherzmücke;

- Haupterntezeit: ganzjährig erhältlich, Ende Mai bis Ende Oktober aus heimischem Freilandanbau, restliche Zeit als Importware aus Italien, Frankreich, Belgien und den NL; starke, witterungsbedingte Schwankungen in Angebot & Preis;
- Ernte: von Hand in mehreren Gängen, sofortige Abdeckung nach der Ernte; Erträge: 30-35 t ha⁻¹, ideales Blumengewicht 1,0-1,2 kg, Ø > 28 cm; Marktansprüche 1) Hüllblätter sauber, knackig frisch und gesund, eng am Kohlkopf anliegen, 2) Kopf fest geschlossen und weiß ohne Flecken, keine gelb oder braun gefärbten Köpfe (zu lange UV-Strahlung), 3) Schnittfläche des Kohlstrunks soll angenehm riechen, leicht fauliger Geruch deutet auf zu lange Lagerung hin; Kopfoberfläche: einheitlich glatt, ohne Grießigkeit (Haarigkeit) oder Glasigkeit, ohne Laubdurchwuchs; bei zu später Ernte – offene bzw. gelbe oder braune Blüten; Verpackung in Plateaus zu je 8 gleich großen Blumen;
- Arbeitskraftbedarf: 160 AKh ha⁻¹ für Anbau und Pflege + 247 AKh ha⁻¹ für Ernte = 407 AKh ha⁻¹ insgesamt;
- Lagerung: Karfiol lässt sich nicht lange aufbewahren, nur frisch geschnittenen, völlig gesunden Blumenkohl, ohne Druckstellen bei der Ernte oder beim Verpacken; optimale Lagerbedingungen (Dauer bis 2 Monate) – Temperatur knapp über 0°C, relative Luftfeuchte 90-95%, Vorkühlen mit Eiswasser empfohlen, Temperaturen < -1°C = Gefrierschäden; Ethylen im Lager (z.B. von Äpfeln) fördert Alterung und Vergilben; luftige Stapelung;
- Verwendung: roh oder kurz blanchiert als Rohkost, in Gemüsesuppen und püriert in Cremesuppen, gegart für Salate, für Aufläufe, mit Käse oder Béchamelsauce gratiniert, geschmort als Gemüsebeilage zu Fleisch und Fisch, gedünstet auch in Kombination mit Butter und gerösteten Semmelbröseln, zerteilte Röschen paniert oder in Teig ausgebacken;

Kohlgemüse (Brokkoli)

- aus heimischem Anbau von August bis Oktober; essbarer Anteil: grüne, verdickte Blütenstiele und Blütenknospen, aufgeblüht nicht mehr verkäuflich;
- Anbau: Klima, Standortansprüche & Düngung vergleichbar zu Karfiol;
- Krankheiten: Alternaria und Falscher Mehltau
- Ernte: von Sommer bis Herbst, gestauchter Blütenstand, gut entwickelt mit geschlossenen Knospen, Gewicht von ca. 500 g, Ernte je 2-3 Tage im Sommer, einmal die Woche im Herbst; Ertrag 10-20 t ha⁻¹, sogar bis 30 t ha⁻¹;
- Vermarktung nach Stückgewicht, Köpfe mit Ø über 8 cm einzeln, kleinere oft zu mehreren im Bündel, transportempfindlich, schnelle Welke & Vergilben;

- Lagerung: kurz (Welke, Blühen, Holzigkeit), 2 Wochen bei 0-1°C & RLF von 95%, ethylenempfindlich;
- Verwendung: für Suppen und Saucen, als Salat, roh oder gekocht, als Beilage zu Fleisch oder gedünstetem Fisch, für Aufläufe oder überbackene Gerichte, für Strudel oder Gemüsequiche; industrielle Verwendung – Brokkoli eignet sich zum Einfrieren, wenn vorher blanchiert;

Kohlgemüse (Kohlrabi)

- 2-jährige, krautige Pflanze mit Sprossknolle im 1. Jahr und verzweigtem Blütenstand im 2.; Knolle ist gestauchter, verdickter Hauptspross; Gewicht: 100 g bis über 8 kg pro Knolle; Pfahlwurzel und flach verlaufende Seitenwurzeln; Blütenbildung ab dem Zweiblattstadium durch längere Kältereize (Vernalisation), hohe Temperaturen führen zur Devernalisation;
- Klima & Standortansprüche: gering, toleriert niedrige Temperaturen im Sommer & Herbst, benötigt im Jugendstadium etwas Wärme, optimale Temperatur 12-18 °C, minimale 6 °C, Kälte-tolerant, aber lange, kühle Perioden verursachen Vernalisation; gleichmäßige Bodenfeuchte, sonst Aufplatzen der Knollen, humose, feuchte, nährstoffreiche, warme Böden, mit pH-Wert 5,5 - 6,8;
- Anbau: in 2. Tracht, längere Anbaupausen zu anderen Kreuzblütlern (Gefahr von bodenübertragenen Krankheiten, z.B. Kohlhernie); keine besonderen Ansprüche an die Vorfrucht; als Nachfrucht alle Gemüsearten; keine besonderen Anforderungen an die N-Versorgung (Vorsicht, erhöhte Nitratgehalte); Anbau in den Niederlanden, Deutschland, Schweiz und Österreich in Gewächshaus ermöglicht zusätzliche Ernte im Winter; Anbau im Freiland und im Gewächshaus als Direktsaat oder Nutzung von Jungpflanzen,
 - Direktsaat: Reihenabstände 30-40 cm, in der Reihe 15 cm
 - Jungpflanzen: Bestandsdichte 16-17 St. m² im Frühjahrsanbau, 8-10 St. m² bei den späteren Sorten,
- Bewässerung: nach Pflanzen 10 mm H₂O, Zusatzwasserbedarf (EG < 20mm) im Frühjahrsanbau ca. 80 mm, im Sommer- & Herbstanbau ca. 120 mm; kein Verholzen der Knollen, kein Platzen;
- Düngung: mittlerer Nährstoffbedarf; Grunddüngung – Volldünger oder organischer Dünger zur Vorkultur, mineralische Grunddüngung von P, K, Mg zur Herbstfurche oder vor der Pflanzung mit Einarbeitung; Aufkalkung wie bei anderen Kohlgewächsen, B- & Mo-Dünger;
- Ernte: Mai bis November (Frischware); Verfrühung im Frühjahr durch Abdeckung mit Folie; Ertrag im Frühjahrsanbau 20-30 t ha⁻¹, im Sommer und Herbst: 45-70 t ha⁻¹;

Ernte der Knolle mit Ø von ca. 7 cm, nicht zu spät ernten, da Knollen verholzten, Frischware per Hand ernten, als Industrierohstoff Ernte mit Kopfkohlerntemaschinen mit speziellem Kohlrabi-Schneidwerk; Gewächshauskohlrabi wird mit Laub geerntet (Frischeindikator);

- Krankheiten und Schädlinge: Viren (Blumenkohlmosaikvirus CaMV); Bakterien- und Pilzkrankheiten wie bei Kopfkohl und Blumenkohl, besonders Kohlhernie, Schwarzbeinigkeit und Falscher Mehltau, *Cylindrosporium concentricum* (Blätter, Knolle); Schädlinge wie bei Kopf- und Blumenkohl, besonders Große Kohltriebrüssler (*Ceutorhynchus napi*);
- Lagerung: Frühsorten zeigen schlechte Lagerfähigkeit von 2-3 Wochen; Herbstkohlrabi ohne Laub erlaubt mehrmonatige Lagerung, optimale Lagerbedingungen im Kühlraum sind 0-1 °C und RLF von 90-95%;
- Verwendung: verzehrt als Rohkost geschält und in Scheiben oder Stücke geschnitten, gekocht oder gedünstet, als Beilage, Püree, in Eintöpfen und Suppen, für Füllungen und Aufläufe; auch junge Blätter als Blattgemüse verwendbar; milchsauer konserviert (in Teilen Frankreichs);

Kohlgemüse (Grünkohl)

- Klima & Standortansprüche: geringste Ansprüche an Klima und Standort bei den Kohlgewächsen, höchste Resistenz gegen Niedrigtemperaturen; nach dem Durchfrosten im Feld schmackhafter; Standortempfehlung: kühles Meeresklima mit gemäßigten Temperaturen und hoher Luftfeuchte; gut vorbereiteter Boden, pH-Wert 6,5-7,0, sandig-lehmig, im Frühjahr mit Kompost und Hornspänen vorbereiten, nach Bedarf Nachdüngung;
- Anbau: Pflanzung von Jungpflanzen im Abstand von 40 x 80 cm bei ausreichender Tiefe (wegen Kohlflye); Gute Pflanzengesellschaften sind Tomaten, Stangenbohnen, Spinat, Sellerie, Rhabarber, Radieschen, Pflück- und Kopfsalat, Lauch, Gurken und Erbsen; weniger gute Nachbarkulturen sind Zwiebeln, andere Kohlsorten, Knoblauch oder Kartoffeln; in der Fruchtfolge mehrere Jahre Pause nach Kohlgewächsen,
- Ernte: bei Direktsaat nach 2 Monaten möglich; Ernte Industrieware ab September; bei eigener Anzucht nach erstem Frost; Grünkohl kann den ganzen Winter über geerntet werden; Kahlfröste ab -10 °C sind zu meiden; vermarktungsfähiger Ertrag 35-47 t ha⁻¹, Industrieertrag (Blattspreiten ohne Stängel) 20-30 t ha⁻¹.
- Lagerung: gute Überwinterung auf dem Feld & Ernte nach Bedarf; auf Vorrat kleine Mengen im Kühlager für die Marktaufbereitung; gute Lagerbedingungen 0-2°C und 95% rel. Luftfeuchte;

- Vermarktung: auf dem Frischmarkt als ganze Pflanze, ganze Blätter oder auch zunehmend küchenfertig geschnittene Ware in Beuteln; für industrielle Zwecke tiefgefroren und als Nasskonserven in Dosen;

Kohlgemüse (Chinakohl)

- 1-jähriger, fester, ovaler bis schmal-zylindrischer Kopf von ca. 1-3 kg, mit 30 bis 60 cm langen Blättern, meist gelbgrün mit länglich-ovalen bis quer-ovalen, weißen, leicht gekrausten Blattrippen; Langtagpflanze – niedrige Temperaturen während der Keimphase führen zum Schossen vor der Kopfbildung;
- Anbau: nährstoffreiche, mittelschwere Böden mit gleichmäßiger Bodenfeuchtigkeit, z.B. Sand- bzw. sandige Lehmböden, pH-Wert von 6-7,5; hoher Wasserbedarf – direkt nach dem Pflanzen bzw. der Aussaat: ca. 10 mm, im weiteren Kulturverlauf nach Bedarf, im Sommer- und Herbstanbau 150 bis 250 mm mit Einzelwassergaben nicht über 20 mm; Chinakohl hat einen hohen Düngerbedarf; für Kopfkohlgewächse typische Unkraut-, Schädlings- und Krankheitsbekämpfung; Direktsaat für die bessere Wurzelentwicklung, Saattiefe 3 cm, Saattermin Mitte-Ende Juli, Saatgutbedarf 600-800 g ha⁻¹, nach 14-20 Tagen (3-5 Blattstadium) auf Endabstand vereinzeln (40 cm x 40 cm, 60.000-65.000 Pfl. ha⁻¹);
- Ernte: Oktober bis November; 70 t ha⁻¹ Ertrag; für Frischmarkt feste Köpfe von 800-1300 g, für Einlagerung spez. Lagersorten, geschlossene, gerade Köpfe von ca. 1,5 bis 2,0 kg, nicht überreif, krank, unreif; Lagerung 2-3 Monate im Kühlhaus bei 0-1 °C und 92 bis 95% rel. Luftfeuchtigkeit, gute Luftzirkulation;
- Fruchtfolge: Anbau möglichst in erster Tracht, geeignet als Vor- oder Nachkultur; als Vorfrucht keine Kreuzblütler – Anbaupause von mindestens 4 Jahren, sonst typische Fruchtfolgeerkrankungen; gute Vorfrüchte sind Getreide, Frühkartoffel sowie Leguminosen, Salat, Frühmöhren, frühe Erbsen, Bohnen, Spinat; als Nachfrüchte kommen Getreide und alle landwirtschaftlichen Kulturen & Gemüse, das nicht empfindlich auf N reagiert, in Frage; kein Nachbau von Spinat, Salat, Chicorée oder Möhren; hoher Vorfruchtwert von Chinakohl durch die intensive Unkrautunterdrückung und Schattengare.
- Arbeitskraftbedarf bei Chinakohl: 117 AKh ha⁻¹ für Anbau und Pflege + 462 AKh ha⁻¹ für Ernte = 579 AKh ha⁻¹ insgesamt;
- Verwendung: ganzjährig verfügbar, als Gemüse in Suppen und Wokgerichten oder Salaten, milchsauer fermentiert, als Tiefkühlware;

Blattgemüse

9) **Korbblütler (Asteraceae) wie Salate, Chicoree, Endivie, Löwenzahn, Radicchio, Zuckerhut**

10) **Baldriangewächse (Valerianaceae) wie Rapunzel (Feldsalat)**

11) **Kreuzblütler (Brassicaceae) wie Rucola, Garten- und Brunnenkresse oder Rübstieler/Stielmus**

12) **Fuchsschwanzgewächse (Amaranthaceae) wie Spinat, Mangold**

13) **Eiskrautgewächse (Aizoaceae) wie Neuseeländer Spinat**

14) **Doldengewächse (Apiaceae) wie Blatt Petersilie, Dill, Bleichsellerie**

15) **Portulakgewächse (Portulacaceae) wie Portulak**

- hoher ernährungsphysiologischer Wert, ein ganzes Jahr erhältlich, einfacher Anbau, kurze Vegetation (Vorfrucht, Zwischenfrucht, Nachfrucht, Mischanbau);
- Ansprüche: nährstoffreiche und feuchte Böden, Temperaturansprüche gering (Ausnahme von Neuseeländischer Spinat),
- Lagerung: kurz (schnell austrocknend), daher frischer Verzehr empfohlen; Lagerung bei 0 °C, RLF > 90%,
- Krankheits- und Schädlingsbekämpfung Präparate mit einer kurzen Karenz, max. 3 Wochen vor der Ernte einzusetzen;

9) **Korbblütler (Asteraceae) wie Salate, Chicoree, Endivie, Löwenzahn, Radicchio, Zuckerhut**

Salate – *Lactuca sativa* L.; Asteraceae

Zu den *Lactuca*-Salaten zählen:

- Kopfsalat (*Lactuca sativa* var. *capitata* L.)
- Bataviasalat (blonder Krachsalat, *Lactuca sativa* var. *capitata* L.)
- Eisberg & Krachsalat (*Lactuca sativa* var. *capitata* L.), Krachsalat = Eisberg mit Umblatt
- Kraussalat (*Lactuca sativa* var. *capitata* L.)
- Lattich, Römersalat (*Lactuca sativa* var. *longifolia* (Lam.) Helm)
- Lollo (*Lactuca sativa* var. *crispa* L.)
- Eichblatt (*Lactuca sativa* var. *crispa* L.)
- Schnitt- und Pflücksalat (*Lactuca sativa* var. *crispa* L.)
- Spargelsalat (*Lactuca sativa* var. *angustana* L.H. Bailey)
 - 1- 2-jährige krautige Pflanze, zunächst Grundblatt-Rosette, Bildung des Blütenstands im Sommer, Wuchshöhe 30-100 cm, rispig-verästelt, Vorsicht mit Nitratgehalten: Nitrat = Nitrit = Nitrosamine;

- Standortansprüche: Temperatur 10-20 °C, mäßiges & gleichbleibend feuchtes Klima, warme, sonnige Lage; zu heißes Klima beeinträchtigt die Kopfbildung und führt zur Schosserbildung; Jungpflanzen sind wenig anfällig auf Niedrigtemperaturen, daher ist schnelle Pflanzung unter Vlies im Frühjahr möglich;
- Anbau: für Frühjahranbau Standorte mit schneller Erwärmung, für Sommeranbau kühles Klima, mittelschwere bis schwere Böden; Fruchtfolge – relativ gut selbstverträglich, trotzdem mehrjährigen Anbau auf der gleichen Fläche vermeiden; als Vorkultur zu Blumenkohl, Kohlrabi, Rettich, Radieschen; für Herbstanbau nach Weizen, Spinat, Erbsen, Bohnen; als Nachkultur sollten wegen Nematoden keine Doldenblütler angebaut werden; Bodenanforderungen – als Flachwurzler benötigt Lactuca eine sehr gute Struktur und Garzustand, nicht geeignet sind schwere und zur Verschlammung neigende Böden; geeignete Böden haben eine gleichmäßigeren Wasserversorgung, mittelschwere Lehmböden (jeweils 10-15 mm Wasser), leichtere Sandböden unter Nutzung von Beregnung, pH-Wert 6,5-7,0, Bodenfeuchte 50-80%, LF 80%, Unverträglichkeit von hohen Salzkonzentrationen; Bodenvorbereitung – gute Struktur der Bodenoberfläche (möglichst eben und feinkrümelig) ohne leicht zersetzbare organische Substanz wegen Befall von Fäulnispilzen; Anbau von vorgezogenen Topfsetzlingen, satzweise gepflanzt, Schnitt- bzw. Pflücksalate direkt gesät; gepflanzte Salate – Kulturdauer von 4-8 Wochen, hohe Pflanzung - Topfrand mindestens 1 cm überstehend, Trockenhalten des Wurzelhals, vorbeugend bei Salatfäule; im Freiland als Vorkulturen von März bis Mai für frostempfindliche Arten; kontinuierliche Belieferung des Marktes möglich, Sätze im Abstand von 10 bis 14 Tagen hintereinander, sehr kurze Kulturdauer; Kopfsalat, Kraussalat, Eissalat, Krachsalat, Lollo, Batavia – Pflanzdistanz im Frühjahr 20-25 x 30 mm, im Sommer 25-30 x 30 mm, Pflanzdichte im Frühjahr 13.5-16, im Sommer 12-15 Pfl. m⁻²; Schnittsalat in Reihensaat, Endivie 30 x 30 cm Pflanzdichte, Pflanzdichte 12 Pfl. m⁻²; Anbau im Freiland und unter Glas möglich, wobei die Sorteneignung für Anbau im Gewächshaus/Tunnel/Flachabdeckung/Freiland je nach Jahreszeit (Empfindlichkeit gegenüber Temperatur, Tageslänge und Lichtintensität) zu berücksichtigen ist (Salate sind Langtagspflanzen, aber Reaktion stark sortenabhängig: Frühsorten sind typische Langtagspflanzen, Tageslänge < 14 St., sonst keine Kopfbildung, sondern lockere und kleine Blattrosetten und Blütenstände, Spätfrühling- und Sommersorten sind photoperiodisch neutral);

- Pflanzenernährung: mittlerer Nährstoffzehrer, nach stark gedüngten Vorkulturen ist keine Grunddüngung erforderlich; Jauche oder Gülle sind nicht geeignet, nur gut verrotteter Stallmist im Herbst ausgebracht;
- Wasserversorgung: notwendig für gute Entwicklung und Qualität von Salaten; Kopfsalat und Endivien – mittlerer Wasserbedarf; größter Wasserbedarf während Kopfbildung, Einzelgabe 10-15 mm; unregelmäßige Wassergaben bei großen Temperaturschwankungen führen zu Blattrandnekrosen; Wassermangel resultiert in lederartigen, nicht genießbaren Blättern, geringem Ertrag; zu viel Wasser führt zu Salatfäule, speziell Botrytis-Infektionen;
- Krankheiten: Falscher Mehltau (*Bremia lactucae*), Schwarzfäule (*Rhizoctonia solani*), Becherpilz (*Sclerotinia sclerotiorum*), Grauschimmel (*Botrytis cinerea*); Schädlinge: Blattläuse, Wurzelläuse;
- Ernte, Aufbereitung und Qualität: Erntereife wird visuell bzw. durch Abtasten der Kopffestigkeit bzw. der Rosette bestimmt, nach Ernte Gewichtsermittlung der ganzen Pflanzen; bei Schnittsalaten – Ernte der Blätter nach und nach von außen nach innen; maschinelle Ernte bei Fertigsalaten in Beuteln – Abschneiden ca. 0,5-1 cm über dem Boden, 2-3 Ernten möglich, Ernte am Morgen, wenn Salat tafrisch und kühl – bessere Frischeerhaltung; moderne Ernte – Sortierung und Verpackung bei der Ernte direkt auf dem Feld o. über ein Ernteband im Erntewagen; Durchschnittserträge – Kopfsalat 80.000 Stück bzw. 25 t ha⁻¹, Kraussalat 25 t ha⁻¹, Batavia-, Eisberg-, Krachsalat 110.000 Stück bzw. 35 t ha⁻¹, Römersalat 35 t ha⁻¹, Lollo, Eichblattsalat 35 t ha⁻¹, Schnitt-, Pflücksalat 15 t ha⁻¹, Endivien 35 t ha⁻¹;
- Arbeitskraftbedarf (AKh ha⁻¹)
 - Eissalat/Batavia: Anbau & Pflege 94 AKh ha⁻¹ + Ernte 479 AKh ha⁻¹ = 573 AKh ha⁻¹,
 - Kopfsalat: Anbau & Pflege 118 AKh ha⁻¹ + Ernte 364 AKh ha⁻¹ = 482 AKh ha⁻¹,
- Lagerung: geringe Lagerfähigkeit, schnelle Vakuunkühlung nach der Ernte notwendig, Lagerung 1 - 2 Wochen bei 0°C, RLF 90-95 %; perforierte Salatbeutel zum Schutz vor Austrocknen im (nur!) im Kühllager, Aufbewahrung in der Dunkelheit, sonst hoher Vitaminverlust;
- Alternativanbau von Lactuca-Salaten im Gewächsauch als CEA (Controlled Environment Agriculture)

Kopfsalat/Häuptelsalat (*Lactuca sativa* var. *capitata* L. Butterhead-Gruppe)

- Qualitätsbestimmung: stark gestauchte Sprossachse, die Blätter bilden einen dichten, rundlichen „Kopf“, Verzehr von rohen Blättern ohne Welkeerscheinungen, nicht überreif und aufgeschossen, Blätter nicht gerandet, Außenblätter ohne erhebliche

Verletzungen und vollständig verwertbar, Strunk kurz, frisch und sauber geschnitten;
Mindestgewicht je Kopf 200 – 250 g;

Batavia (*Lactuca sativa* var. *capitata* L.) Kreuzung von Kopfsalatsorte "Trotzkopf" x
Eisbergsalat

- Qualitätsbestimmung: die Blätter bilden einen dichten, rundlichen „Kopf“, Verzehr von rohen Blättern, der Sorte entsprechend gekraust, ohne Welkeerscheinungen, nicht aufgeschossen, Blätter nicht gerandet, Außenblätter ohne erhebliche Verletzungen, vollständig verwertbar, sauber geputzt, Strunk kurz, frisch und sauber;
Mindestgewicht je Kopf 250 g;

Eisbergsalat/ Krachsalat (*Lactuca sativa* var. *capitata* L.)

- Qualitätsbestimmung: stark gestauchte Sprossachse, stängelumfassende Blätter sitzen dicht beieinander, überlappen sich und bilden einen geschlossenen Kopf, regelmäßige Form, rund, die äußeren Blätter nach außen gebogen und dunkelgrün, innere Blätter von den äußeren fest umschlossen, können sich nicht mehr entfalten, hellgrün, fest, knackig, runzlig, ineinander gefaltet; Qualitätsbestimmungen sonst wie bei Kopfsalat, gesunde Umblätter; Mindestgewicht Eisbergsalat 300 g pro Stück, Krachsalat aus geschützten Kulturen 300 g, aus Freilandkulturen 400 g;

Schnittsalat Lollo (bionda und rosso) (*Lactuca sativa* var. *crispa* L.)

- Qualitätsbestimmung: kraus und knackig, kräftig schmeckend, leicht bitter und etwas nussig; Lollo bionda (grün) – grüne Blätter, stark gekraust, dichte Rosette; Lollo rosso (rot) – rot-grüne bis völlig rote Blätter; Anforderungen wie beim Kopfsalat und gut ausgefärbte gekräuselte Blätter (rot, gelb oder grün); Mindestgewicht pro Stück: konventionelle Ware 150 g, Bioware 100 g;

Schnittsalat Eichblattsalat (*Lactuca sativa* var. *crispa* L.)

- Qualitätsbestimmung: aromatische Blätter, Form von Eichenlaub, knackige, saftige Stiele, leicht nussiger Geschmack, kräftiger als normaler Kopfsalat; Anforderungen wie beim Kopfsalat und gut ausgefärbte eichenblattförmige Blätter (rot, gelb oder grün); Mindestgewicht pro Stück: konventionelle Ware 150 g, Bioware 120 g;

Baby Leaf (*Lactuca sativa* L.)

- Qualitätsbestimmung: ähnliche Salatsorten wie beim typischen Schnittsalat, aber haltbarer, mit größerer Krankheitsresistenz gegenüber Falschem Mehltau und mit festeren Blättern; Anforderungen: zarte, kleine lose Blätter, abfallfrei und vollständig verwendbar, typisch in Form und Farbe; bei der Ernte sollen die Blätter nicht länger als 15 cm sein;

Kochsalat, Römersalat, Lattich (*Lactuca sativa* var. *longifolia* (Lam.) Helm)

- kräftig grün, länglich, stark gewellt mit ausgeprägten mittleren Blattrippen, aufrechtstehend, 40 cm lang, Blätter bilden einen lockeren Kopf (300-2000 g); kräftiger Geschmack, besonders zart sind die inneren Blätter; frische Verwendung als Salate (Cäsar Salat), gedünstet, kann tiefgefroren werden;
- Ansprüche: humoser, lockerer Boden, sonniger Standort, gute Toleranz bei hohen Temperaturen;
- Anbau als Frühgemüse: Jungpflanzen – Aussaat unter Glass in Februar-März, Pflanzung April-Mai; Direktsaat April bis Juni, Abstand: 30 cm; Pflegemaßnahmen wie bei Butterhauptsalat;
- Ernte bei Pflanzengrößen von ca. 40 cm; Ernte der ganzen Pflanze;
- Lagerung: kühl nur ein paar Tage; optimale Lagerbedingungen bei 0°C und einer RLF von 95% bis zu 6 Tage;

Spargelsalat (*Lactuca sativa* var. *angustana* L.H. Bailey)

- Herkunft China und Taiwan; Verwendung des verdickten, fleischigen Stängels, welcher roh, entblättert, geschält, in Scheiben geschnitten verzehrt wird; Mark wird gekocht wie Spargel, warm oder kalt, mit Salz eingemacht; die jungen Blätter können roh oder gekocht verzehrt werden;
- Anbau: Direktsaat oder vorgetrieben und ausgepflanzt; Direktsaat in 1 cm Tiefe, Abstand 20 - 25 x 20 - 25 cm;
- Boden: Flachwurzler, daher leichte Böden; empfindlich auf höhere Salzkonzentrationen; wenig organisches Material wegen Fäulniseregern;
- Düngung: geringe Ansprüche, Humusversorgung mit Komposterde & Mulchen, 30 g org. Volldünger m⁻² vor dem Aussäen oder der Auspflanzung;
- Ernte: junge, 2-3 cm dicken Stängel vor Blütenbildung; Kulturdauer 10-14 Wochen;
- Lagerung: nur kurzfristig; optimale Lagerbedingung 4-6°C, RLF 90-95% (1 Woche);

Gruppe Cicorino rosso, Zuckerhut, Endivie (*Cichorium intybus* L.); Asteraceae

Cicorino rosso (Radicchio)

- Varietät von *Cichorium intybus* L. var. *foliosum* Hegi, dazu gehört auch der Zuckerhut; beide Chicorée-Arten weisen anbautechnisch sehr viele Gemeinsamkeiten auf;
- pikant-bitterer Geschmack (Bitterstoff Intybin), schöne Rotfärbung, wertvolle Komponente in Mischsalaten; Intybingehalt geringer bei gleichmäßiger Wasserversorgung und fortschreitender Vegetationszeit im Herbst;
- Standortansprüche: mittlere Böden mit gutem Strukturzustand und ausgeglichener Wasserversorgung - gleichmäßige Pflanzenentwicklung, pH 6 - pH 7; keine Spätfrostlagen (Schosserneigung), im Herbst führen Fröste ab -5°C zu Schäden;

Direktaussaaten im Juni oder Pflanzungen im Juni & Juli sind günstig; Nutzung von Jungpflanzen und Bedeckung mit Vlies/Folie im Frühhanbau ab Mitte März; Anbau von Mitte März bis Oktober, dabei Mitte März bis Ende Mai – Nutzung von Jungpflanzen (Kulturdauer ca. 7-10 Wochen), ab Juni Direktsaaten (nicht empfehlenswert; Kulturdauer ca. 12-15 Wochen);

- Qualitätsanforderungen: nicht aufgeschossen, rot-weiße, zarte, frische Blätter, vereinzelt leicht grüne, mit weißer Rippe, Kopf bildend, Blätter anliegend; Mindestgewicht pro Stück 100 g – 400 g;

Zuckerhut

- knackige Blätter, Geschmack nussartig frisch, würziger bitterer Geschmack des Intybins (Abnahme mit zunehmender Reife); Verwendung roh und gekocht;
- Anbauformen und Kulturdauer: wie bei Radicchio;
- Qualitätsanforderungen: feste, gut geschlossene Köpfe, nicht aufgeschossen, ohne Umblätter, kurzer Strunk, keine losen Blätter, Blätter anliegend, vereinzelt eingekürzte Blattspitzen sind akzeptiert;

Endivie

- Zichorieart, rosettenbildend, Blätter relativ dick, Grundblätter schwach gezähnt und kahl, obere Stängelblätter breit eiförmig, ihr Blattgrund herzförmig stängelumfassend, manchmal kraus gewellt; Geschmack typisch bitter (Intybin), in den dunkelgrünen Blättern stärker ausgeprägt als in den hellgrünen bis gelben; Gelbanteil bei der Endivie ist ein wichtiges Qualitätsmerkmal; Verwendung – roh, nur gelegentlich gekocht verzehrt, geringer Energiewert, Inhaltsstoffe und organischer Säuregehalt ähnlich wie bei den anderen Zichoriearten;
- Standortansprüche: die tiefe Wurzel fordert eine tiefe Bodenlockerung; mittelschwere humose Böden in geschützter sonniger Lage, hoher Wasserbedarf bei der Kopfbildung, pH-Wert 6,5 - 7,5; maritimes Klima, kälteempfindliche Pflanze, ein bestimmtes Temperaturregime ist für die richtige Entwicklung wichtig;
- Qualitätsanforderungen bei der glatten Endivie (riccia): kurzer Strunk, keine losen Blätter geschnitten, nicht aufgeschossen, mindestens 1/3 des Ø des Kopfes gebleicht, Blätter nicht gerandet, Gewicht pro Stück: 300 – 750 g
- Qualitätsanforderungen bei der gekrausten Endivie (scarola) o. Lavata Endivie: Grundanforderungen wie bei der glatten Endivie, aber mindestens 2/3 des Durchmessers des Kopfes sollen gebleicht sein; Gewicht pro Stück
 - Endivie gekraust: 200 – 600g;
 - Endivie Lavata 500 – 750g

Treibchicorée (*Cichorium intybus* var. *foliosum* Hegi)

- 2-jährige Pflanze, 1. Jahr lockere Blattrosette mit fleischiger Pfahlwurzel, 2. Jahr verdickter Spross mit Blütenstand;
- Angebot: ganzjährig möglich, am besten als ein typisches Wintergemüse (Oktober – April); Spross ca. 20 cm lang, 4-5 cm breit, Gewicht von 100-150 g; eng anliegende, spitz zulaufende, gebleichte, fleischige Blätter gut geformt, fest geschlossen, weiß mit hellgelben Spitzen; Geschmack: leicht bitter, feinwürzig, knackige Konsistenz; sehr gute Vitaminquelle im Winter, kalorien- und natriumarm, reich an Mineralstoffen; Verwendung roh, gedünstet, gebraten oder gratiniert, wird schnell braun, Kontakt mit Fe meiden – schwarze Färbung;
- Ansprüche: nicht zu viel N im Boden (schlechte Wurzel, schlechte Treibfähigkeit, *Pseudomonas*-Befall), am besten mittelschwere, tiefgründige, steinarme Böden, pH-Wert 6.5-7.5, evtl. höher; Düngung nur mit Mineraldüngern (60 kg N, 60 kg P, 100 kg K, 60 kg Mg/ha); nicht zu feuchte Bodenverhältnisse, 5-10 mm Gabe Wassergabe, am wichtigsten ist Monitoring in der 1. Woche nach Aussaat;
- Fruchtfolge: 4-jährige Anbauphase zu Chicoree; gute Vorfrüchte sind Zwiebeln, Zuckerrüben, Weizen, schlechte Vorfrüchte sind Bohnen, Raps, Erbsen, Soja, Karotten, Sellerie, Endivie und andere Salate (*Sclerotinia*-Fäule);
- Chicoree-Produktionsphasen: 1. Wurzelproduktion, 2. Lagerung der Wurzeln, 3. Sproßproduktion, 4. Brechen, Sortieren und marktgerechte Aufbereitung
 - 1. Wurzelerzeugung: Flachsaa / Dammanbau, Aussaat im Mai:
 - Flachsaa: Reihenabstand 35 cm (inkl. Fahrspur: 37.5 cm);
 - Dämme: Abstand 75 cm x 8-12 cm breiten Bändern/DoppelreiheGute Wurzelbildung durch gute Wasserversorgung während der Sommermonate (August-September); Ertrag IX-XI je nach Sorte von 150.000 treibfähigen Chicoréewurzeln ha⁻¹ =13-15 t verkaufsfähiger Ware; Reifebestimmung – Entwicklung des Markgewebes und Markhöhle, Blattanalysen und Zuckergehalt der Wurzel; Ernte nach 140-160 Tagen je nach Sorte; beim Roden stutzen der Wurzeln auf 13-18 cm, der Blätter auf 3-4 cm (das Herz muss dabei unverletzt bleiben);
 - 2. Einlagerung der Wurzeln in Kühlräumen: nur Wurzeln mit 3-6 cm Ø für die Treiberei geeignet, Lagerbedingungen: 0-1 °C & 95-97% RLF, Lagerdauer: 1 Woche bis zu acht Monaten;
 - 3. Treiben der Wurzeln: aufrechtes Aufreihen der Wurzel in Kunststoffkisten, Palettieren und Kultivieren in der Dunkelheit – Auftreiben in 20-25 Tagen

- (gleichmäßige Temperatur: Herbsttreiberei - 18°C, Frühjahr - 15°C); wichtig ist Dunkelheit während des Treibens – kein Chlorophyll & keine Bitterstoffe;
- 4. Brechen, Sortieren und marktgerechte Aufbereitung; Haltbarkeit und Lagerung im Dunkeln in Papier verpackt bei 0 °C & 90-95% RLF bis zu 1 Monat haltbar;
 - Krankheiten & Schädlinge: wie bei anderen Salatarten; Chicorée-Minierfliege (*Napomyza cichorii*)

10) Baldriangewächse (Valerianaceae) wie Rapunzel (Feldsalat)

Feldsalat, Vogerlsalat, Nüsslisalat, Rapunzel, Rapunzchen, Ackersalat (*Valerianella locusta* (L.) Laterr.); Baldriangewächse-Valerianaceae

- Freilandkultur und im geschützten Anbau, ganzjähriges Angebot möglich; 1-jährige Pflanze, Blattrosettenbildung mit maximal 20 Blättern, Blütenstiele nach Kälteeinwirkung, Blüten unscheinbar, weißlich-blau, Höhe bis zu 30 cm; Blätter dunkel- bis hellgrün, 3-5 cm lang, schmal bis spatelförmig, vorne stumpf und rund, glattrandig und unterschiedlich lang bestielt; Verwendung roh als Salat, frisch und knackig wird der Salat, wenn er vor dem Anrichten kurz in Eiswasser gelegt wird; gute Quelle für Eisen, Vitamin C, β -Carotin, Folsäure; Vorsicht Nitrat!; hoher Gehalt an ätherischen Ölen (insb. Baldrianöl), typisches nussiges Aroma; Pflanzen aus dem Glashaus oder Folientunnel sind zarter als Pflanzen, die im Freiland kultiviert werden;
- Anbau: in Freiland, Aussaat im August - Ernte im November-April; die Aussaaten können gestaffelt erfolgen;
- Anforderungen: Boden ausreichend feucht, mäßig nährstoffreich, kalkhaltiger und sandiger Lehmboden; im Winter Abdeckung mit Vlies/Folie – ständige Ernte; im Frühjahr beginnt Feldsalat ziemlich schnell zu schossen;
- Düngung: 200-300 kg NPK als 2:1:2, relativ geringe Ansprüche, gute Nachkultur;
- Haltbarkeit und Lagerung: kurze Lagerfähigkeit, schnelle Welke, optimale Lagerbedingungen: 0-1°C bei 95% RLF, Lagerungsdauer 1-2 Wochen;
- Krankheiten: echter (*Erysiphe polyphaga*) und falscher Mehltau (*Peronospora valerianellae*), Grauschimmel (*Botrytis cinerea*), Becherpilz (*Sclerotinia sclerotiorimi*) & Phoma-Fäulnis (*Phoma valerianellae*);

11) Kreuzblütler (Brassicaceae) wie Rucola, Garten- und Brunnenkresse oder Rübstieler/Stielmus

Rucola (Garten-Senfrauke – *Eruca sativa*, Schmalblättriger Doppelsame – *Diplotaxis tenuifolia*, Mauer-Doppelsame – *D. muralis*); Kreuzblütler – Brassicaceae;

Rauke, Ölrauke, Rauenkohl, Rugola, Runke, Senfkohl *Eruca sativa*

- 1-jährige Pflanze, bis zu 80 cm hoch, Blätter fiederschnittig, Blüten (Mai – Juli) gelblichweiß, dunkelviolett geädert; im Angebot von Februar bis November; Geschmack: scharf-pfeffrig, leicht bitter; Nutzung der Rucolasamen wie Senfsamen;
- Verwendung: als Vorbereitung gewaschen, lange Blattstiele sind zu kürzen; Verzehr roh & gegart, Erhitzung mindert die Schärfe und Aroma; Küchen- und Würzkräuter, Bestandteil von Pesto oder Mischsalaten; Rauken- oder Jambaöl; Vorsicht vor Nitratbelastung;
- Anbau: breitwürfige Aussaat im Freiland oder in Reihen; beste Erträge bei Aussaat im Frühjahr & Herbst; Ernte bis in den Winter, verträgt wenig Frost; wärmeempfindlich (führt zur Blühinduktion); ist außerordentlich schnellwüchsig und daher hervorragende Zwischenkultur; stellt an Düngung geringe Ansprüche;
- Pflanzenschutz: Weißer Rost (*Albugo* sp.)
- Qualitätsanforderungen: dunkelgrüne Blätter ohne braune Flecken oder welke Blätter; schnelles Welken bedingt relativ kurze Haltbarkeit; Lagerbedingungen 0 - 1°C, 95-98% RLF für einige Tage;

Gartenkresse (*Lepidium sativum* L.); Kreuzblütler - Brassicaceae

- Einjährige, schnell wachsende Pflanze, bis zu 60 cm hoch; Blätter unregelmäßig eingeschnitten, gelappt, fiederteilig, glatt oder gekraust; Blüten in Trauben, Blütezeit Juni-Juli;
- Verwendung: roh (Salat, zu Brotaufstrichen, zur Geschmacksverfeinerung, zum Garnieren); industrielle Nutzung zu Trockensuppen und Kressesaft für Frühjahrskuren;
- Anbau: auf Substraten (Holzspäne, Sägemehl, Papier- oder Pappschnittmehl, Steinwollmatten o.ä.), auch Erde; Keimung bei Temperaturen von 20-25°C, Licht ist nicht notwendig in ersten 3-4 Tagen; Wachstum im Licht bei 15°C, nach 6 Tagen verzehrfertig; Ernte, wenn die Pflanzen ihre dreilappigen Keimblätter entwickelt haben;
- Düngung: ist nicht notwendig;
- nicht lagerfähig; Schälchen mit Kressepflänzchen bei 0,5-1°C maximal 1-2 Wochen haltbar;

Gartenkresse (*Lepidium sativum* L.)

- Einjährige, schnell wachsende Pflanze, bis zu 60 cm hoch; Blätter unregelmäßig eingeschnitten, gelappt, fiederteilig, glatt oder gekraust; Blüten in Trauben, Blütezeit Juni-Juli;
- Verwendung: roh (Salat, zu Brotaufstrichen, zur Geschmacksverfeinerung, zum Garnieren); industrielle Nutzung zu Trockensuppen und Kressesaft für Frühjahrskuren;
- Anbau: auf Substraten (Holzspäne, Sägemehl, Papier- oder Pappschnittmehl, Steinwollmatten o.ä.), auch Erde; Keimung bei Temperaturen von 20-25°C, Licht ist nicht notwendig in ersten 3-4 Tagen; Wachstum im Licht bei 15°C, nach 6 Tagen verzehrfertig; Ernte, wenn die Pflanzen ihre dreilappigen Keimblätter entwickelt haben;
- Düngung: ist nicht notwendig;
- nicht lagerfähig; Schälchen mit Kressepflänzchen bei 0,5-1°C maximal 1-2 Wochen haltbar;

Rübstiel, Rübstielchen, Stängelmus, Stängelripen, Stielmus, Köhlstille,

Runkelstielchen

- Als Rübstiel bezeichnet man die als Gemüse verwendeten Stiele und Blätter einiger Unterarten des Rübsen. Meist handelt es sich um die jungen gestielten Blätter der Speiserübe. Daneben gibt es eine aus dem wilden Rübsen (Stängelkohl, *Brassica rapa* ssp. *silvestris*) gezüchtete Sorte „Namenia“ und eine eigenständige Varietät mit stark gefiederten Blättern (*Brassica rapa* var. *rapifera* subvar. *pabularia*), die keine bzw. nur eine kleine Rübe bilden.
- Anbau: Aussaat im Frühjahr; sehr enge Aussaat (3 g m⁻¹) von Speiserüben (*Brassica rapa* ssp. *rapa*, z. B. Mai-, Herbst- oder Weiße Rüben); mittelschwere, etwas sandige Böden von Vorteil; auch Anbau im Gewächshaus üblich; Kulturzeit 6–8 Wochen.
- Ernte: geerntet wird mit den Wurzeln, wenn die Blätter 10-25 cm Länge erreicht haben; mittlerer Ertrag 3 kg m⁻²; frisch geschnittener Rübstiel kann nur kurz (2-3 Tage) im Kühlschrank gelagert werden.

12) Fuchsschwanzgewächse (Amaranthaceae) wie Spinat, Mangold

Spinat (*Spinacia oleracea* L.); Fuchsschwanzgewächse – Amaranthaceae

- 1-jährige Pflanze, bis zu 30 cm hoch, bildet im vegetativen Stadium eine Rosette aus grünen gestielten, eiförmig bis dreieckig-spießförmig pfeil- bis spießförmigen, 12 cm langen fleischigen, glänzenden Blättern, die ganzrandig oder mit einem Paar lanzettlicher Seitenlappen sind; obere Blätter sind kleiner, kürzer gestielt bis sitzend und meist ganzrandig; Langtagpflanzen – bildet von Juni bis September schnell die

- Blütenstände mit einer Wuchshöhe von 50 bis 100 cm, nicht oder nur schwach verzweigt, zweihäusig, getrenntgeschlechtig (diözisch), nur ausnahmsweise einhäusig (monözisch); auch zwittrige Blüten möglich, bevorzugt werden einhäusige Pflanzen;
- Verwendung: Vermarktung als Blatt- und Wurzelspinat; roh & gekocht zubereitet, klassisches Tiefkühlgemüse (Press- und Blattspinat), Fertiggerichte, Saft, Nasskonserve und Trockengemüse (geschnittene Blätter, Spinatpulver und Spinatgrieß), auch Teigwaren (grüne Nudeln);
 - Anbau: relativ gering Ansprüche an Klima und Boden, pH-Wert 6-7,5; verträgt leichte Fröste und kann überwintern; Fruchtfolge – nicht nach sich selbst und anderen Gänsefußgewächse anbauen, Anbaupause 3-4 Jahre; für Anbau im Freiland Aussaat im Frühjahr & Ernte ab Mitte April, bei Aussaat im April (mittelfrühe & späte, schoßfeste Sorten) Ernte im Mai (Ernte im Juli und August - nur späte, schoßfeste Sorten), Aussaat Ende Juli bis Mitte August – Ernte im Herbst (Oktober, November), Aussaat Ende September bis Mitte Oktober – Ernte im Frühjahr (April); Saatstärke 40 kg ha⁻¹, Abstand 12-20 cm x 1cm, Saattiefe: 2-4 cm; Anbau im Gewächshaus – Aussaat von September bis Februar, breitwürfig, 10°C;
 - Ernte: vor Schossbeginn manuell oder mechanisch mit Spinatvollerntemaschinen, Ertrag: 10-25 t ha⁻¹; Lagerung produziert viel Wärme, daher lockere Verpackung; optimale Lagerbedingung 0-1°C & RLF 90% 1-2 Wochen lagerfähig;
 - Arbeitskraftbedarf: 36 AKh ha⁻¹ für Anbau & Pflege + 236 AKh ha⁻¹ für Ernte = 272 AKh ha⁻¹;
 - Schädlinge: Blattläuse, Rübenfliege
 - Krankheiten: Falscher Mehltau (*Peronospora farinosa*)

Stielmangold, Stängelmangold, Rippenmangold, Römischer Kohl, Schweizer Mangold, Römische Bete (*Beta vulgaris* L. ssp. *vulgaris*); Fuchsschwanzgewächse – Amaranthaceae

- Zwei Formen:
 - Stiel- oder Rippen-Mangold (*Flavescens*-Gruppe = var. *flavescens*): stark hervortretende Mittelrippen der Blätter, Rippen weiß bis rötlich (stark aromatisch),
 - Schnitt- oder Blatt-Mangold, Beißkohl oder Römischer Kohl (*Cicla*-Gruppe = var. *cicla*): mehrere Schnitte möglich, winterhart, treibt im Frühling wieder aus und kann sofort geerntet werden;
- 2-jährige Pflanze, zuerst vegetative Teile, im 2. Jahr Blüten und Samen, Blätter groß mit 30-40 cm langen Stielen (bis zu 10 cm breit), sehr fleischig, weiß, rot, gelblich u. orange; Blütenbildung nach der Kühltemperaturinduktion von mindestens 1 Monat;

- Ernte Juni bis August; Verwendung der Stiele wie Schwarzwurzel oder Spargel, nur gekocht verzehrbar, nussähnlicher Geschmack; zuckerreich, sehr hoher Gehalt an P, K, Ca, Mg, Fe, J, Vitamine B1, B2 & C, aber auch Oxalsäure;
- Anbau: Aussaat Anfang April bis Anfang Juli, Abstand 5-8 cm x 35-40 cm, Saattiefe: 3-4 cm; Fruchtfolge selbstunverträglich, Anbaupause wird empfohlen, gute Eignung als Mischkultur; Mischkultur – gute Nachbarn sind Buschbohne, Hülsenfrüchte allgemein, Kohl, Möhren, Radieschen, Rettich, schlechter Nachbar ist z.B. Spinat;
- Anforderungen: durchlässiger, nährstoffreicher & lockerer Boden, pH-Wert 6-7/7,5; vergilbendes Laub resultiert in zu saurem Boden & Bakterien-/Virusbefall;
 - Stiel- oder Rippenmangold schwerer Boden,
 - Blatt- oder Schnittmangold leichten Boden,
- Düngung: Starkzehrer, in 1. oder 2. Tracht, Mineraldüngung 200-300 kg ha⁻¹ im Verhältnis von 2:2:3
- Pflanzenschutz: Minierfliegen, Rübenfliege, *Cercospora*-Blattfleckenkrankheit;
- Lagerung: optimale Bedingung 0-1°C & 95% RLF, wenige Tage Lagerungsdauer;

13) Eiskrautgewächse (Aizoaceae) wie Neuseeländer Spinat

Neuseeländer Spinat, Neuseelandspinat, Pflückspinat, Brockspinat, Sommerspinat (*Tetragonia tetragonioides* (Pall.) Kuntze); Eiskrautgewächse – Aizoaceae

- 1-jährige Pflanze, bis zu 40 cm hoch, niederliegend und stark verzweigt, Triebe bis zu 1 m lang, sehr blattreich, Blätter gestielt, dunkelgrün, fleischig, 12 cm lang x 5 cm breit (rhombisch-dreieckig); Vorteil – keine Blütenbildung bei Hitze;
- Verwendung: roh als Salat (Blätter); Blätter und junge Triebe gekocht wie Spinat;
- wichtigste Inhaltsstoffe wie Spinat, reich an Karotenoiden, Vitamin C, Ca, P & Fe, aber auch viel Oxalate;
- Aussaat: ab Mitte März (Gewächshaus), Keimtemperatur mind. 20°C; Direktsaat ins Freiland ab Mitte Mai; Vorquellen zur besseren Keimung empfohlen; Jungpflanzen ab Mitte Mai ins Freiland, Pflanzenabstand 80 x 80 cm; zur besseren Verzweigung Kappen der jungen Triebspitzen;
- Standortanforderungen: vollsonnig, geschützt, humusreicher Boden; hinsichtlich Düngung höhere Ansprüche als Spinat; sogar in erster Tracht nach 30-40 t ha⁻¹ Mist; mineralische Düngung 150-200 kg N ha⁻¹ als NH₄-Form in 2-3 Gaben, 50-70 kg P₂O₅ ha⁻¹ und 150-180 kg K₂O ha⁻¹;
- Pflanzenschutz: kaum notwendig
- Ernte: Blätter oder Jungtriebsspitzen; Ertrag 25-30 t ha⁻¹; Vermarktung einzelner Blätter in loser Schüttung, bis zu 10 cm lange Triebe; nicht gut für Lagerung geeignet;

optimale Lagerbedingung 0-1°C, 90% RLF, Lagerungsdauer wenige Stunden bis zu 2 Tage;

14) Doldengewächse (Apiaceae) wie Blatt Petersilie, Dill, Bleichsellerie

Gemüsefenchel, Knollenfenchel, Ital. Fenchel, Bologneser Fenchel, Zwiebelfenchel, Finocchio (*Foeniculum vulgare* var. *azoricum* (Mill.) Thell.); Doldenblütengewächse - Apiaceae

- mehrjährige, winterharte Pflanze bis zu 2,5 m hoch; feste, gerippte, röhrenartige, an der Basis fleischig verdickte, hellgrüne Blätter und Stängel; zartes, dillähnliches, grünes Kraut; zwiebelförmige, faustgroße, seitlich abgeflachte, weiß bis grünlich weiße Knolle; je nach Sorte schmale und lang gestreckte oder rundliche, fast kugelige Knollen, im Geschmack ähnlich; Blüten von Juli bis September;
- Verwendung: roh (Salat, Rohkost, Mischgemüse) und gekocht, gedünstet, gerostet, gebacken, gebraten, gegrillt und gratiniert (ganze Knolle oder einzelne fleischige Blätter); industriell - Sauerkonserve in Essig und Öl eingelegt, Tiefkühlware, in Säften, als Likörrohstoff, als Gewürz; pharmazeutische Nutzung der Früchte, hier häufigere Anwendung von Gewürzfenchel (*Foeniculum vulgare* var. *dulce* (Mill.) Thell.)
- Ansprüche: tiefgründige, mittelschwere, humose, durchlässige Böden mit ausgeglichener Wasserversorgung;
- Anbau: weitgestellte Fruchtfolge (nur alle 4 Jahre auf demselben Feld anbauen); Anbau nur im Freiland; Anzucht von Jungpflanzen in Saatschalen, pikiert in
- 5 cm Töpfe, Pflanzung nach 3 Wochen ins Freiland; Direktsaat ins Freiland von April-Juli mit schoßfesten Sorten, Saattiefe 2-3 cm, Reihenabstand von 40 cm, Vereinzelung auf 30 x 40 cm; Saatgutbedarf bei Einzelkornsaat 1,8-2,5 kg ha⁻¹, bei Drillsaat 4-5 kg ha⁻¹; Pflegemaßnahmen – Bewässerung, Hacken, Anhäufeln; verträgt bis zu -5°C; Haupterntezeit – Herbst; Langtagpflanze.
- Düngung: gute Reaktion auf organische Düngung, Bedarf an Mineralstoffen 150-180 kg N ha⁻¹, 40 kg P₂O₅ ha⁻¹, 120 kg K₂O ha⁻¹, 20 kg Mg ha⁻¹, 0,6 kg B ha⁻¹;
- Ernte: Knollen mit kurzem Wurzelhals, Blattstiele auf ca. 8 cm (Handbreite) eingekürzt, belassen der Herzblätter; 15-22 t ha⁻¹ Ertrag, Verkauf stückweise oder nach Gewicht;
- Qualität: runde, feste und weiße Knollen, mittleres Stückgewicht von 220-260 g;
- Lagerung: relativ gute Lagerfähigkeit,
- Optimale Lagerbedingung: 0-1°C oder 8-12°C, 90-95% RLF, kontrollierte Atmosphäre (KA) 0°C, 95% RLF, 3% O₂, 3% CO₂; Lagerungsdauer bei 0-1°C 5 bis 8 Wochen, bei

8-12°C 2 bis 4 Wochen, KA bis 12 Wochen; im Kühlschrank, verpackt: 2 Wochen
(Trocknet sonst aus, wird zäh und strähnig);

- Arbeitskraftbedarf: 133 AKh ha⁻¹ für Anbau & Pflege und 403 AKh ha⁻¹ für Ernte = 536 Gesamt AKh ha⁻¹;
- Pflanzenschutz: Blattläuse, Blattfleckenkrankheit (*Alternaria*) & *Sclerotinia*;

Blattpetersilie (*Petroselinum hortense* Nym. ex Hort Kew. var. *foliosum* (Alef.) Thell.); Doldenblütengewächse - Apiaceae

- 2-jährig, Es gibt die glatte (mehr aromatisch) und krause Blattpetersilie;
- bevorzugt frische und nährstoffreiche Lehmböden;
- Die Blätter der Petersilie werden als Gewürzkraut meist roh oder nur kurz erhitzt verwendet, da sie sonst ihr typisches Aroma verlieren;

Blattsellerie (*Apium graveolens* L. var. *dulce* (Mill.) Pers. oder var *secalinum* Alef.); Doldenblütengewächse - Apiaceae

- mehrjährig, genutzt werden die Blätter; Blätter wechselständig, meist fünfpaarig fiederschnittig, im oberen Teil aber immer dreizählig und umfassen den Stängel mit einer verbreiterten Blattscheide; Stängel mit auffälligen Knoten und hohlen Internodienabschnitten, deutlich gerillt;
- es gibt Bleich- und Schnittsellerie;
 - Bleichsellerie, Stiel-, Stauden- oder Stangensellerie (*Apium graveolens* var. *dulce*): lange, fleischige Blattstiele und eine kleine Wurzelknolle (Blattstiele bis zu 1 kg); Nutzung roh oder gekocht oder gedünstet; blasse Färbung durch Ausschluss vom Licht (Vergeilung), Blattstiele besitzen hohe Gehalte an β -Carotin & feines Selleriearoma;
 - Schnittsellerie (*Apium graveolens* var. *secalinum*): Pflanze mit einer nicht oder kaum ausgeprägten Knolle, ähnelt der Petersilie; Nutzung der Blätter – nur diese mit 0,1 % ätherisches Öl mit ca. 60 % Limonen und 10 % Selinen, die beim Trocknen nicht verloren gehen; Alkylphthalide sorgen für typischen „Maggi“-Geruch, Selleriesalz, auch als Volksmedizin;

15) Gemüseportulak, Gartenportulak, Bürzelkraut, Bürzelkohl, Sauburtzel, Postelein (*Portulaca oleracea* L. ssp. *sativa* (Haw.) Celak); Portulakgewächse - Portulacaceae

- Einjährige, schnell wachsende Pflanze, 10 bis 30 cm hoch; Laubblätter länglich-keilförmig, fleischig, 2-4 cm lang, 1-2 cm breit, vorne gestützt oder ausgerandet;

Blütenbildung Mai-September, Blüten blassgelb bis orangefarben, Kelchzipfel flügelartig gekielt und Samen 1-1,5 mm lang;

- Verwendung: roh (Salat, Rohkostplatten, Brotbelag) oder gekocht (wie Spinat), Blütenknospen als Kapernersatz, Tee-Ersatz; Geschmack – erfrischend, nussartig, säuerlich, etwas salzig;
- Anbau: Direktsaat – Reihenabstand je 20 cm oder breitwürfig (ab Mitte April); Kulturdauer sehr kurz, im Freiland 3 bis 4 Wochen (April-Oktober), unter Glas 15 bis 20 Tage (übriger Zeitraum); Saatmenge 10 kg ha⁻¹; Ernte der jüngeren Blätter mit Stängelteil, im Erwerbsanbau eine Ernte, möglich sind bis zu 3 Ernten, Ertrag bis hin zu 25 t ha⁻¹;
- Düngung: geringe Ansprüche, Kompost ist ausreichend;
- Vermarktung: nach Gewicht; geringe Lagerfähigkeit, optimale Lagerbedingung 0-1 °C und 90% RLF, Lagerungsdauer 3-5 Tage;
- Pflanzenschutz: Weißer Rost (*Albugo portulacearum*);

Fruchtgemüse

16) Kürbisgewächse (Cucurbitaceae) wie Gurke, Zucker- und Honigmelone,

Wassermelone, Horngurke

- Gurke (*Cucumis sativus* L.)
- Zucker- und Honigmelone (*Cucumis melo* L.)
- Wassermelone – (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai var. *vulgaris*)
- Riesenkürbis - *Cucurbita maxima* L.
- Gartenkürbis - *Cucurbita pepo* L.
- Zucchini – *Cucurbita pepo* subsp. *pepo* convar. *giromontiina* Greb.
- Rondini – *C. pepo* var. *giromontiana*
- Patisson – *Cucurbita pepo* var. *patissoniana*
- Steirischer Ölkürbis – *Cucurbita pepo* var. *oleifera* L.
- Flaschenkürbis - *Lagenaria siceraria* (Molina) Standl.
- Feigenblattkürbis – *Cucurbita ficifolia* Bouché
- Moschus-Kürbis – *Cucurbita moschata* (Duchesne ex Lam.) Duchesne ex Poir.
- Horngurke (Kiwano) – *Cucumis metuliferus* E.Mey. ex Naudin
- 1-jährige Pflanzen; Ernte bei Nutzreife (Gurke, Gartenkürbis) oder bei physiologischer Reife (Riesenkürbis, Melone und Wassermelone); sehr hohe Ansprüche an Temperatur – kühlempfindlich (< 0 °C ist tödlich, Niedrigtemperaturen verursachen nicht umkehrbare Störungen in Wachstum und der Entwicklung), sehr hohe Lichtbedürfnisse (ins. Wassermelone & Melone), empfindlich auf Wind,

nährstoffreiche, warme und durchlässige Böden erforderlich, Anbau in der 1. Tracht als Direktsaat oder Nutzung von Jungpflanzen;

Salatgurke und Einlegegurke (*Cucumis sativus* L.)

- einjährig, flaches Wurzelsystem, Spross bis zu 10 m lang (liegend oder rankend), Blätter wechselständig, ungeteilt oder bandförmig gelappt, bis zu 30 cm lang, großflächig, markante Blattadern; Blüten bisexuell, meisten einhäusig mit männlichen und weiblichen Blüten auf derselben Pflanze, Tendenz zu rein weiblich blühenden Sorten; Blüten fünfteilig, gelb, Kronblätter bis zu 3 cm;
- fleischige Beerenfrucht, Ernte bei der Grünreife; Vollreife - gelb, orange oder gelblich-braun; Frucht kann glatte, gefurchte oder höckerige bis stachelige Oberfläche haben; Gurkenaroma entsteht aus Abbauprodukten ungesättigter
- Fettsäuren nach der Gewebeschädigung, bitterer Geschmack weist auf Anwesenheit des Giftes Cucurbitacine hin;
- Inhaltsstoffe: Wasser (97%), kalorienarm (12 kcal 100 g⁻¹), K, Ca, P, Fe & andere Mineralstoffe, Kohlenhydrate, Eiweiß, Provitamin A, Vitamine B1 und C;
- Typen: Salatgurken und Einlegegurken:
 - Salatgurke (Schlangengurke): meistens aus dem Treibhaus, zylindrische Form, leicht gekrümmt, glatt, stachellos und sich zu beiden Seiten verjüngend, Fruchtgewicht 300- 400 g oder 400-500 g; Salatgurken aus dem Freilandanbau heißen „Landgurke“; Verwendung roh als Salat und Schmorgurke, als Gurkenkaltchale, Gurkensuppe;
 - Einlegegurken: meistens aus dem Freiland, in Essigsud eingelegt, glattschalige oder gestachelte Oberfläche, regelmäßige Ernte im unreifen Zustand im Rhythmus von 3-7 Tagen, dann maschinell nach Größe sortiert; Cornichons sind die kleinsten, ca. 4-6 cm lang, fingerdünn, in Essig eingelegt, mit und ohne Gärung; Einlegegurken – mittlere Sortierungen:
 - Delikatessgurken: in verschiedenen Qualitäten, meistens 6-12 cm lang, in Essig, Gewürzen, Kräutern, Salz und Zucker eingelegt und hitzesterilisiert;
 - Zuckergurken: Aufgussflüssigkeit aus Essig, Senfkörner, Gewürze und Kräuter und min. 20% Zucker;
 - Salzgurken: voll entwickelt, groß, milchsauervergoren, mit Gewürzen, Kräutern & Salz konserviert, Früchte ohne Samen, 8-15 cm lang, 3,5 – 5 cm Ø;
 - Industriegurken: allg. Konserven, sterilisierte Gurkenstücke, Gurkenscheiben oder z. B. Gurkenwürfel oder –streifen, Lake aus Essig,

Gewürzen und Kräutern sowie Zucker und Salz, Fruchtgröße 2-6 cm lang und 0,7-2,5 cm breit;

- Schälgurke: Ernte nur im reifen Zustand, 30-50 cm lang, Nutzung nur vom Fruchtfleisch in kleine Würfel oder Streifen geschnitten - Senfgurke. Verwendung roh und eingelegt;

- Anbau: geschützter, vollsonniger Standort, lockerer, gut durchlüfteter Boden; 4-jährige Anbaupause zu Kürbisgewächsen; Nutzung von Jungpflanzen aus dem Gewächshaus, optimale Keimtemperatur 20°C, generell für Gurke empfohlen; Pflanzung ins Freilandbeet, wenn kein Frost zu erwarten ist, Abstand 20 cm x 1-1,2 m, Platzbedarf für 1 Pflanze ca. 1 m². Nutzung von Mulchfolie wird empfohlen (Unkraut und Bodenwärme), sowie eine Zusatzbewässerung und Erdanhäufeln; Verzweigung der Freilandgurken – Kappen nach dem 5. oder 6. Blatt; Direktsaat nach Mitte Mai, Saattiefe 3 cm, Saatgutbedarf für Salatgurken 120-150 g 1000 m², für Einlegegurken 150-200 g 1000 m²; Saatabstände bei Salatgurken 180 x 30 cm (2 Körner), für Spalierkultur 120 x 15 cm; bei Einlegegurken 180 x 25 cm (2 Körner) - Spalierkultur, 120 x 30 cm, bei Spalierkultur Maschendraht (15 x 18 cm, 2 m hoch); Ernte ab Juli;
- Erträge: Salatgurke 50-70 t ha⁻¹, Einlegegurke 20-35 t ha⁻¹; bis zu 3 Wochen lagerfähig, optimale Lagerbedingung 12°C und 95-98% RLF; hohe Ethylenempfindlichkeit – Reifebeschleunigung, gelb werden;
- Pflanzenschutz: Falscher Mehltau (*Pseudoperonospora cubensis*), Echter Mehltau, Blattläuse, Spinnmilben, Schnecken;
- Gurkenanbau unter Glas: 1. Hydroponik a) ohne Substrat (Aeroponik, NFT-Systeme, CEA), b) mit Substrat (Steinwolle, Perlit, Blähton, PU-Schaum); 2. Kultur in gärtnerischer Erde (Erde, Torf, Rindenhumus, Kompost, Reisspelzen)
- Ansprüche an Temperatur (in Verbindung mit Lichtintensität und Entwicklungsphase der Pflanze):
 - Temperatur des Wachstumsmediums für die Samensaat 25-27 °C,
 - Sämlinge: 22-25 °C am Tag, 18-20 °C in der Nacht,
 - erste 4 Wochen nach der Pflanzung.: 24-26 °C am Tag, 20-22 °C in der Nacht,
 - Anfang der Ernte: Absenkung in der Nacht auf 18 °C,
 - bei der Ernte aus den Seitentrieben: Absenkung am Tag auf 20 °C,
 - Temperaturdifferenz zwischen Tag und Nacht: < 6-8 °C,
 - optimale Temperatur im Bereich von Wurzelsystem: 22-25 °C
- Ansprüche ans Licht:
 - Optimale Lichtintensität: 10-15 000 lux,

- Jungpflanzenproduktion: Zusatzbeleuchtung von 5.000 lux, Abschirmung bei hohen Lichtintensitäten (Schäden am Blattwerk und Früchten)
- Ansprüche ans Wasser: Feuchte in Bodenmedium in Abhängigkeit der Wachstumsphase der Gurke
 - vom Jungpflanzen setzen bis zum Blühanfang 50 %
 - Blühanfang 60-70 %
 - voller Fruchtbehang 85 %
 - Luftfeuchte: sonnige Tage bei 26-28 °C, 80-90 % RLF, Herbst & Winter: 65-70 % RLF
 - Bewässerung meistens Tropfbewässerungssysteme
 - Sprühbewässerung zur Regulierung der Luftfeuchte, Klimagegestaltung und Kühlung, Vorbeugung des Befalls durch Spinnmilben und Echten Gurkenmehltau
 - In Steinwollekulturen: Klimaselbstregulierung, Vorbeugen von gefürchteten „Kopfbrennern“
- Düngung in der Erdkultur:
 - Flüssigdüngung über Tropfbewässerungssysteme (Bewässerungsdüngung oder Fertigation), mineralische Grunddüngung nicht notwendig, lediglich P, Kalk und ein Teil von K vorab gegeben, N nur bei starker Unterversorgung der Böden vor Kulturbeginn, Feststoffdüngung ohne Tropfbewässerung;
 - Feststoffdüngung als Grund- und als Kopfdüngung, Grunddüngung vor der Pflanzung: N, P, K & Mg; Kopfdüngung N und bei Bedarf auch K
 - Neuartige Düngestrategien: Depotdüngung, gesamte Düngermenge in einem pflanzennahen Depot, sodass sie für die gesamte Kulturzeit ausreicht, danach nur eine Bewässerung über die Tropfbewässerung
- Düngung in der Steinwolle ausschließlich als kontinuierliche Flüssigdüngung unter Verwendung von Standardnährlösungen (Zusammensetzung der Standardnährlösung je nach Anbauform);
- CO₂-Düngung (Anreicherung der Atmosphäre): CO₂-Konzentration in der Luft: 0,04 % (400 ppm), optimale Konzentration im Gurkenanbau 0,05-0,08 % (500-800 ppm), Mehrerträgen bis 20 %, wenn die anderen Parameter der Kulturführung im optimalen Bereich liegen;
- Jungpflanzenproduktion: Saatgutkeimfähigkeit - gesetzliche Mindestnorm 80%, in der Regel ca. 95%, Standort – beheizte Gewächshäuser/Folientunnel, mit Zusatzbeleuchtung; Torfsubstrat als Bodenmedium, Gehalt an Mineralstoffen in 1

Liter – 150-200 mg N, 120-180 mg P, 300 mg K, 60 mg Mg, 2000 mg Ca, pH-Wert: 6,0-6,3; Nährlösung mit einer geringeren Konzentration an Dünger (EC = 2 mS cm⁻¹, pH-Wert 5,5, 180 mg N, 5 mg N-NH₄, 50 mg P, 190 mg K, 170 mg Ca, 40 mg Mg und Mikronährstoffe;

- Propfen auf Feigenblattkürbis: Wenn im Gewächshaus das Auswechselln oder die Desinfektionsmaßnahmen des Bodens nicht möglich sind = Propfen auf Feigenblattkürbis; Aussaat der Gurkensamen etwa 3-4 Tage früher als die Feigenblattkürbissamen, nach dem Propfen hohe Luftfeuchte notwendig.
- Traditioneller Anbau auf den Mistdämmen: begrenzter Kontakt mit dem Boden – Folie; Legen der Mistdämme aus Pferdedung mit 120-150 kg pro Laufmeter; Auflegen einer Schicht von 5 cm Rindermist, Abdecken mit der Erdschicht von 10 cm, nach 3 Tagen ist das Setzen der Jungpflanzen möglich, Breite des Pflanzbeets 90 cm;
- Anbau auf den Strohbällen (2 Weisen):
 - als biologische Bodenerwärmung mit einer Substratschicht: 1. Auflegen der Strohbällen, 2. Strohbefeuchtung mit 300-400 L 100 kg⁻¹ Stroh, 3. Applikation der Mineralstoffe (kg 100 kg⁻¹ Stroh: N 0,8-1,1; P 0,1-0,15; K 0,5-0,6; Mg 0,03-0,06) 4. Abdecken des Strohs während der Erwärmung mit dem Boden, zur Abdeckung der Strohbällen gerechnet auf 1 Pflanze nutzt man 15 l Substrat; der Gehalt an Nährstoffen im Boden soll 300 mg N l⁻¹, 250-300 mg P l⁻¹, 600-700 mg K l⁻¹, 2000 mg Ca l⁻¹, 150-200 mg Mg l⁻¹ betragen, Strohtemperatur während der Pflanzung soll nicht niedriger als 30 °C sein;
 - Zweitens, ein biologisch wärmendes Material und Kultursubstrat: 1. Legen der Strohbällen auf Folienstreifen, 2. Folienerwärmen, 3. Jungpflanzen direkt ins Stroh setzen, 4. Bewässern und Düngern (Fertigation), gutes Wachstum und hoher Ertrag, vergleichbar mit den Erlösen beim Anbau in Steinwolle;
- Anbau auf gepressten Strohmaten: in Foliensäcken abgepackt, Bodentemperatur um 2 °C höher als bei nicht organischen Substraten; N-Düngung mindestens 300 mg L⁻¹, K-Düngung relativ niedrig 250-270 mg L⁻¹;
- Anbau im Torfsubstrat: Substrat in Foliensäcken abgepackt (wie Steinwolleplatten), Auflegen der Säcke mit dem Substrat auf 3 cm dicken Styroporplatten, relativ geringe Fertigation; Gehalt an Mineralstoffen in 1 Liter vom Torf soll im folgenden Bereich gehalten werden – 250 mg N-NO₃, 150-300 mg P, 300-400 mg K, 120-150 mg Mg, 1500-2000 mg Ca;
- Anbau auf anderen organischen Böden:
 - kompostierte Rinde und Späne (mit 10 % trockenem oder 20 % nassem Geflügeldung)

- erdloser Anbau – nicht kompostierte Späne
 - nicht kompostierte Rinde – ein Lockerungszusatz zu den anderen organischen Substraten
- Anbau in Steinwolle: Anbau frei von bodenbürtigen Pathogenen; Nutzung eines inerten Bodensubstrats; vor dem Pflanzen Einweichen der Matten; Nährlösung mit EC Wert von 2,2-2,5 mS cm⁻¹ und pH Wert von 5,3; Bewässerung abhängig von Wetterbedingungen und Wachstumstempo der Pflanzen, bei Fruchtbehang EC = 3,0 bis 3,0-4,0 bei den Matten; Monitoring der Gehalte durch chemische Analyse der Lösung aus der Matte; bewölkte Tage – reduzierte Menge der Nährlösung mit erhöhter Konzentration, sonnige Tage: geringere Konzentration;
 - Pflanzenführung: 2 Systeme – gerades Aufleiten & V-System; Spanndrahthöhe 2,00 bis 2,20 m, Pflanzabstand je nach Gewächshaustyp und Anbauverfahren;
 - Bei der Erdkultur gerades Aufleiten: Reihenabstand 1,00-1,20 m, zwischen 2 Reihen 0,80-0,60 m, Pflanzabstand in der Reihe 0,60 m, Pflanzendichte: ~ 1,7 Pflanzen m⁻²;
 - Bei der Erdkultur V-System: Reihenabstand 1,80-2,00 m, Pflanzabstand in der Reihe 0,40-0,35 m, Pflanzendichte ~ 1,4 Pflanzen m⁻²;
 - Anbau in der Steinwolle (Mischform): gerades Aufleiten in Randreihen ca. 1,7 Pflanzen/laufendem m; V-System in Mittelreihen, Reihenabst. 1,6 m, Pflanzendichte: 1,45 - 1,55 Pflanzen m⁻²;
 - Pflegemaßnahmen - Schnittmaßnahmen: Kringschnitt - beim geraden Aufleiten Entfernung von Trieben und Ansätzen bis zu 60 cm Höhe; Umschlagen des Triebes nach dem Erreichen der Drahtkonstruktion und nach unten Führen, Stützen von Haupttrieb ein Blatt über dem Spanndraht; Entfernung von „Schattenblättern“ alle 2 bis 3 Wochen (im Bereich der sich neu bildenden Triebe) zur besseren Belichtung der Seitentriebe; Kranke Früchte oder Blätter sowie abgestorbene Pflanzen müssen sofort entfernt werden;
 - Ernte & Lagerung: Ernte alle 2 Tage, Frucht mit 1 cm langem Fruchtstiel, Sortierung nach geltenden Normen; Lagerung bei 12-13 °C 7-10 Tage,
 - in der Verpackung (Folie) – Massenschwund nach 2 Wochen 1-2 %
 - ohne Verpackung – Massenschwund etwa 6-8 %, RLF 95 %
 Lagerung in kontrollierter Atmosphäre (5 % CO₂ & 5 % O₂, Temperatur 12-13 °C) – Verlängerung um 2-3 Wochen); hohe Ethylenempfindlichkeit;
 - Kriterien der Sortenwahl: rein weiblich blühende F1-Hybridsorten; Eignung der Sorten für mehrere Anbauformen (Früh-, Sommer- und Herbstanbau); früher und hoher Gesamtertrag, gleichmäßiger Ertragsverlauf auf hohem Niveau; Pflanzen mit starker

Wuchskraft und hohem Regenerationsvermögen während der Kultur; offener und überschaubarer, arbeitsfreundlicher Pflanzenaufbau; kein Abstoßen der Früchte bei ungünstigen Wachstumsbedingungen (Lichtmangel), hohe Widerstandskraft gegen Brennköpfe; gerade Früchte mit möglichst kurzem Hals, dunkelgrün glänzend, glatt, nicht oder nur leicht riefig (Stammgurken); Früchte von gleichmäßiger Länge und Form, stabile Fruchtqualität; Stamm- und Seitentriebfrüchte von gleichmäßiger Sortierung (Fruchtlänge der Stammfrüchte ca. 33 cm, die der Seitentriebfrüchte ca. 38 cm); Pflanze und Frucht bitterstofffrei; gute Haltbarkeit der Früchte; Resistenz gegen Krankheiten und Schädlinge (CMV, eckige Blattfleckenkrankheit, Blattbrand, Gurkenkrätze, echter Mehltau, *Alternaria*-Blattfleckenkrankheit & Gummistängelkrankheit)

Zucker- und Honigmelone (*Cucumis melo* L.)

Varietäten: Glatte Melonen (Maltesermelonen, Ananasmelonen, Honigmelonen), Netzmelonen, Kantalupen;

- 1-jährig, krautig & rankend, Blätter rund bis fünfeckig, schwach bis tief gelappt, auch herzförmig, beidseitig leicht behaart, Wickelranken; Blüten gelb, 1,5-2,5 cm groß, Fremdbefruchtung durch Bienen und Hummeln, einen Tag blühend; eine Pflanze 30-60 weiblichen Blüten = 4 bis 6 Früchte; Frucht 0,3 bis 4 kg, Schale glatt, gerippt oder korkartig genetzt; Fruchtfleisch gelb, orangerot oder weißlich-grün;
- Verwendung: roh herzhaft und süß; überbacken oder kandiert, auch mit Branntwein;
- Anbau: Aussaat Anfang März bis Mai im Gewächshaus in kleinen Töpfen bei 22-24 °C, Umpflanzen bei 1. Laubblatt; Auspflanzen ins Freiland Mitte Mai bis Mitte Juni, Pflanzabstand 100 x 50 cm bei Nutzung von Mulchfolie; Böden humus- und nährstoffreich, schnell erwärmbar, leicht bis mittel schwer, pH-Wert 6,0-7,5; Anfang Mai Auspflanzen ins Gewächshaus; Schnittmaßnahmen – Kappung des Haupttriebes über dem 5. Blatt, Seitentriebe 1. Ordnung werden nach dem 3. Blatt geschnitten; Fruchtentwicklung an Trieben 2. Ordnung, Früchte dürfen nicht an der Erde liegen, z.B. Anbau an Schnüren oder Spalieren; Beregnung mit temperiertem Wasser, künstliche Bestäubung im Gewächshaus empfohlen;
- Düngung: mittlerer Nährstoffbedarf, positive Reaktion auf organische Dünger, empfindlich gegen chloridhaltige Dünger und frische Kalkung;
- Ernte: August-September, 4-5 Früchte pro Pflanze, Entfernung anderer Fruchtansätze, Ernte bei vollreifem Zustand; Ertrag 10 t ha⁻¹; Vermarktung nach Gewicht oder stückweise; Lagerung von glatten Melonen bei 7-10°C und 95% RLF bis zu 1 Monat, Netz- und Kantalup-Melonen bis zu 14 Tage;

- Pflanzenschutz: Gurkenmosaikvirus, Meloneneckrosevirus, Falscher Mehltau, *Fusarium*-Welke, Blattbrand, Spinnmilben und Weiße Fliege

Wassermelone, Dessertwassermelone, Arbusen (*Citrullus lanatus* (Thunb.)

Matsum. & Nakai var. *vulgaris*)

- 1-jährig, niederliegend bis kletternd, krautig, verzweigt; Blätter gefiedert, beidseitig steif behaart; Blüten monözisch, gelb, bis zu 4 cm groß; große Variabilität der Frucht, bis 25 kg schwer, oval, elliptisch bis rund mit hell- bis dunkelgrüner Schalenfarbe, gestreift, einfarbig bis marmoriert; Fruchtfleisch scharlachrot, fahlrot, gelb, cremeweiß; Samen nicht essbar, schwarz, auch samenlose Sorten;
- Verwendung: roh, gefroren, in Säften, Nektar, Fruchtsaftgetränken;
- Anbau: Böden leicht bis mittelschwer mit hoher organischer Masse; sehr wärmebedürftig (21-30 °C sind optimal für Wachstum & Fruchtreife), in Österreich im Weinbergklima und in sehr warmen Sommern an geschützten Stellen; Direktsaat & (besser) als Jungpflanzen – Auspflanzen ins Freiland Mitte Mai, Abstand 40 x 100 cm; Düngung Starkzehrer, gut abgelagerter Mist oder Humus; Ernte: August bis Oktober, Ertrag 10 t ha⁻¹;
- Lagerung: bei 7-10°C, nicht länger als 2 Wochen;
- Pflanzenschutz: ZYMV, WMMV, Blattläuse;

Riesenkürbis, Speisekürbis, Zentnerkürbis (*Cucurbita maxima* L.)

- 1-jährig, runder Stängel, rankend und nicht rankend; Blätter angedeutet fünflappig, rund bis nierenförmig; Frucht rund bis plattrund; Inhaltsstoffe – Pro-Vitamin A, B1, B2 & C;
- Verwendung: gekocht und eingemacht;
- Standort: geschützt, sonnig bis halbschattig, warm; Böden nährhaft, feucht, warm & humusreich, mit Kompost oder Stallung, pH-Wert 5,6-7,5;
- Anbau: Aussaat im April in Töpfe mit je 2-3 Samen oder Direktsaat ins Freiland Mitte Mai-Ende Juni; Auspflanzen Mitte Mai nach dem Abhärten, Reihenabstand 1,5-2 m x 80-100 cm; Düngung hoher Bedarf an N, P, K, empfindlich gegen Cl⁻; Maßnahmen – Ausdünnen der Früchte, Kappen der Ranken nach der Fruchtbildung; Ernte von Juli bis Anfang September, Ertrag 50-60 t ha⁻¹, Ernte der Freilandaussaat von September bis Oktober; Ernte nur in ausgereiften Zustand;
- Vermarktung: stückweise oder nach Gewicht
- Lagerung: luftig, frostfrei, 10-12°C & 60-70% RLF bis zu 6 Monate;
- Pflanzenschutz: ZYMV, CMV, Brennfleckenkrankheit, *Fusarium*-Welke, Blattläuse, Spinnmilben, Thripse;

**Gartenkürbis, Drehhalskürbis, Eichelkürbis, Kronenkürbis, Mandelkürbis,
Spaghettikürbis (*Cucurbita pepo* L.)**

- sehr stark rankend, mit meterlangen Trieben; Blätter vorwiegend fünflappig und tief gebuchtet; Stängel kantig und gefurcht, vielgestaltig, vorwiegend jedoch länglich und vielkantig;
- Verwendung: eingemacht, gekocht, gebacken, gegrillt oder gefüllt
- Ansprüche und Anbau: wie beim Riesenkürbis; Ernte von Juli bis September, 6 bis 12 Früchte pro Pflanze; Ertrag: 30-40 t ha⁻¹; stückweise Vermarktung; optimale Lagerbedingung 7-10 °C, 90% RLF, nur kurz lagerfähig;

Zucchini, Zucchetti, Gurkenkürbis, Cocozelle, Courgette (*Cucurbita pepo* subsp. *pepo* convar. *giromontiina* Greb.)

- nicht kriechende Pflanze; Blätter groß, dunkelgrün, silbrig marmoriert; Früchte sind fleischige Beeren mit weißem bis hellgrünem Fruchtfleisch, fester und weniger saftig wie das der Gurke; essbare weiche & helle Kerne, neutral bis leicht nussartig;
- Verwendung der 15 bis 20 cm lange Früchte: roh, eingemacht, gekocht, gebacken, gegrillt oder gefüllt, auch Blüten essbar;
- Standortansprüche: wie beim Riesenkürbis;
- Anbau: Jungpflanzenanzucht im Gewächshaus; Aussaat Mitte bis Ende April, Keimung und Wachstum bei 20°C, Auspflanzen ins Freiland im Mai; Direktsaat ab Mitte Mai, Abstand 80 x 80 cm oder 100 x 60 cm;
- Ernte: 4 bis 6 Wochen nach der Pflanzung bzw. 6 bis 8 Wochen nach der Direktsaat; Ernte erfolgt in kurzen Abständen (alle 2 Tage), Mitte Juni - Mitte September 25 Früchte pro Pflanze; heimischer Anbau Mitte Juni –Oktober; halbreife Früchte 15-20 cm, vollreife Früchte > 40 cm, Baby-Zucchini 10-15 cm lang mit Blüten; Vermarktung ganzes Jahr möglich;
- Lagerung: kurzfristig, 7-10 °C; 12-13 °C, 95% RLF; Lagerungsdauer bei 7-10 °C etwa 2-3 Wochen, bei 12-13 °C etwa 1 Woche, < 7 °C - Kälte- bzw. Kühlschäden;

Rondini (*Cucurbita pepo* subsp. *pepo* convar. *giromontiina* Greb.)

- Buschform & kletternde Formen, Kletterpflanze – lange Triebe und Ranken mit leuchtend gelben Blüten (kurze Blühzeit), Früchte tennisballgroß, kugelförmig, anfangs hell- bis dunkelgrün gesprenkelt bis orangerot, unreif geerntet;
- Verwendung: milder Geschmack, gekocht;
- Standortansprüche, Anbau, Lagerungsbestimmungen: siehe Zucchini;
- Vollreife bei Rondini: rote Früchte;

Patisson, Melonenkürbis, Melonensquash, Bischofsmütze, Courge (*Cucurbita pepo* var. *patissoniana*)

- kletternde, rankende Formen; Früchte bis zu 30 cm Ø, rundlich, platt oder von unterschiedlicher Form (diskusförmig), unregelmäßig gewellter Rand, weiß, elfenbeinfarben, grün, hellgrün oder gelb;
- Verwendung: am besten 8 bis 12 cm Ø; braten, dünsten, kochen, dämpfen oder backen; große Früchte (20-30 cm Ø) haben ein hartes Fruchtfleisch und müssen daher geschält werden, nutzbar wie typisches Kürbisgemüse;
- Standortansprüche, Anbau, Lagerungsbestimmungen: wie bei Zucchini;
- kurzfristige Lagerung bei 10 °C, 90% RLF für ca. 2 Wochen

Steirischer Ölkürbis (*Cucurbita pepo* convar. *styriaca* Greb.)

- 1-jährig, einhäusige, kriechende & rankende, mehrere Meter lange Pflanze (6 bis 9 m); Blätter groß, fünflappig, gestielt mit herzförmigem Grund; Frucht – goldgelb mit unregelmäßigen dunkelgrünen Streifen, etwas marmoriert, 20-35 cm lang, Umfang von 50-70 cm, mit Ø von ca. 25 cm, oval-rund und vielsämig; Fruchtfleisch: hellgelb, faserig, wässrig und mittelfest; Besonderheit – dunkelgrüne Samenkerne nur mit dünnem Silberhäutchen;
- Verwendung: Kerne & Kürbiskernöl, geröstet, gesalzen, in Backwaren und Eis, Wurstware, Eierspeise und andere;
- Standortansprüche: wie bei dem Gartenkürbis;
- Anbau: Aussaat der Jungpflanzen ab Ende April; Direktsaat Anfang bis Mitte Mai; Abstand 1,6-2,2 m x 40-50 cm, Saattiefe 2-3 cm, Auflaufen nach 5-10 Tagen; Pflegemaßnahme – Unkrautentfernung; Reifer Ölkürbis zeigt Verbräunung und Vertrocknen der Blätter, Ranken und Fruchtstiele, gelbe Fruchtfarbe, dicke und dunkelgrüne Kerne, die leicht vom Gewebe abgelöst werden können; Ernte der Kürbiskerne Ende September - Ende Oktober von gut ausgereiften Beeren (unreife Kerne riechen und schmecken scharf); Ernte: manuell – Gewinnung der Kerne maschinell mit Kürbiserntemaschinen oder umgebauten Mähdreschern (1 ha in 2-3h); nach der Ernte Waschen & Trocknen der Kerne (1-2 Wochen);
- Lagerung: Kerne in Papier- oder Jutesäcken in kühlen und trockenen Räumen; Kürbis 3-5 Monate, Kürbiskernöl bei 9-18°C 9 Monate;

Flaschenkürbis (*Lagenaria siceraria* (Molina) Standl.)

- sehr stark rankende Pflanze mit meterlangen Trieben; Blätter lappig, groß, weich behaart, am Rand leicht gebuchtet; Blüten weiß, Juni bis August; Früchte jung - weich

& essbar, später – hart & sehr dauerhaft, keulenförmig; Zierformen flaschen- oder kesselförmig;

- Standortansprüche und Anbau: wie beim Gartenkürbis, für junge Früchte – 10 bis 15 Früchte pro Pflanze belassen, für große, reife Früchte – 3 bis 4 Früchte/Pflanze; kaum Krankheiten und Schädlinge,
- Vermarktung: stückweise
- Lagerung: junge & nicht ausgereifte Flaschenkürbisse bei 7-10°C und 90% RLF kurz lagerfähig;

Feigenblattkürbis, Cayote (*Cucurbita ficifolia* Bouché)

- Einjährige, niederliegende oder kletternde Pflanze; Frucht rund bis oval-elliptisch, 3 Farbmuster – hell- oder dunkelgrün mit oder ohne längliche weiße Linien oder Streifen an der Spitze, kleinflächig weiß und grün getupft, weiß, cremeweiß oder fleischig-weiß; harte Schale, 3-5 mm dick und scharf vom Fruchtfleisch abgegrenzt; Geschmack leicht süßlich, aber ohne Eigengeschmack; wenige Vitamine und Mineralien, bescheidene Mengen an Kohlenhydraten, nahezu kein β -Carotin; Samen reich an Ölen und Proteinen;
- Anbau: wird in einem großen geographischen Bereich angebaut, ist jedoch auf die Höhenbereiche zwischen rund 1000 bis fast 3000 m beschränkt; hoher Niederschlag erforderlich, häufig am Beginn der Regenzeit ausgesät. Ernte September (für junge Früchte und Blüten) bis Dezember und Januar (reife Früchte); tiefe Temperaturen werden ertragen, jedoch keine strengen Fröste;
- Lagerung: ausgereifte Früchte können mehrere Jahre gelagert werden;
- Nutzung: Unreife Früchte werden gekocht als Gemüse gegessen; Fruchtfleisch der reifen Früchte wird zu Süßigkeiten, Erfrischungsgetränken und alkoholischen Getränken verarbeitet; die Samen werden ebenfalls gegessen, in Chiapas werden sie mit Honig zur Süßspeisen (Palanquetas) verarbeitet; in Mexiko werden junge Sprossachsen und Blüten auch als Kochgemüse verwendet; reife Früchte werden ans Vieh verfüttert; der Feigenblatt-Kürbis wird aufgrund seiner *Fusarium*-Resistenz als Unterlage für verschiedene Kürbisgewächse verwendet – besonders verbreitet ist er bei der Gurken-Produktion in Glashäusern; die Gurkenpflanzen werden zudem um 3 °C kältetoleranter;

Moschus-Kürbis, Birnen- oder Butternut-Kürbis (*Cucurbita moschata* (Duchesne ex Lam.) Duchesne ex Poir.)

- Einjährige krautige Pflanze, kriechend oder kletternd, Länge bis zu 6 m; Blüten einhäusig getrenntgeschlechtig (monözisch), männlichen Blüten haben einen 16-18 cm langen Blütenstiel, einen sehr kurzen Kelch; weiblichen Blüten haben einen dicken, 3-8 cm langen Blütenstiel, Fruchtknoten kugelig, eiförmig, zylindrisch, birnen- oder kegelförmig; Früchte sind in Form und Farbe sehr variable Panzerbeeren, wobei die Form meist der des Fruchtknotens entspricht; Oberfläche glatt oder mit Rippen besetzt, selten warzig oder körnig, Farbe hell- bis dunkelgrün, einfarbig grün oder mit cremefarbenen Flecken oder ganz weiß; Rinde ist dick, weich und haltbar; Fruchtfleisch hell bis kräftig orangefarben bis grünlich; Geschmack leicht bis sehr süß, Fleisch weich und im allgemeinen nicht faserig; es gibt eine große Zahl von Landrassen; Züchtungsbemühungen gehen besonders in Richtung frühe Reife, hoher Karotin-Gehalt und hohes Verhältnis weiblicher zu männlichen Blüten;
- Anbau: vorwiegend in niedrigen Lagen mit heißem, feuchtem Klima, häufig in den Tropen; Aussaat am Beginn der Regenzeit, Entwicklung 5-7 Monate, selten 3-4 Monate;
- Nutzung: Verwendung der Blüten, jungen Sprosse, der jungen & reifen Früchte als Gemüse; reife Früchte werden auch häufig zu Süßigkeiten verarbeitet oder als Tierfutter genutzt; Samen werden geröstet als Ganzes gegessen oder gemahlen in Eintöpfen verarbeitet; sie haben einen hohen Öl- und Proteingehalt;

Horngurke (Kiwano) (*Cucumis metuliferus* E.Mey. ex Naudin)

- einjährige, einhäusige Kletterpflanze; Blätter ähneln denen der Gurke; Früchte erreichen rund einen Monat nach der Befruchtung ihr maximales Gewicht, in den folgenden zwei Wochen werden sie süßer und oranger und erreichen die Reife, sie sind dann 10-15 cm lang und ellipsoid; die Stacheln an der Oberfläche haben eine breite Basis und sind rund einen Zentimeter lang; zur Fruchtreife sind die Früchte leuchtend orangefarben, das Innere grün; der Geschmack wird als Kombination von Bananen, Zitronen und Passionsfrucht beschrieben, von anderen wieder als schal und adstringierend; Früchte von Wildpflanzen schmecken bitter;
- Anbau: Die Horngurke wird unter anderem in Neuseeland und in Israel für den Export nach Europa und in die USA angebaut, Neuseeländische Horngurken werden unter der Handelsmarke Kiwano vermarktet; günstig für den Export ist die lange Haltbarkeit der Früchte von bis zu einigen Monaten; Anbau ähnlich dem von Zuckermelonen. Zeit zwischen Aussaat und Ernte dreieinhalb Monate (Israel);
- Ertrag: 46 t Früchte pro Hektar und Ernte;

- Pflanzenschutz: Die Pflanzen sind gegenüber einigen typischen Virenerkrankungen der Kürbisgewächse resistent;

17) Nachtschattengewächse (Solanaceae)

- Tomate (*Solanum lycopersicum* L.)
- Paprika (*Capsicum annuum* L.)
- Aubergine – (*Solanum melongena* L.)
- Physalis - *Physalis peruviana* L.
- einjährige Pflanzen mit relativ langer Vegetation, generative Vermehrung;
- Verzehrbarkeit: Tomate & scharfe Paprika bei der physiologischen Reife, süße Paprika und Melanzani vorher;
- Standortansprüche: Wärme, hohe Ansprüche ans Licht und mittlere ans Wasser; Böden warm, luftig, sich schnell erwärmend, gut kultiviert & nährstoffreich;

Tomate, Paradeiser, Liebesapfel, Paradiesapfel, Goldapfel, Salattomate (*Solanum lycopersicum* L.)

- Staude, in Österreich einjährig, 1,5 bis 2 m hoch, mit Drüsenhaaren besetzt (Geruch), verzweigte Stängel, gefiederte Blätter, Blüten gelbe Trauben, Früchte Beeren;
- Verwendung: roh als Salat, gedünstet, gegrillt und für Soßen, Pürees, Säfte, Suppen u. v. m.,
 - Fleischtomaten: Herstellung von Tomatensoße und -püree und zum Einkochen;
 - Cherrytomaten: Rohgenuss, zum Garnieren von Platten, für Cocktails, aber auch zum Einlegen;
- Standortansprüche: hoher Wärmebedarf, sonniger & geschützter Standort; warme, humose, tiefgründige, lehmige Böden mit guter Wasser- und Nährstoffversorgung;
- Fruchtfolge: gut selbstverträgliche Kultur, bei Krankheitsbefall ist eine mehrjährige Anbaupause unbedingt notwendig, kein Anbau in der Nähe von Kartoffeln;
- Anbau; Aussaat ab März in 8er Töpfe bei etwa 20 °C, Keimtemperatur 20-25°C, Pflänzchen werden 1- bis 2-mal pikiert; Pflanzung Anfang bis Mitte Mai, nur gesunde Jungpflanzen, Pflanzenabstand 50 x 50 cm, 60 x 60 cm oder 100 x 40 cm (2-2,5 Pflanzen m⁻²); Erziehung durch Führung an Stäben oder hochziehen an Kunststoffäden; Bewässerung unter den Blättern (z.B. Tropfberegnung); Entblättern: von unten her bis zur ersten Fruchttraube, Entfernung der parasitierenden Blätter und Infektionsherde; regelmäßiges Entfernung der Seitentriebe (Ausgeizen);
- Pflanzenschutz: Krankheiten – Kraut- und Dürffleckenkrankheit, Septoria-Braunfäule; *Alternaria*- Blattfleckenkrankheit; Schädlinge – Blattläuse, Spinnmilben, Weiße Fliege;

- Ernte: 45-60 Tage nach der Blüte, wobei die Früchte in verschiedenen Reifestadien gepflückt werden; Erträge – 80 t ha⁻¹ im Freiland, im Folientunnel über 100 t ha⁻¹; Vermarktung nach Gewicht;
- Arbeitskraftbedarf: bei geschütztem Anbau 4002 AKh ha⁻¹ für Anbau/Pflege und
- 5110 AKh ha⁻¹ für Ernte, d.h. insgesamt = 9112 AKh ha⁻¹.
- Lagerung: Förderung der Reifung & Ausfärbung durch Ethylen; Lagerung relativ kurz, richtet sich je nach Reifegrad (Kälteschaden bei Temperatur von 4°C):
 - reife, rote Tomaten: 8-10°C & 80-90 % RLF – 14 Tage
 - halbreife Tomaten: 12-15°C 80 % RLF – 3-4 Wochen
- Kriterien der Sortenwahl (Zuchtziele): lockerer Wuchs, gute Produktivität, hohe Resistenz und/oder Toleranz gegen Umwelteinflüsse, Krankheiten, Schädlinge & Viren, hoher Ertrag, schnelle Fruchtentwicklung, sicherer Fruchtansatz, einheitliche Sortierung, bestimmte Größe & Gewicht, gleichmäßige Farbe & Farbe selbst, guter Geschmack, hoher Gehalt an wichtigen Inhaltsstoffen, gute Transportfähigkeit, Fruchtfestigkeit, lange Haltbarkeit, verwendungsspezifische Eignung allgemein;
- Typen: Kirschtomate (2–3 Fruchtkammern), normale Tomate (3–5 Fruchtkammern), Ochsenherz (4–10 Fruchtkammern), Fleischtomate (3–6 Fruchtkammern); großfruchtig >100g, mittelfruchtig 60-100 g, kleinfruchtig <60 g; Farbe weiß, gelb, orange, rot, rosa, violett, grün, braun, schwarz, gestreifte & marmoriert; Farbverteilung unicolor, bicolor, getigert/gefleckt; Wuchstyp unbegrenzt wachsend (indeterminiert), begrenzt wachsend (determiniert); Reifetyp – früh-, mittel- oder spätreifend als lose Tomaten oder Trosstomaten; Verwendung als Zierpflanze, Hobbyanbau, Selbstpflücken, Direktverkauf und Marktfahrer, Engrosvermarktung oder Industrieverwertung, Eignung zum Dörren, Lagerbarkeit; Ernteeignung – Maschinenernte Industrie, lose ohne Blütenkelch, lose mit Blütenkelch, Tross/Traube/Rispe, Tross/Traube jointless (Stiel ohne Sollbruchstelle);
- Geschützter Anbau: Ganzjahresanbau vom Ende Januar bis Anfang November; verwendete Substrate sind Steinwolle (z.B. „Grodan“), Perlite (z.B. „Perligarn“) in Matten oder Containern, Kokosfasern, Polyestervlies (z.B. „Sawagrow“), Gemische aus Steinwollflocken und Polyurethanschaumflocken (z.B. „Mapito“); hohe Ansprüche an die Temperatur – optimale Lufttemperatur für die Aussaat 22-28 °C, nach der Keimung 20 °C am Tag, 16 °C in der Nacht; Jungpflanzenproduktion für den traditionellen Anbau ohne Zusatzbeleuchtung 16/14 °C, mit Zusatzbeleuchtung 18/16 °C; Jungpflanzenproduktion für den Frühbau mit Zusatzbeleuchtung 19-20/20 °C; Anbau der Pflanzen – am Tag 22-27 °C, in der Nacht 16-18 °C; Bodentemperatur (auch lichtabhängig) im Winter 14-16 °C, im Frühling 16-18 °C, bis zu 2 Wochen nach

der Entfaltung der Keimblätter 12 °C; Temperaturen < 12 °C führen zur Hemmung der Entwicklung des Wurzelsystems und beeinflussen so die Intensität der Wasseraufnahme und der Nährstoffe, bzw. resultieren in einer unausgewogenen Bildung der Grünmasse zur Wurzel und führen auch zum Blütenabwurf & schlechten Anlage der Früchte; die Ansprüche ans Wasser sind variable je nach Anbauphase – zur Blütezeit & bei Fruchtbehang höchste Ansprüche, kurz nach dem Auspflanzen führt leichter Wassermangel zu einer bessere Bildung der Wurzelmasse bzw. einer gemäßigten Grünmassebildung; Bewässerung – Häufigkeit je nach Monat des Anbaus, in den Morgenstunden, in sehr häufigen, kleinen Gaben, meistens als Tropfbewässerungssystem; optimale Luftfeuchtigkeit ist variabel – in Monaten mit der niedrigen Lichtintensität 60-65%, in der übrigen Zeit 65-70%; optimale Bodenfeuchtigkeit bei Fruchtbehang 75-85%; hohe Ansprüche an den Nährstoffbedarf, je nach Wachstumsphase – in der ersten Wachstumsphase gering, bei starkem Wachstum, Blüte und Fruchtbehang hohe Ansprüche; Düngung als Grunddüngung & Kopfdüngung; Vorsicht bei Salinität ($\text{Cl}^- < 150\text{-}200 \text{ mg dm}^{-3}$); Düngung in Erdkultur – Bewässerungsdüngung (Fertigation) oder als Feststoffdüngung ohne Tropfbewässerung (Fertigation – Verzicht auf eine mineralische Grunddüngung bei sofortiger Flüssigdüngung nach der Pflanzung; nur P, Ca und ein Teil von K als Grunddüngung, N nur bei starker Unterversorgung); CO_2 -Düngung – Mehrerträge bis 20-30%; Anbau auf Mineralsubstraten – Erhöhung auf 0,1 – 0,15% resultieren in Ertragssteigerungen um 30 %); Bepflanzung Januar bis Februar – Verfrühung der Blühzeit um 9 Tage, Anstieg des Frühertrags bis 90% und Anstieg des Gesamteinkommens um 30-40%; Jungpflanzenproduktion – Erhöhung auf 0,1% bei einer Zusatzbeleuchtung; CO_2 -Düngungs-Methoden – direkte Gasverbrennung (Erd- o. Propangas) mittels CO_2 -Generatoren im Dachraum des Gewächshaus sowie Nutzung der Kesselabgase durch direkte Zuführung über Folienschläuche an die Pflanze, Verwendung von technischem CO_2 oft genutzt, Applikation während des Tages, wenn der CO_2 -Gehalt < 450 ppm, ca. 1-2 Stunden nach Sonnenaufgang (zu frühe Applikation hemmt die Photosynthese – Ertragssenkung); Aufleiten der Pflanzen in Einzel- oder Doppelreihe oder V-System, am Spanndraht gestützt (Stutzkultur), zur Stützung am Draht installierte Schnüre (PP), Drahthöhe 1,8-3,2 oder 4-6 m, Schnüre sollen nicht an die Pflanze gebunden sein, sondern die Endstücke sollen unter die Wurzelmasse beim Einpflanzen gelegt werden; Anbau von 9-11 Monaten – Pflanzen bis 6-7 m und 28-32 Trauben; Pflege in wöchentlichen Abständen – Entfernung der Geiztriebe, Entfernung der Blätter zunächst bis zum 1. Fruchtstand, weiter, so dass jeweils der zur Ernte anstehende

Fruchtstand frei ist; im Layer-System – Abhängen der Pflanzen je 10 bis 14 Tagen um ca. 20 bis 30 cm, Ablage der Triebe am Boden auf Drahtbügel (1 m Abstand) zur Schutz vor Verschmutzungen der Früchte; Ziehen eines 2. Triebes beim Layer-System nach jeder 4. Pflanze – Pflege analog wie für den Haupttrieb, bessere Etablierung des 2. Triebes – Entfernung des 1. Blütenstands; Stutzen der Pflanzen – 8 Wochen vor Ernteende auf den letzten aufgeblühten Blütenstand, 6 Wochen vor Ernteabschluss auf den letzten Blütenstand mit bereits angesetzten Früchten; Pflege von Traubentomaten – gezielter Fruchtstandschnitt, Kürzung der ersten 2 bis 3 Fruchtstände auf 6 bis 7 Früchte, Durchführung nach erfolgreichem Fruchtansatz, Reduktion der nachfolgenden Fruchtstände auf 6 Früchte, Stutzen der Traube auf 5 Früchte im Hochsommer (Qualität); Humeleinsatz zur Bestäubung der Blüten, Nützlingseinsatz (diverse Arten);

Paprika (*Capsicum annuum* L.)

- Staude, in Österreich einjährig, 1,5 bis 2 m hoch, mit Drüsenhaaren besetzt (Geruch), verzweigte Stängel, gefiederte Blätter; Wurzeln 20-50 cm tief, geringe Adventivwurzelbildung; Blüten - gelbe Trauben; Früchte - Beeren;
- Blüten zwittrig, meistens einzeln; Paprika mehrheitlich Selbstbefruchter;
- Frucht: hängende o. aufrechte Beere, sehr variabel in Form, Farbe und Größe (flachrund, rund, blockig, schmal dreieckig, dreieckig, herzförmig, trapezförmig, stumpf oder spitz; klein, mittelgroß und groß; grün, rot, gelb, gelb-orange, orange, weiß, braun, violett oder schwarz-violett); grüne Früchte sind unreif und reifen in der Regel rot nach oder in den oben genannten Farben;
- Capsaicin ist für scharfes Aroma entscheidend – z.B. milder, nicht scharfer Gemüsepaprika; leicht schärfere Sorten wie z.B. Pfefferoni, Kirschaprika; mittelscharfe Sorten wie Jalapeno; sehr scharfe Chilisorten wie z.B. Thai-Chili, Cayenne oder Habanero;
- Verwendung: roh, als Salat, geschmort, gekocht, gebraten, gegrillt, für sich allein oder gemischt mit anderen Gemüsen, als Warmgemüse, Eintopf oder als Sauergemüse und mit diversen Fleischfüllungen; industriell als Sauergemüse, Tiefkühlgemüse und Mark, Gewürz und Farbstoff in Pulverform; Paprikapulver sollte nicht zu stark erhitzt werden, da es ansonsten bitter wird;
- Ansprüche an den Standort sehr hoch; optimale Temperatur tagsüber 26-27 °C, nachts 16-17 °C (< 14 °C – Hemmung des Wachstums, ≤ 0 °C Absterben); hohe Ansprüche an die Bodentemperatur sowie an Licht und Wasser, insbesondere während der Blüte und Früchte tragend; Standort windgeschützt, vollsonnig südlich;

Boden locker, gut durchlüftet, warm, nährstoffreich, humos mittelschwer, pH-Wert 5,5-6,5; hohe Salzeempfindlichkeit; sehr hoher Düngerbedarf;

- Fruchtfolge: 3-jährige Anbaupause zu Nachtschattengewächsen
- Anbau: einjährige Kultur im Freiland oder Gewächshaus; Aussaat Mitte Februar - Mitte März unter Glas bei 22 - 24° C, Keimung nach 7-8 Tagen; Pikieren bei voll entwickelten Keimblätter; Pflanzung der Jungpflanzen ins Freiland, wenn kein Frost zu erwarten ist - abgehärtete Pflanzen mit 7-9 Blättern (ab Ende Mai - Anfang Juni) im Abstand von 40-50 x 30-40 cm; Bedarf 35.000-50.000 Pflanzen/ha bzw. Samenmenge von 350-400g;
- Pflegemaßnahmen: Herausbrechen der Königsfrucht für höhere Erträge & mehr Seitensprosse (Entfernung der Terminalknospe); Schnitt - Anbau auf 4-6 Trieben (Busch) oder als 2-3 Stängelsystem (jeder Trieb einzeln nach oben gezogen, jeder Seitentrieb jeweils ein Blatt hinter der Frucht abgeschnitten); Stutzen 8-12 Wochen vor Kulturrende für besseres Ausreifen; Hygiene - Desinfektion der Hände und Geräte mit 70%igem Alkohol;
- Ernte: ab Juli bis Oktober durch Abschneiden bei Grün- oder Vollreife (Grünreife: volle Fruchtgröße & -festigkeit, eventuell beginnender Farbumschlag); Vermarktung nach Stück oder Gewicht; Ertrag: 40 t ha⁻¹,
- Anbaubedarf: 3700 AK h ha⁻¹,
- Lagerung: etwa 2 Wochen bei 7-9 °C und 90-95% rel. Luftfeuchte; ca. 1 Woche bei 8 -10° C; schneller Verfall bei tieferen Temperaturen;
- Pflanzenschutz: Schadpilze - *Verticillium*, *Cladosporium*, *Colletotrichum*, *Phytophthora*, Grauschimmel (*Botrytis cinerea*), *Alternaria*, *Verticillium*; Schädlinge - Blattläuse, Weiße Fliege, Spinnmilben;

Gewürzpaprika, Pfefferoni, Peperoni, Cayennepfeffer (*Capsicum frutescens* L.)

- Staude, in Österreich einjährig, 1,5 bis 2 m hoch, mit Drüsenhaaren besetzt (Geruch), verzweigte Stängel, gefiederte Blätter; Wurzeln 20-50 cm tief, geringe Adventivwurzelbildung; Blüten - gelbe Trauben; Früchte - Beeren;
- Biologie, Kultur, Standortansprüche, Düngung, Pflegemaßnahmen und Lagerung wie bei Gemüsepaprika;
- Frucht: relativ klein, schmal, kantig, etwas gebogen, spitz zulaufend, 5-15 cm lang & 0,5-3 cm dick; zunächst grün, später rot o. schwarzrot; Geschmack scharf bis feurig, auch mild; Vermarktung pro Stück oder nach Gewicht, auch zu Sauergemüse verarbeitet;
- Verwendung: frisch, ganz oder gehackt eingelegt oder getrocknet und gemahlen als Pulver, als tiefrotes & scharfes Paprikaöl;

Melanzani, Aubergine, Eierfrucht, Melanzane, Melanzaneapfel, Spanische Eier, Liebesapfel (*Solanum melongena* L.)

- Hauptanbauggebiet: alle tropischen, subtropischen & gemäßigten Klimazonen, Freiland, unter Glas oder Folie;
 - Biologie: mehrjährig, meist einjährig kultiviert, krautig bis leicht verholzt, 50 bis 150 cm hoch, behaart mit dicht stehenden, violetten bis grauen, sternförmigen Trichomen; Blätter wechselständig, eiförmig-länglich, 10 bis 20 cm lang und 5 bis 10 cm breit, unregelmäßig gelappt oder eckig-stumpf, Blattbasis rund bis abgestumpft; Frucht - Beere, 5 x 5 cm und 30 x 15 cm, Variation in Form (länglich, eiförmig, rund o. länglich-birnenförmig) und Farbe des Exocarps (schwarz-violett, dunkelviolett, gelblich oder weißlich); unreife Früchte enthalten Solanin - nicht zum Rohverzehr geeignet;
 - Fruchtfleisch: schwammig, leicht gelblich bis weiß, neigt zu Verbräunungen; mit weichen, essbaren, milchig-weißen Samenkörnern; Geschmack sehr neutral, manche Sorten leicht bitter oder leicht herb, Aromastoffe vor allem in der Schale; gut für die Diabetiker;
 - Verwendung: gekocht, gedünstet, gebraten, gebacken, gegrillt, püriert oder gefüllt, mit diversen Gewürzen, nicht geschält; industrielle Verwendung in Nasskonserven und Tiefkühlkost (Pfannengemüse, wie z.B. Ratatouille);
 - Standortansprüche: warm, sonnig, geschützt; Boden feucht, humusreich, durchlässig, nährstoffreich,
 - Anbau: Aubergine ist tagneutral; 130-160 Vegetationstage & Nutzung von Jungpflanzen; Aussaat Ende Februar - Anfang März; Keimung bei 20 – 28 °C nach 14 - 28 Tagen; Pikieren 2 Wochen nach dem Keimen in 10-cm-Töpfen; Auspflanzen bei 10 Laubblättern,
 - im Gewächshaus 2-2,5 Pflanzen m⁻² (60 cm x 60 cm); Aufleiten - zweitriebig, bis zu 1 m mittels Schnüren gestützt;
 - im Freiland ohne Stütze; Pflanzenhöhe 50-60 cm, Abstand von 40 cm x 40 cm oder 50 cm x 50 cm = 5-6 Pflanzen m⁻²;
- Nutzung von Veredlungsunterlagen für bessere Gesundheit und Ertrag, sowie Verfrühung der Ernte; empfohlen wird eine Veredelung auf Vigomax 1 (Kiepenkerl, Pötschke);
- Düngung: hoher Nährstoffbedarf (insbesondere zu Beginn des Fruchtansatzes), Anbau im 1. Jahr nach dem Misten; Mist - 40 t ha⁻¹ im Herbst, Mineraldünger (Frühling) - 400 kg NPK ha⁻¹ im Verhältnis 2:2:3; N-Dünger (3 Gaben) - Grunddüngung vor dem Pflanzen & 2 Kopfdüngungen im Abstand von 2 Wochen zur Pflanzung und zum Zeitpunkt des Fruchtansatzes; Aubergine ist chloridempfindlich;

- Anforderungen: Temperatur mindestens 21°C am Tage & 18°C in der Nacht; Boden mit Kompost und schwarzer Mulchfolie bedecken, was die Bodentemp. um 4 °C erhöht – bessere Entwicklung;
- Pflegemaßnahmen: Entspitzen einzelner Triebe zur Kontrolle des Wachstums und der Fruchtansätze; Schütteln der Pflanze nach der Blütenbildung zur besseren Bestäubung;
- Fruchtfolge: nach Salat, Leguminosen oder Gurke; nicht nach Kohlgewächsen, Wurzelgemüse und Nachtschatten;
- Ertrag: Bildung der Früchte nur bei hohen Temperaturen und niedriger Luftfeuchte; Ausdünnung der Früchte zur besseren Fruchtqualität; Ernte halbreif, aber gut ausgefärbt mit typischem Glanz; Ertrag 20 - 40 t ha⁻¹; Vermarktung stückweise oder nach Gewicht;
- Lagerung: empfindlich auf Ethylen - nicht mit Apfel, Paradeisern, Bananen, Zitrusfrüchten oder anderem reifenden Gemüse oder Obst lagern; Lagerungsdauer bis zu 10 Tagen bei Temperatur 8-10 °C, 85-90% relative Luftfeuchtigkeit; Temperaturen unter 5°C verursachen Flecken auf den Schalen;
- Pflanzenschutz: Welkekrankheiten (*Verticillium dahliae*, *V. albo-atrum*, *Fusarium* spp.), Grauschimmel (*Botrytis cinerea*), Becherpilz (*Sclerotinia sclerotiorum*), Nematoden, Weiße Fliege, Kartoffelkäfer;

Physalis, Kapstachelbeere, Andenbeere, Andenkirsche, Peruanische Blasenkirsche, Judenkirsche (*Physalis peruviana* L)

- mehrjährige, krautige Pflanze; Wuchshöhe 0,5-2 m, starkwüchsig; Laubblätter eiförmig, 5-10 cm lang, 4-7 cm breit; Blüten mit gelber Krone, 10-14 mm lang & 12-15 mm breit; an der Frucht vergrößert sich der Kelch, dicht und weich behaart, zehnrrippig oder leicht zehnwinkelig; er enthält eine orangefarbene, 12-20 Millimeter lange & 10-15 mm breite Beere; Früchte nichtklimakterisch;
- Anbau: im Herbst des Vorjahres Samen auf den Boden ausbringen (Früchte zwischen den Fingern zerquetschen) bzw. ab Februar-März Pflanzen vorziehen (Samen zum Keimen einweichen) und sie, sobald keine Fröste mehr zu erwarten sind (ab Mitte Mai), auspflanzen; Pikieren, wenn die Pflänzchen Ihre ersten beiden Blätter den Keimblättern bekommen haben - Vereinzeln auf einen Abstand von jeweils 5 cm; beim Auspflanzen Abstand ca. 1 m; Lichtbedarf - Sämlinge sollten möglichst hell & geschützt stehen und allmählich an die pralle Mittagssonne gewöhnt werden; erwachsene Pflanze in der prallen Sonne; Temperatur - Sämlinge sollten nicht zu warm kultiviert werden (Vergeilungsgefahr), wenn ihnen nicht ein ausgesprochen heller Standort geboten werden kann; Wasserbedarf mittel bis hoch; Wachstum im

- Freien möglich (auch im Kübel), aber Vegetationsperiode in Österreich etwas zu kurz; fruchttragende *Physalis*-Pflanzen mit noch unreifen Früchten kann man kurz vor dem ersten Nachtfrost ausgraben und z.B. im Keller die Früchte am Stock reifen lassen; bereits geerntete grüne Früchte reifen nicht nach; frostempfindlich; nicht ausgeizen;
- Boden: locker, nährstoffarm, kalkhaltig, feucht aber nicht nass; pH-Wert nicht über 7;
 - Düngung: nicht Düngen bis zur Aussaat, später nur bei Bedarf;
 - Verwendung: Früchte schmackhaft, angenehm sauer, nicht zu süß, sehr aromatisch, gesund und außerdem dekorativ; unreife Früchte giftig;
 - Krankheiten: Grauschimmelfäule (*Botrytis cinerea*);

18) Schmetterlingsblütengewächse (Fabaceae)

- **Palerbse, Schalerbse oder Garten-Erbse (*Pisum sativum* L. ssp. *sativum* convar. *sativum*)**
- **Markerbse (*Pisum sativum* L. ssp. *sativum* convar. *medullare*)**
- **Buschbohne (*Phaseolus vulgaris* ssp. *vulgaris* var. *nanus*)**
- **Stangenbohne (*Phaseolus vulgaris* ssp. *vulgaris* var. *vulgaris*)**
- **Feuerbohne (*Phaseolus coccineus*)**
- **Dicke Bohne (*Vicia faba*)**
- **Linse (*Lens esculenta*)**
- **Kichererbse (*Cicer arietinum*)**
- **Sojabohne (*Glycine max*)**
- Typisch für diese Gruppe sind die Wurzelknöllchen, welche in der Symbiose mit den Bakterien aus der Gattung *Rhizobium* entstehen – sie binden den atmosphärischen N;

Erbse (*Pisum sativum* L.) Gartenerbse oder Speiseerbse

- Herkunft: Kleinasien, Nutzpflanze seit dem Neolithikum; junge, zarte Gemüseerbsen seit dem späten Mittelalter (13. Jhr.), seit dem 19. Jhr. als Konservengemüsen;
 - *Pisum sativum* subsp. *sativum* (Sativum-Gruppe) – Palerbse, Schalerbse oder Garten-Erbse: glattschalig mit einem stärkehaltigen Samenkorn, auch im trockenen Zustand nutzbar;
 - *Pisum sativum* subsp. *sativum* (Macrocarpon-Gruppe) – Zuckererbse: ohne Pergamentschicht in der Hülse, süß, verzehrfähig ist die ganze Hülse;
 - *Pisum sativum* subsp. *sativum* (Medullare-Gruppe) – Markerbse, mit geschrumpftem & zuckerhaltigem Kern, als Frischware;
 - *Pisum sativum* subsp. *sativum* (Arvense-Gruppe) – Futtererbse oder Peluschke

Markerbse (*Pisum sativum* ssp. *sativum* convar. *medullare* L.)

- einjährige, krautige Pflanze; Wurzel bis 1 m tief, mit Wurzelknöllchen an den Seitenwurzeln (*Rhizobium leguminosarum*); Stängel niederliegend oder kletternd, 0,5-2 m lang, einfach oder am Grund verzweigt, hohl, kantig, kahl; Blatt mit bis drei Fiederpaaren & verzweigten Blattranken, Fiederblättchen eiförmig bis breit-elliptisch, abgerundet, ganzrandig (oder entfernt gezähnt), 2-7 cm lang x 1,5-4 cm breit, große Nebenblätter 4-10 cm und breit halbherzförmig, am unteren Rand entfernt gezähnt bis ausgebuchtet, mit einem violetten Punkt; Blütenstand ein- bis dreiblütig, die Traubenachse als eine Granne, gestielte Blüten, glockiger Kelch am Rücken ausgesackt, Kelchzähne eiförmig-lanzettlich, Krone 15-36 mm lang, Blüten (Fahne) weiß, rosa oder purpurfarben, Selbstbefruchtung (bei geschlossenen Blüten), Blütezeit V-VI (1 Blüte: bis 3 Tage; 1 Pflanze 10-21 Tage); Frucht – Hülse, Mark- und Palerbse (s.u.) mit harter Pergamentschicht (2-3 Lagen verholzter Zellen), Zuckererbsen (s.u.) keine Schicht; Keimung hypogäisch; Hülse der Markerbse spitz oder abgestumpft mit 7-10 Körnern, getrocknete Samen gedrückt, geschrumpft, runzelig mit wenig quellbarer Stärke;
- Wichtigste Inhaltsstoffe: Eiweiß (ca. 23%), Kohlenhydrate (ca. 52%), Fett, Lecithin, K, P, Vitamine B1, B2, E, C und Provitamin A;
- Verwendung: Unreif, ausgelöst als Frischware, Frischkonserve und als Trockenerbse, Tiefkühlgemüse oder als Nasskonserve. Trockenerbsen – Erbsensuppe, Erbsenpüree, Erbsenmehl (Fertiggerichte und Convenience food);
- Anbau: Aussaat März bis Anfang April in Reihen je 25-30 cm Abstand, 8-12 Samen/Lm, Saattiefe 3-4 cm; Stützen bei nicht selbsttragenden Sorten; Ernte Juni bis August;
- Boden und Düngung: lehmig-humose, gut durchlässige Böden; Schwachzehrer, Mineraldüngung von 200-300 kg NPK/ha im Verhältnis von 1:2:3;
- Ertrag: notwendig ist eine möglichst lange Entwicklungszeit in der vegetativen Phase, da sonst schlechte Bildung von Pflanzenmasse und geringe Erträge;
- Vermarktung & Lagerung: Vermarktung der Hülsen lose, nach Gewicht, frisch 1 Tag kühl haltbar; Hülsen können nachreifen, dabei Umwandlung der Zucker in Stärke, dann mehlig, leicht, bitterer Geschmack;
- Krankheiten & Schädlinge: Virosen, Brennfleckenkrankheit, Falscher Mehltau, Grauschimmel, Erbsenwickler, Erbsenblattlaus, Erbsengallmücke;

Palerbse, Gartenerbse, Schalerbse, Brockelerbse, Rollerebse, Pflückerbse (*Pisum sativum* ssp. *sativum* convar. *sativum* L.)

- einjährige, krautige Pflanze; Wuchshöhe 0,3-1,5 m, aufrechte & wenig verzweigte Stängel; Blätter 2- bis 3-paarig gefiederten, eirunden, glattrandigen bis leicht

gezähnten Blättern; Blüten in aufeinanderfolgenden Blattachsen der oberen Stängelhälfte, Aufblühen von unten nach oben von Mai bis Juni; Blütenstand Traube mit violett-rosa oder weißen Blüten; Hülse spitz oder abgestumpft mit 6-10 Körnern; Samen im getrockneten Zustand rund, mit stark quellfähiger Stärke;

Bohne (*Phaseolus vulgaris* L.)

- Buschbohne (*Phaseolus vulgaris* ssp. *vulgaris* var. *nanus*)
- Stangenbohne (*Phaseolus vulgaris* ssp. *vulgaris* var. *vulgaris*)
- Herkunft: tropisches & subtropisches Mittel- und Südamerika; Verbreitung ab 16. Jh. aus Spanien nach Europa;
- Blätter dreizählig; bei determiniertem Wachstum der Buschbohne bis 60 cm hoch (4-6 Internodien) mit endständigen Blütenständen, Stängel nicht windend; indeterminierte Stangenbohnen bis zu 3 m, windend; typische Schmetterlingsblüten, Selbstbestäuber, alle Sorten tagneutral, Blütezeit von der Wärmemenge abhängig; Früchte mit fleischigen Hülsen, im Ø flach oder rund, je nach Sorte grün, gelb, blau-violett gestreift oder schwarz marmoriert, bis zu 25 cm lang; Samen mit großer Diversität;
- Anbau: relativ warmes Klima, windgeschützt, Frostschäden bei +2 °C (Stangenbohne ist empfindlicher als Buschbohne); Keimen der Buschbohne bei 8-10 °C, der Stangenbohne bei 15-20 °C; Aussaat Anfang bis Mitte Mai (wegen Spätfrostgefahr) im Abstand von 40-50 cm x 6-8 cm bei Buschbohne und 1-1,5 m x 0,6 m bei Stangenbohne; hoher Wasserbedarf während der Blühphase; Folgesätze bis Mitte Juli, Ernte Anfang Juli bis zum ersten Frost; Stützen der Stangenbohnen durch Schnüre; 4-jähriger Fruchtwechsel zu Fabaceen; gute Vorfruchtwirkung;
- Boden: leichter bis schwerer, Humus-haltiger Löß, pH-Wert 6-7;
- Ernte (Handlese) von Hülsen mit gleichmäßiger Form, Länge und Farbe; Ertrag Buschbohne 10-15 t/ha, Stangenbohne 15-25 t/ha; Vermarktung nach Gewicht;
- Inhaltsstoffe: reich an Eiweiß, K, Ca, P, Mg, Kohlenhydrate, Spurenelemente, Provitamin A, Vitamine B, C und E, essentielle Aminosäuren; auch Lectin und Rafinose;
- Verwendung: unreif und gekocht als Gemüsebeilage, für Salate, Mischsalate, als Bestandteil für Suppen und Eintöpfe; reif und gekocht für Salate, Suppen und Püree; Industrielle Nutzung (Nasskonserven, Tiefkühlware); rohe Bohnen sind giftig, Erhitzen über 70 °C zersetzt das Gift Lectin (Phasin, ein Samenglykoprotein);
- Lagerung: Trockenkochbohnen bis zu 2 Jahren lagerfähig; Fisolen sind kein Lagergemüse, da anfällig gegen Krankheiten nach der Ernte; auf dem Transportweg & bei einer kurzfristigen Lagerung ist eine gute Durchlüftung erforderlich (hohe Atmungsrate); bei 7-8°C & 85-90% RLF 1 Woche haltbar, aber bei Temperaturen unter 7 °C Kälteschäden;

- Arbeitskraftbedarf: Buschbohne (Handernte) 53 AKh für Anbau & Pflege + 1088 AKh für Ernte = 1141 AKh; Stangenbohne (Handernte) 443 AKh für Anbau & Pflege + 2060 AKh für Ernte = 2503 AKh;
- Krankheiten & Schädlinge: Virosen, Brennfleckenkrankheit, Becherpilz, Grauschimmel; Schwarze Bohnenblattlaus, Bohnenfliege, Bohnenspinnmilbe, Speisebohnenkäfer;

Feuerbohne, Käferbohne, Prunkbohne, Blumenbohne, Schminkbohne, Türkische Bohne, Arabische Bohne, griechische Gigantes (*Phaseolus coccineus* L.)

- Herkunft: subtropische Gebirgslagen Zentralamerikas; Verbreitung ab 16. Jh. über die Halbinsel Krim nach Osteuropa, seit 18. Jh. als Nutzpflanze;
- Wachstum rankend, krautig, über 5 m lang; Wurzel verdickt bei mehrjährigen Pflanzen zu einer 2 bis 3 cm dicken Knolle; Blätter groß, dreiteilig, oberseits behaart, unterseits schwach behaart; Blattstiel & Fiederstiele mit `Gelenken` (Regulierung über Turgor-Veränderungen); Nyktinastie bei Eintritt der Dunkelheit (Schlafstellung);
- Blütenstände, Blüten & Hülsen größer als bei den Gartenbohnen, Blütenstände traubenartig, bis zu 40 cm, Einzelblüten bis zu 3 cm, rot, weiß, weiß-rot, Fremdbefruchtung durch Insekten; Früchte bis zu 30 cm, lange Hülsen; rotblütige Sorten haben rot-violett marmorierte Samen, weißblütige weißgraue & weiß-rote, rotbraun, geflammte Samen;
- Ansprüche: kühlere & höhere Lagen auch möglich, gute Erträge bei Tagesmitteltemperaturen von 13,5 bis 15°C, wenn zu heiß & trocken Abwurf der Blüten, kleine & krumme Hülsen;
- Anbau: Langtagpflanze; 1-jährig kultiviert; Aussaat von Anfang Mai - Mitte Juni (Horstsaat oder 6-10 Körner im Kreis) im Abstand von 1 m; anfangs (bis zu einer Pflanzhöhe von 15 cm) Anhäufeln & Kontrolle des Windens; Ernte Juli bis Oktober, häufiges & rechtzeitiges Pflücken erhöht den Ertrag;
- Düngung: mittlerer N-Bedarf & hohen K- und P-Bedarf;

Dicke Bohne, Puffbohne, Pferdebohne, Ackerbohne, Saubohne, Große Bohne (*Vicia faba* L.)

- Herkunft: Orient, Zentral- & Westasien (kleinsämig), Mittelmeerländer & Nordafrika (großsämig); bekannt seit der jüngeren Steinzeit, Bohnenmehl als Bestandteil des Brotteiges;
- Pflanze: bis 1 m hoch, vierkantiger, aufrechter Stängel; Laubblätter gefiedert, mit 1-3 Paaren, ganzrandigen, festen, haarlosen Blättchen mit kleinen, zum Teil gezähnten Nebenblättern; Blüten zu 2-9 im oberen Teil, duftend, rein weiß oder mit schwarzen Flecken;

- Früchte: Hülsen bis zu 15 cm lang, bis zu 2 cm breit, aufrechtstehend oder hängend, steif, grob, außen samtartig behaart, dickschalig, reif - lederartig mit schwammigem „Fleisch“, teilweise stark aufgetrieben, mit 1-5 Samen; Samen klein oder groß, flach, unregelmäßig, rundlich bis viereckig, weißlich, grünlich, bräunlich, rot & violettschwarz, Größe: 18-25 x 12-25 mm.
- Verwendung: nur gekocht oder gebraten, für Suppen, Eintöpfen, zu Schweinefleisch mit Speck und Zwiebeln, als Püree und auch zu Topfen und anderen Brotaufstrichen; industrielle Verwendung als Nasskonserven, Tiefkühlkost (kleinkörnige, weiße oder grünbleibende Sorten);
- Ansprüche: humoser & fruchtbarer Boden mit gleichmäßiger Bodenfeuchtigkeit;
- Düngung: gute Reaktion auf organische Düngung; mineralische Düngung 40-50 kg/ha mit einem Volldünger als Grunddüngung vor der Saat; vor der Blüte 20 kg/ha Kalkammonsalpeter;
- Anbau: ab Februar bis März (Jungpflanzen vertragen Fröste bis -7°C), Folgesätze mit Aussaaten bis Anfang Juni; Horstsaat 3-4 Körner pro Saatstelle, 20 cm x 50 cm; Anbau in Reihen 50 cm x 15 cm; Ernte nach ca. 15 Wochen bei Frühsätzen, ca. 10 Wochen bei Spätsätzen; Ertrag 10-15 t/ha;
- Vermarktung als lose Hülsen oder in Netzsäcken nach Gewicht;
- Lagerung der Hülsen bei -1 bis +1°C, 90% RLF, 1 - 2 Wochen, der ausgelösten frische Samen nur einige Tage
- Krankheiten: Schwarze Bohnenlaus (*Aphis fabae*), Schokoladefleckenkrankheit (*Botrytis fabae*)

Linse (*Lens culinaris* L.)

- Herkunft: östliches Mittelmeergebiet bis Afghanistan, wichtiger Bestandteil der neolithischen und bronzezeitlichen Kulturflora, Anbau vor 8.000-10.000 Jh. in Ägypten & Kleinasien, Indien;
- Biologie: einjährige, aufrechte Pflanze, buschig verzweigt, 25-40 cm hoch; Blätter: paarig gefiedert, enden in einer kurzen Ranke; Blüten Juni-Juli, klein, weiß, bläulich oder rötlich in Trauben mit nur geringer Blütenanzahl; Früchte kurze, rhombische & seitlich zusammengedrückte Hülsen mit 1-3 flachen Samen; Samen scheibenförmig, rund, Ø 3-8 mm, flach gewölbt, einfarbig grünlich gelb, nach einem Jahr hellbraun, hellbraun marmoriert bis rot; grobkörnige Samen (EU & Mittelmeergebiet) dunkel, 6-9 mm groß; kleinkörnige Samen (westliches Asien) 3-6 mm breit;
- Ansprüche: kalkreicher, durchlässiger Boden, mager und warm, geringe Ansprüche an die Düngung, Zusatzdüngung nicht erforderlich;

- Anbau: Aussaat im Reihenabstand von 15-20 cm, Ende April - Anfang Mai, auch breitwürfig; Ernte im August (untere Hülsen braun verfärbt)
- Vermarktung: ganzjährig, ohne Sortennamen, nach Größe sortiert (nach Ø & Herkunftsland), ganz oder halbiert; Einteilung der Linsen in:
 - Tellerlinsen, 7 mm Ø, Chile, Argentinien., einige Mittelmeerländer; 6-7 mm Linsen, Argentinien, Nordrussland, USA; 6 mm Linsen, Nordrussland, USA; 5-6 mm Linsen, USA, Kanada, Indien,
 - Berglinsen, braungrün, würzig, nussig, stabile Konsistenz,
 - Puy-Linsen, klein und rundlich, schiefergrau, nussig bis pfeffrig, vielseitig einsetzbar, stabile Form,
 - Rote oder Dahl-Linsen: ohne Schale, geringer Nährstoffgehalt, eine kurze Kochzeit und eine mehlig Konsistenz (zerkochen leicht), Farbveränderung von rot zu gelborange, milder Geschmack, gut für Suppen & Pürees,
 - Braune (Troja-) Linsen: feinemehlig, süß und würzig – für Suppen, Eintöpfe, Bratlinge, Brotaufstriche oder als Beilage,
 - Château(Champagner)-Linsen: rötlich-braun, leicht mehlig, mit feinem Aroma, für Brotaufstrich oder Sprossen,
 - Gelbe Linsen: geschälte grüne Linsen mit entsprechend mildem, kaum linsentypischem Aroma, leicht zerkochen – ideal für Pürees, Suppen und Soßen,
 - Beluga-Linsen: klein, schwarz und delikater, dekorativ, sehr gut für Aufläufe oder Salate,
 - Sorten, wie z.B. `Dornburger Speise`, `Mährische Linse`, `Marmorierte Linse`: nur im landwirtschaftlichen Saatguthandel.
- Lagerung: trocken & kühl, ein halbes Jahr haltbar; gekocht, verschlossen und kühl bis zu 4 Tagen.
- Verwendung: Einweichen vor dem Kochen, als Linsensuppe oder gebraten mit Speck; industrielle Verwendung in Konserven als Suppe, Fertiggerichte, gemahlene Linsen als bleichgelbes, grünliches Mehl, Herstellung von Keimsporen (Rohkost);
- Pflanzenschutz: Viruserkrankungen (z.B. bean yellow mosaic, cucumber mosaic) & Linsenkäfer (*Bruchus lentis*);

Kichererbse, Kaffee-Erbse, Kicherling, Echte Kicher, Venuskicher, Garbanzos (*Cicer arietinum* L.)

- Herkunft: Vorder- und Südwestasien, in Südeuropa & im Orient ein wild wachsendes Unkraut; Hauptanbauggebiete Indien, Pakistan, Türkei, Äthiopien, Nordafrika, Südeuropa (E), Ibero-Amerika, Anbau schon im alten Ägypten;

- Biologie: einjährig, krautig, 20-50 cm hoch, mit vierkantigen Stängel, drüsig-
rauhhaarig, aufrecht bis liegend, verzweigt; Blätter wechselständig, unpaarig gefiedert
(3-8 Paare), oval bis elliptisch, 8-18 x 3-10 mm groß, tief gezähnt; Stängel, Blätter,
Nebenblätter, Blatt- und Blütenstiele, Kelche und Hülsen dicht besetzt mit abstehe-
nde Drüsenhaaren; Blüte: hell-purpurfarben bis weiß, 10-12 mm groß, einzeln auf langen
Stielen; Frucht: „aufgeblasene“ Hülse, 20-30 x 10-15 mm groß, mit 1-3 Samen;
Samen: rundlich oder kantig-unregelmäßig, gelblich, hellrot, selten auch schwarz;
- Ansprüche: warmes Klima, Keimung bei mind. 5°C, optimal bei 25°C, geringe
Wasseransprüche; Vegetationsdauer 104 bis 140 Tage; Boden – sandige Lehme &
Mergelböden; geringe Ansprüche an Düngung, eventuell mineralische; den Bedarf an
N deckt die Symbiose mit Knöllchenbakterien, empfohlen wird N-Startdüngung von 40
kg/ha;
- Anbau: als Vorfrucht Getreide und Hackfrüchte; Aussaat als Breitsaat oder in Reihen
– Abstand 30-60 cm, Saattiefe: 4-8 cm,
- Verwendung: grünreif-roh, Trockenerbse – eingeweicht und gekocht, geröstet (als
Ersatz und Streckungsmittel für Kaffee), geröstete volle Hülsen (Ersatz für geröstete
Kastanien); Industrielle Verwendung als Konserve und Mehl; in Indien und Pakistan
Nutzung der Blätter als Gemüse, Viehfutter (grainpea), Hummus – Brotaufstrich;
- Ernte: gelbe Hülsen (bei Vollreife schwer weichzukochen),
- Vermarktung: getrocknete Samen; Typen:
 - `Desi`- Typ (Indien)
 - `Kabuli`- Typ (Mittelmeerländer)
- Lagerung: kühl und trocken, bis 1 Jahr; gekocht und gekühlt bis zu 1 Woche;
- Pflanzenschutz: meistens keine besonderen Maßnahmen gegen Echten Mehltau,
Brennfleckenkrankheit, Fusarium-Welke

Sojabohne (*Glycine max* L.)

- Herkunft: östliches Mittelmeergebiet bis Afghanistan, wichtiger Bestandteil der
neolithischen und bronzezeitlichen Kulturflora, Anbau vor 8.000-10.000 Jh. in Ägypten
& Kleinasien, Indien;
- Ein Anbau kommt in Europa nur dort in Betracht, wo während der unter europäischen
Klimabedingungen gegebenen Vegetationszeit von 150 bis 180 Tagen eine
Wärmesumme von 1500 bis 2000 Gradtage bezogen auf einen Schwellenwert von 6
°C erreicht wird. Zur Keimung der Sojasaat ist eine Bodentemperatur von circa 10 °C
erforderlich.
- Innerhalb Österreichs konzentriert sich der Soja-Anbau vor allem auf die
Bundesländer Oberösterreich und Burgenland, die jeweils über 10.000 Hektar

bewirtschaften. Danach folgen Niederösterreich, wo in den letzten Jahren die größten Zuwächse bei den Soja-Anbauflächen verzeichnet wurden, Kärnten und die Steiermark

19) Mehrjähriges Gemüse

- Spargel (*Asparagus officinalis*)
- Rhabarber (*Rheum rhaponticum*)
- Sauerampfer (*Rumex acetosa*)
- Artischocke (*Cynara scolymus*)
- Chard (*Cynara scolymus*)
- Kren (*Cochlearia armoracia*)
- Typisch für diese Gruppe sind überdauernde, unterirdische Organe, die nach Vegetationsende im Herbst nicht absterben und im Frühling des Folgejahres vegetative und generative Organe produzieren; sie werden alle über mehrere Jahre am selben Standort angebaut; sie können vegetativ vermehrt werden (Spargel & Sauerampfer de facto meistens durch Samen).

Spargel – *Asparagus officinalis* (Asparagaceae)

- Herkunft: Osteuropa, Vorder- & Mittelasien; erste Berichte ca. 5000 v. Chr. aus Ägypten; im 2. Jhr. v. Chr. bei Griechen & Römer als Delikatesse & Heilpflanze bekannt, im 16. Jhr. in Deutschland;
- Hauptanbauggebiete: in fast allen Ländern mit gemäßigttem und warmem Klima; in Österreich die Gebiete am Wagram und Marchfeld;
- Vermarktet als weiße Spargel (Bleichspargel), Grünspargel, purpurfarbene Spargel;
- ausdauernde Staude mit einem ausdauernden Wurzelstock, im Frühjahr treibt die Pflanze aus den Knospen des Wurzelstockes aus; diese Sprosse bilden schuppenförmige Blätter, bleiben unterirdisch jedoch bleich; um eine adäquate Länge zu erzielen erfolgt Anbau auf Dämmen (Grünspargel - Anbau ohne Dämme & Stechen des grünen Sprosses über der Erdoberfläche); nach der Stechperiode müssen die Pflanzen durchtreiben; Sprosse bis 2 m hoch mit kleinen, schuppenartigen Niederblätter; Phyllokladien dienen der Assimilation; Blüte ab dem 2. bis 3. Standjahr, zweihäusig (♀ & ♂ getrennt), weißlich-grüne Blüten; Frucht kugelige Beere mit einem Samen; Rhizom wächst im Boden & stirbt am älteren Ende allmählich ab; Wurzelstock mit zwei Wurzeltypen – Speicherwurzeln (bis zu 3 m tief, überdauerndes Speicherorgan) & Faserwurzeln (Versorgung mit Wasser & Nährstoffen, jährlich neu austreibend, im Herbst absterbend);

- Ansprüche: warme & sonnige Lagen, geschützt vor Frost & Wind; Böden leicht, warm, luftdurchlässig, tiefgründig, lehmige oder humose Sandböden, pH-Wert 5,8 - 6,2; Anbau bis 900 m ü. M.
- Verwendung: roh, gegart, gebraten & gebacken; mit Sauce Hollandaise, in Salaten, Suppen, Aufläufen, Reisgerichten o. als Bestandteil von Mischgemüsen;
- Zubereitung: Schälen (ohne Kopf) bei Bleichspargel; bei dickem Stangen evtl. kürzen; bitterer Geschmack oder holzige Teile = schlechte Qualität; Garen im Stehen zur Schonung der Kopfspitzen, im Salzwasser, mit Zucker und Zitronensaft, 8-15 min., Grünspargel kürzer;
- Industrielle Verwendung zu Nass-, Gefrier- und Trockenkonserven, getrockneter Spargel, Spargelpulver & Spargelschalpulver;
- Anbau: die Fruchtfolge erfordert Anbaupausen von mehr als 15 Jahren (selbstunverträglich); Bodenvorbereitung mind. 1 Jahr vor dem Pflanztermin – tiefe Bodenbearbeitung (60 cm), Humus- und Nährstoffanreicherung des Bodens mit organischen Düngern (Stallmist, Kompost) & Gründüngung (z.B. Ölrettich); Pflanzung von Jungpflanzen im 2. Jahr (gute Jungpflanzen: 5-6 Knospen & 20 dickfleischigen Wurzeln, 50-70 g schwer oder frische, 50-60 Tage alte Jungpflanzen); Pflanzung ab Ende März bis Anfang Mai, in 50 cm breite, 30 cm tiefe Gräben, Reihenausrichtung N-S, Abstand 1,60-2,10 m x 30-45 cm (Standard 1,80 m x 0,35 m = 1,6 Pfl./m²), Wurzelkrone 20 cm unter der Erde, Knospen in der Reihe in eine Richtung; Einebnen der Gräben wenn Spargelstauden 30 cm hoch sind; Pflege im Sommer hacken, bewässern, düngen; im Herbst abschneiden von vergilbtem Laub; im Folgejahr ca. 2 Wochen vor Erntebeginn bei 12 °C mind. 25 cm hoch aufdämmen, im März Erddamm ca. 40 cm h x unten 80 cm breit x oben 40 cm breit; Ernte ab Mai
 - - 1.-2. Standjahr: keine Ernte (evtl. im 2. Jahr 10 Tage),
 - - ab dem 3. Standjahr: Erntebeginn, bis 15-30 Tage,
 - - ab dem 4. Standjahr: Ernte bis max. 60 Tage,
 - bei dünnen Stangen Ernte nachstellen,
 - - ab dem 10.-12. Standjahr: Ertrag und Qualität sinken, Rodung der Anlage Ernte beim Aufbrechen der Erde, ausgegraben, abschneiden; Ende der Ernte 20-24.06; Einbetten der Dämme; Verfrühen durch Nutzen von Folie oder/und Heizen (auch Anbau im Gewächshaus); Ertrag: 4-8 t/ha im Vollertrag = 350-600 g/Pflanze
- Grünspargel: Anbau wie Bleichspargel, aber andere Ernte: nach dem Durchstoßen der Stangen aus dem Boden, bevor sich die Schuppenblätter an der Sprossspitze abspreizen, bei ca. 20 cm Länge;
- Einteilung von geerntetem Spargel:

- Stangenspargel (je nach Dicke der Stangen)
- Suppenspargel (sehr dünner Stangenspargel)
- Bruchspargel (Stangenstücke mit/ohne Köpfe)
- Spargelköpfe (nur Kopfabschnitte)
- Lagerung: relativ gut möglich, aber empfindlich; kurzfristige Lagerung (4-5 Tage) bei 2 °C & 98% RLF; langfristige Lagerung (Bleich- & Grünspargel) für 3-4 Wochen bei 0,5 bis 1°C, bei < 0°C Kälteschäden!
- Arbeitskraftbedarf h/ha für Bleichspargel: 206 für Anbau & Pflege, 1527 für Ernte = 1733 Gesamt; für Grünspargel: 74 für Anbau und Pflege, 890 für Ernte = 964 Gesamt
- Pflanzenkrankheiten: Insekten (Spargelfliege, Spargelhähnchen, Spargelkäfer), Pilzkrankheiten (Spargelrost, Grauschimmel, Fusarium-Wurzelfäule)
- Vermarktung: in fest gepackten Bündeln, die gleich schwer und gleich lang sind oder lose geschichtet in Packstücken; Marktansprüche – Qualitätsklasse Extra & Klasse I: 17-22 cm lange Stangen, mind. 10 mm Ø (optimal 16-20 mm);
- Qualitätsmängel:
 - verholzte Stangen (bei niedrigen Temperaturen, bei zunehmendem Alter der Anlage, ungenügender Dammhöhe, mangelhafte Lagerungsbedingungen,)
 - Gefärbte Stangen: zu spät geerntet, ungenügender Bodenschluss,
 - Berostung: bei kühl-feuchter Witterung,
 - Schwund: ungünstige Lagerbedingungen (ideal +2 °C, bei sehr hoher Luftfeuchtigkeit);
 - Frische: leichtes Brechen der Stangen & Knistern beim Aneinanderreiben

Rhabarber (*Rheum rhaponticum*)

- Herkunft: Osteuropa, Vorder- & Mittelasien; erste Berichte ca. 5000 v. Chr. aus Ägypten; im 2. Jhr. v. Chr. bei Griechen & Römer als Delikatesse & Heilpflanze bekannt, im 16. Jhr. in Deutschland;

Sauerampfer (*Rumex acetosa*)

- Herkunft: Osteuropa, Vorder- & Mittelasien; erste Berichte ca. 5000 v. Chr. aus Ägypten; im 2. Jhr. v. Chr. bei Griechen & Römer als Delikatesse & Heilpflanze bekannt, im 16. Jhr. in Deutschland;

Artischocke (*Cynara scolymus*)

- Herkunft: Osteuropa, Vorder- & Mittelasien; erste Berichte ca. 5000 v. Chr. aus Ägypten; im 2. Jhr. v. Chr. bei Griechen & Römer als Delikatesse & Heilpflanze bekannt, im 16. Jhr. in Deutschland;

Chard (*Cynara scolymus*)

- Herkunft: Osteuropa, Vorder- & Mittelasien; erste Berichte ca. 5000 v. Chr. aus Ägypten; im 2. Jhr. v. Chr. bei Griechen & Römer als Delikatesse & Heilpflanze bekannt, im 16. Jhr. in Deutschland;

Kren, Meerrettich, Meerrettig, Mährrettich, Maressig, Grä, Grien, Mirch – *Armoracia rusticana* (Brassicaceae)

- Herkunft: Ost- & Südosteuropa, teilweise bis heute wilde Bestände (auch als Kulturflüchtling); seit dem 12. Jhr. als Heil- & Gewürzpflanze; bes. Bedeutung im 19. Jhr.; Hauptanbaugebiete in Deutschland – Mittelfranken, Unterelbe, Braunschweig, Baden & Spreewald, in Österreich – Steiermark; außerdem Anbau in Polen, Ungarn, Rumänien, England & USA;
- Pflanze: ausdauernd, krautig, bis etwa 1 m hoch; bildet im ersten Jahr eine Blattrosette, im 2. Jahr einen mächtigen, bis zu 1,5 m hohen, traubigen Blütenstand mit weißen Blüten; Wurzeln tiefgründig (bis zu 4 m), fleischiger Teil etwa 40 cm lang & ca. 6-10 cm dick, spindel- bis walzenförmig mit gelber bis hellbrauner Rinde, schwach geringelt & mit Querwarzen; am unteren Ende der Stangen befinden sich Seitenwurzeln (Fechser), die für die vegetative Vermehrung genutzt werden;
- Wichtigste Inhaltsstoffe: Kohlenhydrate, Eiweiß, Fett, Ca, K, P, Fe, Provitamin A, Vitamin B1, B2 & C, Niacin, Senfölglykoside & Sinigrin sowie einige antibiotisch wirkende Inhaltsstoffe;
- Verwendung: roh gerieben, als Krenbutter, Krensalatsauce, Apfelkren, Semmelkren & Milchkren, in Gläsern & Tuben, als Gemisch mit Senf, als Beigabe zu Sauerkonserven, als Trockenprodukt wie Pulver, Grieß und Flocken; für pharmazeutische Zwecke auch als Öl gepresst; Kren wirkt appetit- & kreislaufanregend, verdauungsfördernd und blutdrucksenkend;
- Ansprüche: tiefgründige, humose und mittelschwere Böden; Düngung mit 100-200 kg N/ha, vor der Kultur organische Düngung mit Stallmist 30-50 t/ha; oft Nutzung von Blattdüngern, 100-150 kg P₂O₅/ha, 150-200 kg K₂O/ha;
- Anbau: als Pflanzmaterial werden Fechser (1-2 cm Ø, 30-40 cm lang) eingesetzt, die kühl überwintert wurden und vor der Pflanzung bis auf jeweils 3 cm oben abgerieben wurden; Pflanzen werden schräg von Hand oder maschinell auf flache Dämme

gesetzt, das Wurzelende 15 cm & das Kopfende 5 cm tief im Boden;
Pfleßmaßnahmen – Vereinzeln der Triebe bis auf den stärksten im Mai - Juni
(Verhindern der Bildung von minderwertigen, mehrköpfigen Krenstangen), „Hauen“
des Krens im Juni-August, d.h. Ausheben & Abreiben der kleinen Seitenwurzeln zur
Erzeugung der glatten Stangen; Ernte mittels speziellem Krenpflug; nach dem Roden
das Abschneiden der Fehser, Putzen der Stangen, Bündeln und Weiterverarbeitung
oder Vermarktung;

- Lagerung: ungewaschen sehr gut geeignet; bei optimalen Lagerbedingungen (0-1 °C & 95% RLF) bis zu 12 Monate lagerfähig; für Lagerung am besten Ernte der Stangen im Stadium der Winterruhe im Oktober/November; Verpacken in Kisten, Säcken & lose, schnelles Abkühlen auf -1 bis -2°C (rel. hohe Atmungswärme - Bildung von Wärmenestern); trockene Stangen können in kaltem Wasser eingeweicht werden; gewaschener Kren ist im Eiskasten bis zu 4 Wochen, bei -8°C mehr als ein Jahr haltbar;
- Pflanzenkrankheiten: Pilze (Weißer Rost – *Albugo candida*, Krenschwärze – *Verticillium albo-atrum*), Insekten (Rübsenblattwespe), Viren (Turnip mosaic virus TuMV)

20) ausgewählte Früchte

- Erdbeere (*Fragaria x ananassa*) (Asteraceae)

- Herkunft: Osteuropa, Vorder- & Mittelasien; erste Berichte ca. 5000 v. Chr. aus Ägypten; im 2. Jhr. v. Chr. bei Griechen & Römer als Delikatesse & Heilpflanze bekannt, im 16. Jhr. in Deutschland;
- Sortenanforderungen des Handels: große, ansehnliche, transportfähig Früchte und wenig anfällig gegenüber Grauschimmelfäule
- Der kommerzielle Anbau von Erdbeeren erfolgt überwiegend im Freiland in Einzelreihen im Flachfeld. Der Reihenabstand beträgt 0,80 m bis 1,0 m und der Abstand der Pflanzen in der Reihe liegt bei 20–40 cm. Zunehmend werden Erdbeeren auch auf kleinen Dämmen kultiviert. Hauptvorteil ist hier die bessere Wurzelgesundheit bei schwierigen, vor allem tonigen oder nassen Böden. Die Standzeit der Pflanzen beträgt meist nur 1 oder 2 Jahre. Der Raum zwischen den Reihen wird in der Blütezeit mit Stroh abgedeckt, um die Früchte vor Verschmutzung und Fäulnis zu schützen.

- Terminkultur möglich: Hierzu werden sog. Wartebeet oder starke Frigopflanzen in der Winterruhe gerodet und eingefroren bei -1 °C gelagert. Nach der Pflanzung im Mai oder Juni beginnt die Ernte 7–8 Wochen später.
- In den letzten Jahrzehnten verbreitete sich zunehmend der Anbau der Erdbeere in Substrat auf Stellagen unter Glas. Wenn geheizt wird, sind zwei bis drei Ernten im Jahr möglich. Außerdem können die Erdbeeren nicht verschmutzt werden und aufgrund des Daches ist die Gefahr von Fruchtfäulen geringer.
- Die Hauptsorten im konventionellen Anbau sind:
 - *Flair*: sehr früh, Frucht mittelrot glänzend, regelmäßig lang-spitz-kegelförmig, guter bis sehr guter Geschmack mit mehr Säure als Clery, geringer bis mittlerer Ertrag, Pflanze stellt höchste Ansprüche an Wasser- und Nährstoffversorgung, anfällig für Rhizomfäule
 - *Elianny*, neue Sorte, mittelgrosse, aromatische Früchte, geeignet für Frischverzehr, Dessert oder Konfitüre.
 - *Honeoye*: früh, Frucht dunkelrot glänzend, stumpfkegelförmig, guter, etwas säuerlicher Geschmack, bei schwülheißer Witterung, starkem Behang und viel Blattmasse auch bittere Früchte, anfällig für Wurzelkrankheiten, hohe Erträge
 - *Clery*: früh, leuchtend hellrot, regelmäßig lang-spitz-kegelförmig, guter, etwas flacher Geschmack, da sehr wenig Säure, mittlerer Ertrag, eher wenig anfällig für Wurzelkrankheiten, verbreitet in warmen Anbauregionen
 - *Darselect*: früh bis mittelfrüh, Frucht mittelrot und kegelförmig, sehr guter Geschmack, insbesondere bei hohen Tagestemperaturen, sehr anfällig für Blütenfrost und Mehltau, mittlerer Ertrag
 - *Elsanta*: Hauptsorte; mittelfrüh, Frucht hell(orange-)rot, breitkegelförmig, guter bis sehr guter Geschmack, bei regnerischer Witterung etwas wässrig, gut haltbar, Pflanze anfällig für Wurzelkrankheiten, hoher bis sehr hoher Ertrag (bis über 30 t/ha)
 - *Sonata*: Reifezeit etwa zwei Tage nach Elsanta mit etwas kräftigerer Fruchtfarbe. Geschmack teilweise besser als Elsanta mit etwas mehr Säure und Aroma. Fruchthaut etwas weicher. Kaum Krüppelfrüchte. Relativ neue Sorte mit bereits großen Flächenanteilen im Erwerbsanbau. Sehr anfällig für Rhizomfäule.
 - *Lambada*: früh bis mittelfrüh, der Geschmack dieser Sorte wird immer wieder gelobt. Leider ist ihr Ertrag nur mittelmäßig und sie ist sehr anfällig für Mehltau.
 - *Korona*: mittelfrüh, Frucht rot bis dunkelrot, anfangs groß, im Ernteverlauf klein werdend, sehr weich, deshalb nur als Selbstpflücksorte verbreitet, Geschmack sehr gut, anfällig für Fruchtfäulen, hoher Ertrag

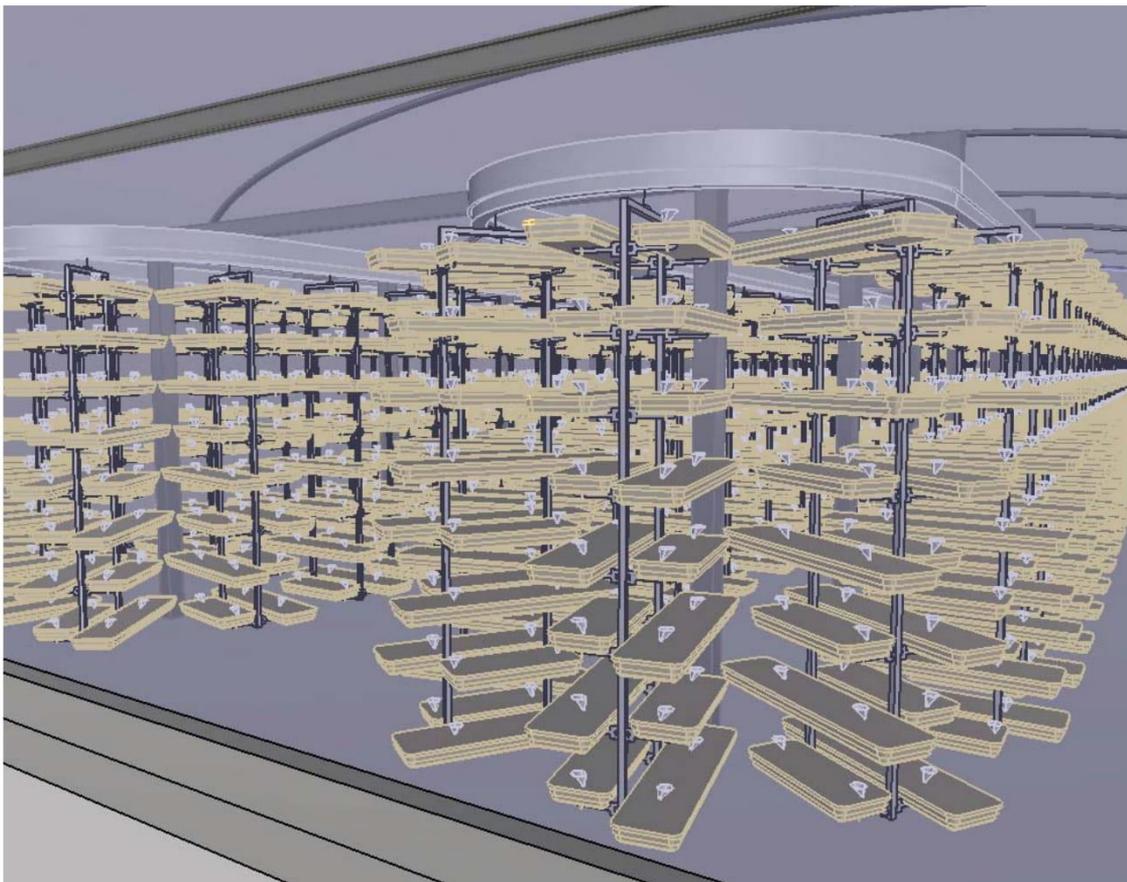
- *Florence*: spät, Frucht regelmäßig kegelförmig, mittelrot, teilweise mit bräunlichem bis violetten Schimmer, Geschmack gut, aber von Frucht zu Frucht unterschiedlich, Ertrag sehr hoch
- *Malwina*: extrem spät, ca. 22 Tage nach Elsanta. Frucht dunkelrot, glänzend, gleichmäßig breitkegelförmig, voll ausgereift ausgezeichneter Geschmack. Frucht etwas weich. Pflanze bestockt sehr stark. Anfällig für Xanthomonas und Rhizomfäule
- Kleine Flächenanteile oder regionale Bedeutung haben die Sorten *Alba*, *Daroyal*, *Rumba*, *Elianny*, *Polka*, *Symphony*, *Salsa* und *Yamaska* sowie die remontierenden Sorten *Evie 2*, *Everest*, *Florin*, *Sweet Eve* und *Eve's Delight*
- Folgende Sorten haben in der Vergangenheit einen hohen Bekanntheitsgrad erlangt, wurden aber von neueren Sorten verdrängt. Sie werden heute fast nur noch in Hausgärten angebaut:
 - *Senga Sengana*: mittelfrüh reifend mit mittelgroßen, dunkelroten Früchten – eine bewährte Sorte mit besten Eigenschaften zum Einkochen und Einfrostern, aber im Vergleich zu modernen Sorten geringem Ertrag
 - *Mieze Schindler*: Spätsorte mit kleinen, dunkelroten, hocharomatischen Früchten, rein weiblich, braucht eine Befruchtersorte.
 - *Tenira*: Spätsorte mit intensiv roten und großen Früchten
 - *Elvira*: große, sattrote Beeren, reift früh
 - *Bogota*: Sorte mit sehr großen Früchten.
- Für ein gesundes Gedeihen benötigen Erdbeeren einen vollsonnigen und windgeschützten Standort. Da die Blüten sich nach dem Ende der Kälteperiode entwickeln, sind sie durch Spätfrost stark gefährdet.
- Optimale Bedingungen für Erdbeeren bietet ein tiefgründiger und gut durchlässiger Boden. Er sollte humus- und nährstoffreich sein. Besonders förderlich ist ein leicht saurer Boden mit einem pH-Wert zwischen 5,5 und 6,5.
- Das Wurzelwerk der Erdbeere ist sehr empfindlich und kann von verschiedenen bodenbürtigen Pilzen befallen werden. Auf nassen oder zu Staunässe neigenden Böden sollten keine Erdbeeren angebaut werden, weil die Wurzeln dann häufig von der roten Wurzelfäule (*Phytophthora fragariae*) befallen werden. Fast alle gängigen Sorten sind außerdem anfällig bis sehr anfällig für *Verticillium*-Welke, die bei Erdbeeren durch den Pilz *Verticillium dahliae* hervorgerufen wird. Auf Parzellen, auf denen schon häufiger Erdbeeren gestanden haben, muss man mit einem Befall von Rhizomfäule (*Phytophthora cactorum*) oder schwarzer Wurzelfäule, verursacht durch verschiedene Bodenpilze, rechnen.

- Bei Erdbeeren liegt die Hauptgefahr in pilzlichen Schädlingen. Der wichtigste ist die Grauschimmelfäule (*Botrytis cinerea*). Daneben treten auch *Phytophthora cactorum* und *Phytophthora fragariae*, *Sphaerotheca macularis* sowie *Mycosphaerella fragariae* auf. Zu den Schadinsekten gehören der Erdbeerblütenstecher (*Anthonomus rubi*), die Erdbeermilbe (*Steneotarsonemus pallidus fragariae*), der Gefurchte Dickmaulrüssler (*Otiorrhynchus sulcatus*) sowie Thripse.
-
- **Ananas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) (Bromeliaceae)**
 - Die Ananasfrucht ist reich an Vitaminen (besonders Vitamin C) und Mineralstoffen sowie an Enzymen (u. a. Bromelain oder Bromelin, Invertase). Der physiologische Brennwert beträgt 232 kJ/100 g (= 56 kcal/100 g). Es sind 12,4 g Kohlenhydrate, 0,5 g Proteine, 0,2 g Fett und 84,7 g Wasser enthalten. Folgende Vitaminwerte sind in 100 g vorhanden: 0,2 mg Niacin, 10 µg Vitamin A, 0,08 mg Vitamin B1, 0,03 mg Vitamin B2, 0,08 mg Vitamin B6, 20 mg Vitamin C, 0,1 mg Vitamin E.
 - Die Ananas ist eine CAM-Pflanze: In Trockenperioden öffnet sie ihre Spaltöffnungen (Stomata) nur nachts und fixiert das Kohlendioxid in Form von Säuren. Bei Tag wird das Kohlendioxid bei geschlossenen Spaltöffnungen wieder freigesetzt und steht somit der Photosynthese zur Verfügung. Mit diesem Mechanismus wird der Wasserverlust durch Verdunstung minimiert.
 - Ananasanbau als „Statussymbol“ durch den kostspieligen Bau der Glashäuser und die hohen Betriebskosten. Drei Jahre brauchte es in der Regel bis zur Fruchtreife.
 - An Tropenklima angepasst. Temperaturoptimum zwischen 24 °C und 30 °C, unterhalb von 20 °C reduziert sich das Wachstum deutlich. Während der Fruchtreife können bereits Temperaturen unter 21 °C zu physiologischen Störungen führen, die sich in braunen Flecken in der Frucht äußern.
 - An Niederschlägen sind mindestens 800 bis 900 mm pro Jahr erforderlich, das Optimum liegt zwischen 1000 mm und 1500 mm.
 - Die Ansprüche der Ananas an den Boden sind eher gering. Sehr wichtig ist lediglich eine gute Wasserführung, da bereits kurze Perioden mit Staunässe die Pflanzen irreversibel schädigen. Am geeignetsten sind sandige Böden und Lehme. Bei pH-Werten über 5,5 können Calciumchlorosen an der Pflanze entstehen.
 - Der wichtigste Faktor für Ertrag, Fruchtfarbe und Zusammensetzung des Fruchtsaftes ist die Stickstoff-Versorgung. Auch die Kalium-Versorgung ist wichtig, während Phosphor weniger bedeutend ist. In den Beständen muss der Boden ständig locker gehalten werden.

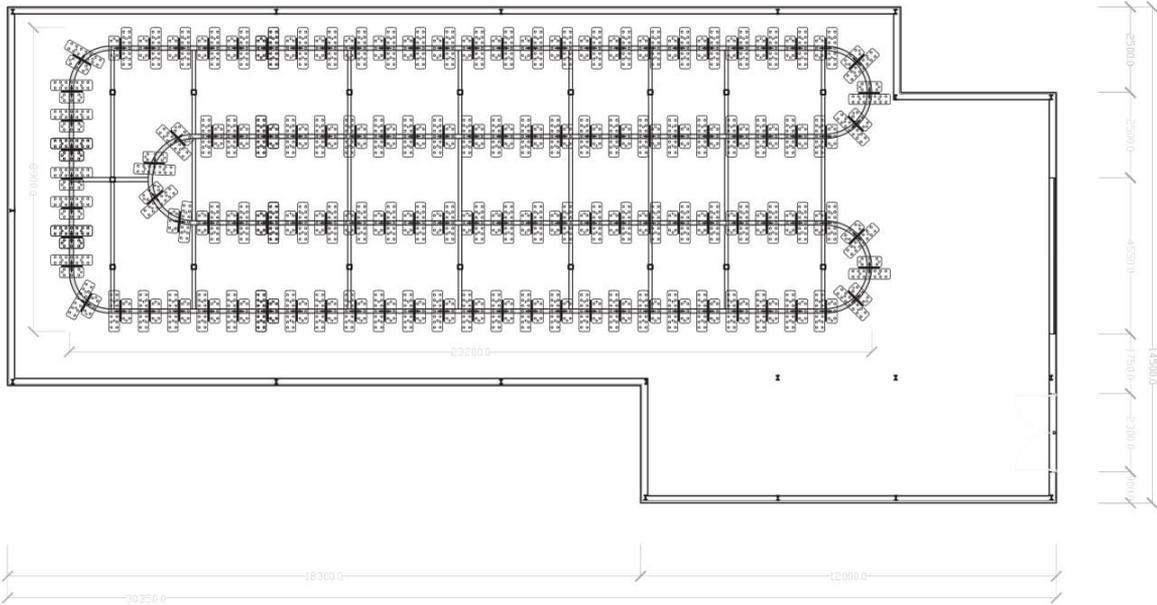
- Ananaspflanzen werden überwiegend vegetativ vermehrt, was sehr leicht und meist über Schösslinge erfolgt.
- Der Anbauzyklus dauert selten länger als vier Jahre. Nach dem Pflanzen beträgt die Zeit bis zur ersten Ernte in den Äquatorregionen 14 bis 16 Monate, in kühleren Gebieten 18 bis 20 Monate. Die zweite und dritte Ernte erfolgt dann in kürzeren Intervallen, jedoch sinkt der Ertrag im Vergleich zur ersten Ernte kontinuierlich. Die zweite Ernte erbringt in kühleren Gebieten 60 bis 100 Prozent der ersten Ernte, in warmfeuchten Gebieten nur 40 Prozent.
- Die Bestandsdichten liegen bei Pflanzen für den Frischverbrauch bei 60.000 bis 70.000 Pflanzen pro Hektar, für Konservenfrüchte bei 40.000 bis 50.000.

6.3 Ermittlung geeigneter Anbauvolumen – 3D Bibliothek

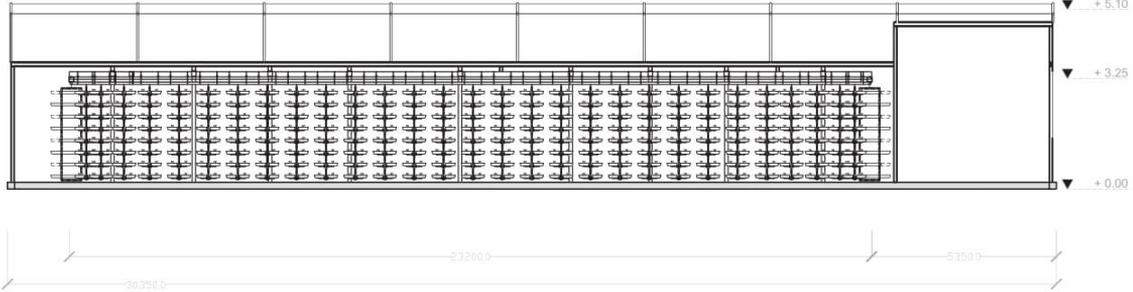
Paignton Zoo



Visualisierung HR (Horizontales Förderband)

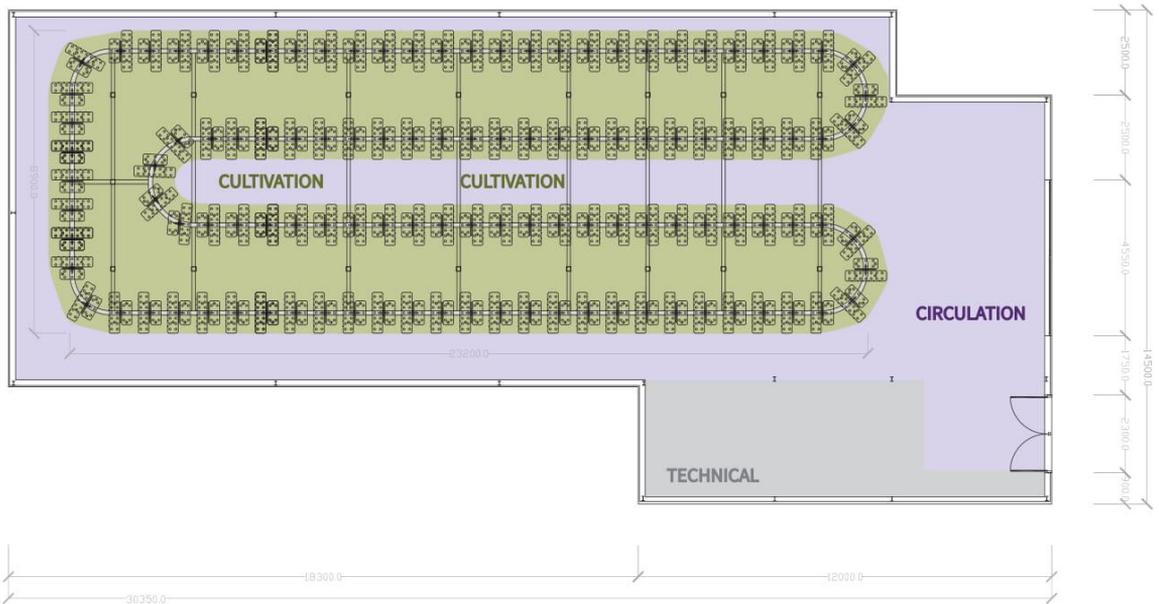


Grundriss

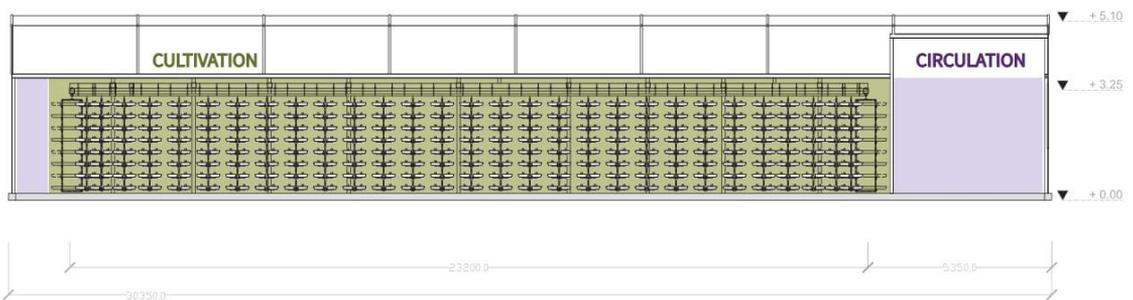


Schnitt

Nutzungsdiagrammen

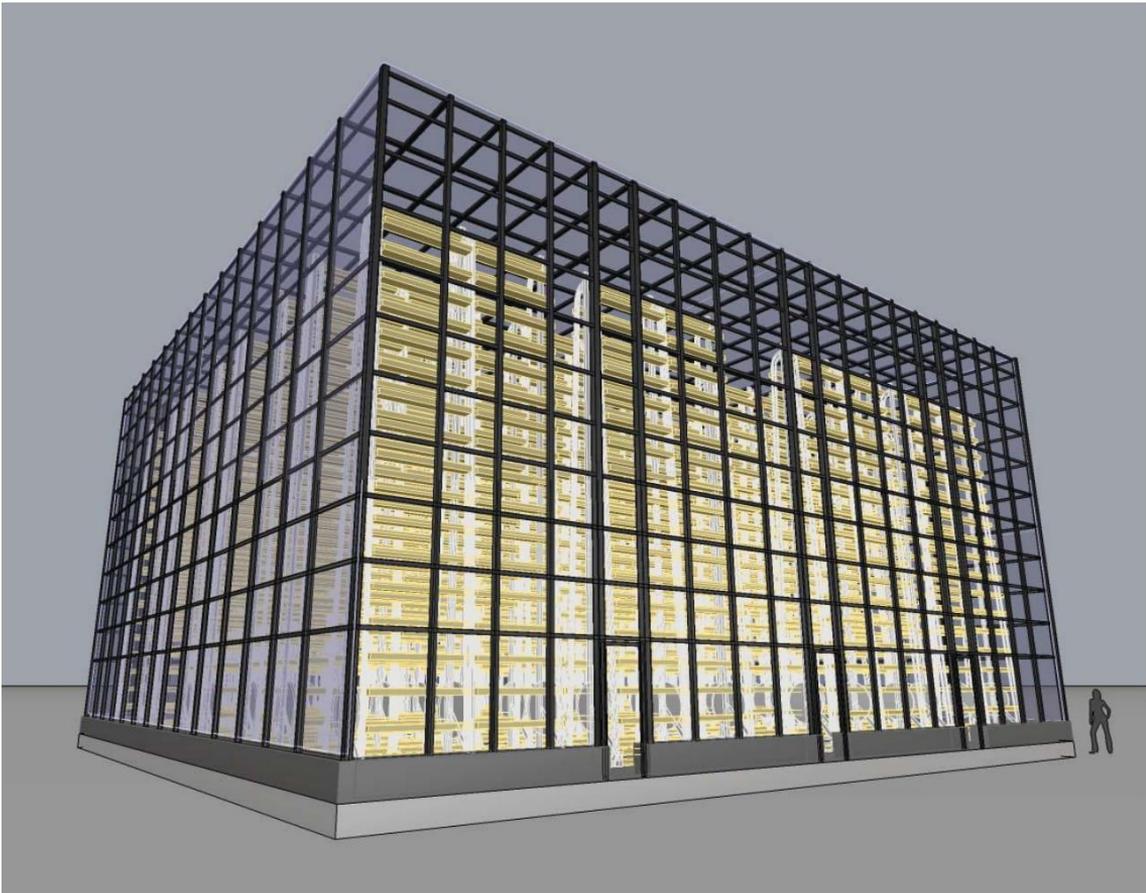


Funktionen - Grundriss

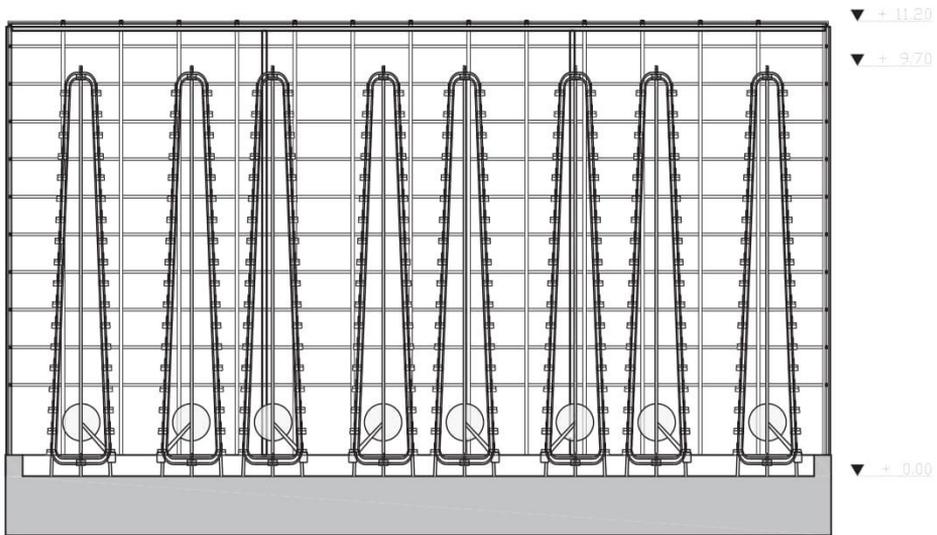


Funktionen - Schnitt

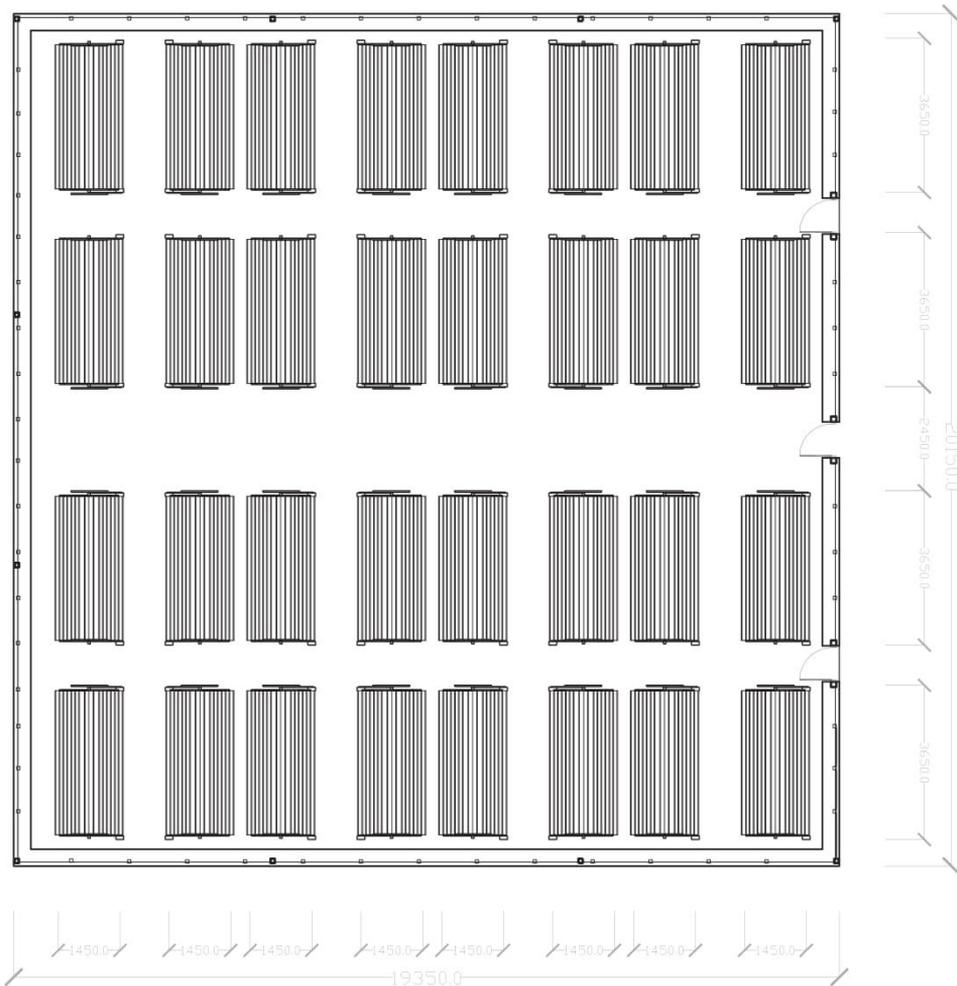
Skygreens



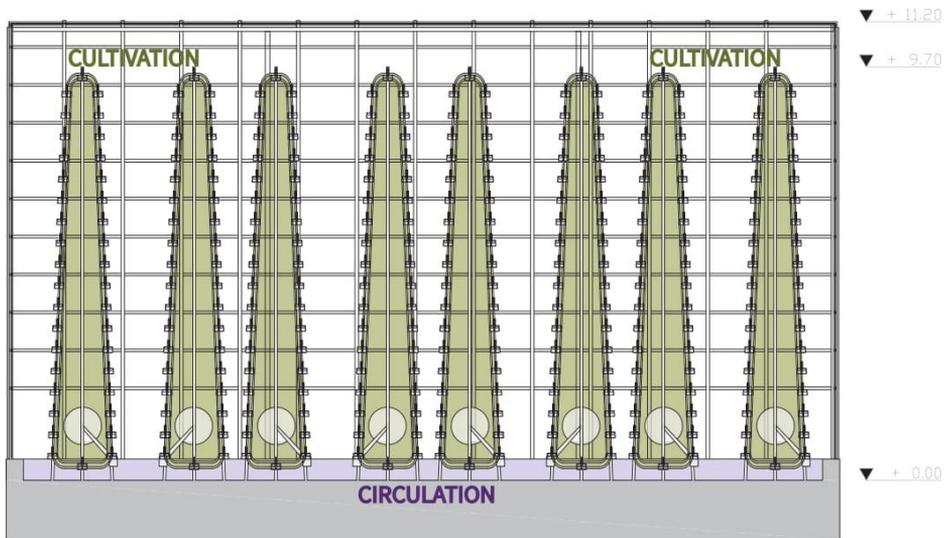
Visualisierung VR (vertikales Förderband) Skygreens



Schnitt



Grundriss

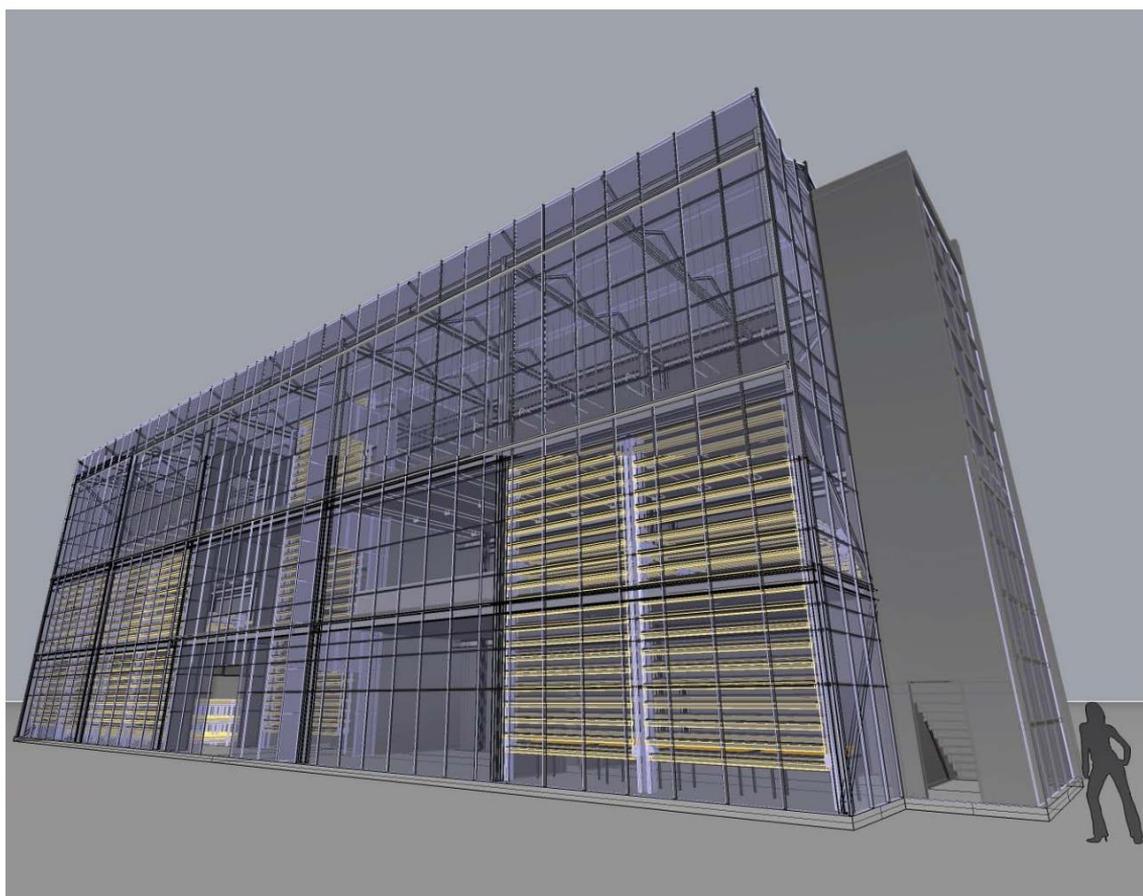


Funktionen - Schnitt

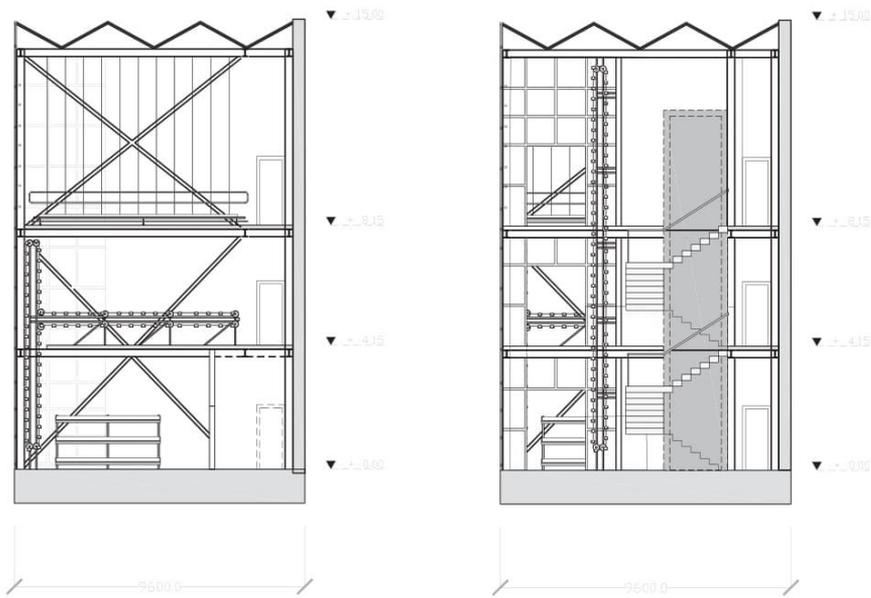


Funktionen - Grundriss

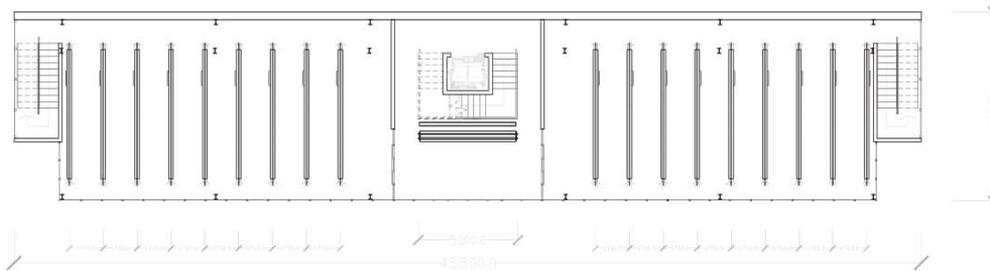
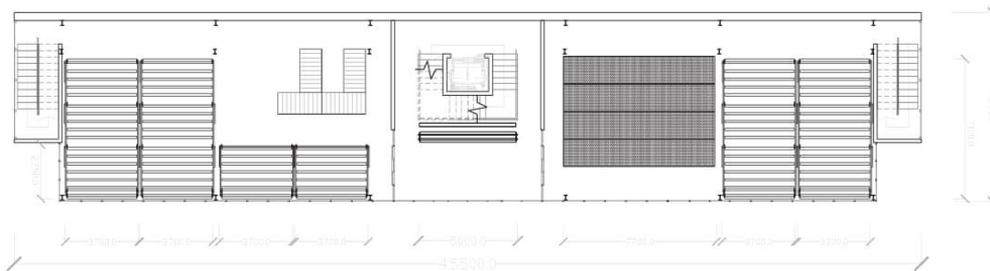
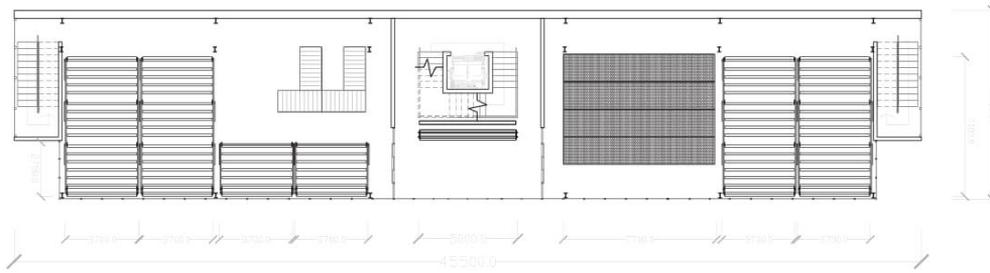
Vertical Harvest



Visualisierung VC - vertikales Karussell - Vertical Harvest



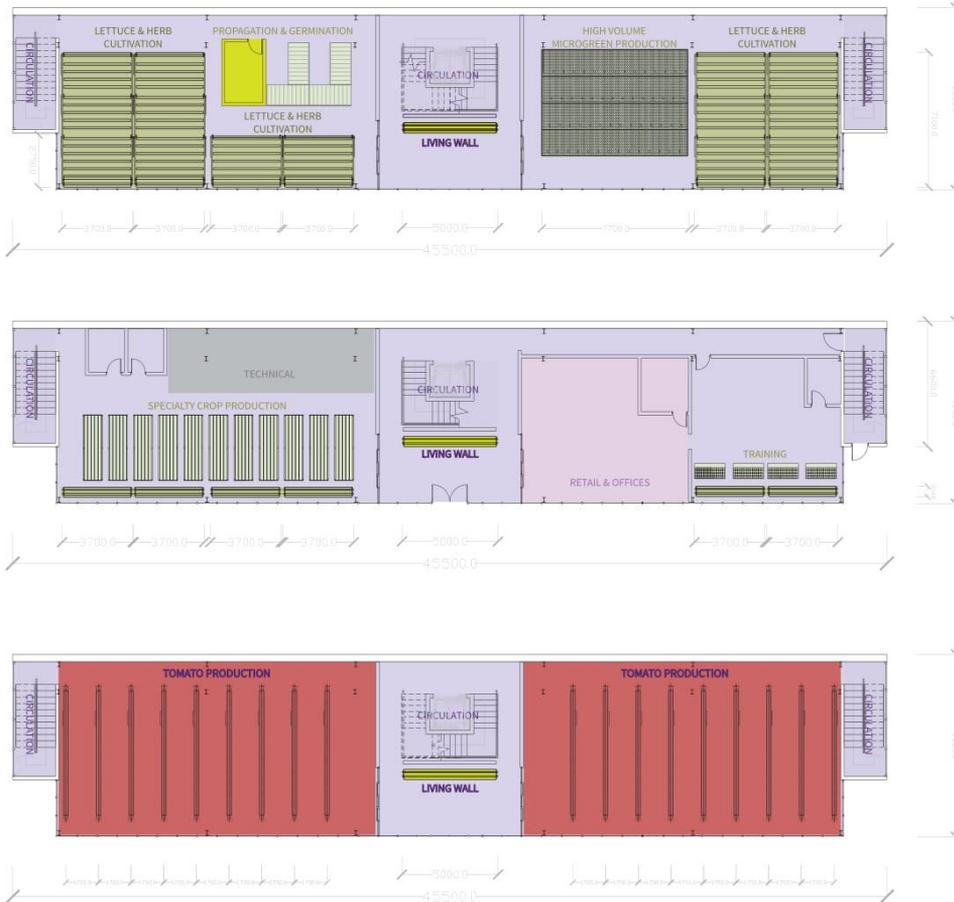
Schnitte



Grundrisse

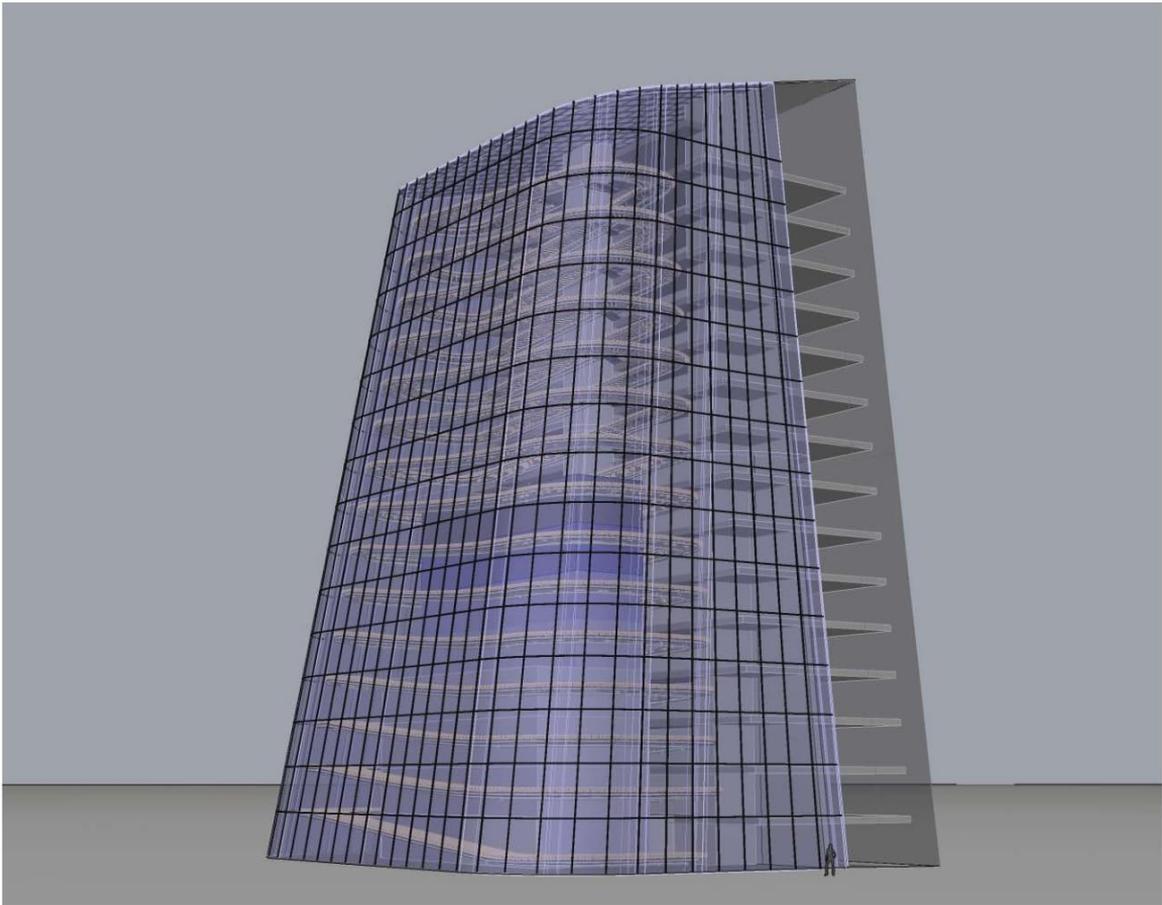


Funktionen - Schnitte

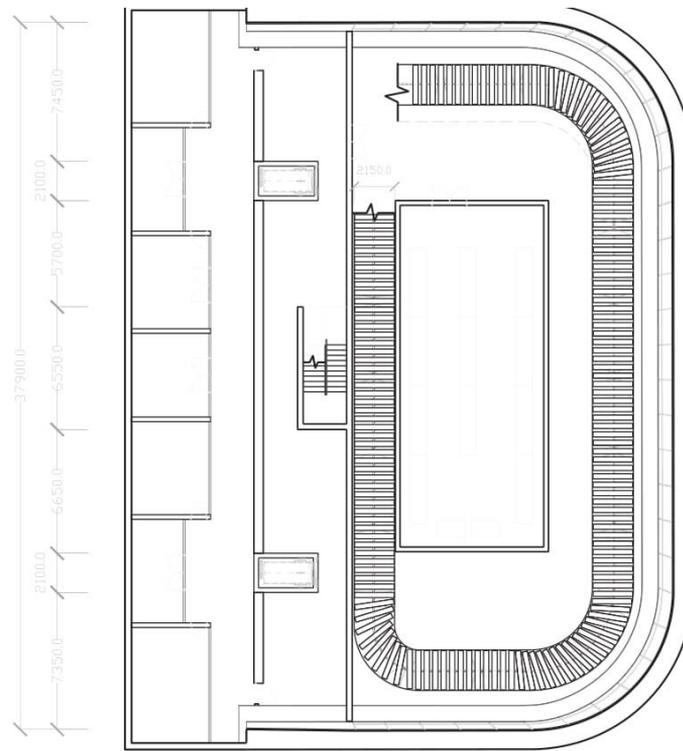


Funktionen - Grundrisse

Plantagon

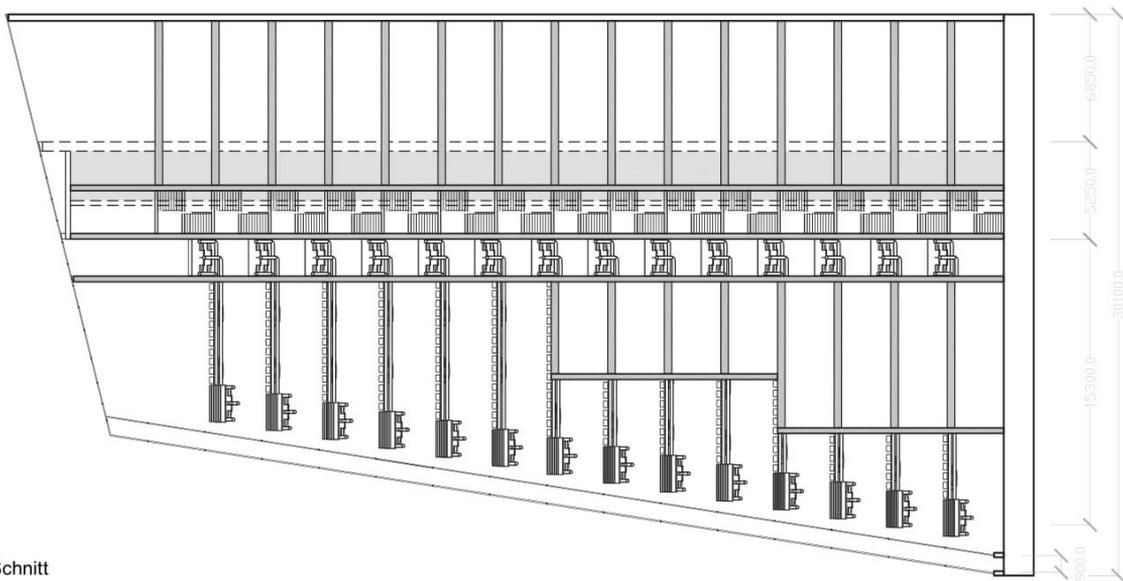


Visualisierung - CB - Conveyor Belt Plantagon

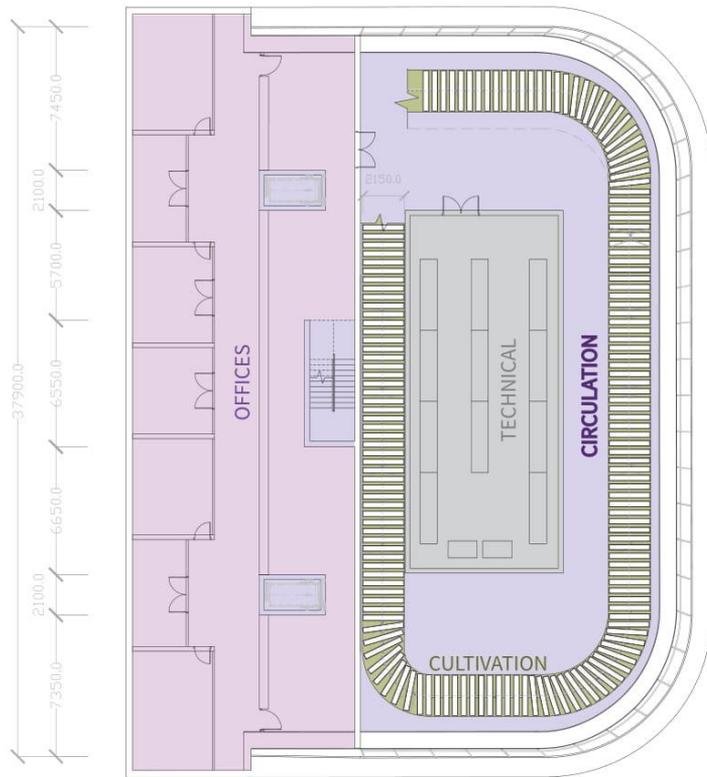


Grundriss

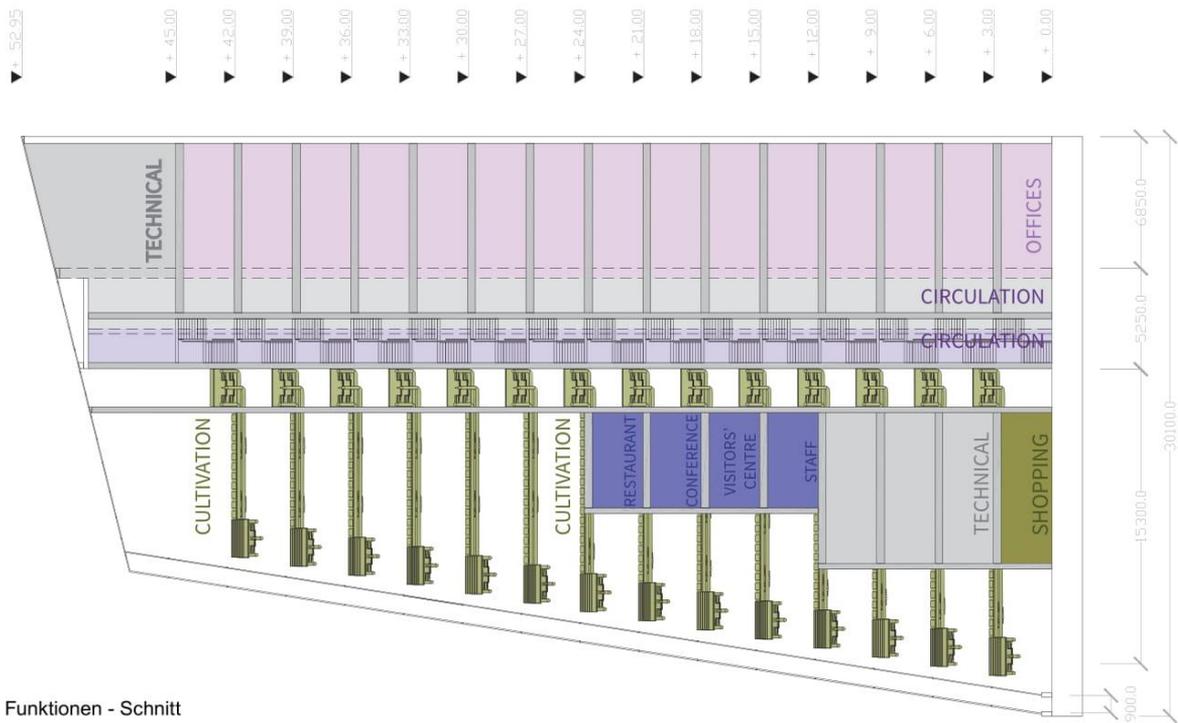
- ▼ + 52.95
- ▼ + 45.00
- ▼ + 42.00
- ▼ + 39.00
- ▼ + 36.00
- ▼ + 33.00
- ▼ + 30.00
- ▼ + 27.00
- ▼ + 24.00
- ▼ + 21.00
- ▼ + 18.00
- ▼ + 15.00
- ▼ + 12.00
- ▼ + 9.00
- ▼ + 6.00
- ▼ + 3.00
- ▼ + 0.00



Schnitt



Funktionen - Grundriss



Funktionen - Schnitt

6.4 Potentiale spezifischer Konstellationen Nutzpflanze, Produktionsmethode, Anbaumethode

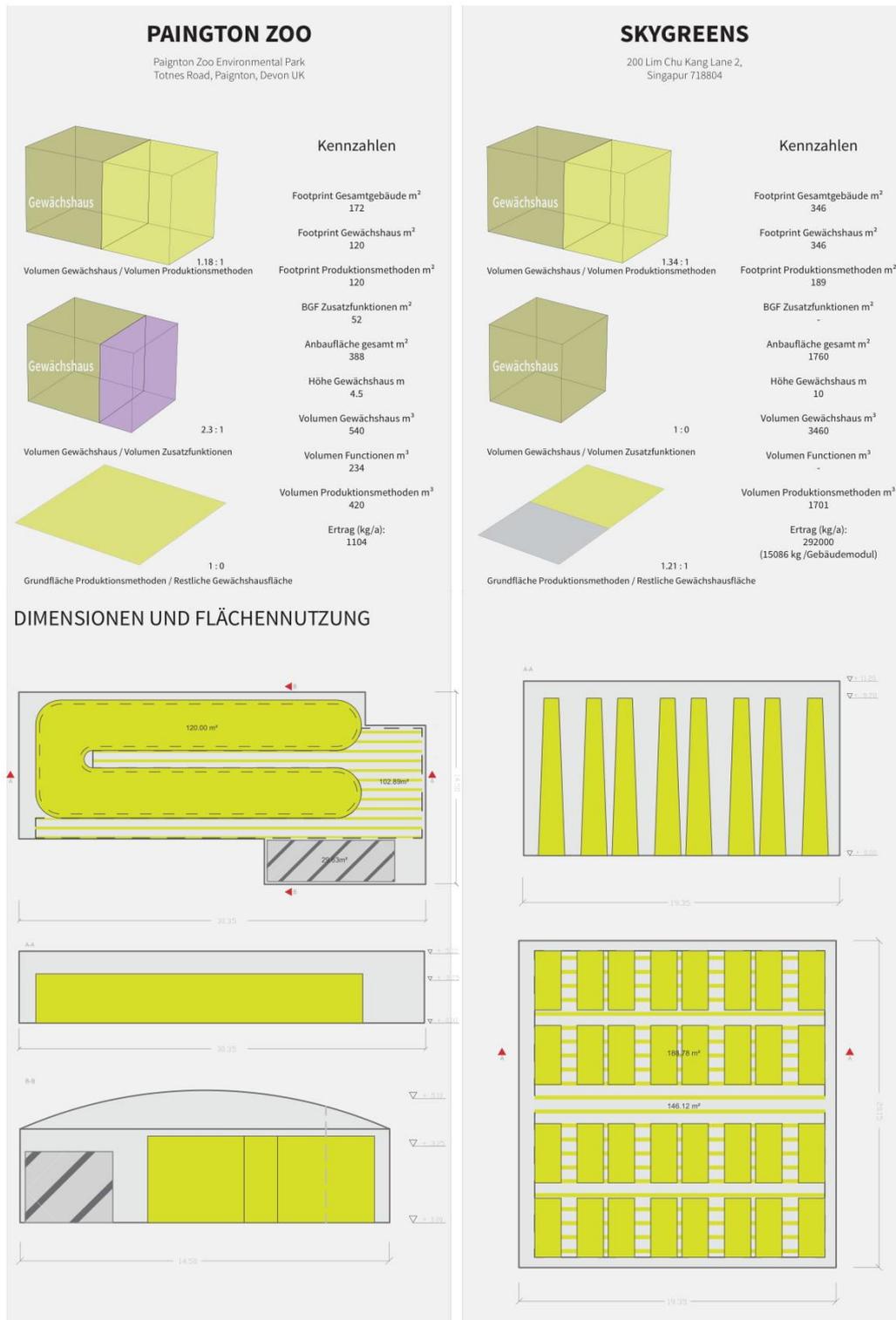


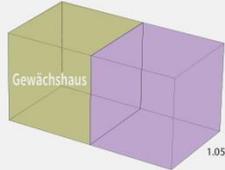
Diagramme - Eine Gesamtübersicht mit komparativen Untersuchungen zu den typologischen Lösungen als Zusatz-pdf zum Bericht

VERTICAL HARVEST

188 South Millward Street
Jackson, Wyoming, USA



Volumen Gewächshaus / Volumen Produktionsmethoden 3,94 : 1



Volumen Gewächshaus / Volumen Zusatzfunktionen 1,05 : 1



Grundfläche Produktionsmethoden / Restliche Gewächshausfläche 1 : 2,93

Kennzahlen

Footprint Gesamtgebäude m² 420

Footprint Gewächshaus m² 894

Footprint Produktionsmethoden m² 227

BGF Zusatzfunktionen m² 296

Anbaufläche gesamt m² 840

Höhe Gewächshaus m 14,5

Volumen Gewächshaus m³ 4540

Volumen Funktionen m³ 4292

Volumen Produktionsmethoden m³ 1150

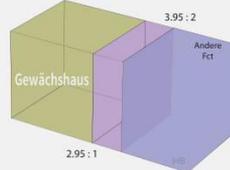
Ertrag (kg/a): 12000

PLANTAGON

Gumpekulavägen, Linköping,
58278 Schweden



Volumen Gewächshaus / Volumen Produktionsmethoden 2,9 : 1



Volumen Gewächshaus / Volumen Zusatzfunktionen 2,95 : 1



Grundfläche Produktionsmethoden / Restliche Gewächshausfläche 1,04 : 1

Kennzahlen

Footprint Gesamtgebäude m² 1547

Footprint Gewächshaus m² 430

Footprint Produktionsmethoden m² 392

BGF Zusatzfunktionen m² 8513

Anbaufläche gesamt m² 1988

Höhe Gewächshaus m 60

Volumen Gewächshaus m³ 24985

Volumen Funktionen m³ 8500

Volumen Produktionsmethoden m³ 8600

Ertrag (kg/a): 146118

DIMENSIONEN UND FLÄCHENNUTZUNG

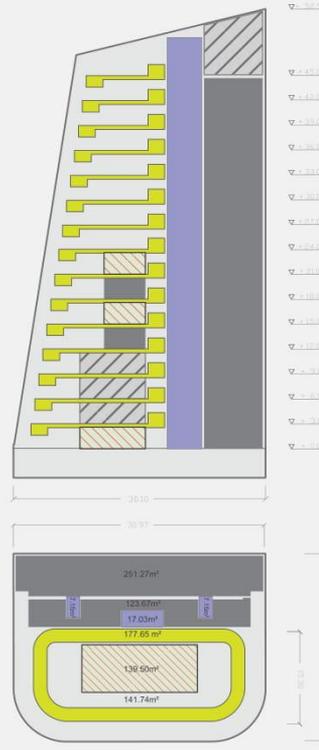
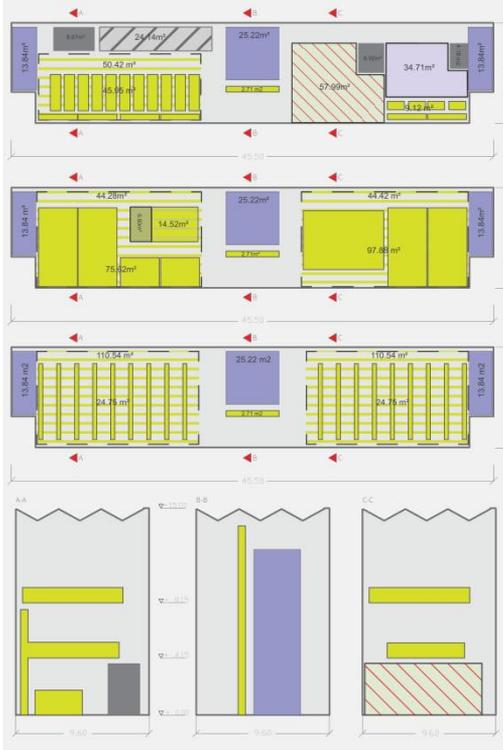
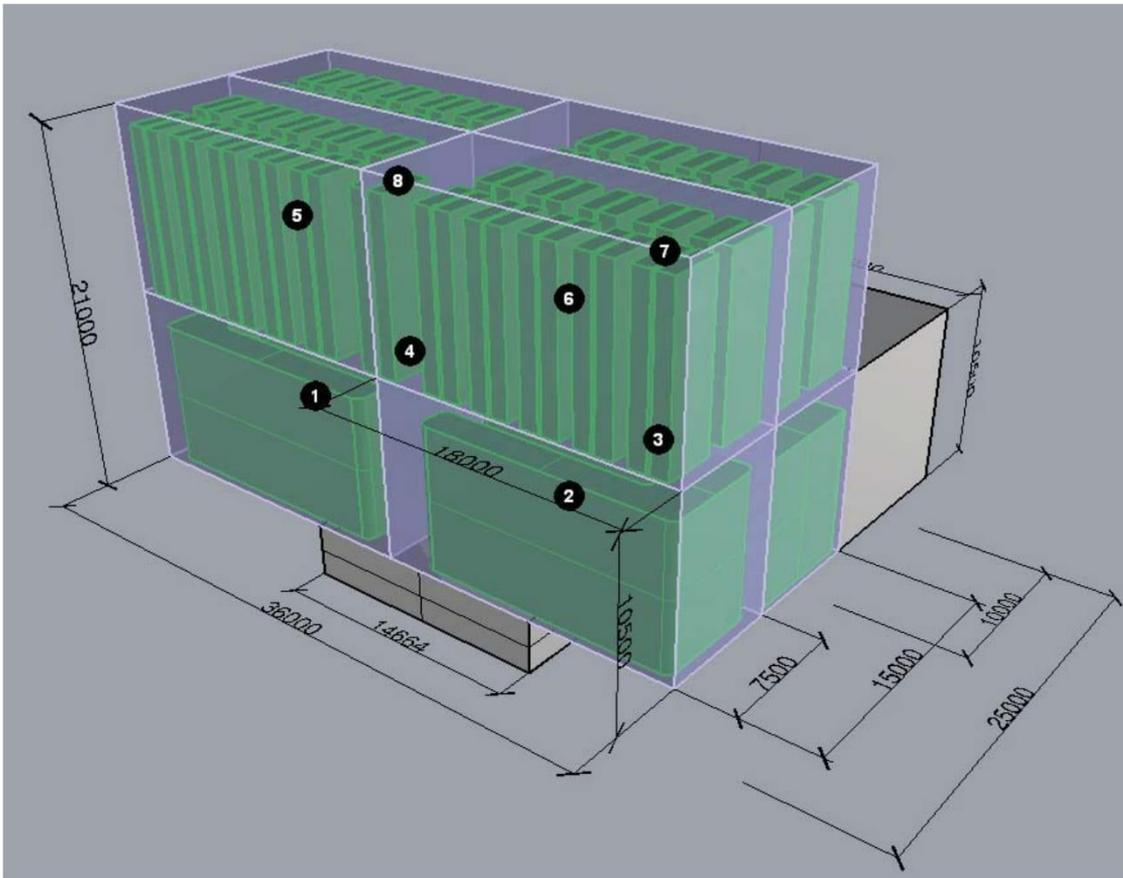


Diagramme - Eine Gesamtübersicht mit komparativen Untersuchungen zu den typologischen Lösungen als Zusatz-pdf zum Bericht

6.5 Typologische Lösungen: Vertical Farm VF#1

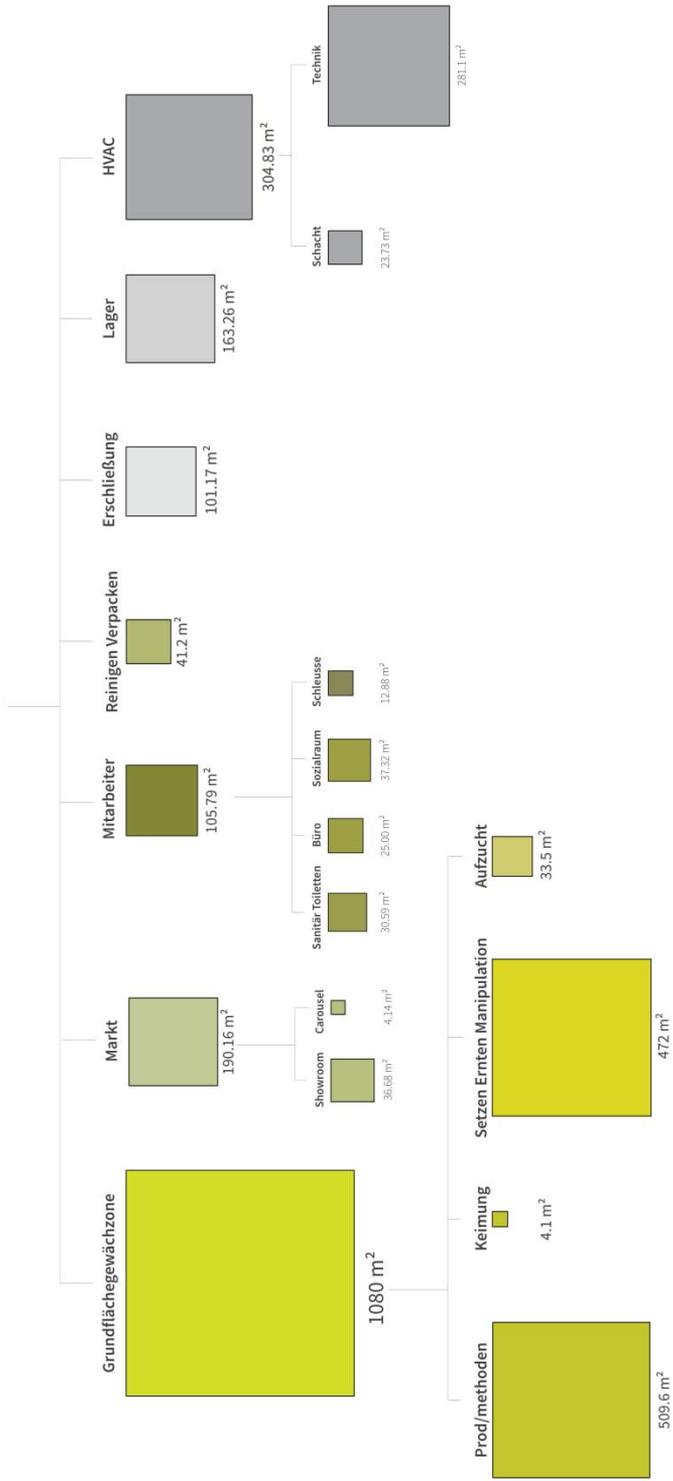


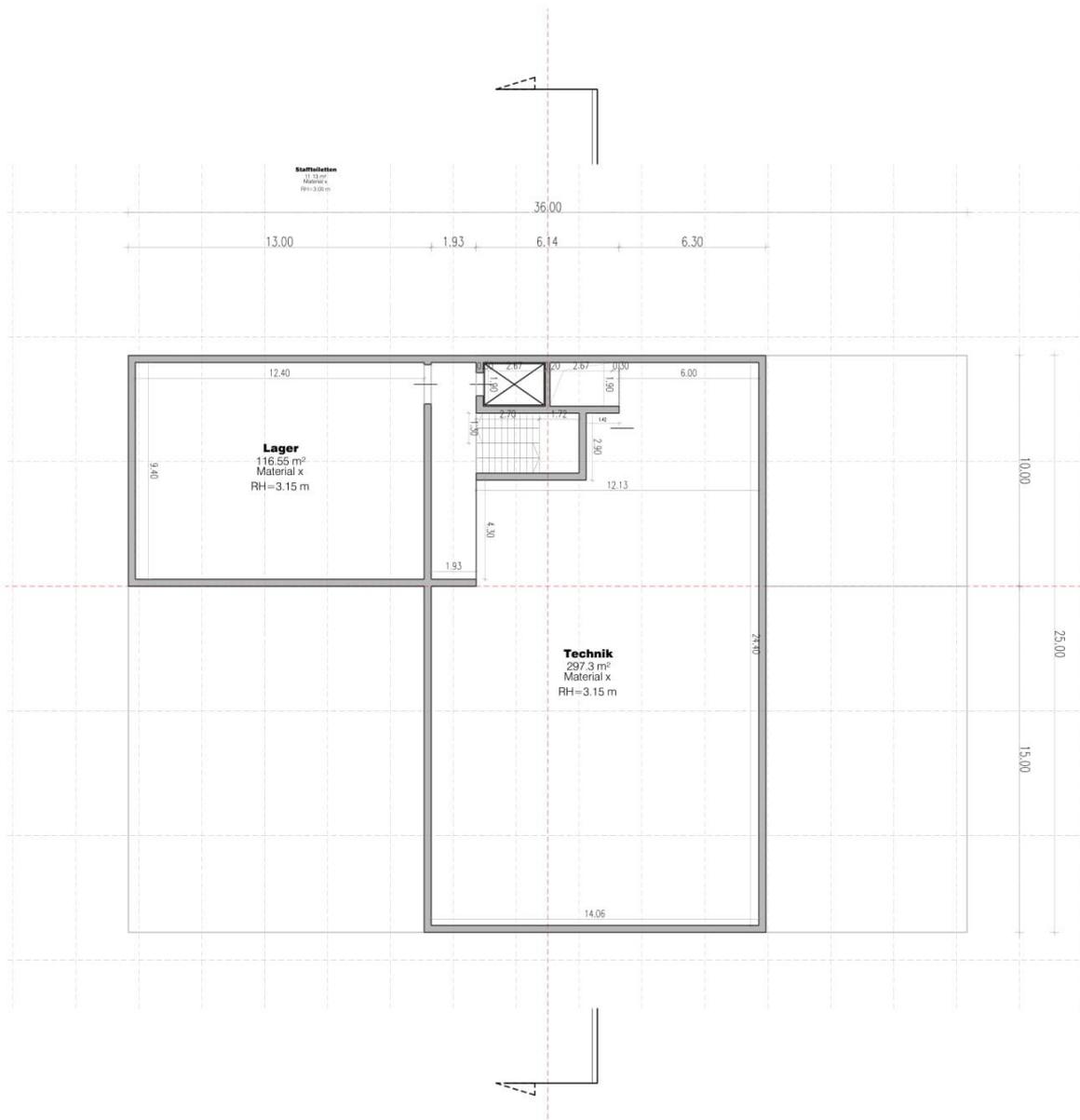
Visualisierung, Gebäudeabmessungen und Zonierung

VF # 1

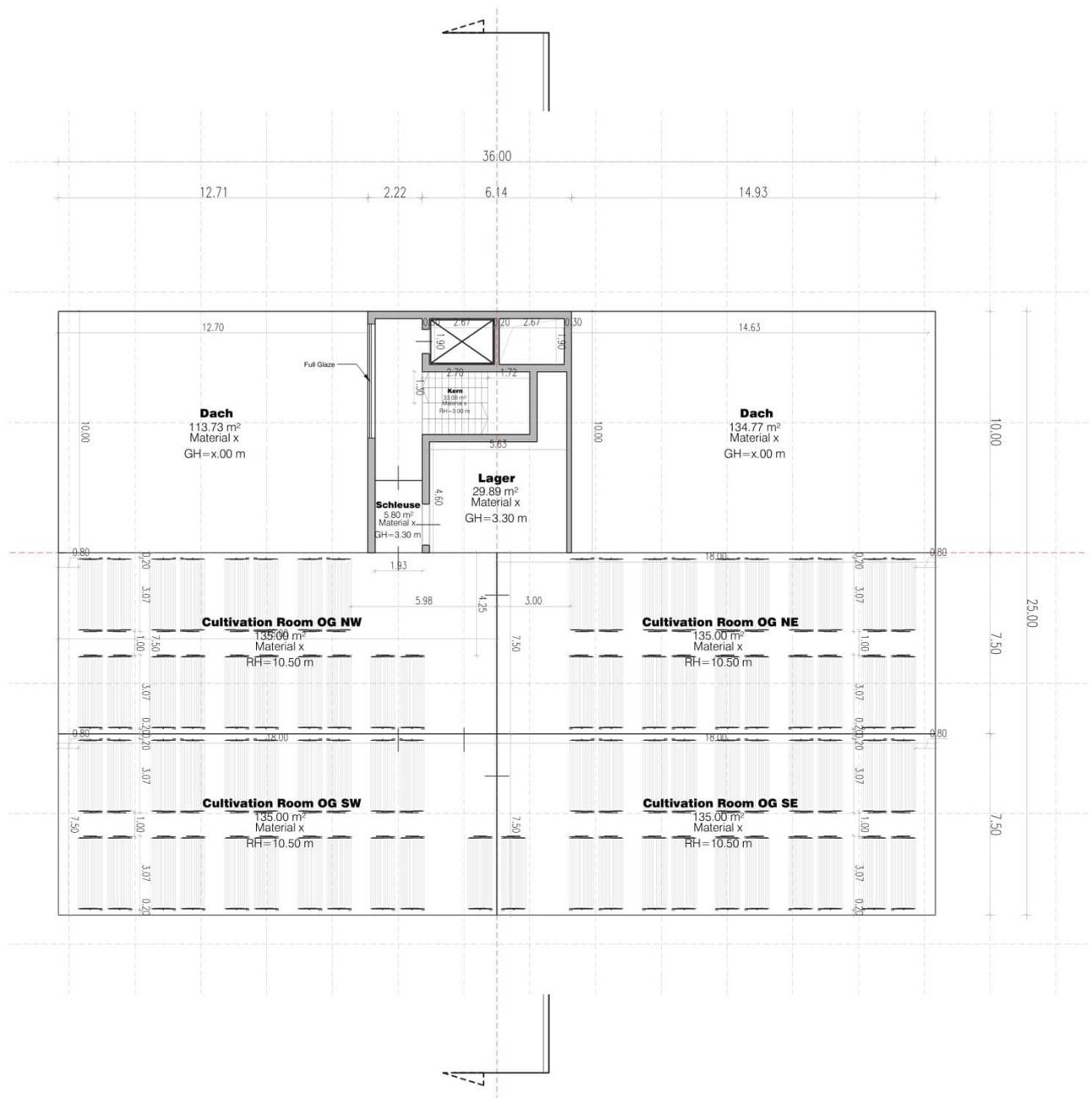
Lebensmittel-
produktion
2025 m²

Funktions- und Raumprogramm

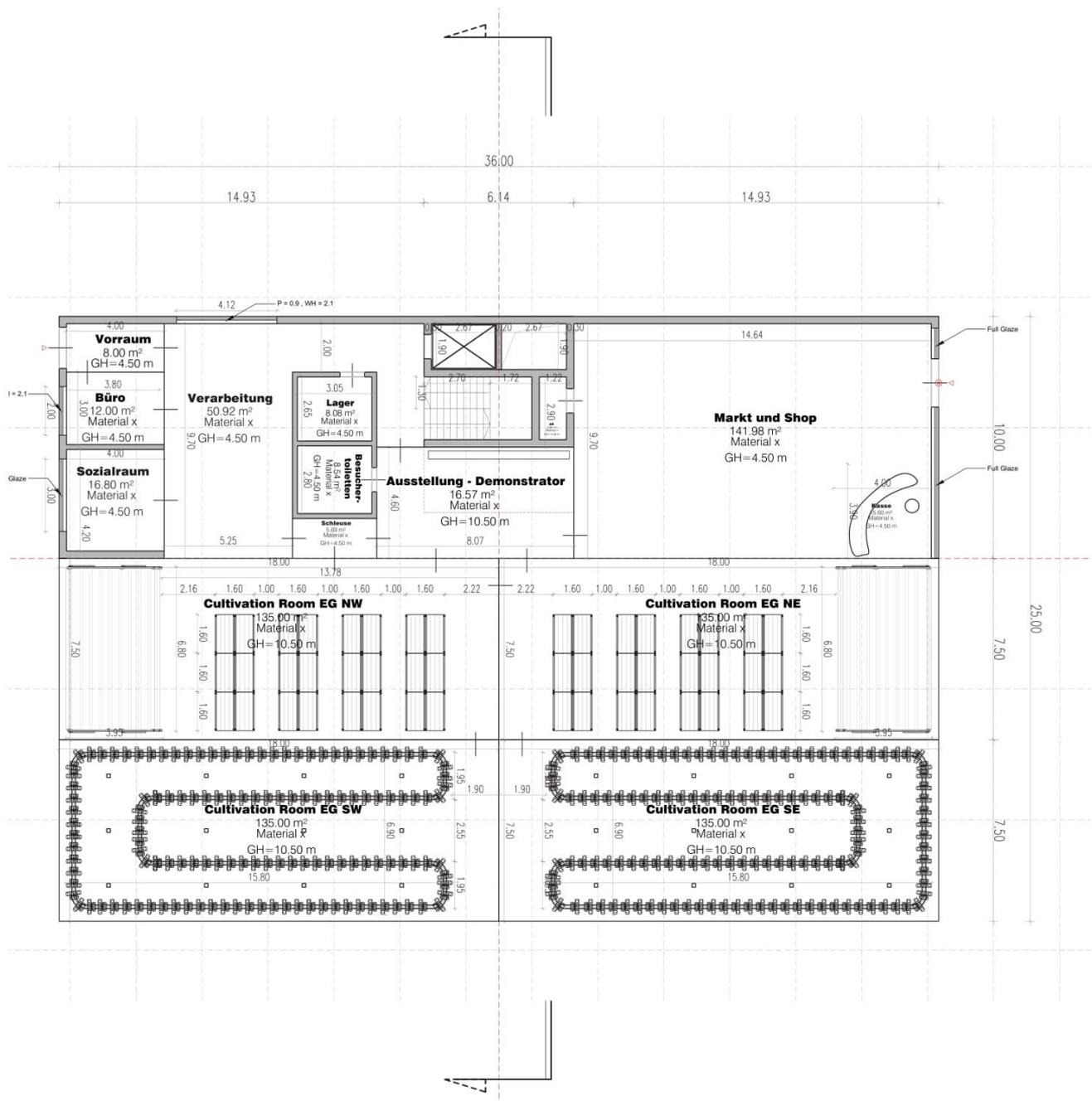




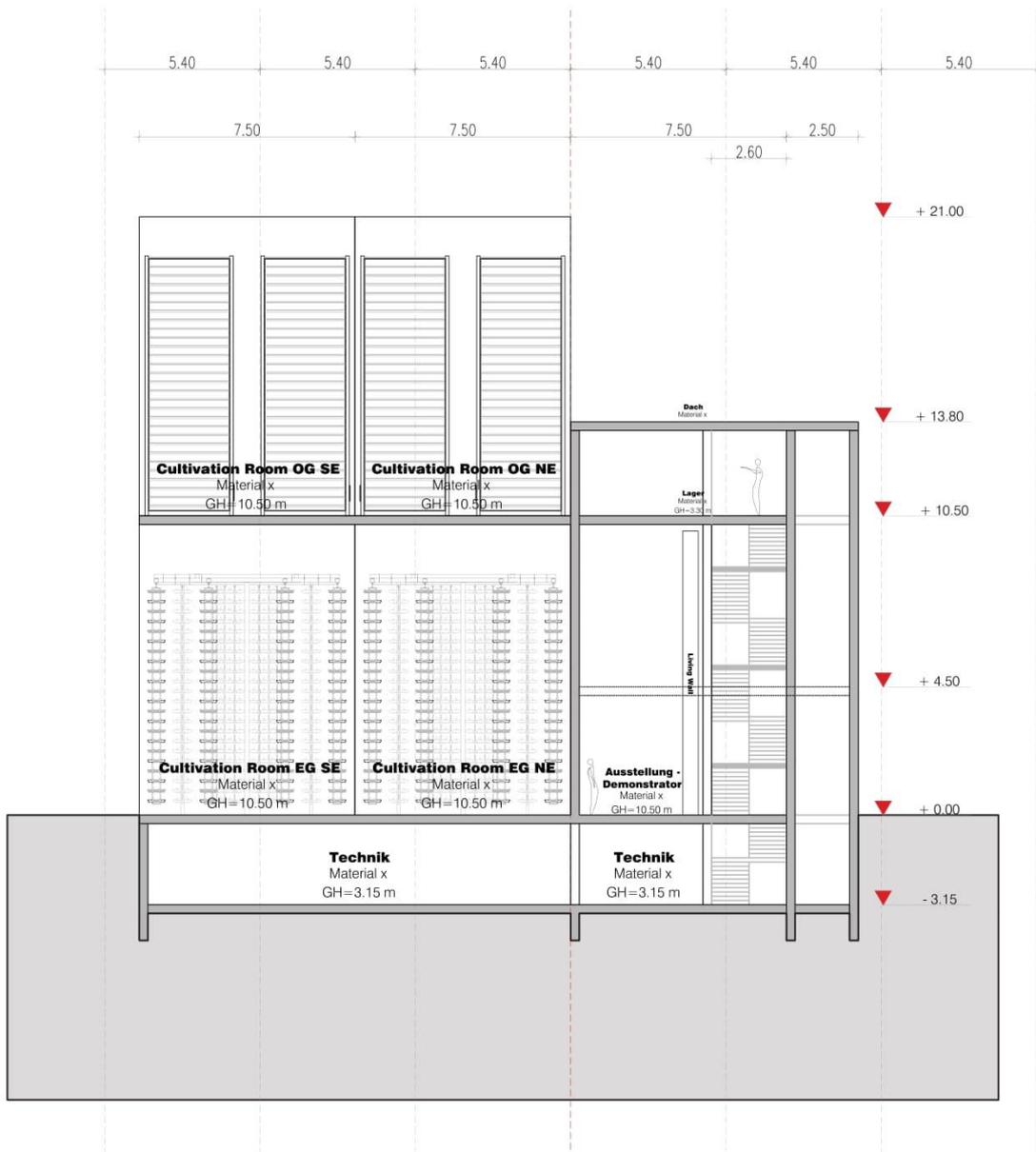
Grundriss UG



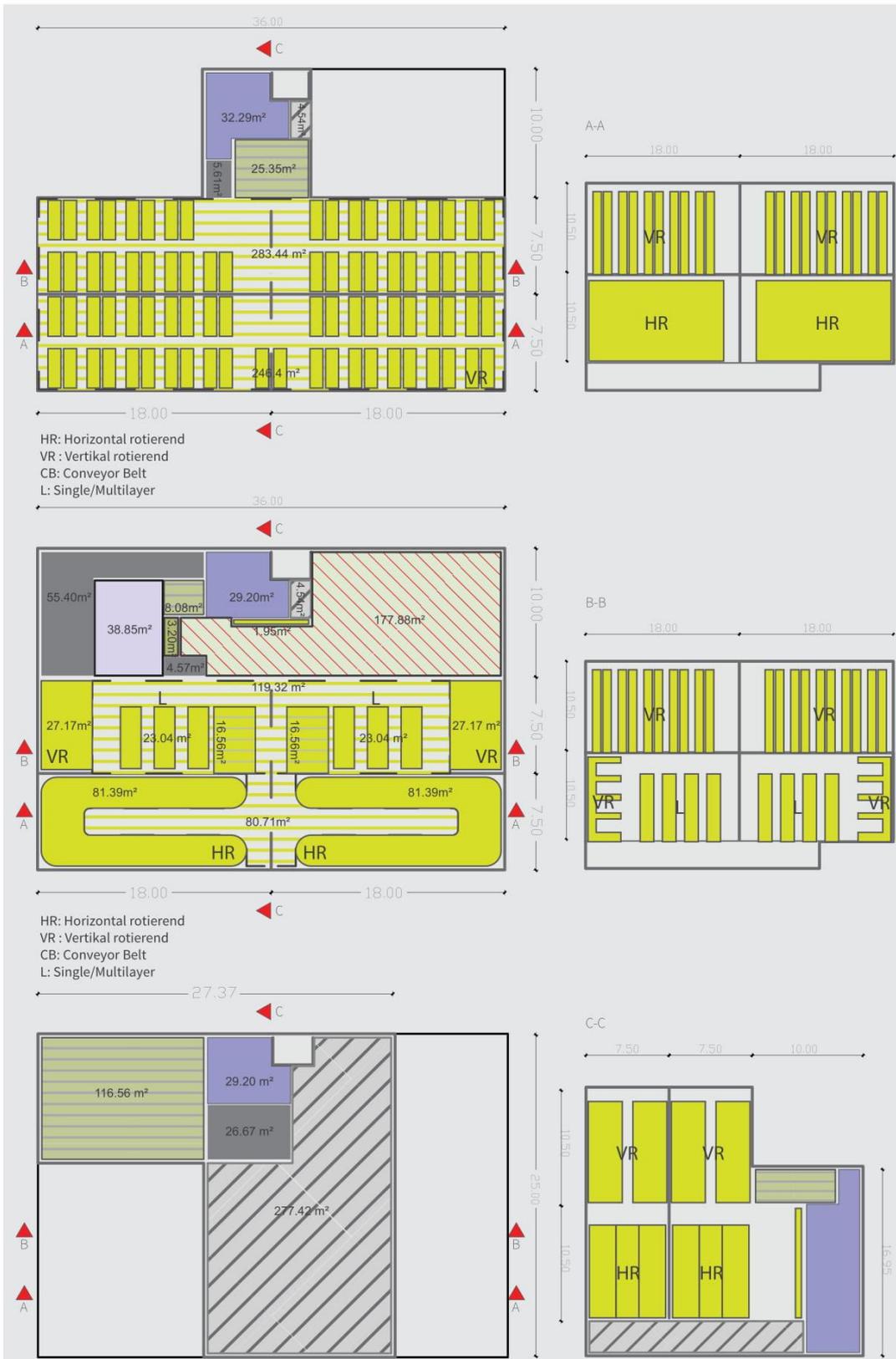
Grundriss EG



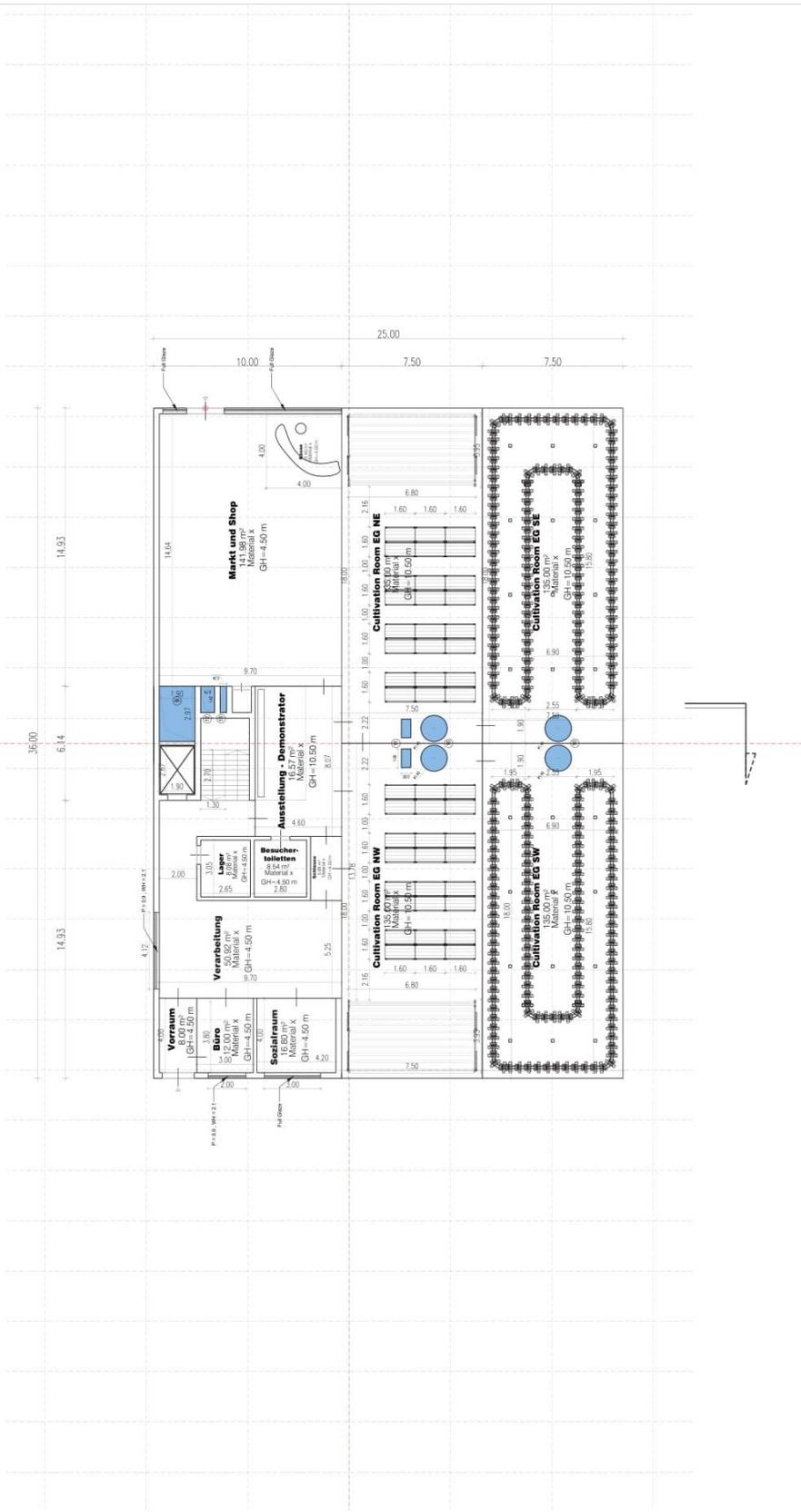
Grundriss OG



Schnitt



Funktionen - Grundrisse und Schnitte



MERKUNGEN:



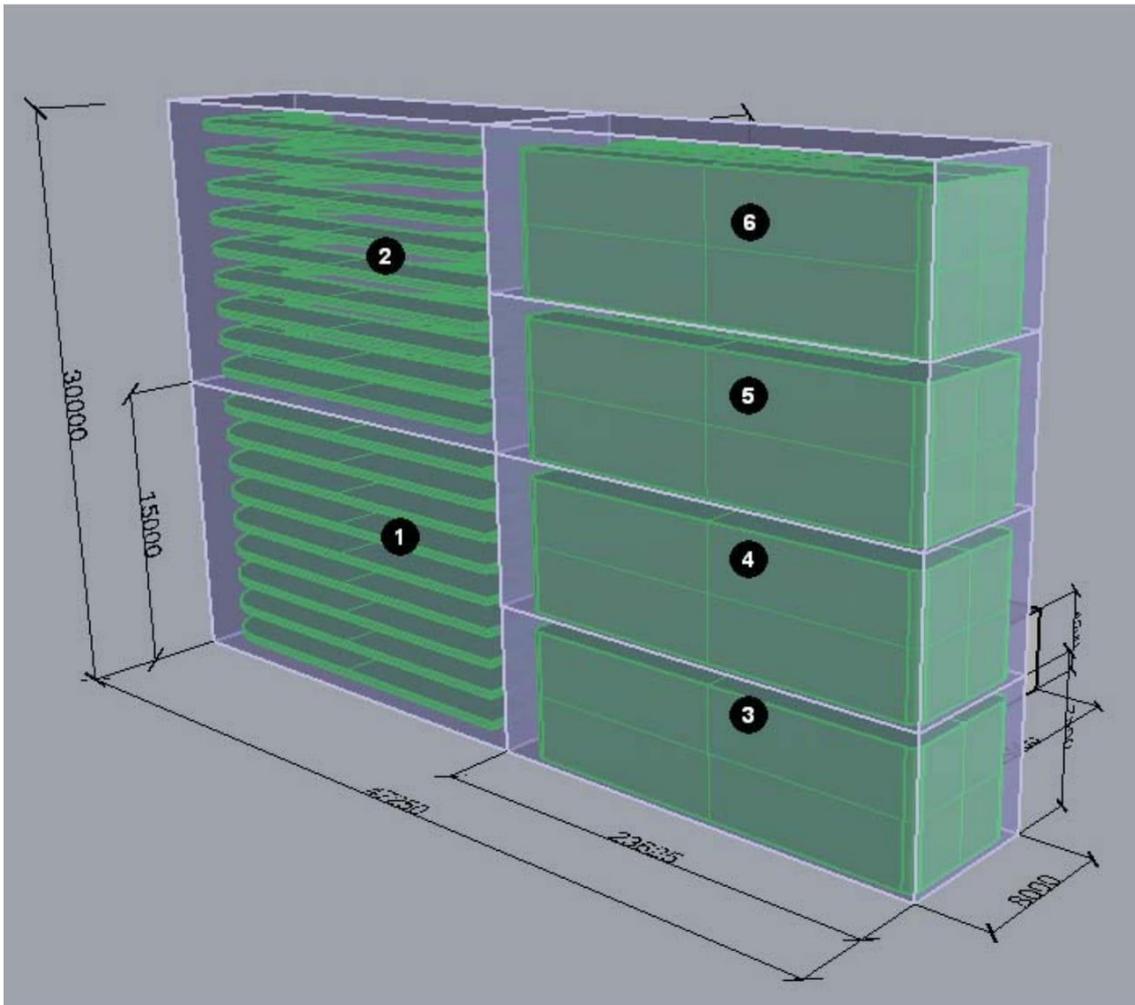
Maßstab = 1:200

VERTICAL FARM #1 R7
VF #1 - Technikmodell 1 von 3 des AP 3

ERDGESCHOSS
GRUNDRISS

C01
Plannr. Index
25.07.2017
Maßstab
1:200
vf

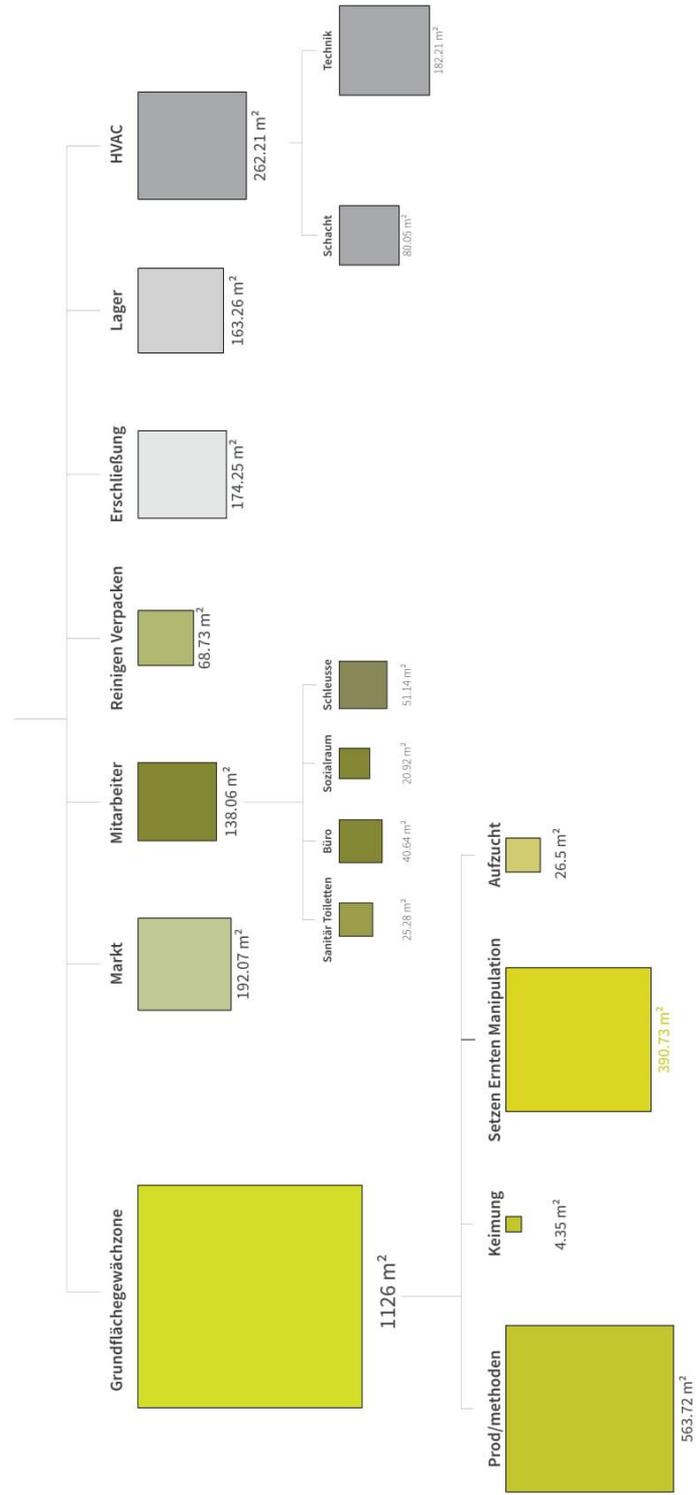
6.6 Typologische Lösungen: Vertical Farm VF#2

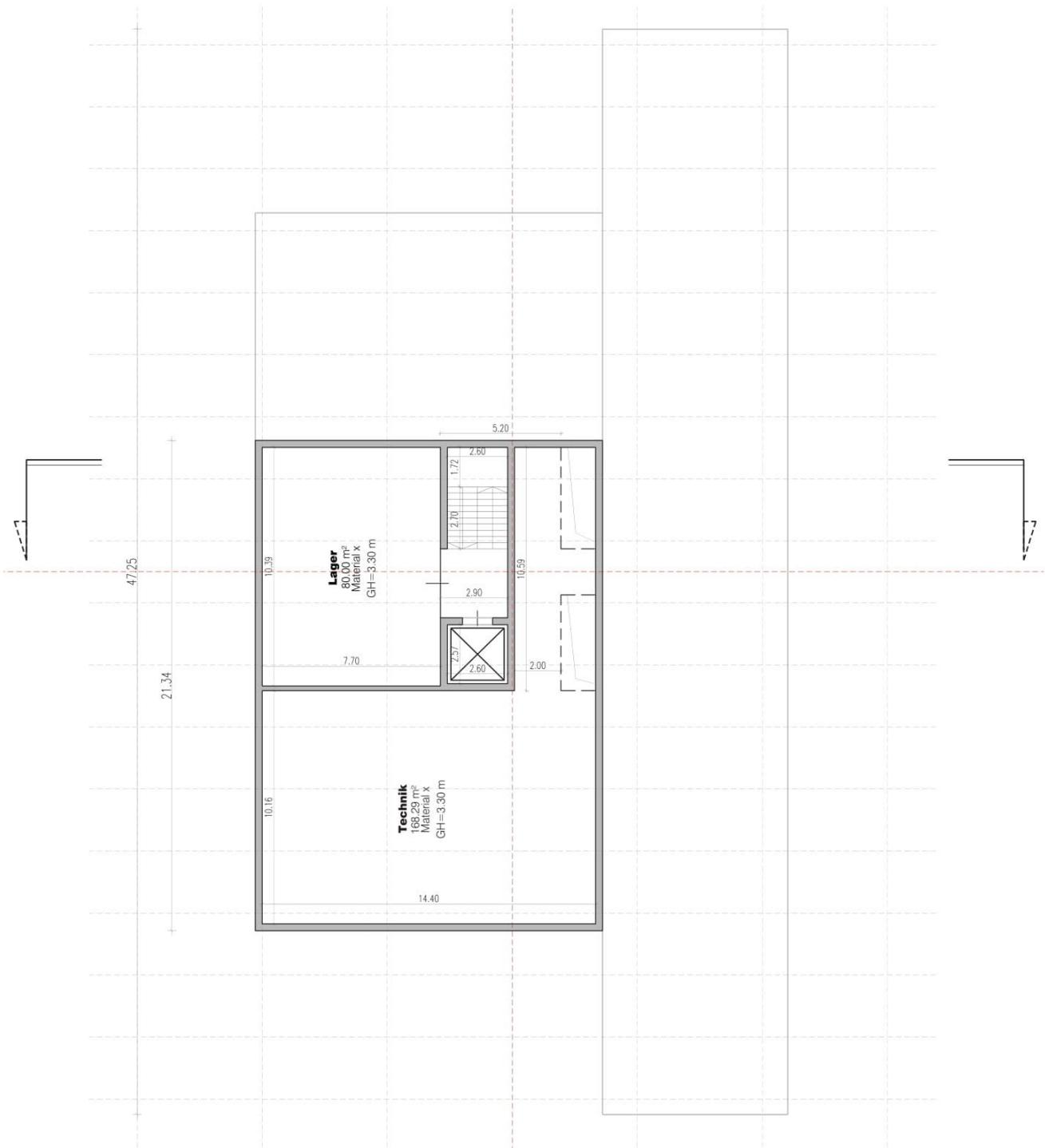


Visualisierung, Gebäudeabmessungen und Zonierung

VF # 2

Lebensmittel-
produktion
2155.63 m²

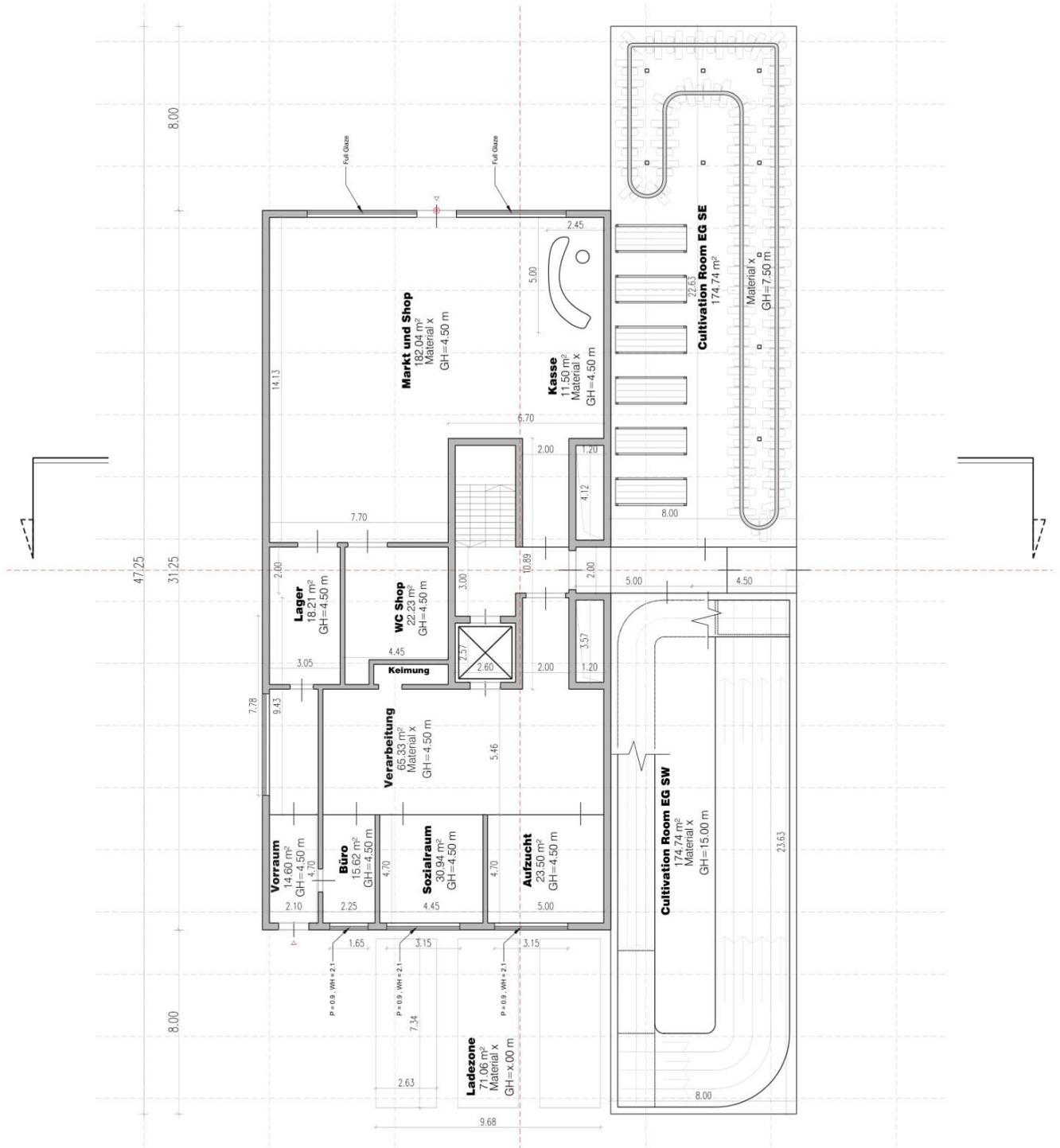




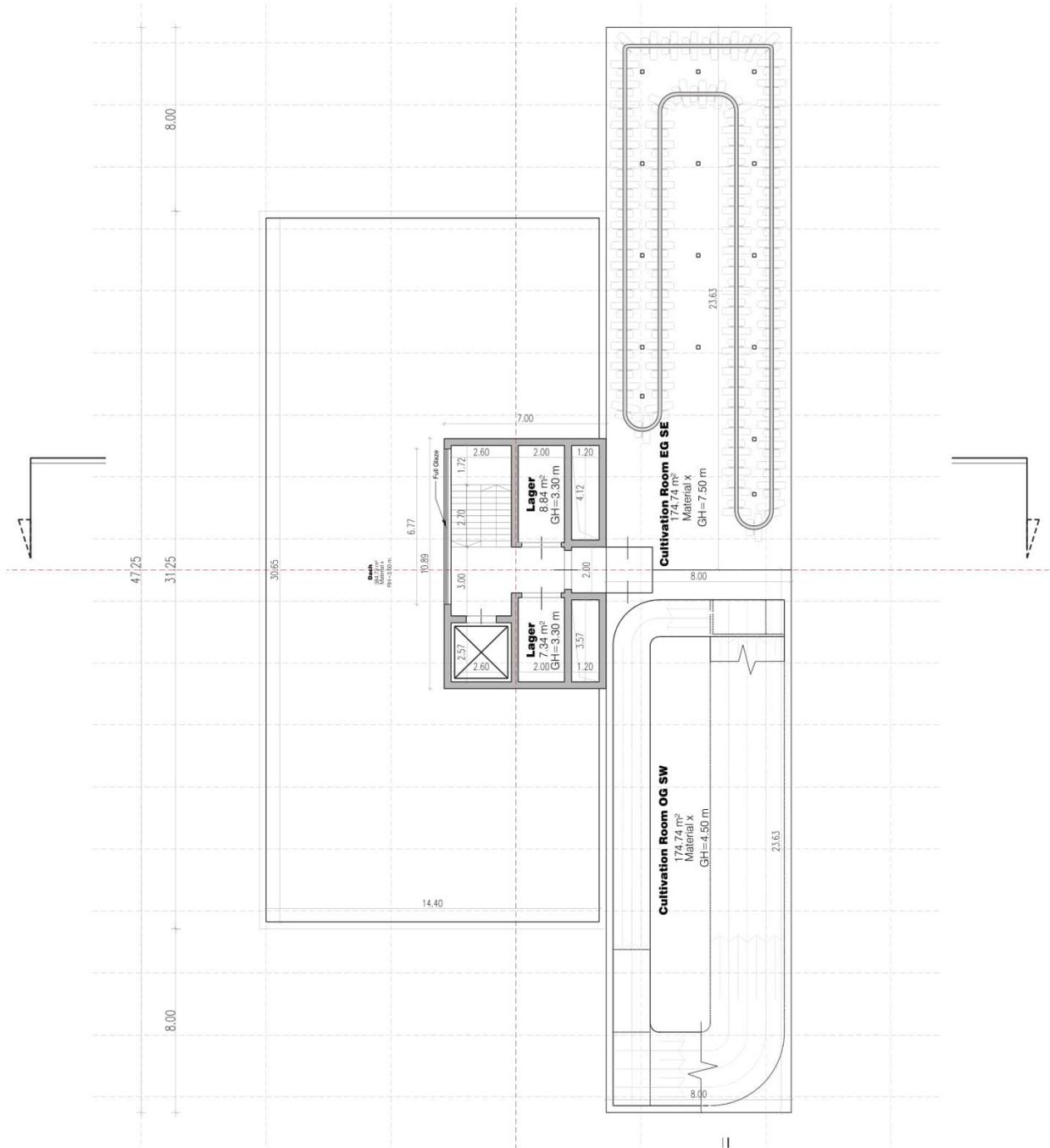
Grundriss UG

213

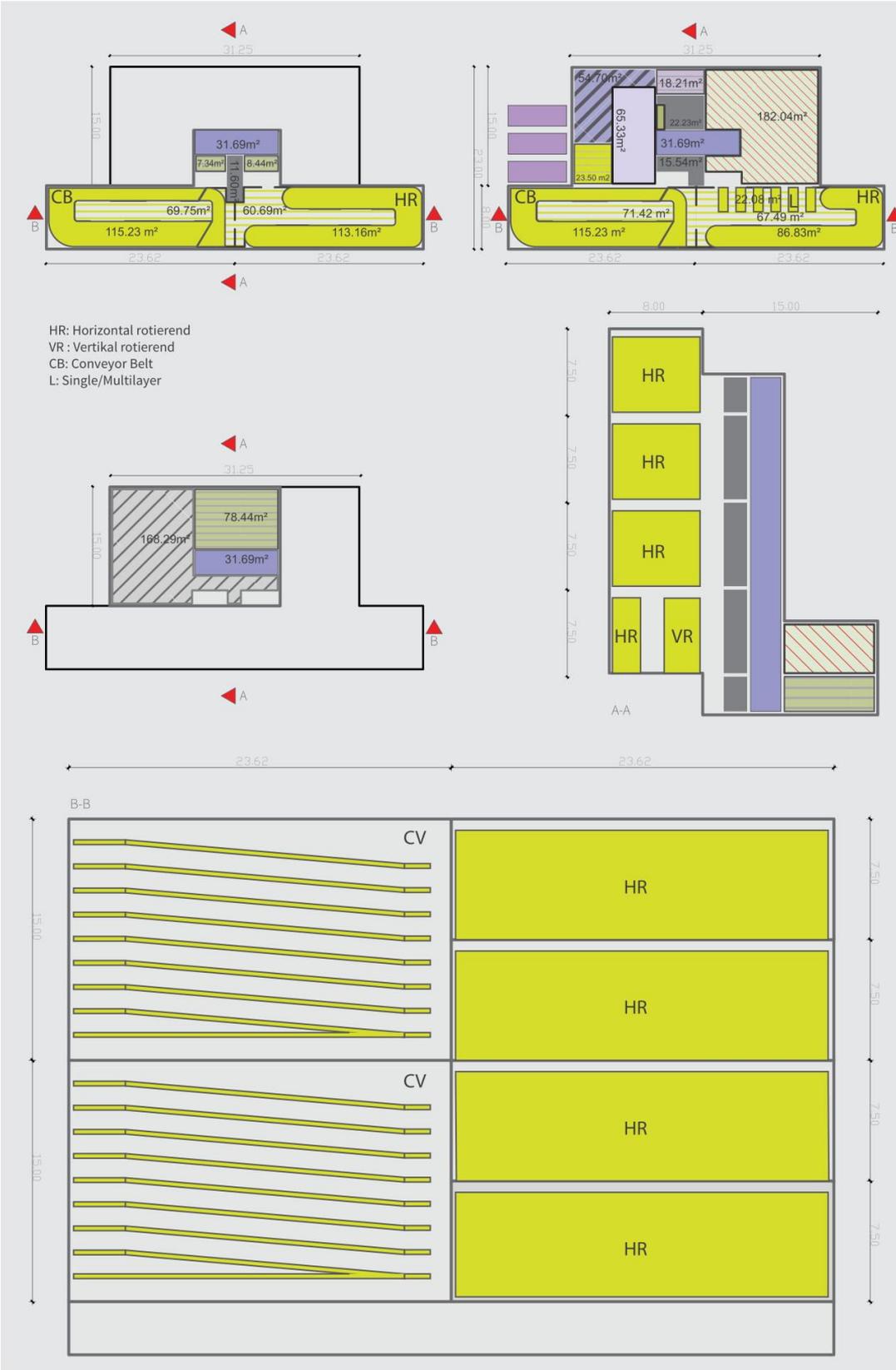
200



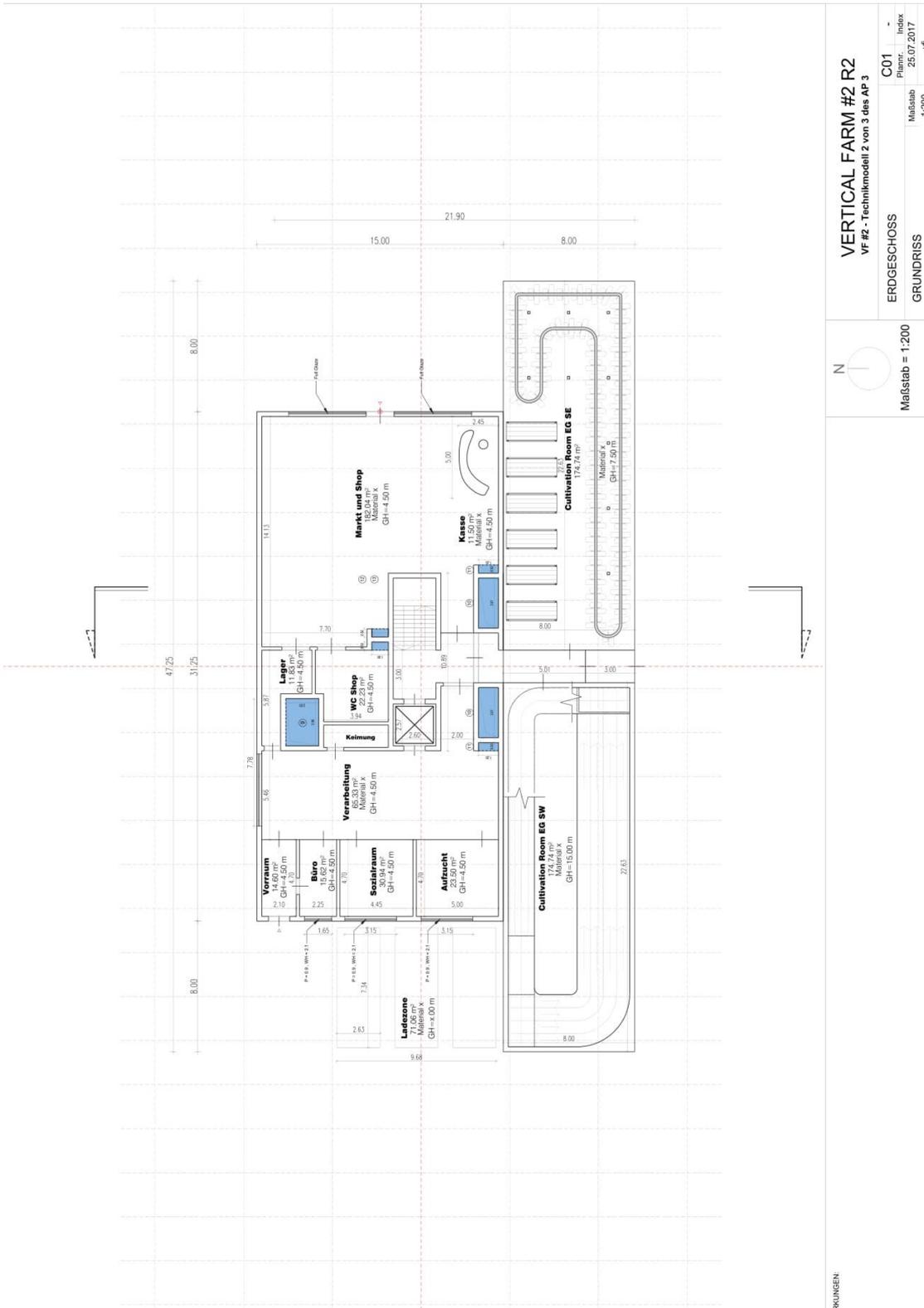
Grundriss EG

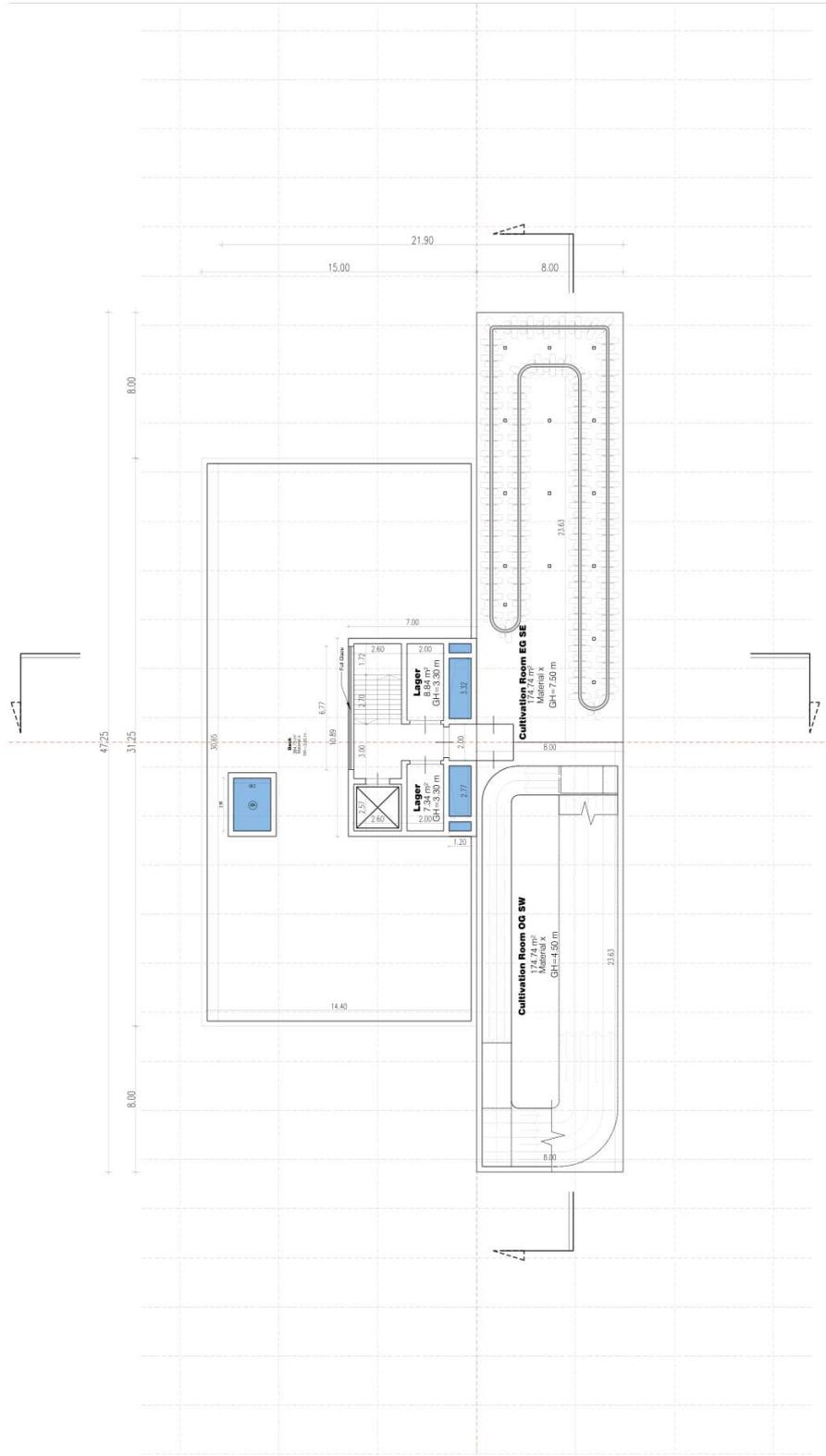


Grundriss OG



Funktionen - Grundrisse und Schnitte





BRUNGEN:



Mafstab = 1:200

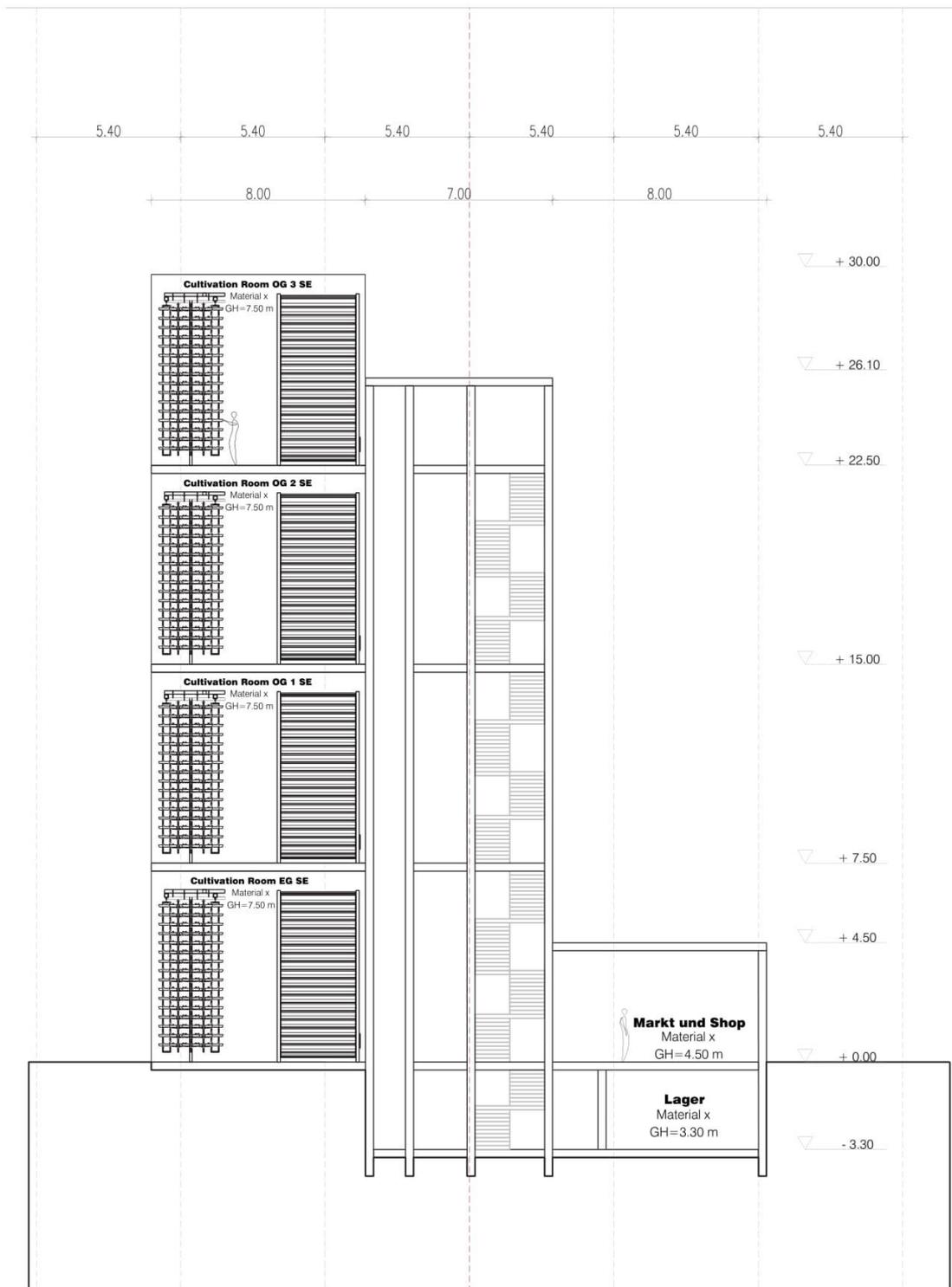
VERTICAL FARM #2 R2
VF #2 - Technikmodell 2 von 3 class AP 3

OBERGESCHOSS 1
GRUNDRISS

Maßstab
1:200

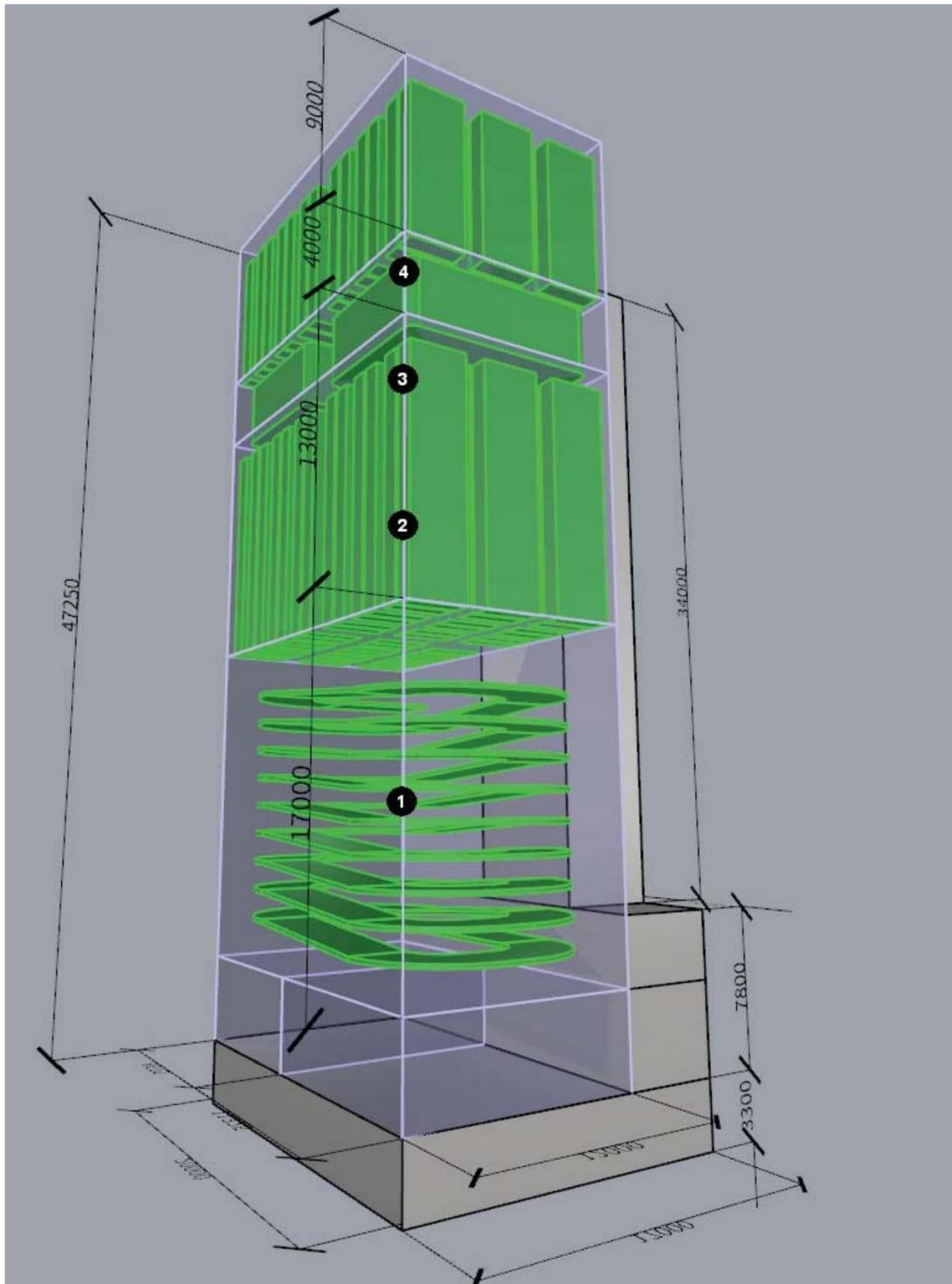
Planm. Index
25.07.2017
vf

C01



schnitt

6.7 Typologische Lösungen: Vertical Farm VF#3

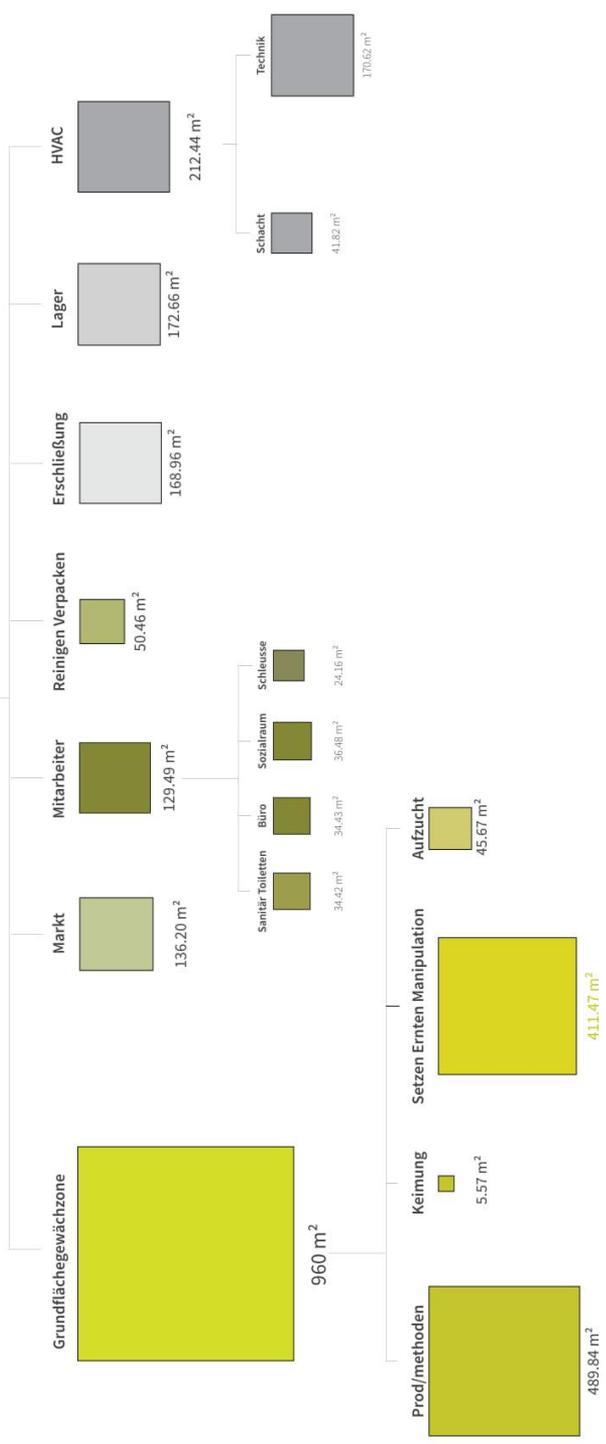


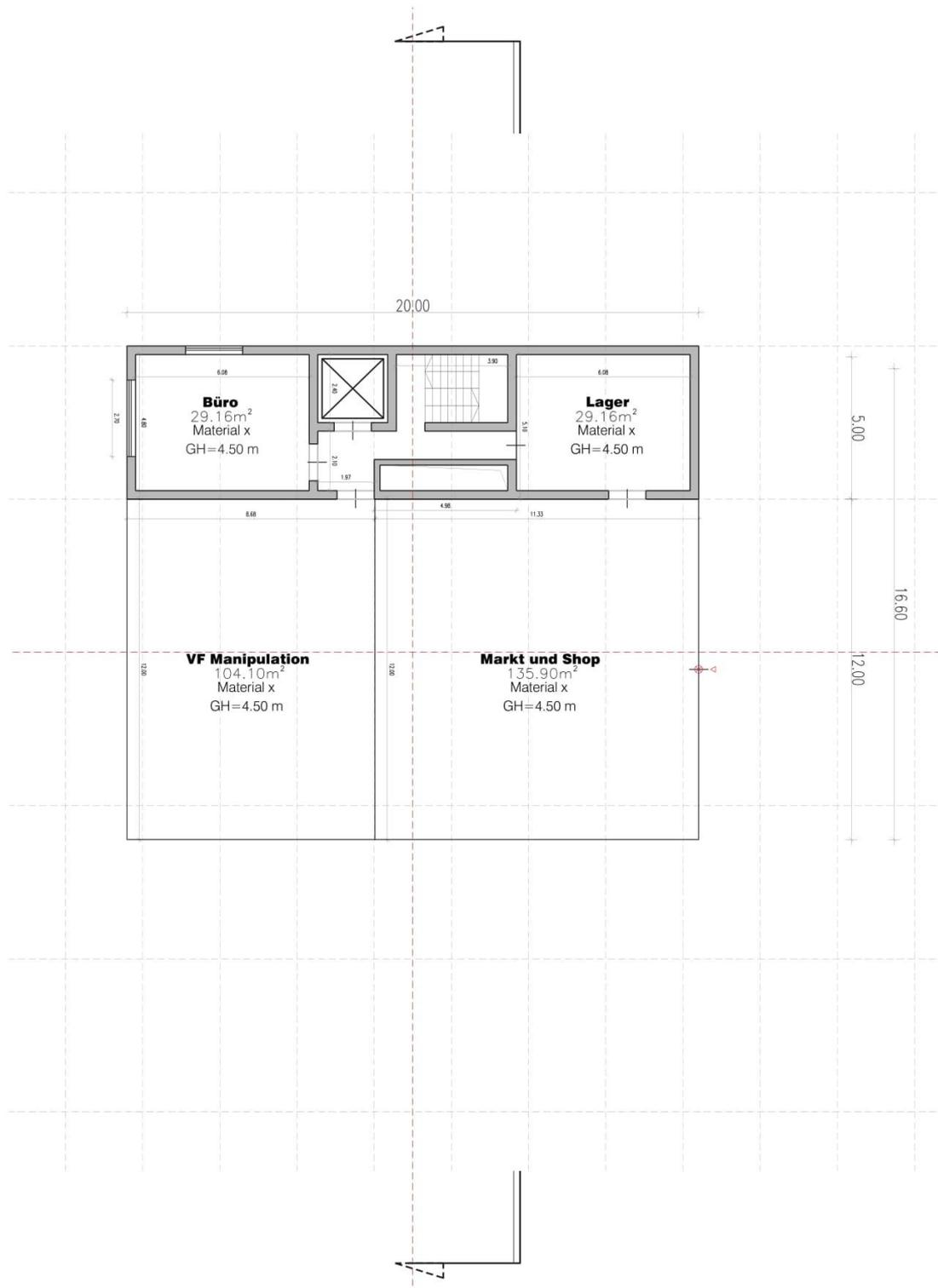
Visualisierung, Gebäudeabmessungen und Zonierung

VF # 3

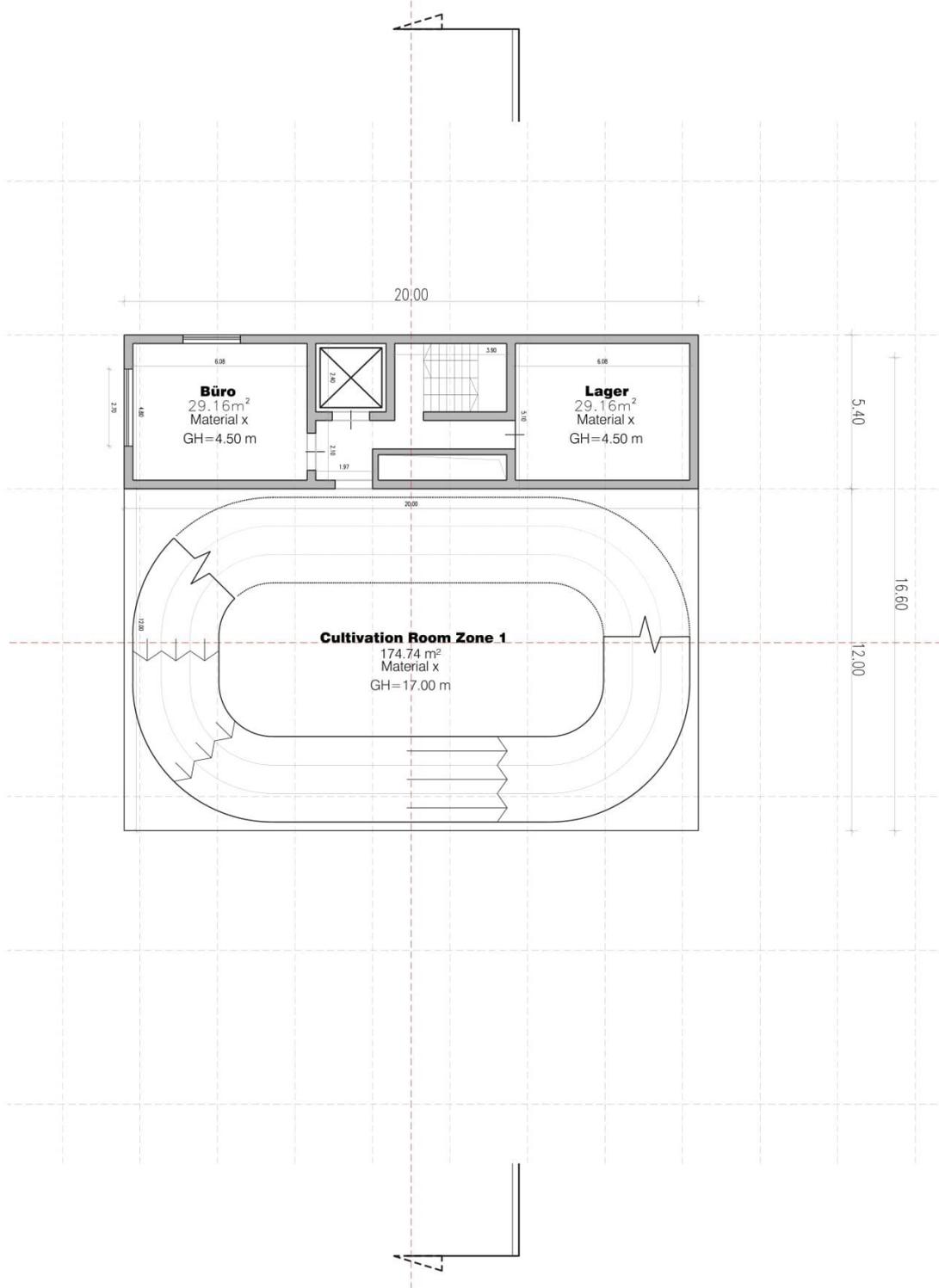
Lebensmittel-
produktion
1881.45 m²

Funktions- und Raumprogramm

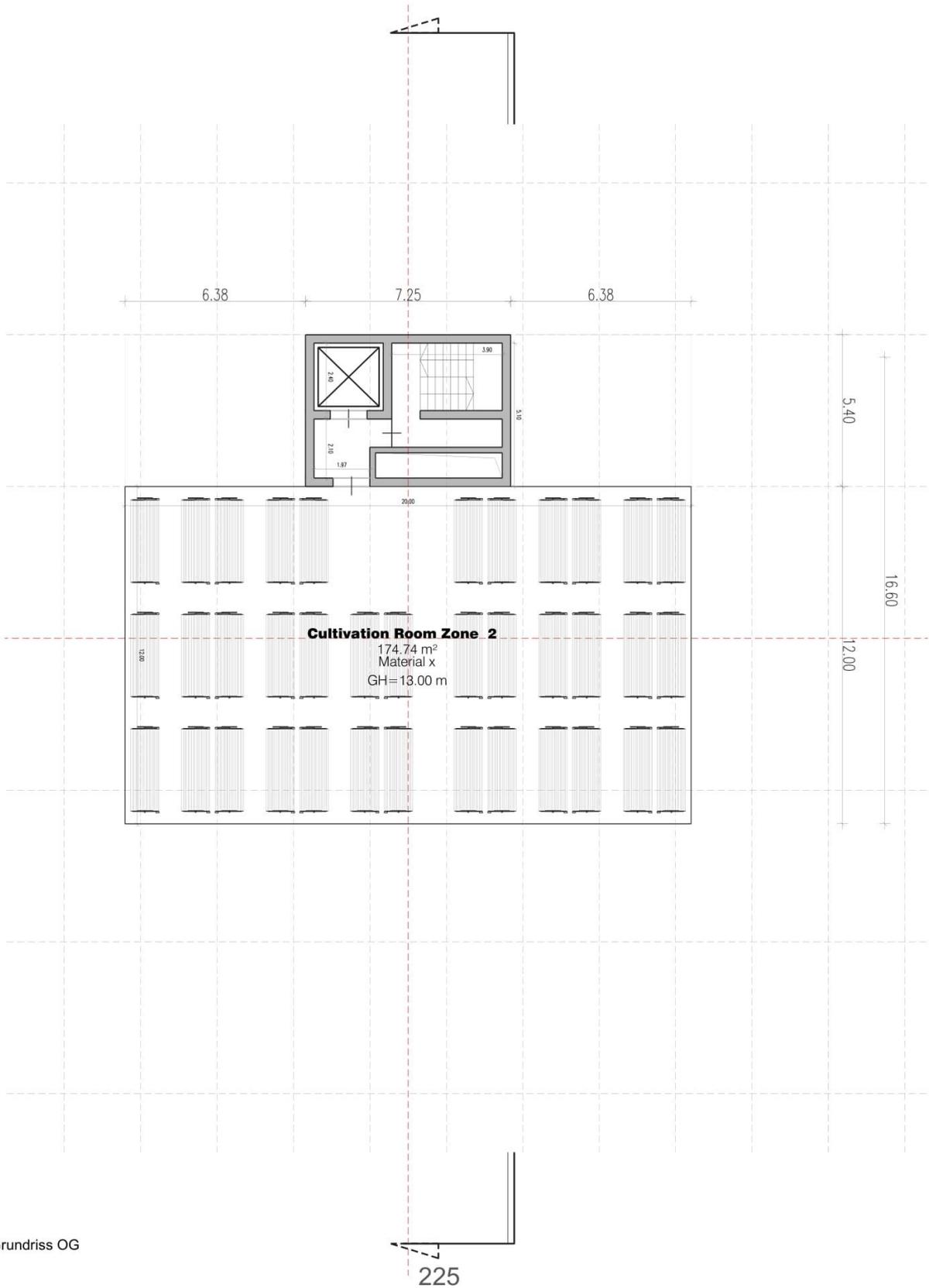




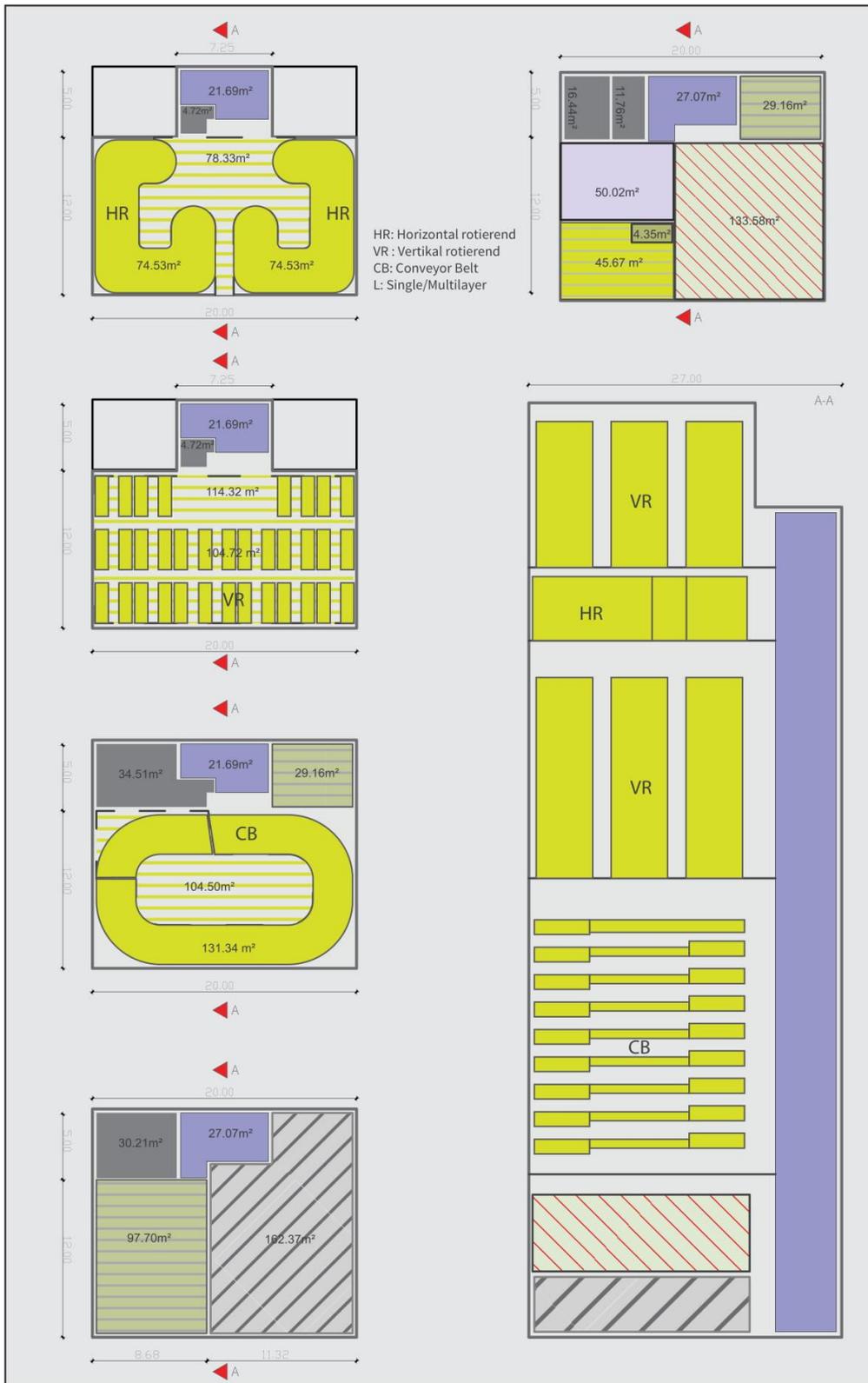
Grundriss UG



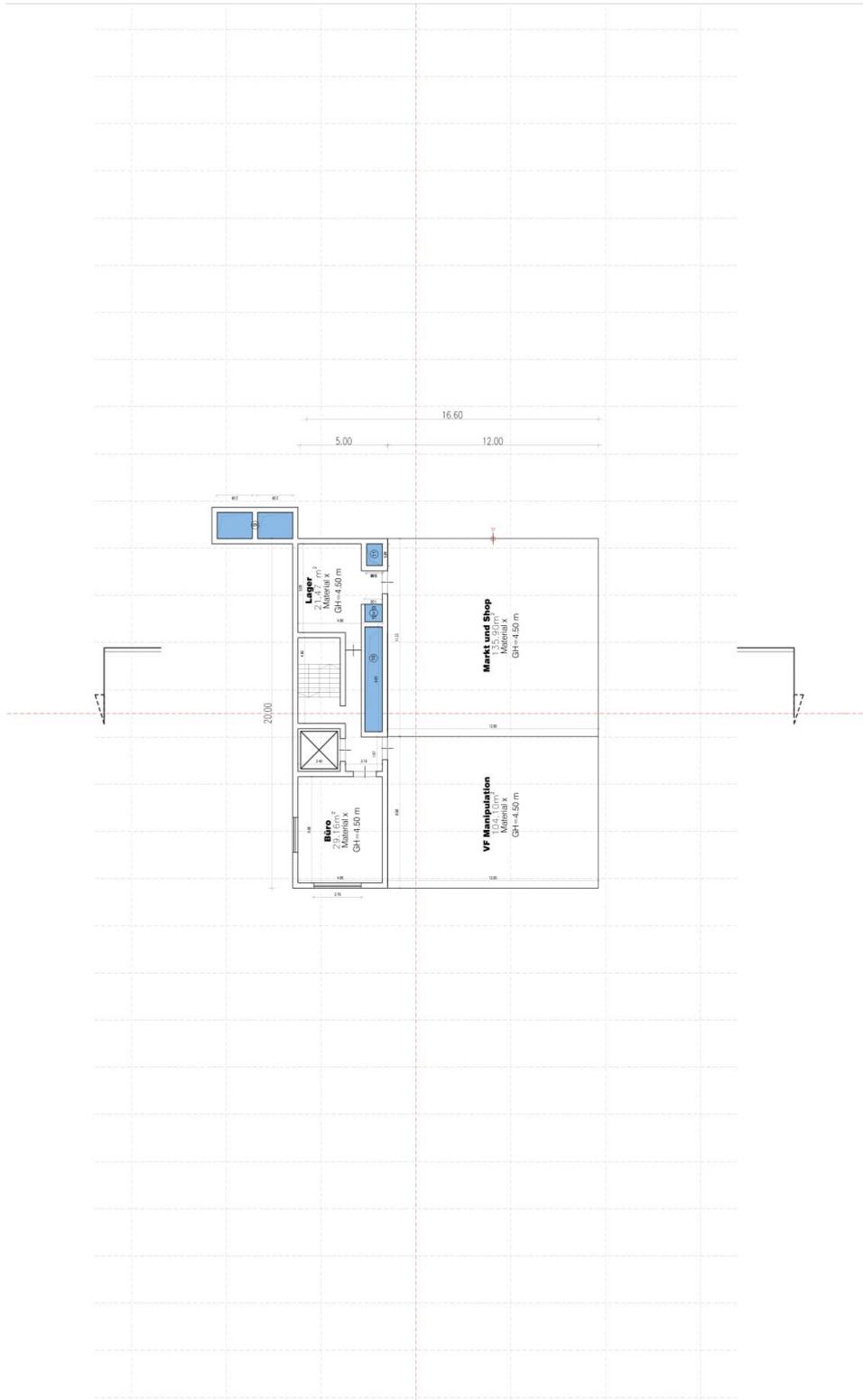
Grundriss EG



Grundriss OG



Funktionen - Grundrisse und Schnitt



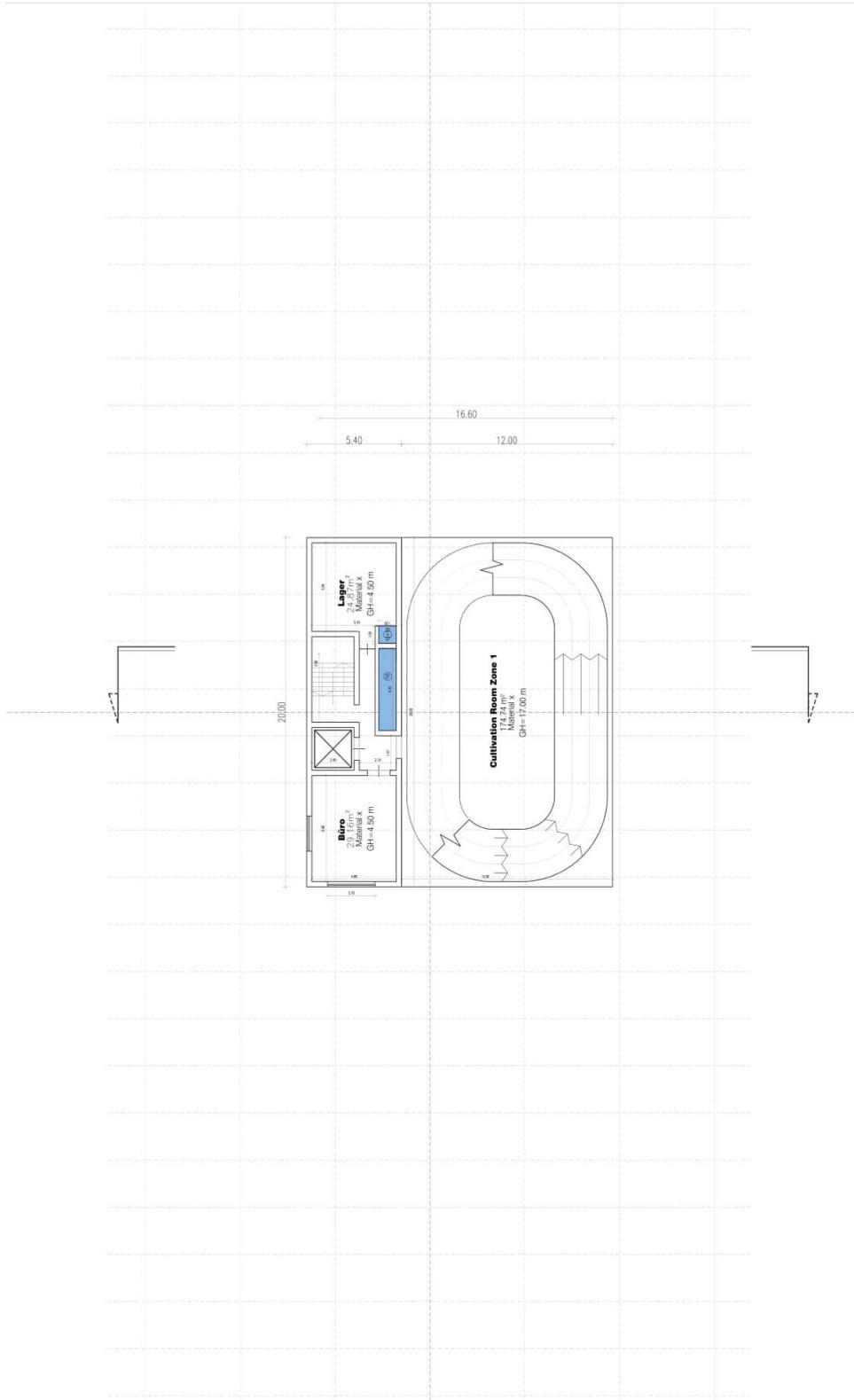
VERTICAL FARM #3 R3
 VF #3 - Technikmodell 3 von 3 des AP 3

ERDGESCHOSS
GRUNDRISS

Maßstab = 1:200

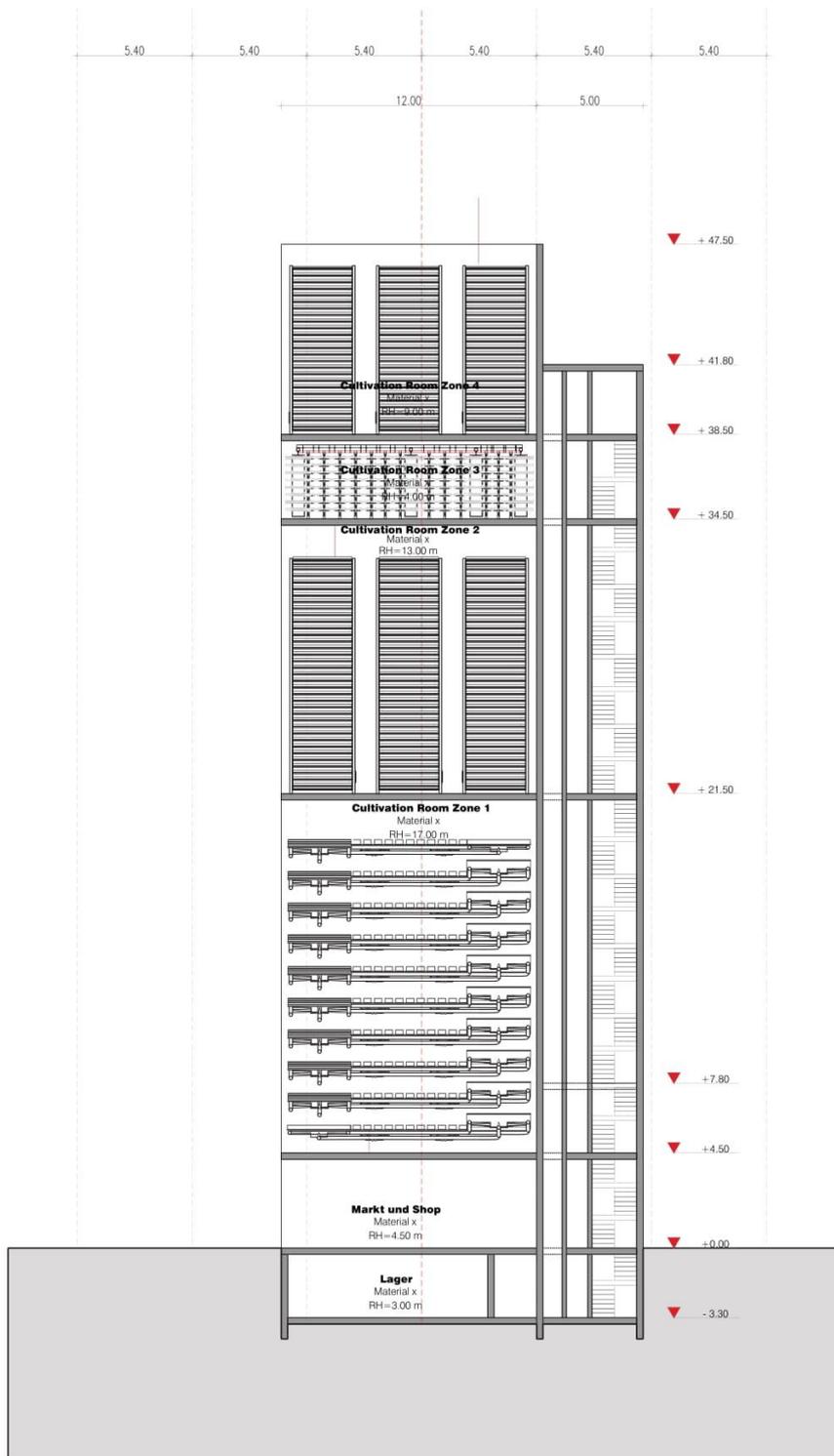
C01
 Datum: 23.07.2017
 v1

Auslegung TGA EG



N Maßstab = 1:200	VERTICAL FARM #3 R3 VF #3 - Technikmodell 3 von 3 des AP 3	C01 Plannr. - Index 25.07.2017
	OBERGESCHOSS 1 GRUNDRISS	Maßstab 1:200 Index vf

Auslegung TGA OG



Schnitt

230

217

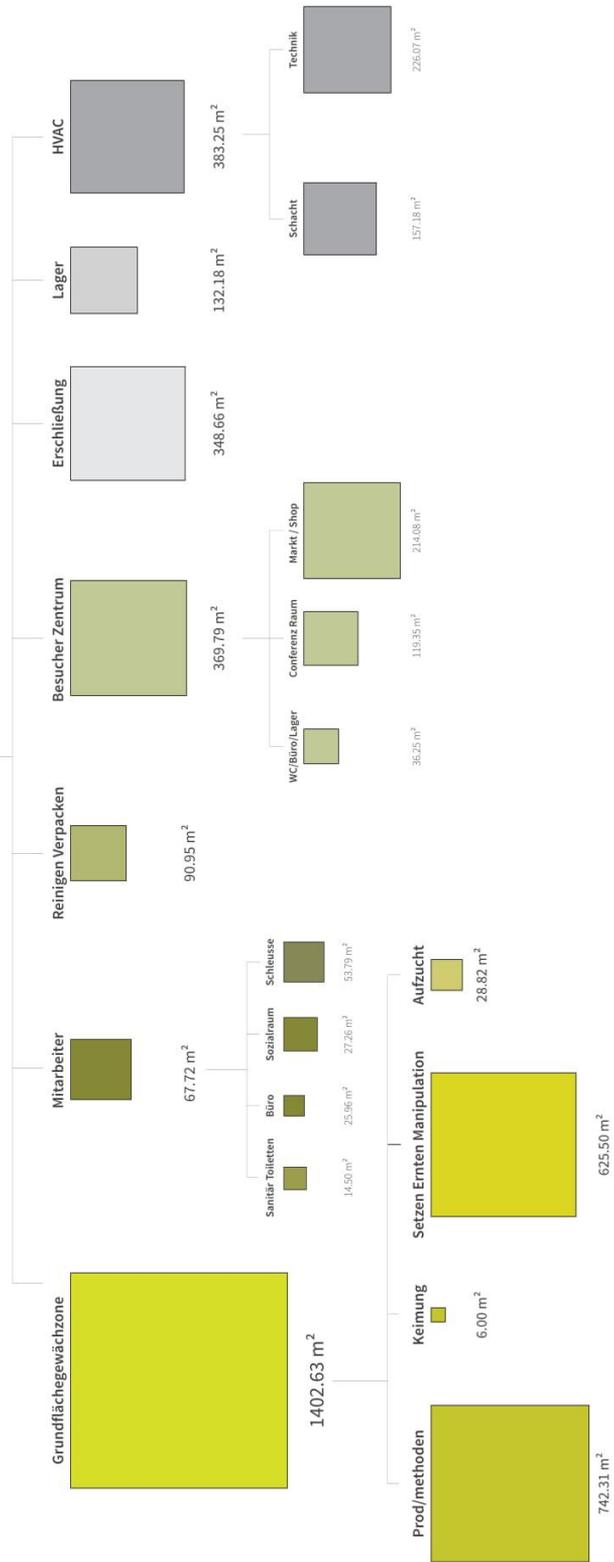
6.8 Typologische Lösungen: Vertical Farm VF#4

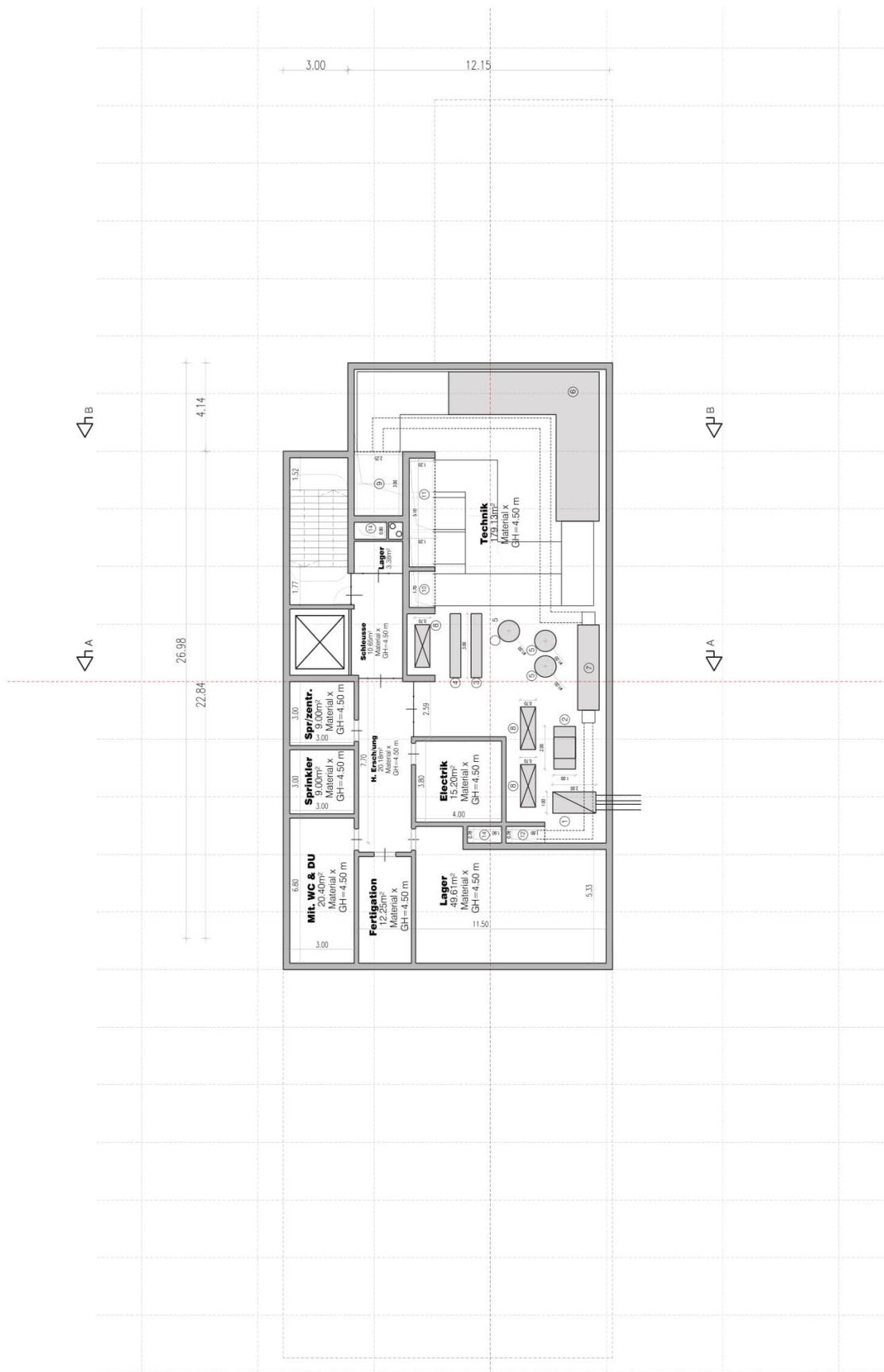


Visualisierung

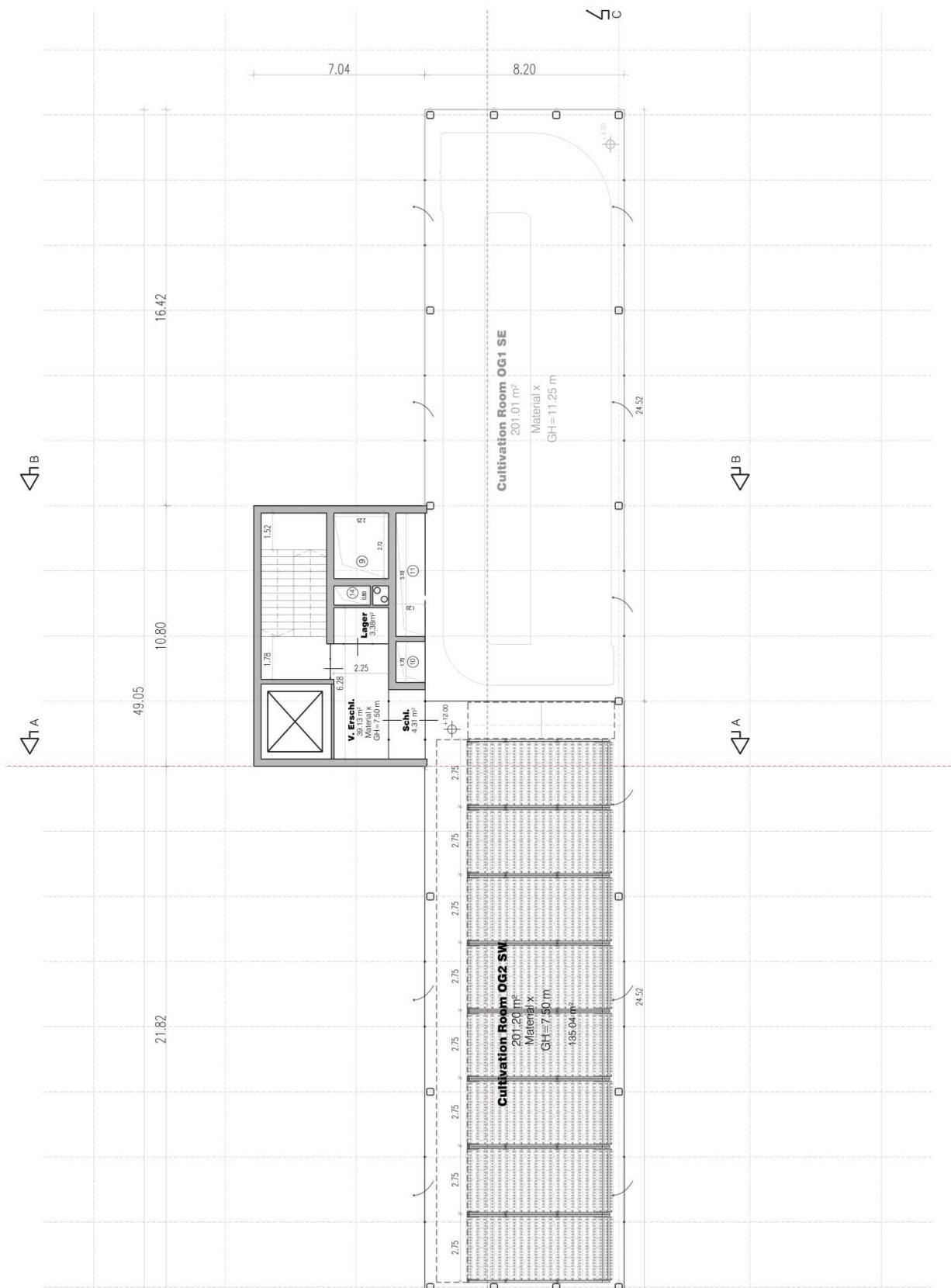
VF # 4

**Lebensmittel-
produktion**
2851.40 m²

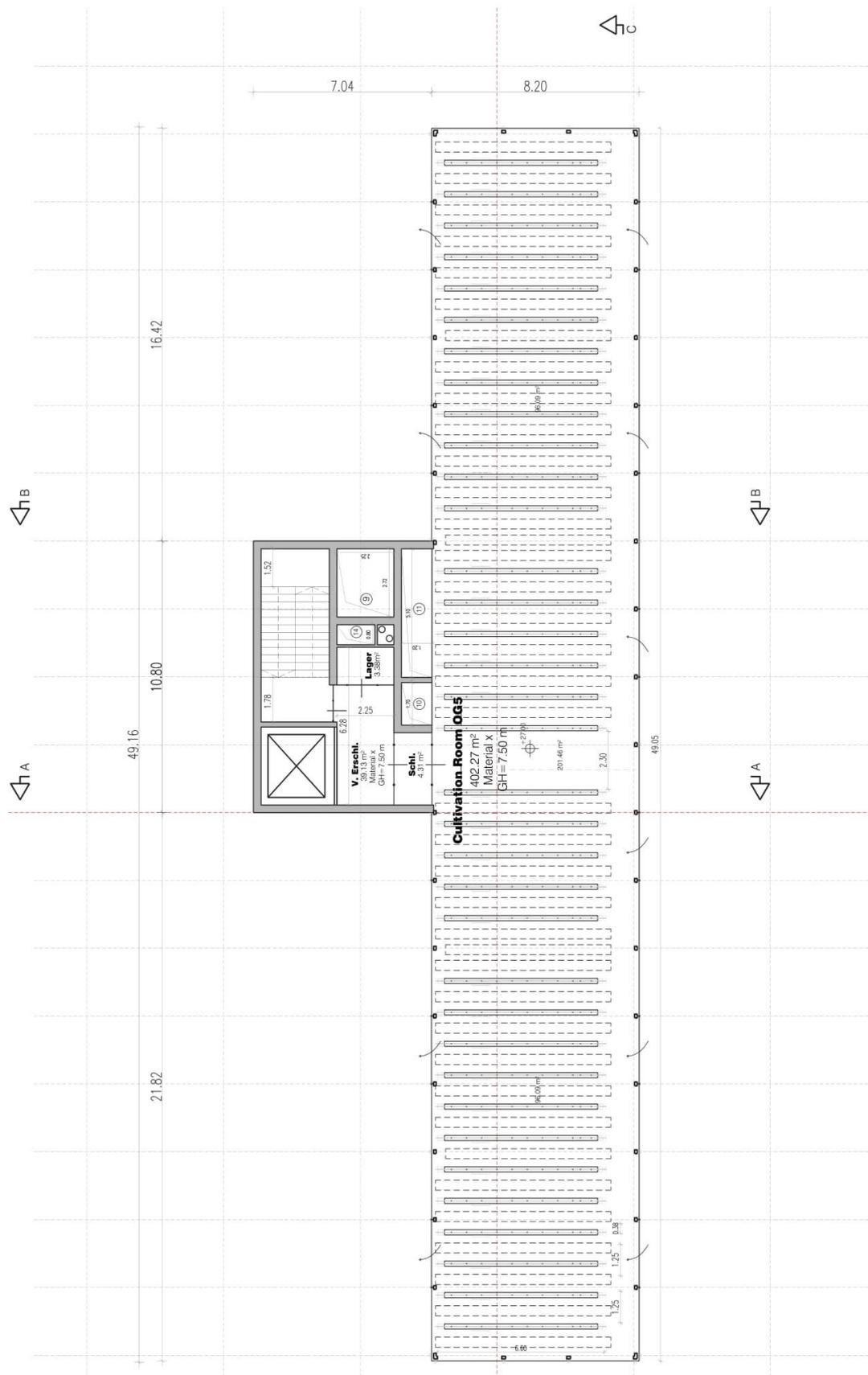




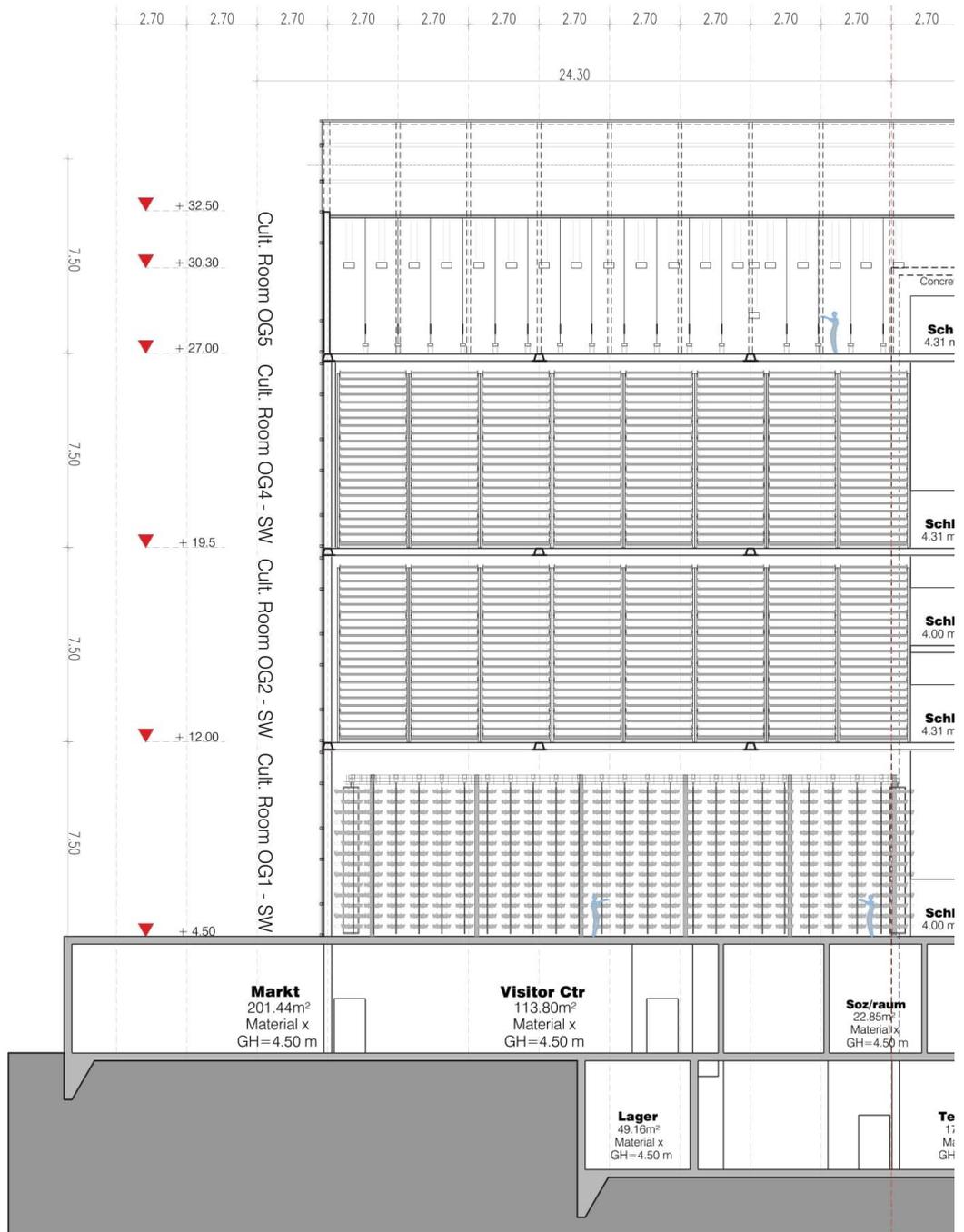
Grundriss Unterscheschoss - Haustechnik



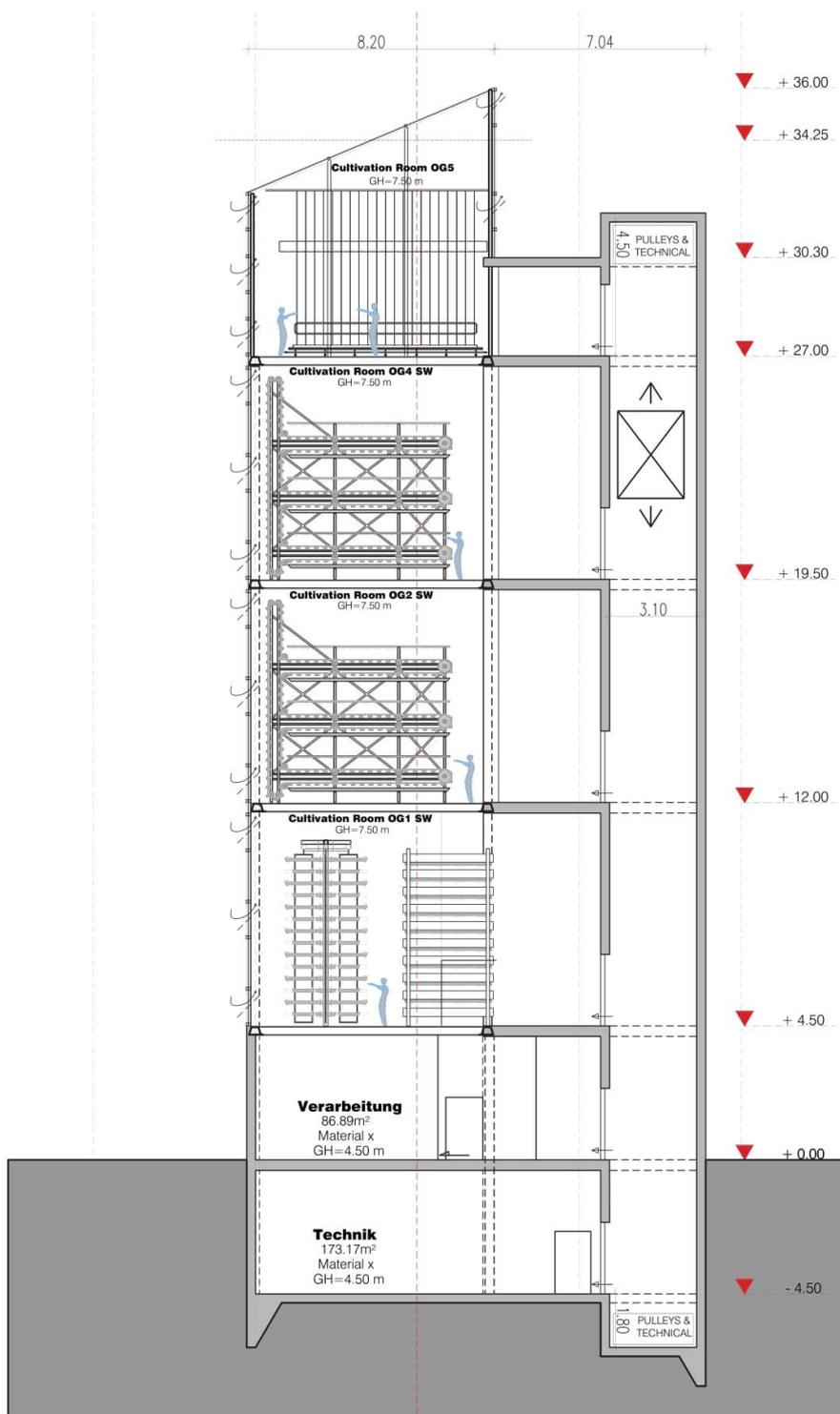
Grundriss - Ebene 2



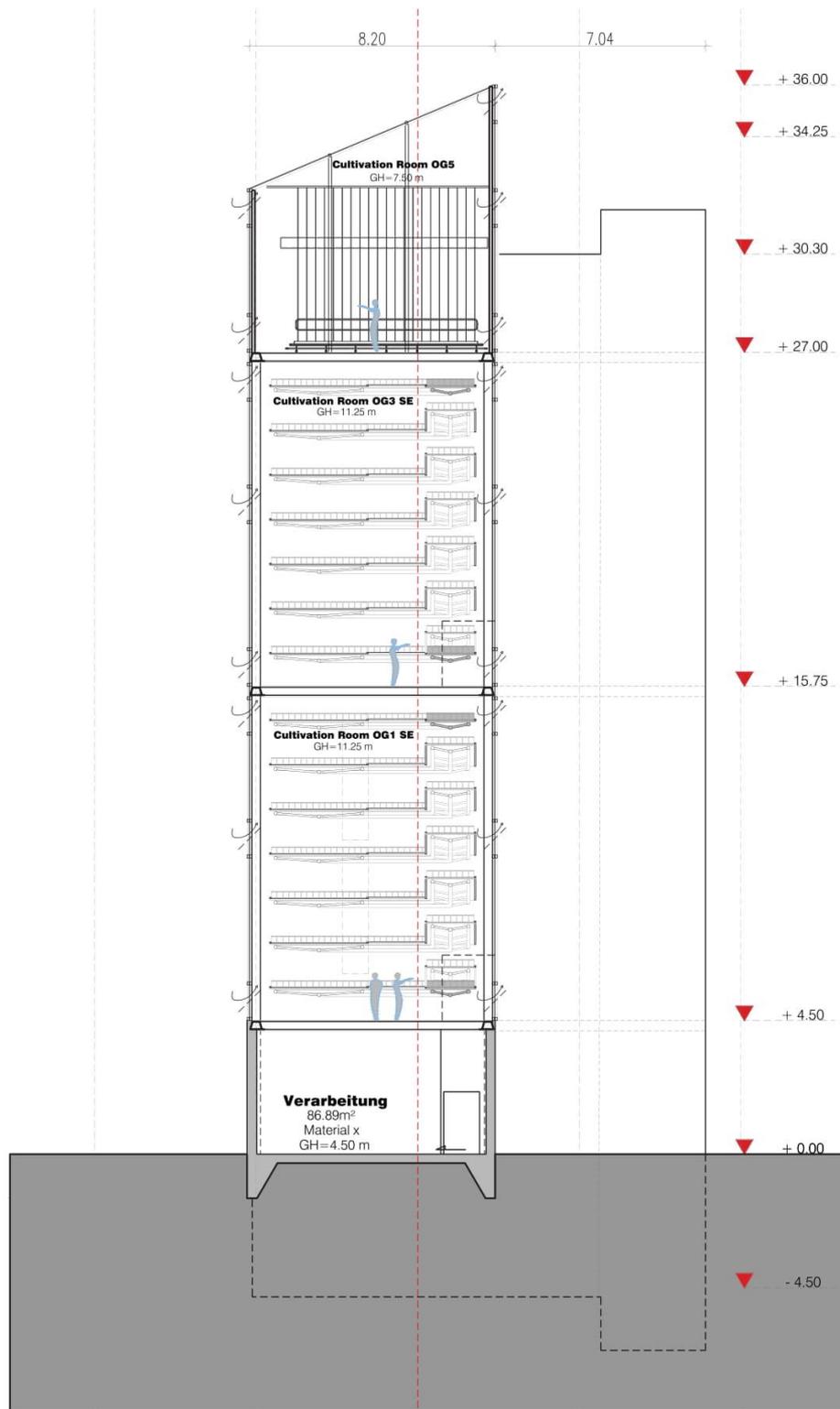
Grundriss - Ebene 3



Schnitt A-A



Schnitt B-B



Schnitt C-C