

Harvestore-Silo

Kai Bachmann / LW 23-3b / 11.11.2025



1 Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Inhaltsverzeichnis..... | 1 |
| 2 | Vorwort | 2 |
| 3 | Weshalb haben wir uns für den Bau eines Harvestore-Silos entschieden? | 3 |
| 4 | Wie funktioniert ein Harvestore-Silo und wie wird er aufgebaut? | 4 |
| 4.1 | <i>Funktionsweise des Harvestore Systems</i> | <i>4</i> |
| 4.1.1 | <i>Atemsystem.....</i> | <i>4</i> |
| 4.1.2 | <i>Untenentnahme.....</i> | <i>5</i> |
| 4.2 | <i>Aufbau eines Harvestore Silos.....</i> | <i>6</i> |
| 4.2.1 | <i>Fundament.....</i> | <i>7</i> |
| 4.2.2 | <i>Dach und Einfüllsystem.....</i> | <i>8</i> |
| 4.2.3 | <i>Silowände.....</i> | <i>8</i> |
| 5 | Bewährt sich der Bau eines Harvestore-Silos für Gross- und Kleinbetriebe?..... | 10 |
| 5.1 | <i>Wartung</i> | <i>10</i> |
| 5.2 | <i>Befüll- und Entnahmekosten</i> | <i>10</i> |
| 5.3 | <i>Kosten.....</i> | <i>11</i> |
| 5.4 | <i>Lebensdauer.....</i> | <i>11</i> |
| 6 | Schlusswort..... | 12 |
| 7 | Reflexion über die Erarbeitung | 13 |
| 8 | Quellenverzeichnis | 14 |
| 9 | Anhang..... | 16 |
| 9.1 | <i>Mein Arbeitsprotokoll.....</i> | <i>16</i> |
| 9.2 | <i>Interview mit Philipp Hausheer zum Thema Harvestore-Silo</i> | <i>21</i> |
| 9.3 | <i>Bestimmungen zur Vertiefungsarbeit</i> | <i>23</i> |
| 9.4 | <i>Pläne</i> | <i>26</i> |

2 Vorwort

Die moderne Landwirtschaft steht vor der Herausforderung, qualitativ hochwertige Futtermittel effizient und wirtschaftlich zu lagern. In diesem Zusammenhang gewinnen innovative Silosysteme zunehmend an Bedeutung. Eines dieser Systeme ist das sogenannte Harvestore-Silo, das sich durch seine besondere Bauweise und Lagertechnik von herkömmlichen Silos sehr intelligent und durchdacht unterscheidet.

Im Rahmen dieser Vertiefungsarbeit habe ich mich intensiv mit dem Aufbau, der Funktionsweise sowie den Vor- und Nachteilen des Harvestore-Silosystems beschäftigt. Ziel dieser Arbeit ist es, ein umfassendes Verständnis für dieses spezielle Silosystem zu vermitteln.

Ich danke allen Personen, die mich bei der Erarbeitung dieses Themas unterstützt haben, sei es durch Fachwissen oder durch persönliche Gespräche. Die Firma Werner Schuler AG hat mich mit Bildern und Informationen unterstützt. Besonderer Dank gilt meiner Familie, die mir bei der Themenwahl und während des gesamten Arbeitsprozesses bis hin zur Rechtschreibkorrektur zur Seite stand.

Diese Arbeit bietet einen informativen und interessanten Einblick in ein spannendes Teilgebiet der Agrartechnik.

3 Weshalb haben wir uns für den Bau eines Harvestore-Silos entschieden?

Im Jahr 1976 hat mein Grossvater einen kleineren Rindermaststall, mit 80 Plätzen gebaut. Um das Futter zu konservieren, gab es damals Beton Silos. Diese waren 8m hoch und hatten oben einen Deckel und auf einer Seite ein Lukenband, um das Futter hinauszubefördern. Das Einsilieren erfolgte folgendermassen: Man fuhr mit dem Wagen, der leicht angekippt war, retour an ein Förderband. Anschliessend musste man den Mais von Hand mit der Gabel herunterkratzen. So wurde dieser durch das Förderband in das Silo befördert. Gehäckselt wurde dazumal mit einem 1-reihigen Maishäcksler. Ein paar Jahre später musste mein Grossvater neue Silos kaufen, da es eine grosse körperliche Belastung war, das Futter in das Silo zu befördern und herauszunehmen. Er hatte sich entschieden, grössere Silos zu kaufen, mitsamt einer Silofräse. Er ist zum Entschluss gekommen, vier grössere Holzsilos mit einem Volumen von je 200m³ anzuschaffen. Dies auch, weil er den Tierbestand aufstocken wollte. In diesem Jahr baute er auch den Mistzetter um, damit man mit einem Querförderband den Mais in das Maisgebläse befördern konnte. Das war eine grosse Entlastung. Gehäckselt wurde später mit einen 2-reihigen Maishäcksler. Als mein Vater im Jahr 2011 den neuen Stall für 320 Munis baute, wollte er etwas noch Grösseres, das reichlich Kapazität hat. Aber auch etwas, das luftdichter und zuverlässiger für die beste Futterqualität ist und natürlich auch für mehr Leistung bei der Futterentnahme. Er hörte vieles über das Harvestore-Silosystem von den Berufskollegen. Deshalb informierte er sich bei der Werner Schuler AG und fragte an, ob er einen Plan von dem System bekommen könnte. Mein Vater war überzeugt und die Entscheidung fiel sehr schnell für dieses Silosystem, weil ihn die Leistung und Qualität sehr überzeugten. Werner Schuler AG hat seit über 30 Jahren die Generalvertretung für CST Industries. CST Industries ist der grösste Hersteller weltweit für Lagertanks. Unser erstes Harvestore Silo wurde ursprünglich in den USA aufgestellt, nach dem Abbau von der Firma Schuler AG in die Schweiz importiert und uns als Occasion verkauft. Werner Schuler AG hat etwa 15 Mitarbeiter. Ihnen ist ein wertschätzender Umgang miteinander, Kundenzufriedenheit und hohe Qualität das oberste Gebot. Die Weiterentwicklung der Produkte und die Nachhaltigkeit stehen ebenso im Vordergrund. Dies sind beste Voraussetzungen für eine erfolgreiche Zusammenarbeit.



Abb. 1: Maisgebläse

4 Wie funktioniert ein Harvestore-Silo und wie wird er aufgebaut?

4.1 Funktionsweise des Harvestore Systems

Ein Harvestore-Silo ist ein spezielles Silosystem, das zur Lagerung von Ganzpflanzensilage, Mais oder Gras verwendet wird. Es wurde entwickelt, um das Futter luftdicht zu verschließen und dadurch besonders nährstoffschonend zu konservieren. Der Name „Harvestore“ ist eine Kombination aus den englischen Wörtern „Harvest“ (Ernte) und „Store“ (lagern). Der Harvestore Silo wird oben in der Mitte mit Futter befüllt. Zur Verfütterung an die Tiere wird die Silage unten im Silo entnommen. Dadurch wird immer zuerst das Futter verfüttert, welches sich am längsten im Silo befindet. Dies ermöglicht eine überschaubare Aufenthaltszeit des Futters im Silo. Der Landwirt hat damit die Chance, immer gleich vergorene Silage herauszunehmen und zu verfüttern. In möglichst gasdichten Verhältnissen wird im Silo eine ideale Silage produziert, die mit einem Atemsystem nur wenig Nährstoffverluste hat. Wenn zur optimalen Reifezeit siliert werden kann, entsteht kein Sickersaft. Falls dies jedoch durch unkorrektes Silieren passiert, könnte dieser aber abgefangen und ausgeschieden werden. Weiter zu beachten sind die nitrosen Gase, die sich bereits beim Einsilieren entwickeln. Bei hohen Temperaturen und Trockenheit kommt es vor, dass sich zusammen mit Feuchtigkeit im Silo, Salpetersäure bildet. Dieses sehr unangenehme, stechend riechende Gas mit oranger-bräunlicher Farbe, kann gefährlich und sogar tödlich werden. Das, vor allem beim Nachfüllen bekannte Risiko, muss berücksichtigt und nötige Sicherheitsvorkehrungen eingehalten werden. Nach einer Verweildauer von 6 bis 8 Wochen ist diese Gefahr allerdings gebannt. Daher ist es ratsam, das Harvestore-Silo in einem Zug zu befüllen. Die Empfehlung für den Feuchtigkeitsgehalt vom einsiliierten Viehfutter liegt zwischen 40-60 Prozent und die Schnittlänge bei 9,5 Millimeter. Bei Getreide liegt die Empfehlung zwischen 22-30 Prozent Feuchtigkeit.



Abb. 2: Austreten des Nitrosengas

4.1.1 Atemsystem

Das Gärfutter entwickelt sehr viel Kohlendioxyd. Somit wird das Futter optimal konserviert. Um dieses Kohlendioxyd zu behalten, respektive um zu verhindern, dass der Sauerstoff, also Luft, in das Silo eindringt, braucht es ein Atemsystem. In der Nähe von den Silos, am besten in der Scheune oder im Stall, wird ein Gas-Expansionsgefäß, auch Lunge genannt, aufgehängt und

mit einer Leitung zum Silo verbunden. Wenn die Aussentemperatur steigt, entsteht Druck im Silo. So strömt das Gas aus dem Silo in die Leitung und weiter zum Gas-Expansionsgefäss. Wenn die Temperatur sinkt, entsteht ein Vakuum im Silo. So wird das Gas von der Lunge automatisch wieder zurück ins Silo gezogen.

Mit diesem System wird verhindert, dass sich auf dem Futter, also ganz oben auf dem Mais oder Gras, eine Schimmelschicht bildet. Minimale Nährstoffverluste und eine optimale Futterqualität sind der Erfolgsausweis dieses durchdachten Atmungssystems. Die Sicherheitsventile kontrollieren den Über- und Unterdruck, um ein Zerplatzen oder Kollabieren des Silos zu verhindern. Bei grosser Hitze im Sommer ist das Zischen, bei dem das Ventil den Überdruck ablässt, gut hörbar.



Abb. 3: Atemsystem (Lunge)

4.1.2 Untenentnahme

Ein wichtiger Punkt ist, dass die Unten-Entnahmefräsen in der gleichen Fabrik hergestellt werden wie die Silos selbst. Es wird immer an Verbesserungen getüftelt und geforscht, um so die neuen Ersatzteile bei den Kunden einzubauen und sicher zu stellen, dass alles aufeinander abgestimmt ist. Die Silofräse wird unten im Silo in einen Kanal eingeführt. Es gibt immer zwei Ketten,

eine davon befördert das Futter aus dem Silo hinaus und die andere fräst das Futter im Silo ab. Mit dieser Technik ist die Leistung ganz anders als bei herkömmlichen Silofräsen. Die grösste XL-Entnahmefräse von Harvestore vermag mehr als 100 kg Trockensubstanz pro Minute zu entnehmen. Mit der Harvestore XL kann die Entnahmegeschwindigkeit sogar reguliert werden, ohne die Entnahme zu unterbrechen. Um alle Arbeitsabläufe optimal aufeinander abzustimmen, ist es wichtig, beim Befüllen des Silos, das Futter sehr genau in der Mitte einzufüllen. Wenn einseitige Kräfte wirken, kann es passieren, dass das Silo kippt oder umfällt. Bei Silos mit grossem Umfang, oder bei jenen, die sehr hoch sind, ist es besonders gefährlich. Bei kleineren Silos ist das zentrierte Befüllen weniger wichtig. Beim ersten Mal Befüllen eines Harvestore-Silos ist daher ein Arbeiter



Abb. 4: Zusammenbruch eines Silos

Bei kleineren Silos ist das zentrierte Befüllen weniger wichtig. Beim ersten Mal Befüllen eines Harvestore-Silos ist daher ein Arbeiter

der Werner Schuler AG dabei, um das Einfüllrohr exakt zu positionieren, einzustellen und festzuschrauben. Beim Befüllen türmt sich die Silage kegelförmig auf. Bei der Futterentnahme entsteht ein Dom. Dieser entsteht durch die obere Fräsenkette, welche im Kreis herum fräst. Durch das Eigengewicht drückt die Silage auf die Fräse und baut sich selbst einen Dom. Wichtig ist

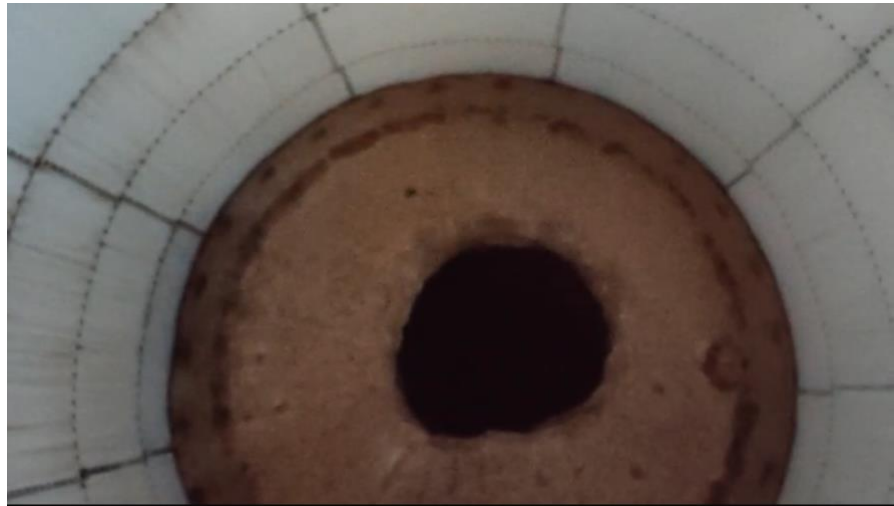


Abb. 5: Zusammengebrochener Dom

bei Silos mit grossem Durchmesser, dass zwingend der Kurzarm eingebaut werden muss. Ansonsten kommt die Fräse an den Anschlag. Kurzarm bedeutet, dass beim oberen Fräsearm ein Stück eingekürzt wird. Nach 5 Umdrehungen der Fräse muss das entfernte Stück wieder eingebaut werden, ansonsten kann es sein, dass der Dom beim Einfüllen zusammenfällt und der frische Mais geradewegs unten ankommt. Dies kann zu Problemen mit der Silofräse führen, da sie unter der Silage begraben und festgedrückt wird. Wenn der Dom zusammenfällt, muss die Fräse während dem Silieren immer wieder laufen gelassen werden, um ein Blockieren zu verhindern. Die Ausgrabungsarbeiten sind ansonsten schwierig, zeitaufwändig und mühsam. Die Erfahrung lernt dem Bauer rasch, worauf dringend geachtet werden muss. Über die Aussenleiter und einer kurzen Sporteinheit kann jederzeit überprüft werden, wie es im Silo aussieht und wo der Futterstand gerade ist.

4.2 Aufbau eines Harvestore Silos

Der Bau eines Harvestore-Silos beginnt immer mit einer überlegten und strukturierten Planung. Die Arbeitsabläufe und kurzen Arbeitswege sind mit einzuplanen und zu berücksichtigen, damit



Abb. 6: Fundament Harvestore



Abb. 7: Vorrichtung, um den Silo aufzubauen

die Bewirtschaftung ideal ist. Auch die Hürden der Baueingaben und Bewilligungen kann sehr herausfordernd und zeitaufwändig sein. Es gilt einiges an Bürokratie zu erledigen, bevor es an die Umsetzung gehen kann. Auch muss geklärt werden, wie hoch das Silo sein muss und wie viel Volumen es haben soll. Und natürlich muss ein guter Finanzierungsplan vorliegen. Das Spannendste ist der Aufbau des Silos. Die Errichtung beginnt mit dem Fundament und anschliessend mit dem Dach, was sehr aussergewöhnlich ist. Danach wird Ring um Ring mit speziellen Hebevorrichtungen aufgebaut.

4.2.1 Fundament

Wenn der perfekte Platz für das Silo gefunden ist, wird eine quadratische Fläche im Boden ausgetragen und eine Schalung angebracht, um die Bodenplatte für das runde Fundament zu erstellen. Die perfekte Höhe und die waagerechte Ausrichtung sind entscheidend. Eine diagonale Armierung wird eingelegt, bevor der Beton eingefüllt wird. Der unterste Ring vom Harvestore-Silo wird danach ebenfalls sehr präzise ausgemessen, platziert und ausniviliert. Da das gesamte Fundament ein riesiges Gewicht tragen muss, ist es von absoluter Wichtigkeit, dass hier gut geplant und exakt ausgemessen wird, bevor der Beton und das Geröll in den untersten Ring eingefüllt werden. Bei einem Silo von 8 Meter Durchmesser und 21 Meter Höhe beträgt die Höhe des Fundaments zusammen mit dem Geröll 1.8 Meter. Bereits jetzt werden alle notwendigen Abläufe, Leitungen und der Kanal für die Silofräse montiert. Das Fundament wird zu den Silowänden hin mit Epoxid-Kunstharz sehr aufwändig abgedichtet, damit die Gasdichtigkeit zwischen Fundament und den Stahlwänden gewährleistet ist und der Beton durch die Säuren nicht angegriffen wird.



Abb. 8: Geröll mit Armierungsnetz



Abb. 9: Kanal für die Silofräse

4.2.2 Dach und Einfüllsystem

Das Dach ist kuppelförmig und wird, wie die Stahlwände auch, in Einzelteilen zusammengeschaubt und gasdicht verkittet. Die gewölbte Form lässt das Regenwasser abfließen und dient zu Stabilität. Das Belüftungs- und Entlüftungsventil, sowie eine grosse Mittelfüllklappe und die Dachöffnung sind bereits vormontiert. Die eckige Form des Einfüllbogens ermöglicht eine effizientere und schnellere Befüllung als mit einem Rundbogen. Da der Vierkantbogen eine grössere Querschnittfläche hat als ein Rundbogen mit gleicher Abmessung, ist dies sinnvoll und naheliegend. Die eckige Form ist aus dickerem Material als die meisten runden Rohre, weshalb eine hohe Verschleissfestigkeit gewährleistet ist. Das weisse Dach von den Harvestore-Silos ist zusammen mit den blauen Stahlwänden sehr markant und hat einen grossen Wiedererkennungswert.



Abb. 10: Beginn Aufbau Harvestore mit dem Dach

4.2.3 Silowände

Die einzelnen Segmente der Stahlwände mitsamt allen Kanten, sind emalliert. Das heisst sie sind durchgehend korrosionsbeständig, rosten und brechen daher nicht. Dieses Material ist sehr langlebig, was sich langfristig mit Sicherheit auszahlt. Die Aufrichtung eines Harvestore-Silos erfolgt mit einer speziellen Hebevorrichtung, Ring für Ring von unten nach oben. Die gründlich gereinigten Kanten der überlappenden Wände werden mit einer elastischen Spezialdichtungsmasse abgedichtet und verschraubt. Die Schrauben sind kunststoffbeschichtet, was zur absoluten Gasdichtigkeit beiträgt. Das am Boden zusammengebaute Dach und der unterste Ring sind die ersten Bauteile, die fertiggestellt werden. Die Silowände werden mit einem Versatz von ein paar Zentimetern verschraubt. Dies, um eine höhere Stabilität und einen dichten Fugenverlauf zu gewährleisten. Die eigens dafür entwickelten Spezialstützen für



Abb. 11: Versatz von den Platten

den Aufbau, werden innen in der Mitte des aufzubauenden Silos genau platziert. Mit Hilfe dieser Vorrichtung wird jeder weitere Ring zusammen mit dem Dach in die Höhe gehoben. Wenn der Kunde ein Logo oder seinen Namen als Schriftzug auf dem Silo wünscht, gilt es genau zu prüfen, wo dieser platziert werden soll. Da die Silowand-Ringe leicht versetzt übereinander platziert werden, muss diese Drehung mitberücksichtigt werden. Es ist ein spektakulärer Anblick, wenn die verschraubten Stahlringe mit dem Dach, immer weiter nach oben geschoben werden. Dies ist eine sehr anstrengende, schweisstreibende Arbeit. Jede der rund 12'000 Schrauben muss nämlich mit dem Schlagschrauber festgezogen werden. Erst beim letzten Ring wird die Lücke geschlossen, die Spezialstützen eingefahren und entfernt. Es folgt eine Dichtigkeitsprüfung, bei welcher entweder ein Innendruck mit Co2 oder ein Vakuum erzeugt wird. Dafür ist ein Anschluss eingerichtet, welcher das Atemsystem völlig isoliert. Alle Öffnungen und Anschlüsse werden für diesen Test geschlossen. Wenn der Druckverlust 2 Millibar innerhalb von 15 Minuten nicht überschreitet, gilt der Zustand als akzeptabel. Bei mehr als 2 Millibar pro 15 Minuten Druckverlust in einem Überdruck ebenfalls. In diesem Toleranzbereich gilt das System als Gasdicht. Wenn diese Werte nicht erreicht werden, muss visuell nach der Undichten Stelle gesucht werden. Gut gesichert hängt sich der Monteur in die Kletterseile und prüft jede Fuge mit einem nassen, in Seife getränkten Schwamm. So kann er sehr gut erkennen, ob es aus den Fugen blubbert oder ob alles perfekt dicht ist. Bei Bedarf wird nachgekittet und die Schrauben nachgezogen. Wenn die Aussenleiter und das Einfüllrohr an den Stahlwänden montiert sind und die Silofräse betriebsbereit ist, kann das Silo befüllt werden. Auf Augenhöhe sind allgemeine Sicherheitsvermerke angebracht, um keine Risiken einzugehen, sachgemäss und verantwortungsbewusst mit diesem System zu arbeiten. Sicherheitshalber muss die Verlängerung der Leiter jeweils abgehängt oder höher gehängt werden. Die Leiter wird auf eigene Gefahr benützt und die Kondition und Fitness muss selbständig eingeschätzt werden. Die Sicherheitsvorschrift schreibt heute vor, dass Zwischenpodeste montiert werden müssen, um einen möglichen Sturz aufzufangen oder abzuschwächen.



Abb.12: Sicherheitspodest auf dem Silodach

5 Bewährt sich der Bau eines Harvestore-Silos für Gross- und Kleinbetriebe?

5.1 Wartung

Wartung braucht vor allem die Silofräse. Das Silo selbst ist mit den bereits erwähnten Eigenschaften des Materials schon sehr widerstandsfähig und robust. Die Silofräse braucht jedoch selbstverständlich Pflege und Unterhalt. Der Motor und die Austragungsketten, sowie die Verkürzung und Verlängerung des Fräsearms, brauchen gewissenhaften Service und Unterhaltsarbeiten. Das regelmässige Öffnen und Kontrollieren sind wichtig, da man den Verschleiss nicht von aussen erkennen kann. So kann man teure Reparaturen vorhersehen oder vorbeugen. Der Fräsearm sollte bei jeder Reparatur in der Ausgangstellung sein. Sonst wird der Service sehr teuer, da die Fräse bei gefülltem Silo ausgegraben werden müsste. Diese Reparatur dauert länger und kostet natürlich dementsprechend viel mehr. Wenn der Landwirt mithilft, dauert ein normaler Service in der Regel unter 5 Stunden. Dabei wird auch eine visuelle Kontrolle durchgeführt, welche das Druckventil und die Dichtigkeit beinhalten. Zudem ist im Notfall die Firma Schuler AG jederzeit erreichbar.



Abb.13: Service Silofräse

5.2 Befüll- und Entnahmekosten

Die Kosten für das Befüllen hängen nicht nur von der Grösse des Silos ab, sondern vor allem von der Infrastruktur, des Fuhrparks, sowie den aufgewendeten Arbeitsstunden. Es kann daher keine genaue Schätzung abgegeben werden. Egal ob Klein- oder Grossbetrieb, es sind in der Regel die Beschaffungskosten ausschlaggebend. Vergleicht man allerdings die Kosten mit denjenigen eines Fahrtilos, zeigt sich ein deutlicher Unterschied. Walztraktoren, Teleskoplader und Trockenmasseverluste sind bei einem Fahrtilo sehr kostenintensiv. Des Weiteren sind bei allen Siliersystemen Strom und Kraftstoffkosten miteinzuberechnen.

5.3 Kosten

Die Anschaffungskosten eines Harvestore-Silos sind relativ hoch im Vergleich zu anderen Silos, Fahrsilos oder Rundballensilagen. Jedoch muss auf lange Sicht gerechnet werden und ein, auf den ersten Blick teures Harvestore-Silo, zahlt sich schon nach wenigen Jahren aus. Was in die Rentabilität unbedingt miteingerechnet werden muss, sind die tiefen Gär- oder Trockenmasseverluste, welche eine Vergleichsuntersuchung ergeben hat. Bereits nach 5 bis 10 Jahren ist ein Harvestore-System gegenüber einem Fahrsilo günstiger. Eine Offerte im Jahr 2011 vom eigenen Harvestore-Silo sah wie folgt aus:

- **Neuer Silo und neue Fräse: 241'074Fr.**
- **Neuer Silo mit revidierter Fräse: 222'438 Fr.**
- **Gebrauchter Silo, neue Fräse: 205'023 Fr.**
- **Gebrauchter Silo, revidierte Fräse: 186'387 Fr.**

Hier sieht man deutlich, wie sich ein Wiederaufbau lohnen kann. Denn gereinigt und aufbereitet, ist ein gebrauchtes Silo durch seine langlebigen Eigenschaften wie neu. Auch mit einer Silofräse, welche revidiert und geprüft ist, können Kosten eingespart werden.

5.4 Lebensdauer

Das Harvestore-System hat mit CST Industries (USA) eine über 65 Jahre lange Erfahrung mit der Entwicklung von landwirtschaftlichen Tanks. Diese Behälter oder Silos sind aus hochwertigem Material hergestellt und äusserst langlebig. Da die Stahlwände emailliert sind, sind sie dauerhaft korrosionsbeständig und haben sehr niedrige Wartungskosten. Harvestore Silos können durch ihre spezielle Bauweise wieder in Einzelteile zerlegt, gründlich gereinigt und an einem anderen Ort wieder aufgebaut werden. Sie können verkleinert oder vergrössert werden, was somit auch Ressourcen schont. Selbst 40 Jahre alte Silos werden noch gehandelt und brauchen keine besondere Pflege.

6 Schlusswort

Diese Vertiefungsarbeit hat funktionale, planerische und technische Aspekte beleuchtet. Der Bau eines Harvestore-Silo-Systems ist mehr als nur ein Bauprojekt. Es ist eine strategische Investition, um als Unternehmen wettbewerbsfähig und effizient zu wirtschaften.

Zusammenfassend kann man sagen, dass das Harvestore-System ein geniales und durchdachtes Produkt ist, welches zwar in der Anschaffung teuer ist, sich aber langfristig auszahlt. Die Futterqualität ist hervorragend und der Verlust gering. Für alle Betriebe mit hohen Ansprüchen an Futterqualität und Leistung ist das Harvestore-System im Vergleich zu anderen Hochsilos, Fahrsilos oder Ballenlagerung führend. Der imposante Aufbau und das ausgeklügelte System mit der Atmung des Silos ist ein lebendiges, faszinierendes Bauwerk. Das erlangte Wissen dieser Vertiefungsarbeit ermöglicht mir einen tieferen Einblick in die spannende Errichtung und Funktionsweise eines Harvestore-Silos. Die Entscheidung meiner Eltern, zwei Harvestore-Silos zu kaufen und aufzubauen, scheint richtig gewesen zu sein. Es war spektakulär den Aufbau eines solchen Silos miterleben zu können. Der Schriftzug mit dem Namen von meiner Schwester und mir prangt nun auf dem Silo über das ganze Stammertal. Das macht mich stolz und erfreut mich immer wieder. Ob ich jemals einen 3.Silo daneben aufstellen werde, steht noch in den Sternen. Aber wenn es meine wirtschaftliche Zukunft zulässt, warum nicht.

7 Reflexion über die Erarbeitung

Die Zusammenstellung meiner Arbeit war insofern einfach, da es nur eine einzige richtige und zuverlässige Informationsquelle in der Schweiz gibt, nämlich die Generalvertretung Werner Schuler AG. Mit deren Zusammenarbeit und meinen eigenen Beobachtungen, sowie den Besprechungen mit meinen Eltern und meiner Schwester, erstellte ich diese Arbeit. Ich war überrascht, dass ein so grosses Bauwerk verständlich erklärbar ist, und es nachvollziehbar wird, warum das ganze System so gut und verlässlich funktioniert. Die Zeit für dieses Projekt war zu kurz, da während der Erntezeit meist andere Arbeiten im Vordergrund stehen und diese immer Vorrang haben. Oftmals habe ich mir nur kurz Zeit genommen, obwohl ich wusste, dass mir die Zeit im Nacken sitzt. Aber auch mit etwas mehr Zeit würde ich nicht lieber schreiben, dennoch war es ein sehr spannendes Projekt. Ich habe gelernt, wie ich Informationsmaterial beschaffe, Fragen für ein Interview formuliere und mir Wissen aneignen kann. Das Lernen mit einem realen, greifbaren Thema fällt mir viel leichter, als theoretisches Wissen zu pauken. Lernen wie man lernt, wäre für mich bestimmt noch eine wichtige Erkenntnis. Ich bin dankbar, dass meine Familie immer bereitstand, mir weiterzuhelfen oder gute Einwände, Ideen und Korrekturen miteinbrachte. Das Arbeitstempo bei schriftlichen Arbeiten ist weniger gut wie bei der körperlichen Leistung auf dem Betrieb. Als selbständiger Landwirt werde ich eines Tages aber nicht drumherum kommen, mich intensiver mit Büroarbeiten zu befassen.

8 Quellenverzeichnis

Im Quellenverzeichnis geben Sie in alphabetischer Reihenfolge alle Quellen an, die Sie für Ihre Arbeit verwendet haben. Aufgeteilt auf die Punkte Bücher, Zeitschriften, Zeitungsartikel, Internet, Bildernachweis, Kontakte.

Ich habe zur Erörterung meiner Fragen folgende Quellen verwendet:

Zeitschrift

Infoblatt der Werner Schuler AG Harvi Post Ausgabe 2007 s.1-4

Harvestore System first IN -first OUT, Generalvertretung Schweiz, Werner Schuler AG 2011 s.1-4

Verfahrensvergleich Futterkonservierung «vom Feld auf den Futtertisch», Silovereinigung Zürich und Nordwestschweiz, Gontenschwil, Januar 2002, s.1-7

Internet

- www.bringmann-tech.com 26.10.2025
- www.cstindustries.com 26.10.2025
- www.harvestore.ch 12.10.2025
- www.suissetier.ch 26.10.2025

Bildernachweis

- Abb.1 Bachmann, Kai: Felderhof 2023
- Abb.2 Bachmann, Kai: Felderhof 2024
- Abb.3 Bachmann, Stefan: Felderhof 2023
- Abb.4 Bachmann, Kai: Felderhof 2024
- Abb.5 Bachmann, Stefan: Felderhof
- Abb.6 Hausheer, Philipp: Hünenberg 2025
- Abb.7 Hausheer, Philipp: Hünenberg 2025
- Abb.8 Hausheer, Philipp: Hünenberg 2025
- Abb.9 Hausheer, Philipp: Hünenberg 2025
- Abb.10 Bachmann, Stefan: Felderhof 2018
- Abb.11 Bachmann, Kai: Felderhof 2022
- Abb.12 Bachmann, Kai: Felderhof 2025
- Abb.13 Bachmann, Kai: Ossingen 2024

Kontakte

Fachleute, Organisationen, Amtsstellen, unterstützende Personen müssen im Quellenverzeichnis mit **voller Adresse** aufgeführt werden. Schreiben Sie auch den Bezug der Kontakte zu Ihnen resp. zum Thema hin.

Bachmann Stefan und Monika Felderhof 371, 8477 Oberstammheim, Eltern

Bachmann Jessica, Ulmerhof 263, 8476 Unterstammheim, Schwester

Schwendimann Edith, Felderhof 443, 8477 Oberstammheim, Grossmutter

Werner Schuler AG, Phillipp Hausheer, Langrüti 10, 6333 Hüenberg See, Silobauer

9 Anhang

9.1 Mein Arbeitsprotokoll

| Datum | Geplante Tätigkeit | Resultat | Erkenntnisse |
|------------|---|---|---|
| | Welche Arbeitsschritte mache ich heute? | Welche Arbeitsschritte habe ich erledigt? | Bewährt sich das gewählte Vorgehen? Warum? Wo gab es Schwierigkeiten? Warum? Was muss ich an meinem Vorgehen ändern? Wie? Welches ist mein nächstes Ziel? |
| 20.10.2025 | Der Gedanke meine VA über eine Maschine zu machen, habe ich verworfen. Ich suche ein Thema was mich interessiert. | Mit den Eltern darüber gesprochen | Ein Gespräch macht einiges klar und ich überlege mir ein paar andere Optionen |
| 19.10.2025 | Unsere Silos sind spannend und ich möchte mehr darüber wissen. Also informiere ich mich darüber, ob die Idee gut ist. | Diese Idee finde ich gut und überlege mir die Herangehensweise. | Ich versuche einen Überblick zu bekommen, wie ich die Arbeit in Angriff nehmen könnte. |
| 21.10.2025 | Ich suche mit meinem Vater alte Unterlagen vom Silobau heraus. | Wir haben die Unterlagen durchgesehen. | Zusammen mit meinem Vater konnte ich mich gut entscheiden. Ich werde mir erste Informationen beschaffen. Aber ich ärgere mich sehr, dass diese Arbeit genau in der strengsten Erntezeit sein muss. |
| 23.10.2025 | Ich schaue mir die Vorlagen an und suche mir ein Titelbild. Einiges an Plänen habe ich bereits bereitgelegt. | Ein passendes Foto für das Titelbild habe ich gefunden. | Es geht nur langsam voran, da ich viel arbeiten muss. Sobald ich eine freie Stunde habe, beginne ich. |
| 25.10.2025 | In der Schule überlege ich mir drei Aspekte und schreibe sie auf. | Die drei Aspekte besprach ich zuhause mit meinen Eltern. | Die Formulierungen sind gar nicht so einfach. Mit etwas Unterstützung geht es aber weiter. Ich werde das Inhaltsverzeichnis strukturieren. Das war der Rat meiner Schwester. Noch immer fehlt es an Zeit dranzubleiben. |
| 26.10.2025 | Meine Schwester hilft mir beim Inhaltsverzeichnis. | Ich habe ein grobes Gerüst im Inhaltsverzeichnis aufgestellt. | Noch immer bin ich zeitlich im Verzug. Ich werde die Firma Schuler um ein Interview bitten. |

| | | | |
|------------|--|---|---|
| 27.10.2025 | Die Fragen für das Interview habe ich aufgeschrieben. Ich schreibe über die Funktionsweise und den Aufbau des Harvestore | Das Mail habe ich abgeschickt. Die Texte schrieb ich nach den Informationen von Flyer, Internet und Prospekten und den eigenen Erfahrungen. | Das war recht einfach und unkompliziert. Jetzt kann ich meine zusammengestellten Unterlagen schreiben. |
| 28.10.2025 | Firma Schuler hat geantwortet und ein paar Bilder hinzugefügt die Geschichte über den eigenen Hof nehme ich genauer auf. | Erst jetzt schrieb ich das Vorwort und über die Entscheidung einen Harvestore zu bauen. | Die Formulierungen sind etwas holprig. Ich bitte meine Mutter mir dabei zu helfen. |
| 29.10.2025 | Ich lese alle Unterlagen immer wieder durch und schreibe die wichtigsten Punkte, die mir auffallen. | Ich gliederte den Text in die verschiedenen Abschnitte auf. Dann schrieb ich die Texte, die ich gesammelt habe. | Es fehlen noch viele Bilder, die ich einfügen und anschreiben muss. Und ich muss noch Dokumente scannen. |
| 30.10.2025 | Ich bemühe mich um das Quellenverzeichnis was eher klein ist, da es wenig verschiedene Informationen gibt. | Ich verlinkte die paar wenigen links. Einige Texte habe ich umformuliert. | Ich muss mich erkundigen, wie das mit den Internetseiten genau gewünscht ist. Die Zeit lässt es aber gerade nicht zu. |
| 31.10.2025 | Im Internet und vor allem auf der Homepage der Firma Schuler werde ich nochmals alles durchlesen. | Die Beschreibungen im Internet habe ich in den Texten versucht zusammenzufassen. Mit meiner Mutter notierte ich wichtige Punkte die noch eingefügt werden müssen. Ich las die VA mehrmals durch, um Fehler aufzudecken. | Ich bat meine Mutter die Satzstellungen anzuschauen. Bei meiner Schwester darf ich vorbei, damit sie mir bei der korrekten Darstellung helfen kann, ich bin um jede Unterstützung froh. |
| 01.11.2025 | Heute möchte ich das Interview einfügen und ein paar Bilder. | Die Ergänzungen im Thema Silowände und Dachkonstruktion waren wichtiger und ich schrieb darüber mehr Text. | Ich merke, dass ich mir Sachen besser merken kann, wenn ich sie real sehen kann. Wenn ich unseren Silo anschau, ist vieles logisch und so macht lernen Spass. |
| 03.11.2025 | Korrektur Layout mit meiner Schwester | Inhaltsverzeichnis aktualisiert und Seitenzahl eingefügt | Ich frage für solche Arbeiten lieber meine Schwester sie hat es sehr gut im Griff. |
| 04.11.2025 | Heute wird mein Text von meinen Eltern nochmals gelesen. | Meine Eltern gaben mir Hinweise was korrigiert werden muss. | Schreibfehler sind für mich nicht so auffällig, ich muss besser darauf achten. Es liegt mir aber nicht. |

| | | | |
|------------|--|--|--|
| 05.11.2025 | Ich werde Fehler korrigieren. Und das Quellenverzeichnis ergänzen. | Ich bin auf der Suche nach der genauen Angabe der Fotos. | Ein bestimmtes Foto war leider nicht auffindbar und darum musste ich es weglassen. Ich konnte ein anderes dafür nehmen. |
| 06.11.2025 | Wieder werde ich die Texte und das Verzeichnis bearbeiten und Pläne und Skizzen dazufügen. | Meine Schwester und meine Mutter lasen die Texte und formulierten die holprigen stellen mit mir um. | Die Konzentration liess zu wünschen übrig, die Bildnummerierung war nicht korrekt. |
| 07.11.2025 | Ich werde mich um die letzten Bilder einfügen und Beschriften. | Die Bilder sind eingefügt und beschriftet. | Meine Grossmutter wird die Val Lesen und Kommafehler suchen. Ich bin sehr froh für diese Unterstützung. |
| 08.11.2025 | Letzte Auffälligkeiten werden bearbeitet. | Ich bin fast fertig mit meiner VA und lese sie immer wieder durch. | Meine Schwester und ich werden den Feinschliff an der VA machen. |
| 09.11.2025 | Ich werde Ring Bindungen organisieren. | Die VA habe ich ausgedruckt und habe das Titelblatt laminieren. | Alles im letzten Moment zu machen war nicht gut, aber die Zeit reichte geradeso. |
| 10.11.2025 | Heute Drucken ich die VA aus und lasse sie binden | Die VA ist ausgedruckt und gebunden. | Ich finde die VA war lehrreich, aber sehr zeitaufwendig. |

Projektplanung

Name, Vorname: Bachmann Kai

Klasse: LW 23-3b

Titel der VA: Harvestore Silo

A) Zielformulierung – Begründung Themenwahl, eigener Bezug

Ich möchte untersuchen, ob ein Harvestore-Silo eine wirtschaftlich sinnvolle Investition für einen modernen Munimastbetrieb darstellt, und diese Erkenntnisse auf die Situation unseres Familienbetriebs anwenden.

Ein weiterer Grund für die Wahl dieses Themas ist das technologische Interesse am Aufbau und der Funktionsweise des Harvestore-Silos. Dieses System unterscheidet sich deutlich von herkömmlichen Silolösungen wie Fahrsilos, Siloballen oder Hochsilos. Besonders faszinierend ist die Kombination aus luftdichter Lagerung und der speziellen Bauweise mit Stahlplatten.

B) Fragestellungen – Zielformulierungen zu drei Aspekten

Aspekt 1: Geschichte

Fragestellungen:

Weshalb haben wir uns für den Bau eines Harvestore Silo entschieden?

Zielformulierung und Methoden zur Zielerreichung

Mit meinen Eltern bespreche ich, weshalb die Entscheidung auf einen Harvestore Silo gefallen ist und welche Gründe dafürsprechen.

Aspekt 2: Technologie

Fragestellungen:

Wie funktioniert ein Harvestore Silo und wie wird er aufgebaut?

Zielformulierung und Methoden zur Zielerreichung:

Ich versuche mit Hilfe der Firma Harvestore an genaue Informationen zu kommen und den Bau von unseren Harvestore Silos zu dokumentieren.

Aspekt 3: Wirtschaft

Fragestellungen:

Bewährt sich der Bau eines Harvestore Silos für Gross- und Kleinbetriebe?

Zielformulierung und Methoden zur Zielerreichung:

Ich werde die finanziellen Vor- und Nachteile vergleichen und die Kosten genauer veranschaulichen.

C) Quellen – Materialbeschaffung – Auskunftspersonen usw.

Nachfolgende Quellen sind mir bereits bekannt:

Auskunftspersonen/Interviewpartner/Gruppen für Umfragen:

Werner Schuler, Importeur von der Harvestore Silos.

Stefan und Monika Bachmann

1. Internetquellen/Bücher/Zeitschriften/Medien:

[Harvestore - Werner Schuler AG](#)

Rechnungen und diverse Unterlagen von Stefan Bachmann

Betriebsanleitung

Bauplan

D) Mögliches Inhaltsverzeichnis der VA

1.0 Wie war es früher bei uns?

1.1 Weshalb ein Harvestore?

2.0 Wie funktioniert das Harvestore-System

2.2 Aufbau eines Silos

2.3 Erklärung der Silofräse (First in First out)

3.0 Bewährt sich der Bau eines Harvestore

3.1 Wie teuer der Unterhalt im Vergleich zu normalen Silos

3.2 Finanzielle Vor-und Nachteile

9.2 Interview mit Philipp Hausheer zum Thema Harvestore-Silo

Kai Bachmann: Die Firma Werner Schuler AG ist ja 1991 durch den Aufbau des eigenen Silos entstanden. Wie entwickelte sich eine Zusammenarbeit mit dem Standort Chicago?

Philipp Hausheer: Genau, Werner Schuler wurde durch Verwandte, die in den USA lebten, auf das Harvestore-System aufmerksam. Daraufhin kaufte und baute er für sich selbst ein solches System für Feuchtkornlagerung. Kurz darauf folgte bereits der Nachbar mit einem eigenen System für Gras- und Maissilage. In den folgenden Jahren wurden weitere Silos installiert – teils gebraucht, teils neu aus den USA importiert. Mittlerweile stehen über 500 Harvestore-Systeme in der Schweiz. Das System selbst gibt es seit über 70 Jahren, und die ältesten Anlagen in der Schweiz sind mittlerweile rund 60 Jahre alt. Die Werner Schuler AG ist seit über 34 Jahren eng mit Harvestore USA verbunden. Durch diese langjährige Zusammenarbeit sind wir heute in Europa der führende Ansprechpartner für das Harvestore-System, wobei unser Fokus stets auf dem Schweizer Markt geblieben ist.

Wie gestaltet sich diese Zusammenarbeit? Wo liegen die Stärken und Schwächen?

Die Zusammenarbeit mit Harvestore CST ist herausfordernd, da es sich um einen weltweit tätigen Konzern mit entsprechenden Prozessen und Strukturen handelt. Zudem sind die bekannten Herausforderungen im internationalen Handel mit den USA – etwa Lieferketten, Rohmaterialpreise oder politische Einflüsse – auch für uns spürbar.

Das Harvestore-System selbst ist in seiner Einzigartigkeit sowohl eine Stärke als auch eine Schwäche: Es hebt sich klar von anderen Systemen ab, erfordert aber auch spezielles Know-how und Engagement. Unsere grösste Stärke liegt in der Kontinuität der Zusammenarbeit, der Langlebigkeit und hohen Qualität der Produkte – Werte, die sich über Jahrzehnte bewährt haben und uns vom Markt abheben.

Was waren die grössten Herausforderungen, die Ihre Firma bis jetzt überstehen musste?

Herausforderungen begleiten uns stetig. Das Produkt Harvestore ist kein Selbstläufer es verlangt sowohl von uns als auch von unseren Kunden und dem Lieferanten CST tägliches Engagement. Da das System einzigartig ist, braucht es eine gründliche Beratung und Erklärung beim Kunden. Nur wer die Funktionsweise genau versteht, kann entscheiden, ob es zum eigenen Betrieb passt. Es ist keine „Raumfahrttechnik“, aber es gibt einige entscheidende Punkte, die beachtet werden müssen. Wer diese kennt und einhält, profitiert von bester Futterqualität bei minimalem Arbeitsaufwand und höchster Arbeitssicherheit. Zudem ist es, wie in vielen Branchen, eine Herausforderung, qualifizierte Mitarbeiter zu finden. Umso mehr sind wir stolz, auf ein langjähriges, erfahrenes Team zählen zu dürfen.

Was sind langfristige Ziele Ihrer Firma? Wie sehen Sie die wirtschaftliche Zukunft mit Ihrem Produkt?

Wir haben uns strategisch klar auf unser Kerngeschäft fokussiert:

den Bau von Harvestore-Silosystemen sowie geschraubten Behältern für Industrie und andere Anwendungen. Zudem betreuen und unterhalten wir weiterhin die rund 500 bestehenden Systeme in der Schweiz mit dem Ziel, unseren Kunden langfristig höchste Zufriedenheit und Zuverlässigkeit zu bieten. Durch die zunehmende Automatisierung in der Fütterung erlebt der Hochsilo derzeit eine neue Nachfrage. Zwar sind die Investitionskosten beim Harvestore-System im Vergleich höher, doch die Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit machen sich über die Jahre bezahlt. Stillstand ist keine Option kontinuierliche Weiterentwicklung bleibt entscheidend. Aus meiner Erfahrung in der internationalen Industrie bin ich überzeugt:

Die Landwirtschaft wird nicht ausgelagert, und Systeme wie das Harvestore werden auch in Zukunft ihren festen Platz haben, speziell in Bezug auf das rasante Wachstum in der Automatisierung.

9.3 Bestimmungen zur Vertiefungsarbeit

EFZ

 strickhof

Bestimmungen Vertiefungsarbeit – EFZ

Die Vertiefungsarbeit (VA)

Mit der Vertiefungsarbeit werden die Selbst-, Sozial-, Methoden- und die sprachlichen Kompetenzen beurteilt. Die Lernenden weisen nach, dass sie gelernt haben, selbstständig zu arbeiten. Sie sollen sich selbstständig Wissen aneignen, dieses entsprechend aufbereiten, einem Publikum präsentieren und den Prozess reflektieren.

Die Vertiefungsarbeit wird im letzten Ausbildungsjahr durchgeführt und vor dem berufspraktischen Teil der Lehrabschlussprüfung abgeschlossen. Sie wird sowohl während als auch ausserhalb des Unterrichts durchgeführt. Während des Unterrichts stehen für die Erstellung der VA und Vorbereitung der Präsentation 30 Lektionen zur Verfügung. Die Daten werden von der Lehrperson und dem Prüfungsleiter festgelegt.

Abwesenheiten während dieser Lektionen, zugunsten der VA (Interview etc.) sind im Voraus anzukündigen. Grundsätzlich steht jeder Kandidatin, jedem Kandidaten ein halber Tag zur freien, VA bezogenen Arbeit zur Verfügung.

Arbeitsauftrag:

Es ist eine Vertiefungsarbeit zu einem selbst gewählten Thema zu erstellen. Das fertige Produkt erfüllt folgende Bedingungen:

- Umfang** 15'000 Zeichen, bei Gruppenarbeiten 25'000 Zeichen - ohne Titelblatt, ohne Quellenverzeichnis und ohne Anhang - ein Bild/Grafik = ein Zeichen;
- Schrift** Arial, Punktgrösse 11, anderthalbfacher Zeilenabstand
- Elemente** **Titelblatt** Titel, Name, Vorname, Abgabedatum, Bezeichnung „VA“, Klasse Strickhof (z. B. TP 3a), keine sichtbare Seitenzahl;
Inhaltsverzeichnis mit Kapitel- und Seitennummerierung;
Einleitung Begründung Themenwahl, persönliche Motivation, Fragestellung und Zielsetzung bezüglich drei Aspekten der Allgemeinbildung;
Hauptteil Zur Hauptsache selbst erarbeiteter Text – kopierte Textpassagen oder Zitate sind zu bezeichnen; Interviews oder Befragungen sind indirekt wiederzugeben; Fotos, Grafiken und/oder Tabellen sind zu beschriften;
Schlusswort Beantwortung der Fragestellungen und Zielsetzungen mit Fazit, persönliche Bemerkungen, Reflexion über die Erarbeitung der VA
Quellenverzeichnis Angabe aller benützten Quellen wie Bücher, Zeitschriften, Internetadressen, befragte Personen,
Anhang Bestimmungen VA, Zielformulierung, Wochenplanung, Arbeitsprotokolle, Diverses

EFZ**2. Prozess der Erarbeitung**

Vor und während dem Verfassen der VA sind die Planungsarbeit, die Vorgehensweise bzw. der jeweilige Stand der Arbeit zu dokumentieren.

Zielsetzung - Zielformulierung

Das inhaltliche Ziel der Vertiefungsarbeit ist das Beantworten von offenen Fragen zu einem Thema, welches das persönliche Interesse geweckt haben. Die Fragestellungen müssen aus drei Blickwinkeln heraus gestellt sein. Als Blickwinkel stehen die bekannten acht Aspekte des allgemein bildenden Unterrichts zur Verfügung:

1. *Ethik*
2. *Identität / Sozialisation*
3. *Kultur*
4. *Ökologie*
5. *Politik / Geschichte*
6. *Recht*
7. *Technologie*
8. *Wirtschaft*

Die Zielformulierung ist mit der Lehrperson zu besprechen und wird verbindlich festgehalten.

Wochenplanung

Für die Erarbeitungsdauer der VA ist eine grobe Wochenplanung mit datierten Meilensteinen vorgängig zu erstellen und der Lehrperson abzugeben. Dabei werden Termine für **Standortgespräche** vereinbart.

Arbeitsprotokolle

In einem Arbeitsprotokoll sind die Tätigkeiten inhaltlich und zeitlich festzuhalten. Das Vorkommen und die nächsten Schritte sind im Arbeitsprotokoll ebenso festzuhalten.

3. Zwischennote Prozess der Erarbeitung und Produkt

Die Zwischennote der VA wird den Kandidatinnen und Kandidaten vor der Präsentation bekannt gegeben.

4. Präsentation

Das Produkt und der Arbeitsprozess werden den Mitlernenden und der Lehrperson präsentiert. Die wesentlichen Informationen und Erkenntnisse sollen dabei ersichtlich werden. Fragen aus dem Publikum müssen sachkundig beantwortet werden können.

Dauer der Präsentation

Für die Präsentation stehen minimal 12 - maximal 15 Minuten zur Verfügung. Bei Gruppenarbeiten stehen minimal 15 bis maximal 20 Minuten zur Verfügung. Jedes Gruppenmitglied muss präsentieren.



EFZ

5. Schlussbewertung

Die Bewertung der VA gewichtet die vorgegebenen Elemente wie folgt:
Arbeitsprozess – 25%; Produkt – 40%; Präsentation – 35%

6. Sanktionen

Fristen

Wird die Vertiefungsarbeit nicht fristgemäss abgegeben, so wird dieser Mangel bei der Wertung folgendermassen gewichtet (vgl. § 14 PR Allgemeinbildung ZH):

- **Abgabe einen bis sieben Tage nach Abgabedatum** (einschliesslich Wochenende):
Bei der Bewertung werden 2 Noten abgezogen.
Abgabe acht bis 14 Tage nach Abgabedatum (einschliesslich Wochenende):
Bei der Bewertung werden 3 Noten abgezogen.
- **Keine Abgabe der VA oder Abgabe nach 15 Tagen und später** (einschliesslich Wochenende):
Die Zulassung zur Schlussprüfung Allgemeinbildung wird verwehrt (vgl. VMAB Art.10); der Qualifikationsbereich ist zu wiederholen – die Schlussprüfung ist im Anschluss daran abzulegen.

Massgebend für die Abgabefrist ist das Datum des Poststempels.

Präsentation

Findet eine VA-Präsentation ohne triftigen Grund nicht zum bestimmten Zeitpunkt statt, wird diese mit 0 Punkten bewertet (vgl. § 15 PR Allgemeinbildung ZH).

Als triftige Gründe gelten: Krankheit mit Arztzeugnis, Unfall oder Militärdienst.

Plagiate

Wird bei der Beurteilung der Arbeit festgestellt, dass sie abgeschrieben oder im Wesentlichen durch Dritte erarbeitet worden ist, wird keine Beurteilung vorgenommen. Die Zulassung zur Schlussprüfung Allgemeinbildung wird verwehrt; der Qualifikationsbereich ist zu wiederholen – die Schlussprüfung ist im Anschluss daran abzulegen (vgl. § 17 PR Allgemeinbildung ZH).

7. Daten

Die Vertiefungsarbeit ist am im Doppel in Papierform abzugeben.

Die Präsentation findet am umUhr statt.

Vereinbarung

Mit meiner Unterschrift bestätige ich,, von allen Punkten auf diesen drei Seiten Kenntnis genommen und diese verstanden zu haben.

Ort und Datum:

Unterschrift Lernende/r:

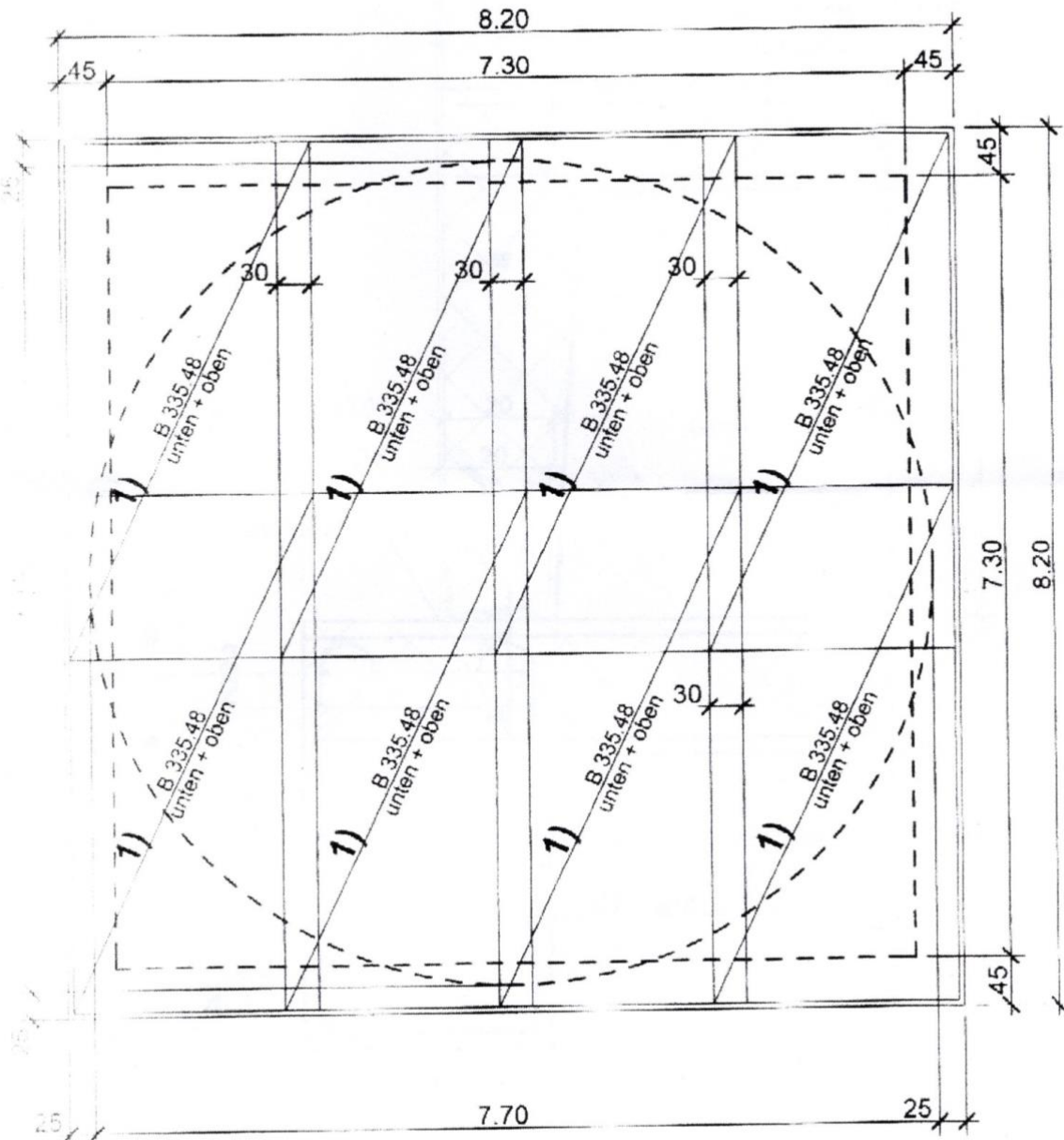
Unterschrift Lehrperson:

9.4 Pläne

Fundamentplatte Armierung

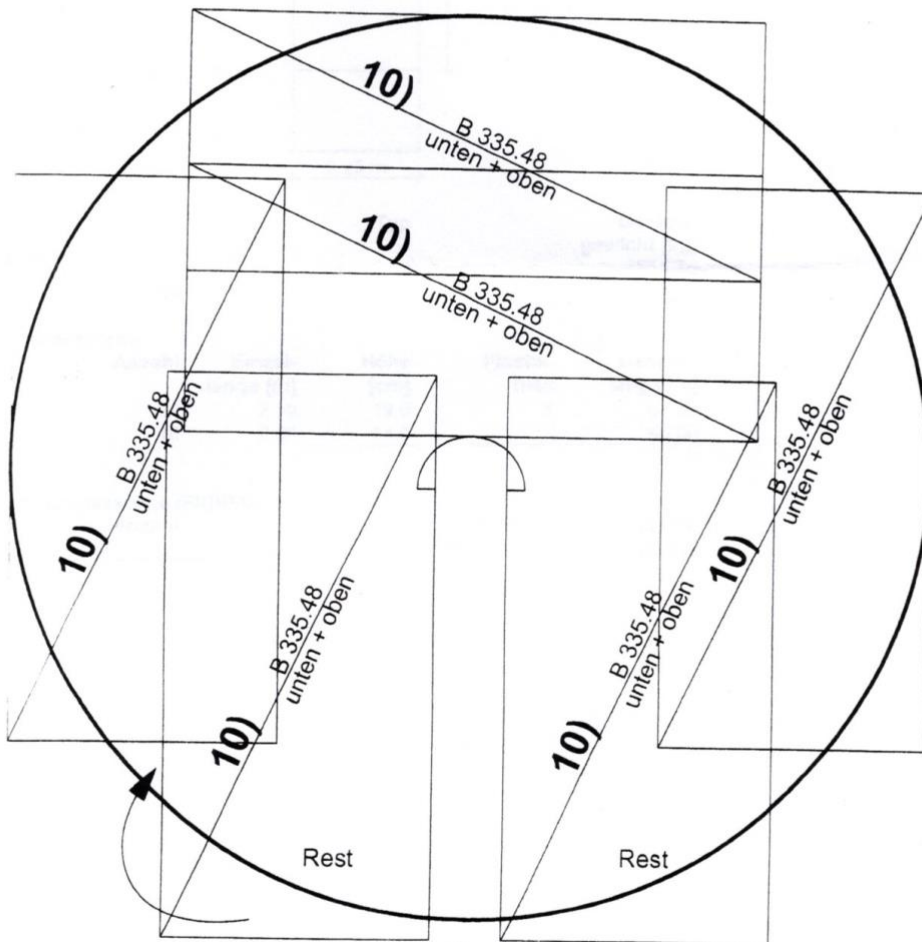
Silo D= 7.70 m 1:50

Silo Typ 25



Armierung Platte in Silo D= 7.70 m 1:50

Grundriss Bodenplatte in Silo D=7.70 1:50



Detail 1 1:10

