

Elektrizitätswerk der Stadt Zürich

Praxisbericht Instandhaltungsfachleute IHF 2020 – 2022

Störung Sammelschnecke Wärmeverbund Herrliberg



Max Muster

Muster Strasse

AHV: xxxxxxxx

Kandidaten-Nr: xxx

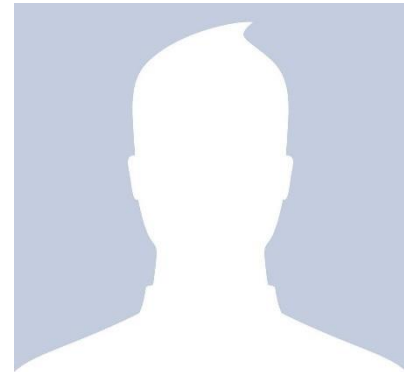
Inhalt

1 Lebenslauf	2
1.1 Persönliches	2
1.2 Ausbildungen	2
1.3 Berufliche Tätigkeiten.....	2
2 Instandhaltungstätigkeiten	3
2.1 EWZ Energielösungen	3
2.2 Meine Aufgaben.....	3
2.3 Hauptaufgaben	3
2.4 Konkrete Arbeitsbeispiele	4
3 Praxisbericht	5
3.1 Einleitung.....	5
3.2 Ausgangslage	5
3.3 Analyse.....	5
3.4 Vorgehen	6
3.4.1 Wiederinbetriebnahme Holzschnitzel-Heizkessel.....	7
3.4.2 Planung Verbesserung Sammelschnecke	7
3.4.3 Umsetzung Anschweissen Spiess	8
3.4.4 Dokumentationsarbeiten.....	8
3.5 Lösung / Ergebnis	8
3.5 Kosten-Nutzung-Betrachtung.....	9
3.5.1 Fazit, Kosten, Nutzen Betrachtung	10
4 Deklaration Instandhaltungstätigkeiten	10
4.1 Deklaration Praxisbericht	10
5 Schema	11
6 Handskizze	11

1 Lebenslauf

1.1 Persönliches

Name	Muster
Vorname	Max
Wohnort	Muster Strasse
Geburtsdatum	XXXXX
E-Mail	XXXXXX



EWZ Objektleiter Muster Max

1.2 Ausbildungen

08.2020 – bis jetzt	Instandhaltungsfachmann mit eidg. Fachausweis
01.2019 – 05.2019	Rekrutenschule zum Panzerbesatzungssoldat, Thun
08.2015 – 08.2018	Berufslehre Fachmann Betriebsunterhalt EFZ, Spital Glarus
08.2012 – 08.2015	Realschule, Buttikon SZ
08.2006 – 08.2012	Primarschule, Reichenburg

1.3 Berufliche Tätigkeiten

06.2019 – bis jetzt	Objektleiter für Energieversorgungsanlagen EWZ
08.2018 – 12.2018	Praktikum EWZ QBF
08.2015 – 08.2018	Auszubildender Fachmann Betriebsunterhalt

2 Instandhaltungstätigkeiten

2.1 EWZ Energielösungen

Das EWZ ist eine Dienstabteilung des Departements der Industriellen Betriebe der Stadt Zürich. Rund 1200 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter stehen täglich im Einsatz (etwa 100 im Kanton Graubünden), davon sind etwa 90 Mitarbeiter für den Bereich Energielösungen zuständig. Gemeinsam mit unseren Partnern aus Wirtschaft, Politik und Gesellschaft gestalten wir die Energiezukunft als Initiator, Integrator und Umsetzer aktiv mit. Schweizweit realisieren wir innovative und umweltfreundliche Wärme-, Kälte-, Strom-, Mobilitäts- und Telekommunikations-Infrastrukturen für Überbauungen und Areale sowie für ganze Wohnquartiere und Gemeinden.

2.2 Meine Aufgaben

Ich bin für 18 Energiecontracting - Anlagen verantwortlich. Darunterfallen: 2 Holzschnitzel-Wärmeverbunde mit je etwa 1MW Holz Leistung, eine Pelletheizung-Anlage und 15 Wärmepumpen von 60kW bis 900kW. Zusätzlich bin ich für 32 Anlagen als Stellvertreter tätig, wenn die verantwortlichen Objektleiter abwesend sind. Wir arbeiten mit vielen Herstellern zusammen, zum Beispiel Hoval, Kapag, Scheco oder Schmid. Dies macht die Arbeit sehr spannend und interessant, da jede Anlage etwas unterschiedlich ist und ihre Eigenheiten hat. Meine Hauptaufgabe ist es, sicherzustellen dass die Energielieferung an den Kunden immer gewährleistet ist. Dazu gehören regelmässige Kontrollgänge, schnelle Störungsbehebungen sowie Begleitung der Inbetriebnahmen neuer Anlagen.

2.3 Hauptaufgaben

Kontrollgänge: Die Kontrollgänge sind vor allem bei den Holzanlagen sehr wichtig, da es bei diesen viele Fehlerquellen gibt. So können allfällige Probleme bereits bevor es zu einer Störung oder sogar zu einem Ausfall der Anlage kommt schneller behoben werden. Ausserdem überprüfe ich in regelmässigen Abständen, dass die Vertragswerte eingehalten werden oder ob es allenfalls Anpassungen an den Sollwerten braucht.

Die Kontrollgänge können wir auch per Fernwartung machen, dafür steht uns das EDL-Portal-Leitsystem zur Verfügung. Darin sehen wir alle wichtigen Daten und Trendaufzeichnungen und erkennen somit sehr schnell und meistens auch sehr früh, wenn Fehler auftreten.

Störungsbehebung: Die Behebung von Störungen gehört sicherlich zu den grössten Aufgaben. Probleme können nicht eingeplant werden und verlangen schnelles sowie kompetentes Handeln. Wenn zum Beispiel eine Wärmepumpe nicht läuft und wir als Übergangslösung eine Ölheizung einsetzen müssen, verbrauchen wir teures Öl und unser Deckungsgrad, den wir vertraglich erfüllen müssen, sinkt.

Wartungen: Wir planen und organisieren auch die Wartungen der verschiedenen Anlagen. Dazu gehört zum Beispiel, dass bei den Holzkesseln zuerst der Kaminfeger und anschliessend der Holzkessel-Hersteller kommen muss. Ausserdem ist darauf zu achten, dass der Ausfall der Heizung so kurz wie möglich ist, da wir bei den meisten Anlagen einen Deckungsgrad von 80% oder höher an erneuerbarer Energie haben. Das Dokumentieren der Wartungen ist ebenfalls sehr wichtig. Darum arbeiten wir seit etwa einem Jahr mit SAP und können so die Daten und Details noch besser festhalten. Die Wartungen mit den Fachleuten sind auch gute Zeitpunkte um mögliche Probleme, die während dem Jahr aufgetreten sind, zu besprechen oder zu prüfen. Lerneffekt ist garantiert!

Kundenpflege: Ruhig, professionell und fachlich mit unseren Kunden umzugehen ist ein Muss.

Bereitschaftsdienst: Wir haben einen Bereitschaftsdienst für alle EDL-Anlagen. Alle fünf Wochen haben wir eine Woche lang Nacht-Pikett. In dieser Zeit sind wir für 403 EWZ- und für knapp 1000 Immobilien-Anlagen der Stadt Zürich verantwortlich. Vor allem während dem Pikettdienst ist es wichtig, in stressigen Situationen einen kühlen Kopf zu bewahren.

Unterhaltsarbeiten: Auf den Anlagen fallen unterschiedliche Unterhaltsarbeiten an. Die meiste Arbeit gibt es bei den Holzkesseln, da dort die Aschecontainer regelmässig kontrolliert und gewechselt werden müssen. Das Prüfen der Holzschnitzel auf Feuchtigkeit und Sauberkeit des Holzes ist ebenfalls sehr wichtig. Ausserdem muss das Feuer kontrolliert und überprüft werden in Bezug auf Sauerstoffzufuhr und so weiter.

Instandhaltungsarbeiten: Richtige Instandhaltungsarbeiten fallen noch eher selten an, da die meisten Anlagen ziemlich neu sind. Wenn doch Arbeiten notwendig werden, sind es zum Beispiel das Fetten von Anlageteilen bei grossen Seewasser-Pumpen oder das Ersetzen von kleineren Heizungspumpen, Regelventilen oder die Keilriemen an Lüftungen.

Administration: Administrative Arbeiten sind auch bei uns nicht mehr wegzudenken. Obwohl wir den Instandhaltungsprozesse anfangs 2021 mit dem SAP stark verbessert haben, fallen immer noch viele Aufgaben an, wie das Kontrollieren und Freigeben von Rechnungen, das Erstellen von Bestellanforderungen, das Einholen von Offerten für zum Beispiel grosse Reparaturen oder neue Anlagenteile, die Rückmeldung von Stunden sowie das Nachführen der Wartungspläne.

IBS Neue Anlagen: Wir expandieren stark, was dazu führt, dass wir immer mehr neue Anlagen in Betrieb nehmen. Die Begleitung während dem Bau und insbesondere während der Inbetriebnahme, ist für den zukünftigen Betrieb sehr wichtig. Die enge Zusammenarbeit mit den Herstellern und dem Projektleiter kann über Erfolg oder Misserfolg beim künftigen Betrieb entscheidend sein. Es gibt keinen besseren Zeitpunkt, mögliche Fehlerquellen aus vergangenen Projekten anzusprechen und zu eliminieren. Am Anfang eines Projektes sind alle wichtigen Personen vor Ort und auf den Anlagen. Diese Gelegenheit sollte man nutzen.

2.4 Konkrete Arbeitsbeispiele

- Absaugen von Asche aus Pelletkesseln und Grobreinigung
- Salzkontrolle und Auffüllung der Enthärtungsanlagen
- Inspektionen der Anlagen
- Instandhaltungsaufträge von jeder Anlage jährlich nach Checkliste SAP inspizieren
- Feuchtigkeit der Holzschnitzel messen und dokumentieren
- Kontrolle verschiedener Werte der Holzschnitzelofen (z.B. Verbrennungstemperatur, CO₂-Wert, Sichtkontrolle Feuer)
- Störungsbehebung Holzschnitzelkessel (z.B. Verstopfungen, allgemeine Störungen)
- Generelle Störungsbehebungen
- Wartungen planen und Termine koordinieren
- Wartungen begleiten und dokumentieren
- Offerten einholen für teure Reparaturen oder Neuanschaffungen

3 Praxisbericht

3.1 Einleitung

In diesem Praxisbericht handelt es sich um eine Störung an einem Holzsnitzel-Heizkessel auf einer meiner Anlagen. Ich habe die Störung analysiert und danach systematisch behoben, um einen besseren und zuverlässigeren Betrieb zu gewährleisten.

3.2 Ausgangslage

Als Objektleiter bin ich verantwortlich für 18 Energiecontracting-Anlagen, darunter fällt auch der Wärmeverbund Herrliberg im Kanton Zürich. Die Anlage ging im Dezember 2019 in Betrieb. Für die Erzeugung steht ein Holzsnitzel-Heizkessel von der Firma Schmid mit 700kW Leistung und ein Gaskessel der Firma Weishaupt mit 1.6MW gedrosselt auf 1MW Leistung zur Verfügung. Der Gaskessel ist für die warmen Sommermonate und dient als Redundanz für den Holzessel. Geplant ist noch ein zweiter kleinerer Holzessel, damit wir auch in den Sommermonaten mit Holzenergie Wärme produzieren können. Auf diesem Verbund haben wir zwei Energienetze. Das erste ist ein Hochtemperaturnetz mit etwa 85 Grad Celsius, mit diesem gehen wir zu den Kunden und geben die Wärme über einen Wärmetauscher ab. Das zweite ist ein Anergienetz mit 17 Grad Celsius, mit dem wir dem Kunden eine Quelle für seine Wärmepumpe zur Verfügung stellen. Für dieses Anergienetz haben wir ein grosses Erdsondenfeld mit 45 Sonden je 300m tief. Wir regenerieren das Erdsondenfeld durch die Abgase vom Holz und Gaskessel, was bis zu 250 kWh Wärmerückgewinnung bringt. Der technische Zustand ist sehr gut, da die Anlage noch fast neu ist und von Anfang an sehr gut geplant war. Die Störungshäufigkeit ist für die Grösse und das Alter der Anlage sehr gering. Am 23. April 2021 sah ich am morgen früh, als ich meine Anlagen auf dem EDL-Portal kontrollierte, eine Störung auf dem Schmid Kessel, (Motorschutzschalter Sammelschnecke) da wusste ich eigentlich schon um was es geht. Es ist nichts Neues, dass Verstopfungen bei Schnecken vorkommen, die Schnitzel transportieren.

3.3 Analyse

Als ich vor Ort war habe ich zuerst das TOP System angewendet und schnell gemerkt, dass es ein technischer Fehler war, nämlich eine Verstopfung der Sammelschnecke. Aus diesem Grund ist das Feuer verhungert und der Kessel ausgegangen. Die Ursache für die Verstopfung war zu diesem Zeitpunkt noch nicht ersichtlich. In den meisten Fällen ist bei solchen Störungen die Ursache grössere Äste oder zu grosse Holzsnitzel, die sich irgendwo verklemmen oder vor den Sensoren hängen bleiben. Das war aber dieses Mal nicht der Fall. Als ich die Verstopfung gelöst habe, konnte ich den Kessel wieder in Betrieb nehmen. Ich habe die Sensoren beobachtet und wie die Schnecken laufen. Ich sah sofort, dass die Sammelschnecke, die die Schnitzel in den Sammelschacht für die Transportschnecke liefert, eine zu lange Stopp-Verzögerung hat. Die Werte habe ich an der Steuerung angepasst, d.h. von acht Sekunden hinunter auf sechs Sekunden korrigiert, damit der Sammelschacht nicht mehr ganz so hoch gefüllt wurde.

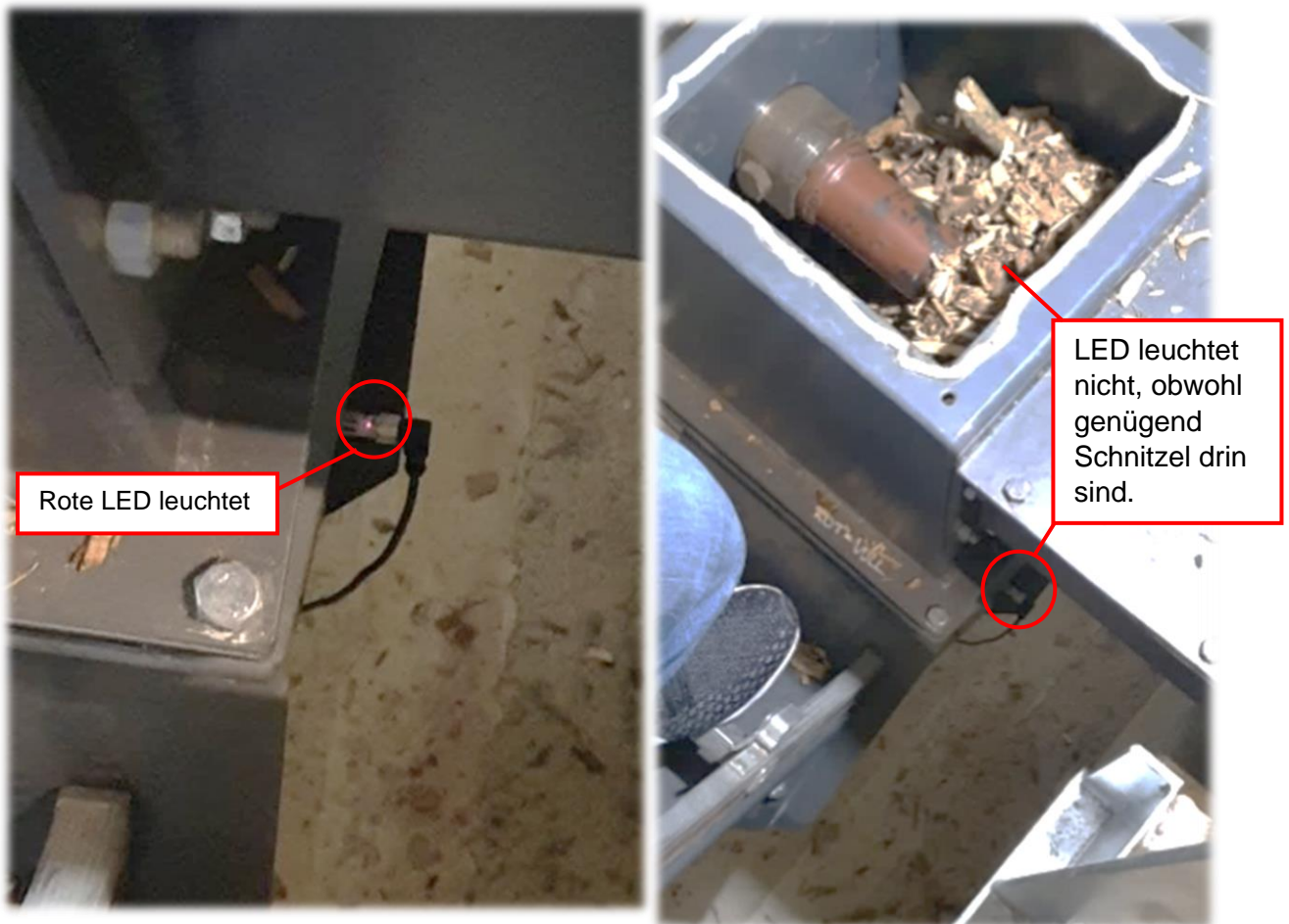


Entstufung Sammelschacht

Die Anlage lief dann während zwei Wochen ohne Störungen, bis dann der gleiche Fehler wieder auftrat. Ich habe zur weiteren Ursachenfindung eine Fischgratmethode angewendet und bin dadurch zum Schluss gekommen, dass eventuell die Sensoren nicht mehr in Ordnung sind oder ich mechanisch etwas ändern muss.

3.4 Vorgehen

Da wir auf der Anlage Ersatzsensoren haben, war es für mich klar, diese als erstes zu ersetzen. Meine Vermutung war, dass die Sensoren nicht mehr richtig funktionieren. Diese haben das Signal besetzt ausgegeben, obwohl keine Schnitzel den Sensor verdeckt haben. Als der Sensor mit genügend Holzschnitzel bedeckt war, gab er immer wieder das Signal, dass er mehr Schnitzel brauche. Das habe ich herausgefunden, da die Sensoren eine kleine rote LED haben die leuchtet, wenn sie verdeckt ist und nicht leuchtet, wenn keine Schnitzel vor dem Sensor sind. Der Austausch ging sehr schnell und einfach. Ich konnte die Sensoren herausschrauben und die Neuen mit einer Steckverbindung einsetzen. Nach dem Ersetzen der zwei Sensoren habe ich das Ganze noch weiter beobachtet. In diesem Moment sah alles in Ordnung aus, es schien als würde es wieder funktionieren. Nach zweieinhalb Wochen hatte ich jedoch wieder dasselbe Problem, es verstopfte erneut. Um dieses Mal die Verstopfung zu beheben, reichte ein fester Stoss mit dem Brecheisen, der die Brücke löste, die sich beim Sensor gebildet hatte. Dies brachte mich auf die Idee einen Spiess aus Metall an die Schnecke zu schweißen damit dieser Spiess die Bildung einer Brücke verhindert.



roter LED Sensor

3.4.1 Wiederinbetriebnahme Holzschntzel-Heizkessel

Vor der Inbetriebnahme musste ich darauf achten, dass sich genügend Holzschntzel im Verbrennungsraum befinden. Über die Steuerung des Kessels konnte ich manuell die Holzschnecken ansteuern, wobei ich gleichzeitig nochmals kontrollierte, ob die Sensoren beim Sammelschacht für die Transportschnecken richtig funktionieren. Sobald genügend Holzschntzel im Feuerraum waren, konnte ich den Zündkarton vorbereiten. Der Zündkarton besteht aus einer Kartonschachtel in der komplett trockene Holzschntzel sind, dazu kommen noch ein paar Zündwürfel. Das Ganze wird dann mit Diesel getränkt. Die Kiste wird dann auf die Schnitzel im Brennraum platziert und angezündet. Die Brennraumbtür bleibt noch offen, um genügend Sauerstoff zur Verfügung zu stellen. Sobald sich das Feuer entfacht hatte und auch die feuchteren Holzschntzel Feuer gefangen hatten, schloss ich die Tür und stellte an der Steuerung die Primäre und Sekundäre Zuluft ein. Sobald die Verbrennungstemperatur im Feuerraum ca. 400 Grad erreicht hat, kann der Kessel in den automatischen Anheizbetrieb gestellt werden, somit reduziert sich die Gefahr, dass sich das Feuer im Kessel selbst wieder erstickt. Trotzdem müssen, bis der Kessel in den Automatischen Betrieb wechselt und die Temperatur ca. 800 Grad erreicht, die Werte dauernd im Auge behalten werden. Wenn der Kessel zu früh in den Automatischen Betrieb wechselt und somit in kurzer Zeit zu viele Schnitzel in den Feuerraum gelangen, führt dies dazu, dass die Verbrennung schlecht ist und man somit einen zu tiefen CO₂ Wert hat. Dies hat zur Folge, dass der Kessel auf Notstop geht und dadurch automatisch herunter fährt. Durch sofortiges und schnelles Eingreifen kann man dies verhindern.



Feuerraum Holzessel

3.4.2 Planung Verbesserung Sammelschnecke

Ich habe eine Skizze von meiner Idee mit dem Spiess erstellt und diese dem Hersteller, der Firma Schmid, geschickt. Ich wollte seine fachliche Meinung dazu wissen und abklären ob meine Idee mit dem Spiess so umgesetzt werden kann. Auch interessierte mich, ob es irgendwelche Bedenken gibt betreffend den Kräften, die entstehen könnten und die allenfalls auch das Material beschädigen würden. Hersteller Schmid fand meine Idee in Ordnung und hatte keine Einwände. Also habe ich meinen Mitarbeiter, der Erfahrung mit Schweißen hat gefragt, ob wir dies zusammen umsetzen können oder ob ich einen externen Schweißer beauftragen soll. Er erklärte mir dies sei kein Problem. Also haben wir uns mittels Brainstorming überlegt, was wir alles brauchen und was wir in Bezug auf Brandgefahr beachten müssen. Die Skizze, die ich erstellt hatte, habe ich ihm zur Verfügung gestellt, damit er weiss, wie ich das Ganze geplant habe. Auch über die acht lebenswichtigen Regeln haben wir uns Gedanken gemacht, um sicher arbeiten zu können.

3.4.3 Umsetzung Anschweissen Spiess

Den Unterbruch der Anlage haben wir mit der wiederkehrenden Instandhaltung des Kessels verbunden. Somit mussten wir den Kessel nicht länger als nötig ausser Betrieb nehmen. Wir haben so viele Schnitzel wie möglich aus dem Sammelschacht und aus der Schnecke genommen und danach mit einer Schweisser-Schürze abgedeckt, und zusätzlich einen Wasserfeuerlöscher bereitgestellt um das Brandrisiko so klein wie möglich zu halten. Der Mitarbeiter hat mit einem Elektroden-Schweissgerät den Spiess angeschweisst. Nach dem Anschweissen konnte ich den Holzkessel wieder in Betrieb nehmen. Dazu habe ich die 10-Punkte-Checkliste zu Hilfe genommen. Ausserdem habe ich die 3-er Regel verwendet, um einen guten Wiederinbetriebnahme zu gewährleisten. Ich habe mich dazu entschieden nochmals eine kleine Anpassung an der Start- und Stoppverzögerung vorzunehmen. Diese habe ich danach im Arbeitsjournal ausführlich dokumentiert.



Angeschweisster Spiess

3.4.4 Dokumentationsarbeiten

Ich habe nach Erledigung der Schweissarbeiten und nach dem Test der Anlage alle Arbeiten dokumentiert. Dazu habe ich Fotos vom Spiess und ein Dokument, in dem ich kurz beschrieben habe, was wir verbessert und ersetzt haben, auf unseren Server hochgeladen. Damit kann jeder Objektleiter vom EWZ darauf zugreifen, falls jemand wissen möchte, wie wir das Problem behoben haben.

3.5 Lösung / Ergebnis

Die Lösung für das Problem war einerseits der Austausch der zwei Sensoren und die Optimierung der Start- und Stopverzögerungen. Andererseits war die Verbesserung an der Sammelschnecke wichtig, indem wir einen Spiess angeschweisst haben, der die Brückenbildung einreist und so einen Stillstand der Anlage verhindern kann. Ich habe durch diese Arbeiten auch gesehen, dass die Sensoren verschmutzen können, da sie in Kontakt mit dem Holz sind. Deshalb habe ich in unserem Instandhaltungsprogramm einen wiederkehrenden Auftrag erfasst, dass man auch diese Sensoren kontrollieren und reinigen soll.

3.5 Kosten-Nutzung-Betrachtung

Kosten ohne Ausfall 8h Betrieb

Kosten Holzkessel: 4500kWh pro 8h Betrieb x 4.20Rp/kWh **189 CHF**

Kosten Ausfall Holzschntzel Anlage Optimal: (Ausfall zum bestmöglichen Zeitpunkt)

Kosten Gas: 4500kWh pro 8h Ausfall x 7.10 Rp/kWh **319 CHF**

Kosten Personal: 6h à 140 CHF/h **840 CHF**

Kosten Holzkessel **-189 CHF**

Totale Kosten pro Ausfall (optimal) **970 CHF**

Ohne Ausfall sparen wir 970 CHF pro 8h Betrieb.

Kosten ohne Ausfall 56h Betrieb

Kosten Holzkessel: 38'000kWh pro 56h Betrieb x 4.20Rp/kWh **1596 CHF**

Kosten bei Ausfall zum Beispiel Wochenende

Kosten Gas: 38'000kWh pro 56h Ausfall x 7.10Rp/kWh **2698 CHF**

Kosten Personal: 6h à 140 CHF/h **840 CHF**

Kosten Holzkessel: **-1596 CHF**

Totale Kosten pro Ausfall (Wochenende) **1942 CHF**

Ohne Ausfall sparen wir 1942 CHF pro 56h Betrieb.

Kosten Schweissarbeiten

Kosten Personal: 2 Mitarbeiter à 3h à 140 CHF/h **840 CHF**

Kosten Material: **50 CHF**

Totale Kosten Schweissarbeiten: **890 CHF**

Die Schweissarbeiten haben 890 CHF gekostet.

Jahreskosten Hochrechnung: (ca.14 Ausfälle im Jahr)

7 x Ausfall 8h à 970 CHF **6790 CHF**

7 x Ausfall 56h à 1942 CHF **13'594 CHF**

Totalkosten Ausfall pro Jahr: **20'384 CHF**

3.5.1 Fazit, Kosten, Nutzen Betrachtung

Die Schweissarbeiten an der Sammelschnecke haben uns 890 CHF gekostet. Ein Ausfall der Anlage von acht Stunden kostet uns 970 CHF. Das bedeutet, wenn wir mit dieser Investition auch nur eine Störung verhindern können, entsteht kein Verlust. Wenn wir alle zwei bis drei Wochen die Verstopfung im Sammelschacht lösen müssen, kostet uns dies deutlich mehr und auch mein Aufwand ist dadurch beträchtlich höher. Wenn man die Ausfälle der Anlage auf ein Jahr hochrechnet, wären das etwa 14 Ausfälle pro Jahr. Damit hätten wir 20'384 CHF gespart.

4 Deklaration Instandhaltungstätigkeiten

Wörter zählen ? ×

Statistik:

Seiten	3
Wörter	811
Zeichen (keine Leerzeichen)	5'365
Zeichen (mit Leerzeichen)	6'176
Absätze	28
Zeilen	85

Textfelder, Fuß- und Endnoten berücksichtigen

[Schließen](#)

4.1 Deklaration Praxisbericht

Wörter zählen ? ×

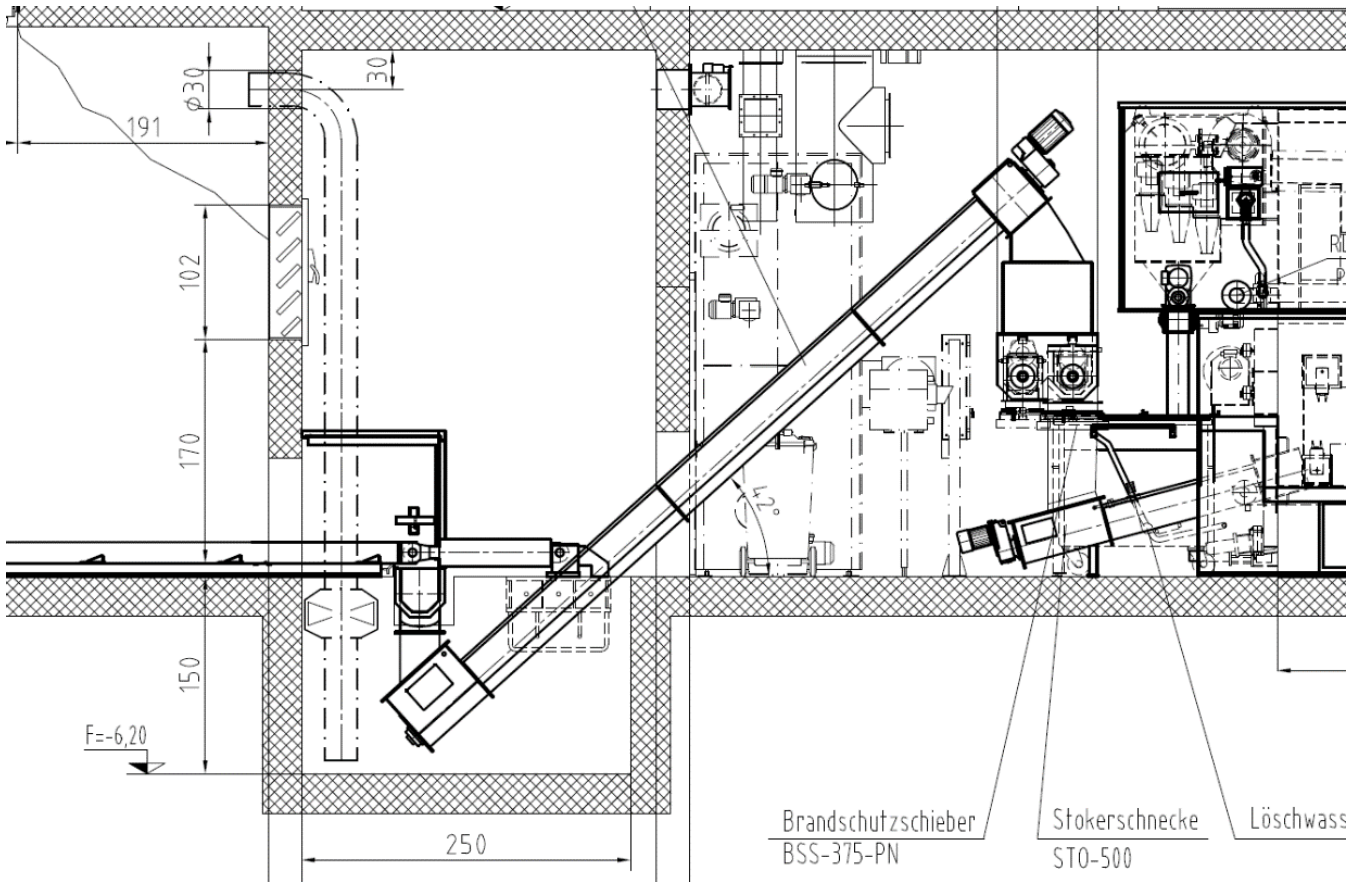
Statistik:

Seiten	7
Wörter	1'666
Zeichen (keine Leerzeichen)	9'474
Zeichen (mit Leerzeichen)	11'118
Absätze	53
Zeilen	170

Textfelder, Fuß- und Endnoten berücksichtigen

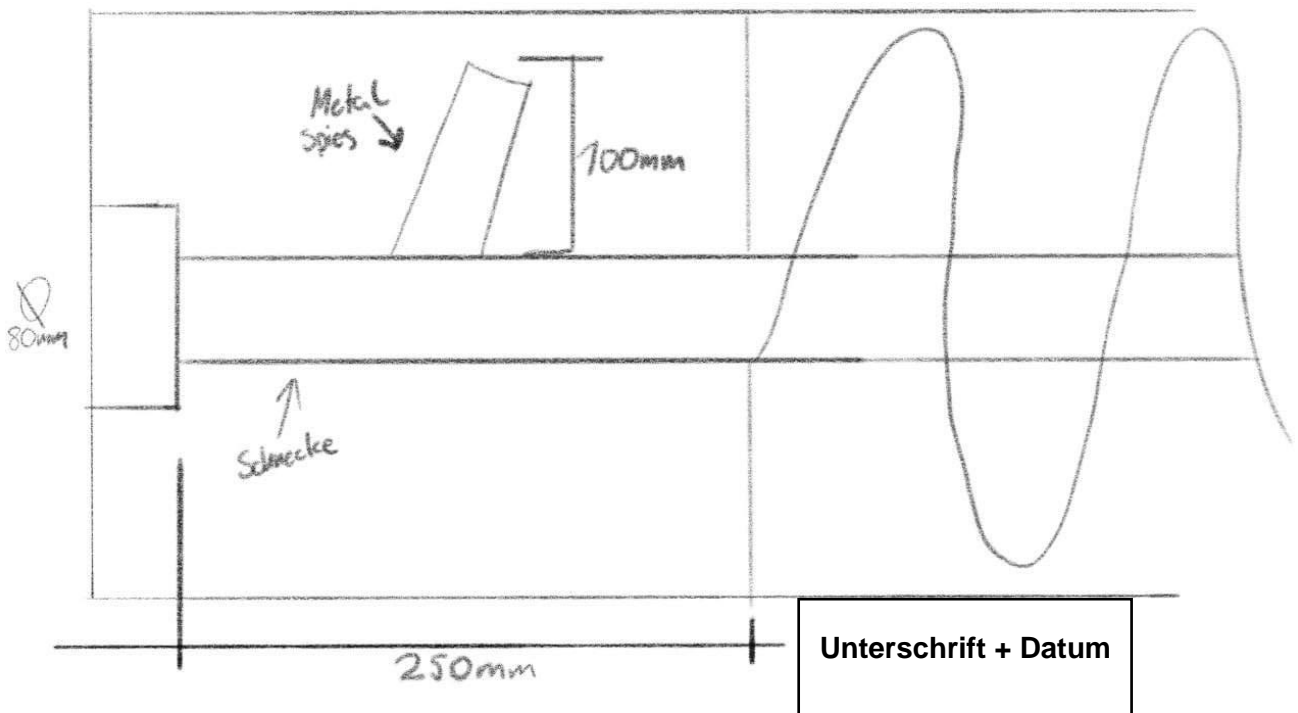
[Schließen](#)

5 Schema



Schema Schnitzelschnecke

6 Handskizze



Skizze für Mitarbeiter