

Gesundes und nachhaltiges “Lernen”

Schwerpunkt Nachhaltigkeit

Facharbeit von Dominik Gruber, Vaduz den 16. September 2021
Experten Frau Madeleine Prévôt und Herr Jürgen Klawitter



„Bei allem, was man tut, das Ende zu bedenken, das ist Nachhaltigkeit.“

1	VORWORT	4
1.1	DANKSAGUNG	4
2	EINLEITUNG	5
2.1	FIRMENPORTRAIT	6
2.2	BETRIEBSPHILOSOPHIE	6
3	HAUPTTEIL	7
3.1	IM BETRIEB	7
3.1.1	DIGITALISIERUNG	7
3.1.2	STROM	8
3.1.3	ELEKTROBIOLOGIE	9
3.1.4	WASSER	10
3.1.5	SPALTANLAGE	10
3.1.6	SPRITZKABINE	12
3.1.7	FARBMATERIALIEN	12
3.1.8	MINERALISCHE FARBEN	13
3.1.9	SCHIMMEL	14
3.1.10	LÖSEMITTEL	15
3.1.11	AUFENTHALTSRAUM/ PAUSENRAUM	16
3.1.12	LAGER/ WERKSTATT	16
3.2	IN DER SCHULE	17
3.2.1	RÄUMLICHKEITEN	17
3.2.2	UNTERRICHT FRÜHER UND HEUTE	17
3.2.3	ENTWICKLUNG	19
3.2.4	FRAGEBOGEN	20
3.3	ÜBERBETRIEBLICHE KURSE	22
4	SCHLUSSWORT	23
5	ZUSAMMENFASSUNG / ABSTRACT	24
6	VERZEICHNISSE	25
6.1	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	25
6.2	TABELLENVERZEICHNIS	25
7	QUELLENANGABE	25
7.1	BÜCHER/ HEFTE	25



8	AUSKUNFTSPERSONEN	26
9	INTERNETADRESSEN	26
10	VERWENDETE ABKÜRZUNGEN	26
11	ANHANG	27
11.1	REINIGUNGSPLAN SPALTANLAGE 2021	27
11.2	FALU VAPEN – DIE MODERNE SCHLAMMFARBE	28
11.3	SCHIMMELANALYSE (ATELIER B&B AG)	31
11.4	TECHNISCHE MERKBLÄTTER FÜR WÄRMERÜCKGEWINNUNG	38
12	EIGENSTÄNDIGKEIT UND AUTORENSCHAFT / URHEBERERKLÄRUNG	45



1 Vorwort

Nach meiner Lehre als Maler und Lackierer war es üblich lösemittelhaltige Lacke und Farben zu verwenden. Für jeden Verarbeiter ist dies ein Gesundheitsrisiko und unangenehm mit diesen Materialien zu arbeiten. Auf dem Markt gab es nur wenige Alternativen, welche jedoch nicht dasselbe Ergebnis erzielten. Viele Malerbetriebe verwenden Dispersionen¹ und dadurch wird die Oberfläche verschlossen und eine Diffusion ist fast unmöglich. Als ich mit Mineralfarben in Berührung kam war ich schnell überzeugt und versuchte die Kunden auch darüber zu informieren, dass diese Materialien viel gesünder und nachhaltiger sind. Leider muss man immer wieder feststellen, dass sehr viele Kunden schlecht oder gar nicht beraten werden.

Nachhaltigkeit hat immer mehr eine grössere Bedeutung. Darum möchte ich mit meiner Projektarbeit „Gesundes und nachhaltiges "Lernen"“ ein kleines Statement setzen, dass unsere Erde ein unersetzbares Gut ist und wir alle damit sorgfältig umgehen müssen. Es sollte zu diesem Thema viel früher ein Einblick gewährleistet werden.

1.1 Danksagung

An dieser Stelle möchte ich meinen besonderen Dank an die nachstehenden Personen entgegenbringen. Ich bedanke mich für die Zusammenarbeit und Unterstützung bei Frau Corina Tröster und Herr Martin Vetsch, Berufsschullehrer Maler BZB Buchs. Bei meinem Arbeitgeber Atelier B&B AG in Vaduz, meiner Familie und Freunden und allen Beteiligten. Bei den Experten/-innen Frau Madeleine Prévôt und Herr Jürgen Klawitter.

- | | |
|--------------------------|--|
| • Tröster, Corina | Lehrperson Berufskunde Maler, BZB Buchs |
| • Vetsch, Martin | Fachschaftsleiter Maler, BZB Buchs |
| • Atelier B&B AG | Derzeitiger Arbeitgeber in Vaduz |
| • Di Benedetto, Giorgio | Geschäftsführer/Inhaber Atelier B&B AG |
| • Di Benedetto, Brigitte | Grafik & Marketingleitung Atelier B&B AG |
| • Prévôt, Madeleine | Ua. Dipl. Architektin und Expertin |
| • Klawitter, Jürgen | Ua. Dipl. Malermeister und Experte |

¹ Dispersion ist ein Kunststoffanstrich für Mauerwerke im Innen- und Aussenbereich



2 Einleitung

Sind wir nicht alle ein bisschen nachhaltig? (Ritter, 2010, online)

Mit meiner Abschlussarbeit möchte ich einen Teil dazu beitragen, dass in den Berufsschulen und Malerbetrieben schon früh Nachhaltigkeit und Ressourcenschonenden Umgang mit Materialien und Baustoffen sensibilisiert wird.

Es ist mir ein grosses Anliegen, seitdem ich den Fachkurs Baubiologie besucht habe, das Denken der jungen Berufsleute frühzeitig nachhaltig anzuregen. Denn wie es auch bei mir selbst war, wusste ich, wie man mit Baumaterialien umgehen sollte, jedoch erst mit dem Fachkurs erwarb ich ein sehr umfangreiches Wissen. In Bezug auf Ressourcen und Baumaterialien, Planung, Ausführung und auch das Begleiten des Bauvorhabens.

In der Geschichte sehen wir, dass durch Industrialisierung, Kriege und Forschung und neue Technologien immer mehr CO² ausgestossen wird und Naturkatastrophen sind unter anderem die Folgerung. Die Erde wird ohne Rücksicht auf Verluste ausgenutzt und zerstört. Die ständig wachsende Bevölkerung mit immer höheren Ansprüchen zeigt, dass die Erde für uns bereits jetzt zu klein ist.

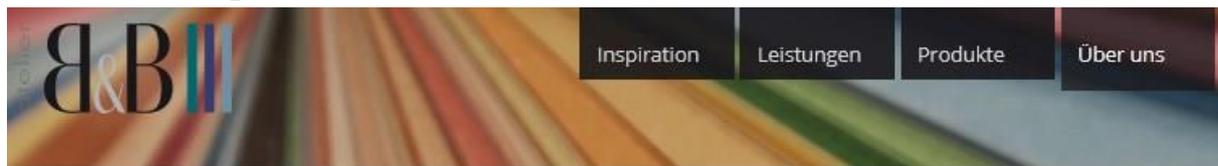


Abbildung 1: Motivationsmotiv, Copyright by Atelier B&B AG

² Kohlenstoffdioxid ist ein Treibhausgas in der Erdatmosphäre



2.1 Firmenportrait



Atelier B&B AG

raumfarbreform

1990 Beginn Giorgio Di Benedetto bei der «Maleratelier Boss AG» als Maler und Lackierer.

1991 Teilnahme durch Giorgio Di Benedetto als Maler an den WorldSkills in Amsterdam mit Leistungsdiplom.

1997 Erste Teilnahme an den WorldSkills von Giorgio Di Benedetto als Malerexperte.

1998 Wurde die Firma Pro-design Anstalt gegründet. Mit dem Firmenzweck als Werbe und Grafik Atelier, Ausführung von Typografischen und Grafischen Aufträgen aller Art. Beschriftungen im Innen- und Aussenbereich, Ausführung und Vermittlung von Schrift & Dekorationsmalerei. Fassaden Gestaltungen und Farbberatungen aller Art.

1999 Weitere Teilnahme von Giorgio Di Benedetto an den WorldSkills als Malerexperte.

2001 Teilnahme von Giorgio Di Benedetto an den WorldSkills erstmals als Teamleader. Seit dieser Zeit begleitet er die Liechtensteiner Delegation als Teamleiter der Kandidaten an allen kommenden Wettbewerben.

2002 Eintragung der Zweigniederlassung in Ruggell (LI).

2010 Eintragung der Zweigniederlassung in Grabs (CH).

2013 Geschäftsübernahme durch Giorgio Di Benedetto und Namensänderung in «Atelier B&B AG». Zweck der Gesellschaft ist die Führung eines Maler-, Lackierer-, Tapezierer- und Stuckateurgeschäftes. Übernahme von Generalunternehmeraufträgen, Ausführung von Bau und Gebäude und der Handel mit Waren aller Art. Weiterhin auch den Eintrag von der Führung eines Werbe- und Grafik Ateliers.

Das kreative Unternehmen beschäftigt zur Zeit 18 Mitarbeiter und strebt durch ständige Weiterbildung und Schulungen die innovativsten und optimalsten Lösungen für Kunden- und Marktbedürfnisse an.

Das Team der Atelier B&B AG bietet eine Vielzahl an kreativen Farbgestaltungen, dekorativen Maltechniken und individuellen Tapezierarbeiten an. Für Ihre ganz persönliche Raum und Fassadengestaltung. Auch bieten wir grafische Lösungen für Ihren Firmenauftritt und kreative Werbeideen.

Nicht nur um konkurrenzfähig und auf dem neuesten Stand zu sein, sondern um Massstäbe zu setzen.

Abbildung 2: Auszug Internetauftritt Atelier B&B AG

2.2 Betriebsphilosophie

Jeder Kunde muss eine erstklassige Referenz sein und erhält eine anerkannte Qualität. Dies geschieht vor allem durch eine möglichst umfassende und kompetente Kundenberatung und den Einsatz hochwertiger und nachhaltiger Produkte. Für jeden Kundenwunsch finden wir die richtige Lösung durch fachkompetente Beratung, Kreativität und Flexibilität.



3 Hauptteil

3.1 Im Betrieb

3.1.1 Digitalisierung

Die Digitalisierung ist schon seit dem Beginn des Internets und der Elektrizität im Gange. Ein grosser Teil trägt der E-Mail-Verkehr bei, denn wenn wir uns vorstellen wieviel Papier verbraucht werden würde, wenn alle Nachrichten ausgedruckt würden, so werden enorme Mengen an Papier und auch Druckerpatronen/ Druckerfarben eingespart. Druckerpatronen bei ihrer Herstellung verursachen enorme CO² Emissionen. Sie bestehen ausschliesslich aus Plastik und werden so gut wie gar nicht recycelt. Durch das Internet hat jeder die Möglichkeit sich mit jeglichen Informationen, Nachrichten und soziale Medien zu bereichern. Ständige Erreichbarkeit und viele Kanäle wie E-Mail, Whats App und SMS prägen unseren Alltag. Durch die im letzten Jahr entstandene Coronapandemie gewann Bargeldloses, Kontaktloses Zahlen im In und Ausland an Bedeutung. Ein grosses Thema in Bezug auf Digitalisierung werden Kryptowährungen sein.

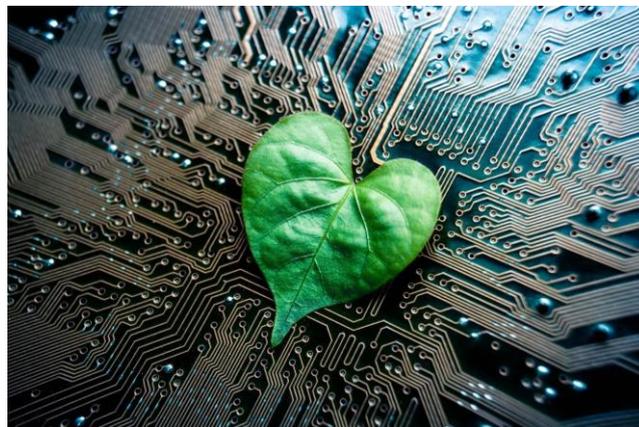


Abbildung 3 <https://magazine.zandura.com>

Bereits in vielen Betrieben wird fast ausschliesslich in digitaler Form gearbeitet. Ist eine komplette Digitalisierung in Handwerksbetrieben überhaupt möglich und umsetzbar? Es fängt immer bei der Planung an, wie die Abläufe gestaltet werden. Baustellen und Kundenbesuche sollte man kombinieren und nicht in eine Richtung 50 Km auf die Baustelle fahren, wenn man in zwei Stunden 20 KM in die andere Richtung zu Kunden muss. Da ist eine gute Planung wichtig. Es ist auch eine Frage der Logistik, denn es muss nicht jeder Mitarbeiter mit einem Fahrzeug auf die Baustelle fahren, wenn eine Baustelle auf dem Weg liegt, kann diese so beliefert werden. Einerseits sollte man so flexibel sein, dass jeder Zeit Baustelle gewechselt werden kann und andererseits sollte man Nachhaltig handeln. Es gelingt nicht immer Abläufe so zu optimieren, dass sie umweltschonend und gut durchdacht ausgeführt werden können.

Softwareprogramme sind gute Unterstützer und vereinfachen die Planung und Umsetzung von Aufträgen. Bereits beim Bestellen von Materialien, Farben, Putze, Abdeckmaterialien sieht man wie die Digitalisierung im Gange ist. Es sind nur ein paar Klicks mit dem Computer und man hat sein Material bestellt. Zudem werden Rechnungen, Lieferscheine und Emails im Programm gespeichert, ohne dass Papier verschwendet wird. Zeiterfassung kann direkt über das Smartphone eingegeben werden und wird automatisch in den aktuellen Auftrag verbucht. Die einzelnen Schritte sollen sich wie

ein roter Faden durch eine Software ziehen, damit meine ich, von der Offerte ausgegangen sollte der Prozess automatisch und nachvollziehbar durchlaufen. Offert Erstellung, dann Materialbestellung, E-Mail's, Rapportierung und Rechnung's Erstellung, alles im Softwareprogramm gespeichert und gesichert. So werden auch nach mehreren Jahren Dokumente und Notizen wie z.B. Farbtöne und Produkte schnell gefunden und müssen nicht im Archiv mühsam gesucht werden.

Bis jetzt machen wir die Terminplanung auf DIN A3 Blätter und anschliessend müssen die Pläne im Programm übertragen werden und danach werden sie ausgedruckt und an die Pinnwand gehängt. Ich könnte mir da eine nachhaltige und digitale Variante vorstellen. Man könnte ein Display installieren, der den Terminplan und alle wichtigen Infos für Mitarbeiter anzeigt. Dieser wäre mit dem Programm vernetzt, sodass die Terminplanung direkt am Tablet, I-Pad oder Computer erstellt werden kann und in Echtzeit auf dem Display der Mitarbeiter übertragen wird. Da die Rapportierung bereits über Smartphone erfolgt, wäre es auch vorstellbar, dass Angaben zu Baustellen und die wichtigsten Infos wie beispielsweise Eilaufträge und Änderungen direkt auf das Smartphone geladen werden.

3.1.2 Strom

Elektrizität braucht Jeder, denn ohne Strom wäre unser Alltag unvorstellbar.

Auch in einem Betrieb fliesst sehr viel Strom. Computer, Drucker, Server, Licht, Telefone, Maschinen uvm³. Dies alles produziert Wärme, diese Wärme wird wiederum mit Klimaanlage gekühlt. Man sieht, ohne Strom funktioniert kein Büro oder Arbeitsplatz. Hier muss sich in Zukunft sehr viel ändern. Es kann nicht sein, dass wir Menschen mit unserem Verhalten die Umwelt so zerstören und immer etwas neues Erfinden, um das bestehende Problem zu beheben. Und in Wahrheit wird noch mehr von der Erde zerstört.

In Betrieben gibt es sehr unterschiedliche Anforderungen an Strom. Ein 2-Mann-Betrieb hat eventuell nur einen Lagerraum und macht das Administrative zu Hause. Wie zum Beispiel in unserem Betrieb arbeiten 18 Mitarbeiter. Das Büro ist ständig besetzt und in der Werkstatt wird immer gearbeitet. Wir stellten vor einiger Zeit auf Bewegungsmelder um. Dies ist bereits ein sehr grosser Schritt in die richtige Richtung. Denn es muss kein Licht an sein, wenn es nicht benötigt wird. Natürlich ist dies keine grosse Einsparung, jedoch ist es ein sehr guter Anfang.

Unser nächster Schritt wäre alle FL-Leuchten⁴ auf LED⁵ umzustellen. Im Moment werden für die Beleuchtung durchschnittlich 78 kWh pro Jahr benötigt. Mit der Umstellung auf LED würde der Verbrauch auf 50 kWh pro Jahr sinken. Dies wäre ein Ersparnis von 235.00.- CHF pro Jahr.

³ Und vieles mehr

⁴ Leuchtstoffleuchte (Fluoreszenzröhre)

⁵ Lichtemittierende Diode



Vergleichsdiagramm Betriebsbeleuchtung

	Verbrauch		Summe	Kosten pro kWh	pro Leuchte	44 Leuchten
FL-Leuchten	0.32 kWh/Tag	240 Arbeitstage	77.8 kWh/Jahr	0.19	14.8	CHF 650
LED-Balkenleuchten	0.21 kWh/Tag	240 Arbeitstage	49.7 kWh/Jahr	0.19	9.4	CHF 415

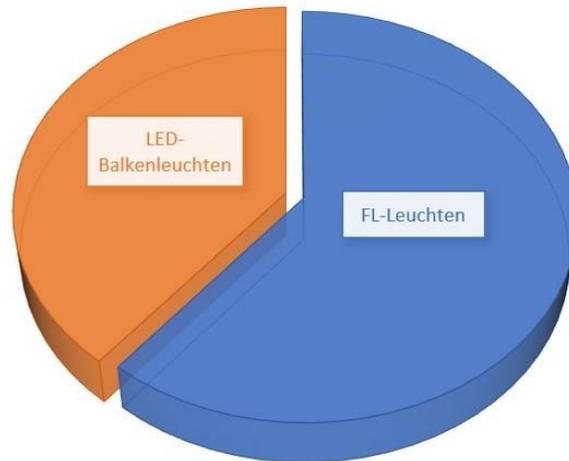


Abbildung 4: Vergleichsdiagramm Betriebsbeleuchtung

3.1.3 Elektrobiologie

Ich absolvierte in diesem Jahr den Kurs zum SABE Zertifizierten Elektrobiologe und konnte einige spannende Erkenntnisse daraus lernen.

Elektrosmog ist in der heutigen Zeit allgegenwärtig. Wir werden zu jeder Zeit und überall durch Strahlen belastet. Egal ob W-Lan, Bluetooth, Hochspannungsleitungen, Telefonie, 4G, 5G oder auch magnetische Felder, welche natürlichen Ursprungs sind. Man unterscheidet zwischen ionisierender und nicht ionisierender Strahlung. Ionisierende Strahlung ist radioaktive Strahlung z.B. Radon. Nicht ionisierende Strahlung ist z.B. 4G oder W-Lan.



Elektro | Smoke = Rauch | Fog = Nebel

«Elektrosmog» ist ein Kunstwort.

Das Gemisch verschiedener elektromagnetischer Felder und Wellen bezeichnet man als „Elektrosmog“.

ELEKTROBIOLOGIE-BILDUNG.ch
SABE | Schweizerischer Arbeitsgemeinschaft Biologischer Elektrotechnik
Bildungszentrum Raubölgger
09.09.2020
18

Abbildung 5: Elektrosmog (Quelle: Schulungsunterlagen Elektrobiologie)

Strahlen verursachen verschiedenste körperliche und gesundheitliche Schäden. Das einfachste Beispiel ist die Mikrowelle. Diese erhitzt die Wassermoleküle in den Speisen durch Strahlung. Natürlich wirken nicht so intensive Strahlen auf uns Menschen ein, aber es zeigt, dass Strahlen etwas bewirken. Die Einwirkung von Strahlung auf den Menschen wird kontrolliert und gesetzlich geregelt durch die StrlSchV⁶. In der freien Natur können wir die Strahlung nicht beeinflussen oder stoppen, da fast jeder Mensch ein Telefon bzw. ein Smartphone besitzt und nutzt. Fast jeder benützt täglich das Internet und soziale Medien. In den eigenen vier Wänden hingegen, kann man die Immissionen⁷ teils minimieren. Gerade in den Ruheräumen wie Schlafzimmer und Wohnzimmer, wo wir uns am längsten aufhalten und regenerieren, sollten die Immissionswerte tief sein. Im Schlafzimmer geht dies ganz einfach, indem wir die Nachttischlampen aus der Steckdose entfernen und keine akkubetriebenen Gerätschaften laden.

3.1.4 Wasser

Wasser ist unser Überlebenselixier. Wir verwenden es für fast alles und gleichzeitig gehen wir damit so verschwenderisch wie mit keinem anderen Stoff um.

In einem Malerbetrieb werden riesige Mengen Wasser verbraucht. Um Farbe zu verdünnen, um Werkzeuge zu reinigen, Toilettenspülungen uvm. Jeder sollte sich selber die Frage stellen, wieviel man beim Thema Wasser ändern kann und will. Es wäre bereits ein Anfang in Toiletten auf Wassersparende Systeme zu wechseln wie z.B. Pissoir für Männer und Spülkästen mit klein und gross Spülfunktion. Am Wasserhahn kann ein Sparmodul angebracht werden und der Druck kann angepasst werden. Viele Hotels greifen bereits auf Grauwasser (verbraucht Wasser wie von Waschmaschinen und Duschen also gering verschmutztes Wasser) zurück, indem sie Toilettenspülungen mit Regenwasser betreiben. Dies wäre auch in Malerbetrieben möglich. Regenwasser welches von den Fallrohren abgeführt wird, kann in einem Tank gespeichert werden und wiederverwertet werden.

3.1.5 Spaltanlage

Eine Reinigungsanlage für Farbreste ist eines der wichtigsten Utensilien. Nach jeder Baustelle und eigentlich nach jedem Arbeitstag sollten die Werkzeuge gereinigt werden. Wasserlösliche Farben und Lacke lassen sich problemlos über die Spaltanlage reinigen. Lösemittelhaltige Farbstoffe brauchen mehr Aufwand. Diese werden jedoch immer mehr vom Arbeitsmarkt verbannt. Die Spaltanlage wie der Namen schon verrät spaltet die Farbreste auf, sodass das Abwasser nicht belastet wird. Die Reste können problemlos entsorgt werden.

⁶ Strahlenschutzverordnung

⁷ Das Einwirken von Gefahrstoffen



Schritt 1: Farbstoffe werden sedimentiert⁸:

Das Abwasser wird in einem grossen Spaltbehälter aufgefangen. Dort setzen sich grobe Schmutzteile ab, eingetrocknete Farbreste und Schmutz. Wenn der Spaltbehälter voll ist, wird das Abwasser automatisch in den Reaktionsbehälter gepumpt.

Schritt 2: Chemischer Spaltprozess:

In diesem Behälter wird das Wasser von einer Pumpe in Bewegung gehalten und das Spaltpmittel wird zugefügt. Das Spaltpmittel trennt das Schmutzwasser und bindet Schmutzpartikel an sich (Flockungsprozess). Nach 5 Minuten ist der Flockungsprozess beendet und die Pumpe wird automatisch ausgeschaltet. Dieser Prozess wird 2 x wiederholt, je nach Modell der Spaltanlage. Nach weiteren 5-10 Minuten hat sich der Schlamm am Boden abgesetzt. Im oberen Teil des Reaktionsbehälters erhält man klares Wasser. Im unteren Teil hat sich der Schlamm abgesetzt.

Schritt 3: Filtration:

Das graue Wasser und der Schlamm werden getrennt filtriert und in die Kanalisation geleitet. Man sollte das graue Wasser jedoch nicht mehr verwenden, da es schnell anfängt unangenehm zu riechen.

Nach diesen Schritten ist das Wasser frei von festen Partikeln, Ölen und Harzen. Lösemittel und im Wasser aufgelöste Bestandteile werden aber nicht entfernt. Diese müssen in der Kläranlage während einem chemischen und biologischen Prozess entfernt werden. Lösemittel verursachen aber auch dort Probleme und sollten nicht in das Abwasser gelangen.

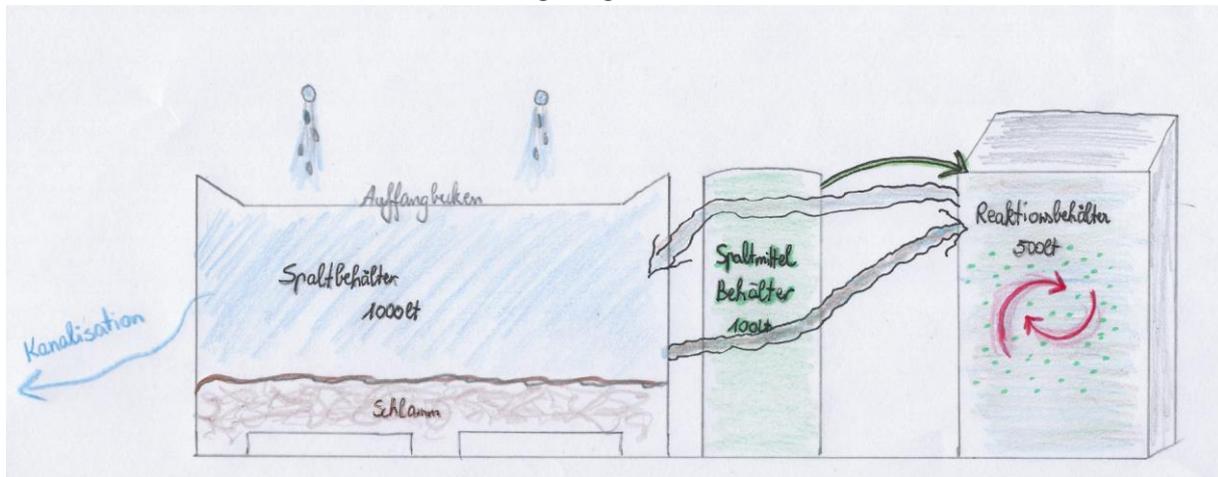


Abbildung 6: Eigene Illustration Dominik Gruber

Es gibt verschiedene Systeme von Spaltanlagen. Eine vollautomatische Spaltanlage wie wir sie im Betrieb verwenden, kostet bei der Anschaffung mehr als eine einfache, jedoch ist der Aufwand bei einer Vollautomatischen viel geringer. Man muss lediglich alle 2-3 Monate den Schlamm entfernen und 1 pro Jahr das Spaltpmittel nachfüllen. Auch hier ist es sinnvoll je nach Grösse des Betriebs die Anlage dementsprechend anzuschaffen. Ein kleinerer Betrieb kommt gut mit einer herkömmlichen Aufspaltung der Farbstoffe klar. Im Anhang befindet sich der aktuelle Reinigungsplan.

⁸ Ablagern von u.a. Staub, Sand, Kies, Schmutz usw. durch Wind, Wasser oder Eis

3.1.6 Spritzkabine

In einer Spritzkabine oder Spritzraum ist das wichtigste eine gute Belüftung. Das heisst Zuluft und Abluft muss gewährleistet sein. Es müssen je nach Gebrauch die Filter gewechselt und gewartet werden. Wir machten uns schon längere Zeit Gedanken, wie wir die Funktion im Spritzraum



Abbildung 7: Wärmerückgewinnungs-Anlage (Foto Dominik Gruber)

nachhaltiger und Umweltschonender umfunktionieren könnten.

Die Gerätschaften waren bereits vorhanden, jedoch ist der Raum nicht beheizt und nur gering isoliert. Das bedeutet im Winter haben wir eine Temperatur von ca. 10 °C und im Sommer werden es schnell bis 27 °C Innentemperatur. Dies beeinträchtigt das Ergebnis der zu beschichtenden Materialien erheblich. Zum einen stört es den Trocknungsprozess der Lacke und zum anderen ist es für jeden Spritzlackierer eine Qual in diesem Raum zu arbeiten. Da musste eine Lösung her und

so stossen wir schnell auf eine nachhaltige Variante, um im Raum eine konstante Temperatur zu erzielen. Das Stichwort war Wärmerückgewinnung (WRG). In der gesamten Firma verlaufen Heisswasserrohre welche ihre Wärme ungehindert an die Luft abgeben. Nun war es an der Reihe diese so umzufunktionieren, dass es die Zuluft in den Spritzraum klimatisieren lässt. Die Firma Systemair hatte die Lösung. Das heisse Wasser fliesst durch Membrane in der Maschine und heizt so die Luft im inneren auf konstante Temperatur. Die Abluft wird nicht nur abgeführt, sondern fliesst wieder in die Maschine und wird dort wieder aufgeheizt bzw. gekühlt und so ist ein geschlossener Luftkreislauf gegeben. Im Anhang befinden sich die technischen Merkblätter zu dieser Anlage.

3.1.7 Farbmaterialien

In unserem Betrieb gab es ständig Änderungen in Bezug auf Nachhaltigkeit. Schon allein Material sorgfältig bestellen und berechnen ist eine grosse Aufgabe und muss gut geplant werden. Es fällt nach jeder Arbeit Müll an, oder Material welches nicht gebraucht wurde. In einem Malerbetrieb bleibt natürlich auch viel Farbe zurück. Viele der Kunden haben spezielle Wünsche und Farbvorstellungen. Diese Farben werden extra gemischt bzw. bestellt und dadurch bleibt auch meistens ein Rest übrig. Diese nicht verwendeten Farbreste müssen nach einiger Zeit entsorgt werden und so entsteht sehr viel Abfall. Umso grösser der Betrieb, desto mehr Abfall.

Wir konnten in den letzten Jahren unseren Abfall halbieren. Aus 3 Tonnen im Jahr 2018 hatten wir 2019 nur noch ca. 2 Tonnen und im letzten Jahr noch ca. 1.5 Tonnen. Dies ist das Ergebnis aus guter Kalkulation und eine ordentliche Lagerführung. Ähnliche Farbreste als Voranstrich verwenden und so entwerten. Auch die Gebinde⁹ in denen die Farben angeliefert werden, werden nach Gebrauch zu 90% gereinigt und anschliessend deponiert bzw. wiederverwendet. Farbenlieferanten bieten einen sehr guten Dienst an, sie holen unsere Farbreste ab und recyceln diese.

⁹ Behälter oder auch Eimer



Der grösste Teil an Abfall wird mit Abdeckerarbeiten produziert. Bodenplastik, Möbelfolie, Klebebänder uvm. Möbelfolie und Klebeband kann nur einmal verwendet werden und somit entsteht erheblicher Abfall. Bodenplastik und Floorliner¹⁰ werden je nach Verschmutzung, gereinigt und verstaubt. Diese Abdeckungen verwendet man bei dem Abdecken von Fassaden.

Mir stellte sich schon oft die Frage durch welche Materialien der Plastik ersetzt werden kann, jedoch ist es schwierig eine geeignete Alternative zu finden, welcher so strapazierfähig und gleichzeitig undurchlässig ist.

Vielleicht kann in Zukunft auf Plastikgebände verzichtet werden und es werden wiederverwendbare Metallgebäude mit Farben in Pulverform produziert, welche erst bei Verwendung auf der Baustelle mit Wasser abgerührt werden. Hierbei lautet mein Motto: „so wenig wie möglich verwenden und nur so viel wie nötig“

3.1.8 Mineralische Farben

Wie der Name bereits verrät, handelt es sich um natürliche Farben. Sie sind alkalisch und sehr Diffusionsoffen. Sie beeinträchtigen in keiner Weise das IRK (Innenraumklima) und sind feuchtigkeitsregulierend. In den 70er Jahren kamen Dispersionen auf den Markt und es wurden fast nur noch diese verwendet, da die Handhabung einfacher schien. Nun merkt man immer mehr ein Umdenken der Kunden. Diese wollen meist genau wissen, welche Farben man appliziert und wie diese wirken. Viele Maler sind der Meinung man könne in Räumen wo bereits Dispersionen gestrichen wurden keinen positiven Effekt erzielen, wenn man mit z.B. Silikatfarben arbeitet. Dies ist jedoch dank moderner Technologien und diversen Bindemitteln widerlegt. Man kann sehr wohl mit einer Sol-Silikatfarbe (Bindemittel: Kieselsol¹¹) ein merkbar Positives Ziel erreichen. Dispersionen laden sich schneller elektromagnetisch auf und das kann sich auf das Wohlbefinden negativ auswirken. Mineralische Farben laden sich nicht auf und fühlen sich angenehmer an.

Mineralfarben geben eine naturgetreue und stumpfmatte Oberfläche und verkieseln mit dem Untergrund. Es gibt mittlerweile bereits diverse Mineralfarben für Holzuntergründe. Viele Maler klagten im Vorfeld "das kann nichts sein". Jedoch habe ich diverse Produkte selbst getestet und nach 2 Jahren begutachtet und ich muss zum Schluss kommen, dass diese mineralischen Holzschutzfarben die schönere Optik geben und gleichzeitig länger halten als herkömmliche oxidativ¹² trocknende Holzlasuren.

Zurzeit testen wir das Produkt von Falu Vapen. Eine Schlammfarbe, die direkt auf gehobelten und säge rohen Holzuntergründen appliziert werden kann. Bei der Verarbeitung gibt es keine Probleme von Dämpfen die eingeatmet werden könnten und Werkzeug wird problemlos mit Wasser gereinigt und somit wiederverwendbar. Im Anhang befindet sich das technische Merkblatt zu diesem Produkt.

Ölhaltige Holzlasuren hingegen können nicht mit Wasser gereinigt werden, somit braucht man wieder Lösemittel und vor allem Zeit für die gründliche Reinigung.

¹⁰ Bodenabdeckvlies

¹¹ Verträglich auf Dispersions-Untergründen

¹² Aufnahme von Sauerstoff



3.1.9 Schimmel

Beim Thema Schimmel ist es am besten ihn gar nicht erst entstehen zu lassen. Schimmel schadet nicht nur der Gesundheit, sondern zerstört auch Mauerwerk und Inventar. Ab einer Feuchtigkeit von 70% entsteht sehr schnell Schimmel. Meist nicht nur Wasserschäden oder bautechnische Mängel, auch neue, dichte Fenster können dazu führen, dass das Raumklima durcheinandergebracht wird. Meist ist auch das falsche Nutzerverhalten die Ursache, denn wer nicht richtig lüftet hat schnell eine zu hohe Luftfeuchtigkeit in den eigenen vier Wänden. Man erkennt eine zu hohe Feuchtigkeit recht schnell. Meist laufen die Scheiben in der Wohnung an und man sieht, wie sich Kondensat bildet. Neuere Fenster und Bauwerke werden meist zu dicht gebaut und ihre Nutzer denke man müsse gar nicht mehr lüften. Dabei ist ein Luftaustausch sehr wichtig, um Feuchtigkeit zu transportieren und die verbrauchte Luft im Inneren zu erneuern. Denn zu viel CO² (Kohlendioxid) in der Luft führt schnell zu Müdigkeit und Antriebslosigkeit.

Während sichtbarer Schimmel die Bausubstanz gefährdet, können die unsichtbaren Sporen die Gesundheit schädigen und langfristige Folgen mit sich führen. Liegen die Ursachen in bautechnischen Mängeln wie Wärmebrücken, falschen oder schlecht verarbeiteten Wärmedämmungen, Feuchtigkeit in der Baukonstruktion usw., bedarf es einer professionellen, fachmännischen Untersuchung. Auch kleinere Stellen die von Schimmel betroffen sind, sollte man schnellstmöglich von geschultem Personal z.B. SPR Fachmann (SPR: Verband Schimmelpilz- und Raumgiftsanierung) beheben lassen.

Warum rate ich einen Fachspezialisten aufzusuchen: Aus meiner Erfahrung greift fast jeder zu Javel-Wasser um Schimmel abzutöten. Durch die Dämpfe wird allerdings die Raumluft belastet und dies kann wiederum negative Folgen für die Gesundheit haben. Eine gute und sehr nachhaltige Alternative für leicht betroffene Schimmelbildungen bietet Essig an. Egal welchen Essig sie verwenden, von Frucht- bis hin zum Reissessig. Dieser ist 100% biologisch abbaubar und schonen zur Umwelt und Haut, immer verfügbar und absolut ungefährlich für Mensch und Tier. Im Gegensatz zu Javel-Wasser welches sehr gesundheitsschädlich sein kann. Ein Spezialist hingegen verwendet spezielle Algizide¹³ und Fungizide¹⁴ Bekämpfungsmittel, welche wiederum speziell dafür konzipiert wurden und somit auch nicht die Raumluft belasten. Schimmel wird nur abgetötet und muss immer anschliessend noch überstrichen werden. Am besten mit Mineralfarbe denn diese ist alkalisch und somit kein Nährboden für Schimmelsporen. Im Anhang befindet sich ein Formular für Schimmelanalysen welches ich ständig optimiere.



Abbildung 8 <https://magazin.velux.ch>



Abbildung 9 <https://www.vaillant.de>



Abbildung 10 <https://www.haustec.de>

¹³ Chemischer Wirkstoff gegen Pflanzen

¹⁴ Chemischer Wirkstoff gegen Pilze und Sporen



3.1.10 Lösemittel

Lösungsmittel sind Stoffe, die Gase, Flüssigkeiten oder Feststoffe lösen oder verdünnen können, ohne dass es dabei zu chemischen Reaktionen zwischen gelöstem Stoff und lösendem Stoff kommt. Meist werden Flüssigkeiten wie Wasser und flüssige organische Stoffe zum Lösen anderer Stoffe eingesetzt. Verschmutztes Lösemittel kann wieder aufbereitet werden und dann als Putzverdünner verwendet werden. Die Gerätschaft dazu heisst Destilliergerät für Lösungsmittel oder auch Destillationsapparat. Es dient der Rückgewinnung von verschmutzten Lösemitteln. In diesem Destillationsapparat werden durch die Destillation Verschmutzungen, z.B. Harze, Öle und Lacke vom originalen Lösemittel getrennt. Dies ist eine gute Investition in einem Betrieb, da in fast jeder Malerfirma Lösemittel verwendet werden. Lacke werden verdünnt und Oberflächen entfettet, das braucht je nach Grösse der Firma eine hohe Menge an Lösemittel im Jahr. In unserem Betrieb sind 18 Maler tätig und wir verbrauchen ca. 300 Liter Universalverdünner im Jahr. Der Literpreis liegt im Moment bei 4,60CHF + 2,55CHF VOC (Volatile Organic Compounds, deutsch: flüchtige organische Verbindungen), zudem kommt noch ein Rohstoffzuschlag von 0,80CHF dazu. Dies ergibt eine Summe von 2.925CHF im Jahr nur für Universalverdünner. Mit einem Destilliergerät spart man nicht nur bares Geld durch Wiederverwendung, sondern tut auch noch gutes für die Umwelt. Abstreichgitter, Pinsel oder Lackrollen können z.B. in Boxen mit dem gereinigten Putzverdünner eingeweicht werden und so lassen sie diese Werkzeuge besser reinigen und auch wiederverwenden. Anbei habe ich eine Kostenrechnung erstellt, welche darstellen soll wie lange es braucht, um ein Destilliergerät zu amortisieren. Man erkennt sofort, dass sich eine solche Investition bei Verwendung von Lösemitteln sicherlich lohnt.

Berechnung:

Beschaffungs- und Entsorgungskosten

Anschaffung und Entsorgung 15L Verdünner (Universalverdünner)	Liter	Preis/Liter	Total
Verdünner/Reiniger	15	CHF 5.40	CHF 81.00
VOC Abgabe + Rohstoffzuschlag	15	CHF 3.35	CHF 50.25
Entsorgungskosten	15	CHF 2.00	CHF 30.00

Total Beschaffungs- und Entsorgungskosten 15 Liter **CHF 161.25**

Destillationskosten

Wiederaufbereitung von 15 L Altverdünner/Reiniger	Menge	Preis/Menge	Total
Stromkosten Anzahl Stunden	4	CHF 0.19	CHF 0.76
Destillierbeutel Anzahl	1	CHF 2.80	CHF 2.80
Destillationsrückstände Kehricht kg pro 15 L Verdünner	1	CHF 1.00	CHF 1.00
Verlust (Liter)	3	CHF 8.75	CHF 26.25

Total Destillationskosten 15 Liter **CHF 30.81**

Amortisationszeit

Einsparung Destillation gegenüber	CHF 130.44
Anschaffung /Entsorgung pro 15 Liter	
Einsparung pro Jahr 1 Destillation/Woche	CHF 6'522.00
Destilliergerät Preis *	CHF 4'980.00

Gerät amortisiert in

0.76

Jahre



Tabelle 1: Amortisationsrechnung Destillationsgerät

3.1.11 Aufenthaltsraum/ Pausenraum

Arbeitnehmer, welche in der Firma ihre Mittagspause machen, brauchen die Möglichkeit sich hinzusetzen und ihre Mittagspause zu geniessen. Das kann ein eigens dafür errichteter Raum sein oder ein Container. Dies fördert den Teamgeist und gibt Raum für private Gespräche und neue Freundschaften. Auch über die Arbeit kann diskutiert werden. Jeder sollte Platz für seine Sachen finden und evtl. sogar einen Spint zur Verfügung haben.

Bei uns im Betrieb wurde ein Kühlschrank installiert, so kann jeder seine Mahlzeiten kühl lagern. Auch zwei Microwellen und eine Kaffeemaschine wurde in den Pausenraum integriert. Jeder soll den Raum nutzen dürfen und ihn wieder so hinterlassen wie er aufgefunden wurde. Über Mittag hat man nicht viel Zeit, aber es wurde auch für Unterhaltung gesorgt und ein Fernseher installiert.

Der nachhaltige Gedanke dazu ist, dass Mitarbeiter die kurze Mittagspause sinnvoll nutzen können und nicht mit dem Fahrzeug nach Hause fahren müssen (da unser Betrieb in Liechtenstein ist und nicht alle dort wohnhaft sind). Dadurch wird nicht nur Treibstoff gespart, sondern auch CO²-Austoss und Zeit.

3.1.12 Lager/ Werkstatt

Auch in einem grossen Lager muss es Sorgfalt und klare Regeln geben. Es gilt jedes Material/ Werkzeug sollten seinen Platz haben und wo es genommen wird, wieder zurückgestellt werden. Wenn Chaos herrscht findet man die notwendigen Utensilien nicht und verliert Zeit, das wiederum kontraproduktive Folgen mit sich bringt. Es sollte für alle Mitarbeiter klare Aufgaben geben und immer im Vordergrund stehen, dass alle für das Lager verantwortlich sind.

Normale Abdeckmaterialien sind bei uns für alle Mitarbeiter frei zugänglich und sie können ihre Servicefahrzeuge immer mit Reservematerial auffüllen. Wenn es um spezielle Abdeckbänder und Utensilien geht, haben wir diese in einem Nebenraum verstaut, wo nur Projektleiter und Geschäftsleiter Zugriff haben. Für viele stellt sich die Frage warum kann man diese Klebebänder nicht auch für alle zur Verfügung stellen. Bei uns im Betrieb wird das "teurere/bessere" Klebeband nur für spezielle Angelegenheiten verwenden wie z.B. schöne Abschlüsse bei Fenstern und Türen oder heiklen Untergründen. Dieses Klebeband kostet fast doppelt so viel wie das Herkömmliche, darum wird es nur rausgegeben, wenn es wirklich benötigt wird. Am Ende vom Jahr sparen wir so viel Geld und die Mitarbeiter gehen sparer und sorgfältiger mit dem Klebeband um. Dies trägt auch für den Erfolg von weniger Abfall bei. Auch beim Thema Werkzeug haben wir uns Gedanken gemacht, wie wir nachhaltiger und ressourcenschonender werden können. Da die Mitarbeiter immer zu zweit einen Servicewagen fahren, haben wir eine Checkliste erstellt welche Materialien und Werkzeuge in einen Servicewagen gehören und somit hat jedes Fahrzeug dasselbe Inventar. Falls Werkzeuge kaputt gehen oder nicht mehr verwendet werden können, gilt die Regel: Alt gegen Neu. So haben wir einen Überblick über die Werkzeuge und wer wieviel verbraucht. Für mich ist dies auch eine Art Prozessoptimierung und ich finde dies funktioniert sehr gut und trägt massgeblich zum Nachhaltigen Handeln bei.



3.2 In der Schule

3.2.1 Räumlichkeiten

Im BZB Berufs- und Weiterbildungszentrum Buchs wird grosser Wert auf Recycling gelegt. Es finden sich in jedem Klassenzimmer, in allen Hallen, in den Vorhöfen und in den Aulen Müllbehälter, welche so konzipiert sind, dass jeder für seinen Abfall den richtigen Platz findet. Ich konnte beobachten, wie viele der Schüler und Schülerinnen beim Vorbeilaufen ihren Müll entsorgten. Wenn man bedenkt, wie viel Müll an einer Schule zusammen kommt ist dies ein sehr guter Schritt, wenn Plastik, Dosen und Karton getrennt werden können. An der Infrastruktur in den Räumlichkeiten sehe ich im Moment keinen Änderungsbedarf. Mobiliar wird erst ersetzt, wenn es unbrauchbar ist, und somit wird aus meiner Sicht viel Wert auf die Nachhaltigkeit gelegt. Dank Laptop, Computer und Beamer braucht es keine Kreide und kein Wasser mehr für Schultafeln. Präsentationen müssen nicht ausgedruckt werden und auf der Wandtafel beschrieben, sondern können auf eine freie Fläche im Klassenzimmer projiziert werden.



Abbildung 11: Recyclingstation - Bild Dominik Gruber

3.2.2 Unterricht früher und heute

Es wurden immer schon Themen zur Nachhaltigkeit und der Umwelt unterrichtet. Umweltbewusstsein ist ein allgegenwertiges Thema, jedoch sehr beeinflusst von der Gesellschaft und wird dadurch nur gering angewandt. Als ich meine Lehre absolvierte waren Mülltrennung und Dispersionen im Trend. Heute ist dies immer noch ein Thema, aber es wurden andere Schwerpunkte gesetzt. Biodiversität und Lebensraum für Mensch und Tier ist aktuell. Durch den Menschen wird die Luft und die Umwelt erheblich verunreinigt und irreparabel geschädigt. Temperaturanstieg, höhere Wasserpegel und Umweltverschmutzung ist die Folge. Anhand dieser Faktoren werden auch in den Schulen Lehrmittel angepasst. Im Unterricht selbst wurde früher die Theorie zwar unterrichtet aber der Hauptfokus lag bei der Praxis. Man kann dies sehr gut beobachten, wie sich Häuser und Neubauten in der Planung und Umsetzung verändert haben. Früher wurden Fassaden viel mehr gestaltet wie mit Fensterumrandungen. Malerbetriebe hatten ihre eigenen Kalkgruben und mischten die Farben selbst. Freihandmalereien, Landschaften und Tiere wurden auf die Fassaden gemalt. Ein Haus wurde nicht in einem Jahr erbaut, sondern es wurde über mehrere Jahre konstruiert. Man muss dazu sagen, es waren auch andere Baumaterialien, die verwendet wurden. Durch Forschung und Entwicklung werden Baustoffe immer weiterentwickelt und in ihren Eigenschaften verbessert. Haltbarkeit, schnellere Trocknung wurden verbessert und den Anforderungen angepasst.

Neue Bauten haben nur noch selten Malereien an der Fassade, sie werden meist schlicht gehalten. Dies ist aus meiner Sicht keine schlechte Entwicklung, aber dadurch geht das "Können" von einem guten Maler verloren. Heutzutage können nicht mehr viele Maler Freihandgestaltungen applizieren. Die Anforderungen von Kunden und Architekten werden immer grösser und es wird immer industrieller gearbeitet. Damit meine ich, dass früher noch mehr mit einem Pinsel gerade Striche gezogen wurden. Heute wird alles so eingepackt und abgedeckt, dass beim Applizieren nichts mehr

passieren kann. Einerseits finde ich das gut, dadurch muss weniger bzw. gar nichts gereinigt werden, aber das Handwerk geht auch ein Stück weit verloren.



Abbildung 12: Handwerk früher, Copyright by Atelier B&B AG Abbildung 13: Handwerk heute, Copyright by Atelier B&B AG

In der Schule lernt man wie z.B. Kalkfarbe entsteht, doch ich persönlich kenne keinen Malerbetrieb der noch selbst Kalkfarbe herstellt. Es gibt unzählige Farbenlieferanten bei denen die Farben bezogen werden. Man bestellt eine Farbe, sie wird geliefert und verarbeitet. Es machen sich nur wenige Arbeiter Gedanken darüber was sie eigentlich verarbeiten.

Früher verwendeten Maler und Lackierer alte Kleider und Decken zum Abdecken von Böden und Mobiliar. Heute ist dies das Gegenteil, es wird auf jeder Baustelle neues Bodenplastik und Möbelfolie verwendet, welche anschliessend nach Gebrauch in den Abfall kommt. Trotz sorgfältiger und sauberer Arbeitsweise werden die Abdeckungen entsorgt.

Da stellt sich mir die Frage ob Kunden nicht bereit wären, es zu akzeptieren, wenn gebrauchte Abdeckmaterialien verwendet werden. Trockene und saubere Utensilien können doch wiederverwendet werden. Auf der Offerte z.B. könnte man einen Vermerk bzw. eine Variante mit neuem Abdeckmaterial und gebrauchten aber sauber und trockenen Material auflisten und einen Rabatt für gebrauchte anbieten. So würde sehr viel Plastik eingespart werden und Kunden hätten auch einen Preisvorteil. Dies ist aus meiner Sicht gut umsetzbar und auch den Bauherren gegenüber vertretbar. Gerade Bodenabdeckarbeiten produzieren eine riesige Menge an Plastikmüll. Dieser muss reduziert werden und ich setzte mich dafür ein, dass auch in anderen Betrieben auf Wiederverwendung gesetzt wird und nicht auf Material/ Ressourcenverschwendung. Auszubildende könnten sich für eine Alternative einsetzen und evtl. den Betrieb in dem sie arbeiten zu mehr Nachhaltigkeit verhelfen. Ein Vorschlag von mir wäre mit einer Schulklasse ein Forschungsprojekt zu entwickeln und auszuarbeiten, welches genau auf Wiederverwendbarkeit von unterschiedlichen Materialien basiert. Ist es überhaupt möglich, dass ein Malerbetrieb ohne Plastik zurechtkommt? Welche Ideen haben Auszubildende und in wie weit sind diese umsetzbar?

3.2.3 Entwicklung

Durch Medien, Internet, Nachrichten, allgemeine Geschehnisse wird bewusst und unbewusst darüber gesprochen und nachgedacht wie sich die Erde entwickelt und verändert. Dies hat zur Folge, dass sich auch an unserem Verhalten etwas verändert. Vermehrt wird z.B. das E-Bike und Strombetriebene Autos zum Thema. Umweltschonender Transport, automatisierte Verkehrsmittel und Nachhaltige Erfindungen prägen unseren Alltag.

Man bemerkt auch immer wieder, dass technische Merkblätter an Bedeutung gewinnen. Ich zu meiner Lehrzeit wusste was ein Technisches Merkblatt ist, jedoch habe ich selten die Hilfe genutzt um zu wissen was ich eigentlich verarbeite. Man muss nicht Ordner mit sich herumtragen, sondern mit dem Internet sind fast alle technischen Merkblätter sofort einsehbar und können gespeichert werden. Zum Teil werden QR-Codes auf die Etiketten der Farben und andere Materialien gedruckt. So genügt es mit dem Smartphone diesen abzuscannen und man erhält sämtliche Informationen zum Produkt. Auch Videos werden angezeigt, dies finde ich sehr hilfreich, wenn Produkte verarbeitet werden, die besonders sind und nicht alltäglich verwendet werden.

Klassenausflüge werden sorgfältiger geplant und haben meist einen fachlichen Hintergrund und einen der den Teil Umwelt und Geschichte beinhaltet. Umweltbewusstsein ist im Trend und ich habe aus dem Interview mit den Lehrpersonen im BZB rausgehört, dass viele Jugendliche immer mehr von sich aus etwas Gutes für die Umwelt tun wollen. Diesbezüglich hängt viel von einer starken Firmenphilosophie ab. Wenn ein Lehrling mit Arbeitern auf der Baustelle ist und hätte eine gute Idee, wie man die Arbeit, die verrichtet werden muss besser gestalten könnte, muss dies auch von den Vorgesetzten akzeptiert und toleriert werden. Man sollte immer ein offenes Ohr für neue Ideen und Umsetzungen haben. Unsere Lehrlinge von Heute sind Firmengründer, Geschäftsführer von Morgen. Es wird oft vertreten, dass nur die eigene Meinung die richtige ist und man möchte keine Arbeitsvorgänge ändern. Es ist aber sehr wichtig, dass Arbeitsabläufe ständig optimiert werden und dadurch hebt sich ein Betrieb von anderen ab. Die Verknüpfung von Lehrmitteln und Praxis ist das A und O. Lehrpersonen können noch so viel über Nachhaltigkeit und Umwelt unterrichten, wenn dies in der Praxis nicht angewandt und umgesetzt wird ist das Wissen unbrauchbar.

Mitarbeiter und Vorgesetzte in den Betrieben sollten in der Praxis auch über theoretische Fragen diskutieren. Jeder nimmt Informationen und Lernstoff anders auf, einige lernen leichter, wenn sie die theoretischen Fragen in der Praxis einbringen können und evtl. von verschiedenen Fachleuten Erklärungen bekommen. Jedoch für diese Kompetenzen müssen auch langjährige Mitarbeiter geschult werden und ihr Wissen ständig auffrischen. Nur so schreitet die firmeninterne Entwicklung voran und der Betrieb bleibt konkurrenzfähig.



3.2.4 Fragebogen

In diesem kurzen Fragebogen wurden von mir einige Schwerpunkte angesprochen, wie Auszubildende in den Betrieben und in der Schule die Situation einschätzen. Ich habe den Fragebogen mit den Lehrpersonen besprochen und sie halfen mir bei der Umsetzung.

Umfrage zum Thema Nachhaltigkeit in Betrieben:

1.: Altgebinde werden bei uns	recycelt	<input type="checkbox"/>
	In Kehrrecht gebracht	<input type="checkbox"/>
2.: Altverdünner wird bei uns	entsorgt	<input type="checkbox"/>
	Destilliert	<input type="checkbox"/>
3.: Ist mein Lehrbetrieb umweltbewusst genug?	Ja	<input type="checkbox"/>
	Nein	<input type="checkbox"/>
4.: Bringe ich einen Beitrag für die Umwelt?	Ja	<input type="checkbox"/>
	Nein	<input type="checkbox"/>
5.: Was sollte sich in Zukunft ändern?		

.....

Tabelle 2: Umfrage zum Thema Nachhaltigkeit im Betrieb



Auswertung der Umfrage zum Thema Nachhaltigkeit im Betrieb

	Frage 1		Frage 2		Frage 3		Frage 4	
	recyclet	Kehricht	entsorgt	destilliert	Ja	Nein	Ja	Nein
EFZ 3. Lehrjahr	10	8	11	7	14	4	17	1
EFZ 2. Lehrjahr	9	6	9	6	10	4	15	0
EFZ 1. Lehrjahr	10	7	11	4	11	3	10	4
EBA 2. Lehrjahr	3	5	7	1	7	1	7	1
EBA 1. Lehrjahr	5	1	6	0	5	1	6	0
Total Lernende (61)	37	27	44	18	47	13	55	6

Antworten zu Frage 5:

Auch auf der Baustelle richtige Mülltrennung
 Mehr teilen beim Entsorgen
 Mehr Naturprodukte, also wirklich natürlich
 Auch PET und Alu im Betrieb trennen
 Weniger Müll auf dem Boden
 Abdeckpapier recyceln
 Verdünner destillieren
 Alte Farben recyceln und nicht in den Auswaschtrog
 Recycling sollte gratis sein
 Nicht nur die Maler kontrollieren sondern auch andere Branchen
 weniger Plastik benutzen
 Spaltanlage Pflicht und Kontrolle auch in FL

Tabelle 3: Auswertung der Umfrage zum Thema Nachhaltigkeit im Betrieb

In dieser kurzen Zusammenfassung kann man erkennen, dass im Durchschnitt viel Wert auf Recycling und die Umwelt gelegt wird. Natürlich ist dies immer ausweitbar und es kann noch viel mehr für die Umwelt getan werden. Im nächsten Jahr möchte ich erneut eine Umfrage bei den Auszubildenden machen, um zu sehen ob sich etwas verändert hat. Dieser Fragebogen ist als Start gedacht und wird von mir jedes Jahr erweitert werden. Es ist mir ein grosses Anliegen, dass Lehrlinge sich einbringen können und tatkräftig zur Weiterentwicklung beitragen.

Ich denke jeder noch so kleine Schritt in die Richtige Richtung ist ein Schritt nach Vorne und es sollte eine Grundeinstellung sein, dass wir unsere Erde nicht ausbeuten, sondern so nutzen, dass auch unsere Nachkommen die Welt mit gleichen Vorzügen geniessen können wie wir.



3.3 Überbetriebliche Kurse

Jedes Jahr finden unterschiedliche Kurse statt, welche jeweils auf das Lehrjahr abgestimmt sind. Tapezierkurs, Farben mischen, lackieren und Untergründe vorbereiten. Es müssen Materialien und Werkzeuge von dem Lehrbetrieb mitgebracht werden und jeder ist selbst für sein Material verantwortlich. Hier wurde auch einiges geändert: Früher wurde Farbmaterial und div. Verbrauchsmaterial wie Klebebänder und Mischfarben von der Schule zur Verfügung gestellt. Heute muss jeder der den Kurs besucht sein eigenes Verbrauchsmaterial mit zum Kurs bringen und es wird vorgegeben welche Menge mitgebracht werden darf. So haben alle Schüler die gleichen Voraussetzungen um ihre Leistungen abzurufen. Wenn jemand zu viel Farbe für das Mischen verbraucht wird seine zu bewertende Arbeit im Anschluss bei der Note darunter leiden. Auch beim Tapezieren bekommt jeder exakt die gleiche Menge und Art von Tapete und dadurch haben alle die gleichen Chancen ihre Arbeit möglichst gut zu verrichten. Farbreste wie Lacke und Dispersionen welche am Kurs gebraucht wurden, werden von den Schülern in eigens dafür mitgebrachten Gebinden gesammelt und mit in ihren Betrieb zur Entsorgung/ Verwertung genommen.

Man sieht, es wurde auch hier viel zur Förderung und Müllreduktion geändert. Denn man hat nur das zur Verfügung das man mitbringen darf. Früher wurde viel verschwenderischer mit den Materialien umgegangen, da sich viele dachten (Ich kann ja nur noch mal holen). Die Kursverantwortlichen kontrollieren die mitgebrachten Materialien und somit ist es fair für alle.

Kritikpunkt von mir zu den überbetrieblichen Kursen ist die Entfernung. Im Moment müssen die Malerlehrlinge nach Sulgen im Thurgau fahren und dort ihren Kurs absolvieren. Hier wären nähere Lokalitäten sinnvoller und nachhaltiger.

4 Schlusswort

Am Anfang hatte ich Start Schwierigkeiten, jedoch nach und nach konnte ich mich immer besser mit dem Thema auseinandersetzen. Es ist meine erste Projektarbeit und ich musste mich erst zurechtfinden. Als ich das Interview mit den Lehrpersonen im BZB Buchs führte, hatte ich meine benötigten Informationen zusammen und konnte mich auf die Arbeit konzentrieren.

Nach dieser Projektarbeit: gesundes und nachhaltiges "Lernen" komme ich zum Schluss, dass es sehr wichtig ist weiterhin in der Schule Schwerpunkte darin zu setzen. Es kommt auf jeden Menschen selbst drauf an, in wie weit er nachhaltiges Denken umsetzt und andere sensibilisiert. Mit dem Fachwissen nach der Grundausbildung können Kunden gut beraten werden, jedoch mit einer Weiterbildung zum Baubiologe gewinnt man an Selbstbewusstsein und spezifischen Vorgehensweisen.

Man merkt es ist ein Wandel im Gange. Mit dem Kapitel: In der Schule komme ich zum Schluss, dass es fast von alleine in eine Richtung geht, welche sehr stark von Medien und den weltweiten Geschehnissen beeinflusst wird.

In den Betrieben besteht sehr grosses Potenzial zur Verbesserung. Ich konnte mit dieser Arbeit sicher viele Sachen aufzeigen, nur ist hier ein ständiges Handeln und Ändern notwendig. Mir ist es wichtig mit einfachen, nachvollziehbaren und plausiblen Lösungen die Betriebe so zu sensibilisieren, dass mit möglichst geringem Aufwand und Kosten ein gutes und nachhaltiges Ergebnis erzielt werden kann. Digitalisierung, Ressourcen sparen und Recycling gewinnt immer mehr an Gewichtung und dies merkt man international.

Man könnte noch viele Themen behandeln und analysieren, ich möchte anhand dieser Arbeit weitere Punkte finden und aufzeigen, evtl. mit einem Handbuch. Dieses Handbuch könnte in Berufsschulen als Unterstützung und Ergänzung zum Unterricht dienen. Für Betriebe sollte es ein Ansporn für mehr Nachhaltigkeit am Arbeitsplatz sein.



5 Zusammenfassung / Abstract

Nr. / Monat, Jahr	<i>(durch Bildungsstelle auszufüllen)</i>
Autor	<i>Gruber, Dominik</i>
Titel	<i>Gesundes und nachhaltiges "Lernen"</i>
Bild	 <p><i>Abbildung 14: gesundes und nachhaltiges "Lernen" www.stw-edu.de</i></p>
Typ	<i>Facharbeit</i>
Inhalt / Ziele	<p><i>Mit meiner Facharbeit ist es mir wichtig, Generationen mit der Umwelt und ihren Ressourcen vertraut zu machen, vor allem in der Maler und Baubranche. Entwicklung, Innovative Ideen und einfach umsetzbare Investitionen wurden in der Facharbeit beschrieben und analysiert.</i></p> <p><i>Das Ziel ist anhand von den aufgezeigten Beispielen und Änderungen, Betriebe und Schulen nachhaltiger und ressourcenschonender zu gestalten.</i></p>
Schlussfolgerung	<p><i>In den Betrieben kann einiges mehr Verändert werden als in der Schule. Es kann mit verschiedenen Umsetzungen von innovativen und nachhaltigen Ideen, Geld gespart und gleichzeitig viel zum Erhalt der Umwelt getan werden.</i></p> <p><i>Die Schüler erhalten sehr viele Informationen die erst im Laufe der Jahre verarbeitet werden können. Die Lehrmittel sind sehr gut und dienen immer wieder als Nachschlagewerk.</i></p>
Autoreninfos	<i>Dipl. Vorarbeiter SMGV Maler und Lackierer, Bezug: durch die Weiterbildung zum Baubiologe.</i>
Anz. Seiten / Anz. Zeichen Leerschläge	<i>45 Seiten/ 51.154 Zeichen</i>

6 Verzeichnisse

6.1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Motivationsmotiv, Copyright by Atelier B&B AG	5
Abbildung 2: Auszug Internetauftritt Atelier B&B AG	6
Abbildung 3 https://magazine.zandura.com	7
Abbildung 4: Vergleichsdiagramm Betriebsbeleuchtung	9
Abbildung 5: Elektrosmog (Quelle: Schulungsunterlagen Elektrobiologie)	9
Abbildung 6: Eigene Illustration Dominik Gruber	11
Abbildung 7: Wärmerückgewinnungs-Anlage (Foto Dominik Gruber)	12
Abbildung 8 https://magazin.velux.ch Abbildung 9 https://www.vaillant.de Abbildung 10 https://www.haustec.de	14
Abbildung 11: Recyclingstation - Bild Dominik Gruber	17
Abbildung 12: Handwerk früher, Copyright by Atelier B&B AG Abbildung 13: Handwerk heute, Copyright by Atelier B&B AG	18
Abbildung 14: gesundes und nachhaltiges "Lernen" www.stw-edu.de	24

6.2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Amortisationsrechnung Destillationsgerät	16
Tabelle 2: Umfrage zum Thema Nachhaltigkeit im Betrieb	20
Tabelle 3: Auswertung der Umfrage zum Thema Nachhaltigkeit im Betrieb	21

7 Quellenangabe

7.1 Bücher/ Hefte

Reto Coutalides (Hrsg.) (2009). Innenraumklima, Wege zu gesunden Bauten. Thun/Gwatt: Werde Verlag AG

Thea Rauch-Schwegler (Hrsg.) (2005). Nachhaltig handeln, illustriert am Beispiel Bauen und Wohnen mit Holz. Bern: h.e.p.verlag ag

Gugerli/ Lenel/ Sintzel (2015). Gesund und ökologisch bauen mit Minergie- Eco, Zürich: Faktor Verlag

Element 31, Nachhaltige Konzepte im Hochbau, Zürich: Faktor Verlag

Thea Rauch-Schwegler (Autorin), (2017). Heft 26- Nachhaltiges Bauen, Zürich: Eduard Truninger AG

Martin Schauer (Autor), (2013), Feldreduzierung in Gebäuden, Geschirmte Elektroinstallation Abschirmung an Gebäuden und in Wohnungen, Deutschland: Hüthig & Pflaum Verlag



8 Auskunftspersonen

- Tröster, Corina BZB Buchs, Lehrperson Berufskunde Maler +41 58 228 22 22
- Vetsch, Martin BZB Buchs, Fachschaftsleiter Maler +41 58 228 22 22

9 Internetadressen

- www.bzbuchs.ch
- www.atelierbb.li

10 Verwendete Abkürzungen

▪ IRK	Innenraumklima
▪ SPR	Verband Schimmelpilz- und Raumgiftsanierung

11 Anhang

11.1 Reinigungsplan Spaltanlage 2021



Reinigungsplan Spaltanlage 2021

Monat	Mitarbeiter	Aufgabe
Januar	Niva Diethrich	Reinigung der Auffangbecken
Februar	Andreas Zogg	Komplette Reinigung und Entsorgung
März	Tim Rothenberger	Reinigung der Auffangbecken
April	Desiree Ackermann	Reinigung der Auffangbecken
Mai	Livio Disecli Joelle Altherr	Komplette Reinigung und Entsorgung
Juni	Florian Goldberger	Reinigung der Auffangbecken
Juli	Martin Kahlert Nicky Weigelt	Komplette Reinigung und Entsorgung
August	Christian Trumpfheller	Reinigung der Auffangbecken
September	Seraina Dietrich	Reinigung der Auffangbecken
Oktober	Günther Kindle Joelle Altherr	Komplette Reinigung und Entsorgung
November	Desiree Ackermann	Reinigung der Auffangbecken
Dezember	Manuel Konrad	Reinigung der Auffangbecken

Komplette Reinigung und Entsorgung: Auffangbecken rausheben und Schlamm in Eimer nach Buchs RSA bringen.

Reinigung der Auffangbecken: Gitter rausnehmen, Schlamm in Eimer trocknen lassen. Oberfläche der Spaltanlage wird auch gereinigt.



11.2 FALU VAPEN – die moderne Schlammpfarbe



FALU VAPEN Schweiz GmbH
Rüt mattstrasse 3a CH-6017 Ruswil

www.schwedenfarben.ch

Technisches Merkblatt

Anwendung:

FALU VAPEN - die moderne Schlammpfarbe ist für den Aussenbereich bestimmt und wird auf unbehandeltes sägerohes, gehobeltes oder geschliffenes Holz, sowie auf ein Jahr gelagertes druckimprägniertes Holz appliziert. Frisch Druckimprägniertes Holz ist nicht empfehlenswert.

Zudem ist diese für die Renovation bereits gestrichener Oberflächen (Lasur oder Schlammpfarbe) gut geeignet.

Vorbehandlung:

Auf neuem Holz Staub und Schmutz entfernen. **Kein Tauchgrund oder Grundierungen verwenden!** Bei Renovationen das Holz abbürsten und staubfrei reinigen. (Mundschutz verwenden).

Falls nötig mit Wasser abspülen und trocknen lassen. (Maximale Holzfeuchtigkeit 15 %.)

Farbauftrag:

Neues unbehandeltes Holz: Die moderne Schlammpfarbe wird zweimal **auf das rohe Holz** appliziert.

Bei sägerohen Oberflächen den ersten Auftrag mit ca. 5-10% Wasser verdünnen, den zweiten Auftrag unverdünnt auftragen. (Gehobelte oder geschliffene Oberflächen zweimal unverdünnt)

Maximal zwei Anstriche auftragen! (Weisse Farbtöne und gehobeltes Holz ev. dreimal streichen) Farbe vor und während des Malens gut umrühren.

Die Farbe mit Pinsel (FALU VAPEN Pinsel) dünn auftragen und gut einarbeiten. **Nicht mit Roller auftragen.**

Zweiter Anstrich frühestens nach **24 Stunden**. Die Farbe ist **wasserfest nach ca. einer Woche**.

Das Holz nur **auf der Sichtseite streichen**. Nicht auf angewärmtes oder feuchtes Holz auftragen. Der Farbauftrag direkt am Bau ist im Frühling, Sommer und Herbst zu empfehlen.

Wichtig: Immer ganze Bretter durchgehend streichen. Nass in nass, damit keine Überlappungen entstehen.



Grosse Flächen wie Fassaden immer die gleiche Satznummer anwenden, um Farbdifferenzen zu verhindern.

Min. +5° Celsius, max. +25° Celsius. **Nicht bei starker Sonneneinstrahlung und über 25 Grad streichen.**

Während den kalten Jahreszeiten ist der Farbauftrag, wenn möglich in geheizten Werkhallen mit einer guten Ventilation und tiefer Luftfeuchtigkeit zu empfehlen.

Maschineller Farbauftrag: siehe Merkblatt maschineller Auftrag

Wichtig: Für dunkle Farbtöne gute Holzqualität verwenden. (Mindestens N1 Rift- oder Halb Rift)

Montagehinweis:

Vor dem Malen Boden, Dachrinnen und Fenster mit Papier oder Plastik abdecken.

Fassade nach dem Farbauftrag eine Woche vor direktem Regen schützen.

Schutzabdeckungen nicht entfernen bis die Farbe vollständig wasserfest ist. **(nach ca. einer Woche)** Schnittkanten können bei Bedarf am Bau gestrichen werden.

Sonstiges:

Der Farbton verschiedener Zubereitungssätze kann leicht variieren. Um Nuancen-Unterschiede sicher zu vermeiden, durchgehende Flächen immer mit Farbe aus gleichen Sätzen streichen.

Haltbarkeit der Farbe:

In ungeöffneten Gebinden mind. 2 Jahre haltbar. Trocken und frostfrei lagern (nicht unter 5 Grad Celsius.)

Lagerung auf der Baustelle:

Das Holz muss sauber und geschützt vor Regen gelagert werden. Auf gute Durchlüftung achten und bei Sonneneinstrahlung Abdeckung entfernen, damit sich kein Kondenswasser bildet.

Technische Daten:

Farbtyp:	Emulsions - Farbe auf Wasserbasis
Bindemittel:	Verarbeitete pflanzliche Öle
Verbrauch:	1 Liter reicht für 5-7 m ² (bei einmaligem Anstrich) ca. 0.33 Liter /m ² (bei zweimaligem Anstrich)
Trockenzeit:	Staubtrocken nach 1 Stunde, ganz trocken nach 24 Stunden, wasserfest nach ca. einer Woche
Aussehen:	Matt
Reinigungsmittel:	Fettlösende Mittel oder lauwarmes Wasser mit Seife
Temperatur:	Nicht unter +5° Celsius und über +25° Celsius anwenden
Holzfeuchtigkeit:	Nicht über 15 %
VOC Wert:	0.00 g/l
VOC Grenzwert:	(Kat A/d): 130 g/l (201)

Dieses Datenblatt basiert auf dem Wissen über das Produkt, das wir heute besitzen.

Es dient als eine generelle Orientierung über das Produkt und dessen Eigenschaften.

Mai 2021



FALU VAPEN Schweiz GmbH +41 (0) 41 496 63 63 info@schwedenfarben.ch

UID: CHE - 476.003.895 MWST



11.3 Schimmelanalyse (Atelier B&B AG)



Atelier B&B AG

Aufnahme Schimmelschaden

Kunde

Person:

Adresse:

PLZ/Ort:

Eigentümer

Person:

Adresse:

PLZ/Ort:

Objekt

Strasse/Nr.:

PLZ/Ort:

Stockwerk:

Links/Rechts/Mitte:

Grösse WHG:

Anfahrtsweg in km:

Datum der Begehung

Teilnehmende

Seite 1





Atelier B&B AG

(Mieter)

Klima

Aussenlufttemperatur:

Tageszeit der Aufnahme:

Raumlufttemperatur:

Relative Raumluftfeuchtigkeit:

Bauteilfeuchte:

Raumseitige Oberflächentemperatur:

Verwendete Messgeräte

Aussenlufttemperatur:

Raumlufttemperatur:

Relative Raumluftfeuchtigkeit:

Bauteilfeuchtigkeit:

Oberflächentemperatur:

Seite 2





Atelier B&B AG

Gebäude Daten

Baujahr:

Haustyp (EFH/MFH):

Lage bzw. Ausrichtung des Gebäudes (Himmelsrichtung, Wetterseite):

Art Dach:

Aussendämmung:

Fenster neu/alt:

Nutzung (Wohnen/Büro/Gewerbe):

Sichtbare Mängel:

Weitere Bemerkungen:

Zustand Wohnung

Auge:

Nase:

Anzahl Bewohner:

Möblierung:

Datum letzte Behandlung:

Lüftungsverhalten: laut Aussage Mieter

Was ist über der WHG:

Was ist unter der WHG:

Pläne vorhanden:

Weitere Bemerkungen:

Seite 3





Atelier B&B AG

Querlüftung möglich:

Einseitige/Mehrseitige Fensterposition:

Grundriss Problem:

Fotodokumentation

Weitere Bemerkungen

Seite 4





Atelier B&B AG

Schadensaufnahme pro Raum

Raum Wohnzimmer



Wo ist der Schimmelbefall?

- Aussenwand
- Innenwand
- Decke
- Sockel
- Fussleiste
- Fenster
- Andere Bauteile

Zustand Lüftung Bad?

Einschätzung Schimmelbefall

Grösse Schimmel:

BAG Kategorie:

Farbe Schimmel:

Seite 5





Atelier B&B AG

Untergrund

Was ist noch befallen?

Wasserschaden?

Sofortmassnahmen

Arbeitsausführungen

- Abdeckarbeiten
- S/W Trennung
- Unterdruckgerät
- Fussleisten entfernen und wieder montieren
- Reinigung/ Desinfektion
- Vernebelung
- Farbe entfernen und Mineralisch streichen.
- Wände streichen
- Elastische Fugen entfernen und erneuern





Atelier B&B AG

Abschluss der Schimmelaufnahme

Bauseitige Leistungen

- Heizung Kontrolle
- Regelung Thermostat Heizung
- Unter Beobachtung halten

Weitere Bemerkungen

Beilagen

- Fotos

SPR Mitglied

Unsere Firma ist Mitglied beim SPR Schweiz.

Vaduz,
Ort und Datum

Bezeichnung Beauftragter
Atelier B&B AG

Dominik Gruber

Vor- und Nachname

Bezeichnung Auftraggeber

Vor- und Nachname

Seite 7



11.4 Technische Merkblätter für Wärmerückgewinnung

	Systemair d.o.o. PE Ljubljana Brnojeva 41c SI-1000 Ljubljana Phone ... +385 (0)1 670 0136 Fax ... Internet	23.9.2020. Seite 1 / 6 Angebot Position (LV) Von Datum 23.9.2020.
	Kontaktperson: Zoran Mihajlovic E-Mail zoran.mihajlovic@systemair.hr	
[PrgDbVer: 03.02.021]		

Technische Datenblätter

Serie	CL-Opt	NWLA	Meereshöhe	0 m
Ausführung		ZLA	Luftdichte	1,20 kg/m³
Type				

ErP-Check	2018	Wert	Limit	
	Wärmerückgewinnung	erfüllt		
Rückwärmezahl EN308	erfüllt	82,7	73,0	
Mehrstufenantrieb	erfüllt			
SFPint W/(m ³ /s)	erfüllt	1,048	1,091	
Optische Filterwarnanzeige	erfüllt			
Gesamtergebnis	erfüllt			

Innerer Druckabfall von Lüftungsbauteilen	Zuluft	Abluft	
Innerer Druckabfall von Nichtlüftungsbauteilen	308	376	Pa
Stat. Ventilatorwirkungsgrad	104	55	Pa
Max. externe Leckage (R)	65,3	65,3	%
Innere Leckluftquote	L3 gemäß EN1886 bei +400Pa		
	2,0 %		

Zuluft		Allgemeine Daten	
Baugröße	CL-O 8000	<u>Gehäuse:</u>	
Luftmenge [m ³ /h]	8.200 2,12 m/s	Wandstärke Gehäuse [mm]	50,0
		Paneel innen	ZnAlMg besch. 0,75 mm
		Paneel innen Boden	ZnAlMg besch. 0,75 mm
		Paneel aussen	ZnAlMg besch. 0,75 mm
		Material Führungen usw.	ZnAlMg besch.

Leerteil					5 Pa
Öffnung:	Luftart AU	Abmessungen [mm] 1.580,0 x 680,0			
<u>Jalousieklappe</u> Typ	FRI-JS-AL/AL	Abmessungen [mm]	1.420,0 x 620,0 x 125,0	SP30	
Innenliegend	ja	Antriebsposition	Intern	Druckabfall [Pa]	5
Drehmoment	4,420 Nm				
<u>Elastische Stützen</u>		Abmessungen [mm]	1.520,0 x 620,0 x 150,0 SP30		
Typ	FRI-ST	Material	VZ	Temperatur [°C]	80,00
<u>Klappenstellmotor</u>	NF230A	Modus	ein/aus	Volt [V]	1x230
Anzahl	1	Drehmoment [Nm]	10,000	Schutz	IP54
Federrücklauf	ja	Hilfskontakt	Nein	Lieferart	Montiert



Angebot	-	23.9.2020.	Seite 2 / 6
Position	(LV) -		Von Datum 23.9.2020.

Technische Datenblätter

Filter					158 Pa
<u>Flachfilter</u>		Unbestäubt dp [Pa]	108	Bestäubt dp [Pa]	208
Hersteller	FAB-del	Zellen Stk x Größe	1 x 592,0 x 287,0 x 96,0		
Medium	FZ MP SC - F7 Glasfiber		2 x 592,0 x 592,0 x 96,0		
Klasse	F7				
Class ISO 16890	ePM1 55%				
Efficiency ISO 16890	Filterfläche [m2] 27,50				
ZnAlMg besch. Führungen					
1 Stk.	Digitale Filterüberwachung, Montiert				
RTVE	Türart: Tür mit Scharniere	Verschlussart: Drehriegel			
Platten-Gegenstromwärmetauscher					200 Pa
Typ	REK+53-1280-24 CXS-BY300			Bypaß Länge [mm] 300,0	
<u>Winterkonditionen</u>					
Abluft	8.200 [m³/h]	5,13 m/s	Dp: 310 Pa		
Eintritt	20,00 [°C]	40,0 %			
Austritt	-3,40 [°C]	96,0 %			
Zuluft	8.200 [m³/h]	4,51 m/s	Dp: 200 Pa		
Eintritt	-15,00 [°C]	90,0 %	H t = 84,3 %		
Austritt	16,10 [°C]	9,0 %	H x = 88,9 %		
Leistung trocken	81,73 kW	Leistung feucht	kW		
Kondensatarfall	30,58 kg/h				
Rückgewinn Temperatur	16,10 °C				
		Standardtauscher	Nein		
Rückgewonnene Leistung EN308 (5/25°C)		44,34 kW			
ZnAlMg besch. Führungen					
<u>Klappenstellmotor</u>	NM24A-SR	Modus	regelbar	Volt [V]	1x24
Anzahl	1	Drehmoment [Nm]	10,000	Schutz	IP54
Federrücklauf	Nein	Hilfskontakt	Nein	Lieferart	Montiert
<u>Tropfwanne</u>	TWPT	AL	Abmessungen [mm] 1.580,0 x 675,0 x 35,0		
Anschluß gegenüberliegend	Nein	Anschluß Größe 28,0 mm			



Angebot	-	23.9.2020.	Seite 3 / 6
Position	(LV) -		Von Datum 23.9.2020.

Technische Datenblätter

Ventilator, freilaufendes Rad						Pa		
Ventilator	EC - PAEBM K3G500-PA23-71	Motor	M3G150FF IE4 B30					
Externe Press. [Pa]	250 / 8.200 m³/h	Schutz	IP54 / F					
Dyn. pres. [Pa]	43 Zuluft	Motoren Basisdaten	3x400 V / 50 Hz / Standard					
Tot. pres. [Pa]	705	Leistung [kW]	3,450					
Wirkdruck (Düse) [Pa]	855	Drehzahl [1/m]	1.910					
Schalleistung	85,5 dB(A)	Strom [A]	5,30					
Drehzahl [1/m]	1.643	Aufgen. Leistung	2,308 kW					
Wellenleistung [kW]	2,054	SFP Klasse, Validierung	946 [W/(m³/s)]	SFP2				
Wirkungsgrad %	65,3	SFP Klasse, Auslegung	1.013 [W/(m³/s)]	SFP2				
Ventilatorausblas [mm]	525,0 x 525,0	Schwingungsdämpfer	Nein					
k-Wert (d=1.2 kg/m³)	281	Steuerspannung	7,42 V					
Ventilator Oktavband Schalleistung Lokt [dB]								
dB(A) Frq. Hz	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
80,1 Ansaug	64,4	75,0	74,1	69,4	72,1	71,8	76,5	65,1
84,0 Austritt	67,9	76,7	75,0	76,7	77,9	76,4	78,9	69,3
ZnAlMg besch. Ventilator-Motor-Grundrahmen								
Der Systemeffekt des Ventilators wird in der Ventilatorleistung berücksichtigt.								
1 Stk.	Meßleitung an Gehäuswand geführt, Montiert							
1 Stk.	Druckfühler fuer Volumenkonstantregelung, Montiert							
RTVE	Türart: Tür mit Scharniere		Verschlussart: Drehriegel					

Erhitzer						49 Pa	
Luftmenge [m³/h]	8.200	Medium	Wasser				
Luftgeschwindigkeit [m/s]	2,71	Medium	11,700 l	0,8000 l/s	0,74 m/s		
Luft ein [°C]	10,00 %	Med. ein [°C]	40,00				
Luft aus [°C]	22,00 %	Med out [°C]	30,00				
Leistung [kW]	33,14	Med. Druckverlust [kPa]	14,32				
Heizleistung max [kW]	41,30						
HR-30x26-g-3R-2,50P-1.400,0A-600,0H-T-15NC							
> > Anschluß ein	1 1/2 "	Aus	1 1/2 "	Standardtauscher:	Nein	Anschlußseite:	1
Anschlußtyp	geschraubt, Gerade heraus, stand			Rohre	Lamellen	Rahmen	Sammler
				CU	AL	VZ	CU
ZnAlMg besch. Führungen							
Ventil	ZMD325-10	Anschluß Größe [DN]	20	Kvs [m³/h]	6,30		
Anschlußtyp	geschraubt	Druckabfall Ventil [kPa]	6,00	Ventil Kv [m³/h]	10,00		
Typ:	Beimischschaltung			Antrieb	RVAZ4-24		
Öffnung:	Luftart ZU		Abmessungen [mm] 1.580,0 x 680,0				
Elastische Stützen							
Typ	FRI-ST	Material	VZ	Abmessungen [mm]	1.520,0 x 620,0 x 150,0 SP30		
				Temperatur [°C]	80,00		



Angebot -
Position (LV) -

23.9.2020.

Seite 4 / 6
Von Datum 23.9.2020.

Technische Datenblätter

<u>Schallwerte</u>		Außenluft	Zuluft	Gehäuse		Abluft	Fortluft	Gehäuse	
Summenschallpegel		69,1	82,2	55,5	dB(A)	69,2	84,1	55,7	dB(A)
Schall-NR		50,3	62,7	34,8	dB	50,2	65,4	34,9	dB
Schall in Entfernung 3 m		51,6	64,7	38,0	dB(A)	51,7	66,6	38,2	dB(A)
Schalleistung	63 Hz	60,4	66,9	67,9	dB	60,7	68,2	68,2	dB
Schalleistung	125 Hz	71,0	75,7	56,6		71,2	76,7	56,6	
Schalleistung	250 Hz	71,1	75,0	48,1		71,4	75,3	48,4	
Schalleistung	500 Hz	62,4	76,7	46,6		62,6	76,9	46,8	
Schalleistung	1 kHz	62,1	76,9	50,6		62,3	78,1	50,8	
Schalleistung	2 kHz	56,8	74,4	49,1		56,9	76,7	49,4	
Schalleistung	4 kHz	63,5	75,9	47,9		63,4	78,8	47,8	
Schalleistung	8 kHz	50,1	68,3	30,8		50,3	69,5	31,0	
Hinweis: Raumeigenfrequenzen, akustische Raumeigenschaften, schwingungserregende oder -hemmende Eigenschaften benachbarter Maschinen und Bauteile koennen den Frequenzgang am Messort erheblich beeinflussen Genauere Daten sind daher erst durch eine Messung am Montageort nach Ventilatorinbetriebnahme angebar									

<u>Abluft</u>		<u>Allgemeine Daten</u>	
Baugröße	CL-O 8000		
Luftmenge [m³/h]	8.200	2,12 m/s	
		<u>Gehäuse:</u>	
		Wandstärke Gehäuse [mm]	50,0
		Panel innen	ZnAlMg besch. 0,75 mm
		Panel innen Boden	ZnAlMg besch. 0,75 mm
		Panel aussen	ZnAlMg besch. 0,75 mm
		Material Führungen usw.	ZnAlMg besch.

<u>Filter</u>				116 Pa	
Flachfilter		Unbestäubt dp [Pa]	66	Bestäubt dp [Pa]	166
Hersteller	FAB-del	Zellen Stk x Größe	1 x 592,0 x 287,0 x 96,0		
Medium	FZ MP SC - M5 Glasfiber		2 x 592,0 x 592,0 x 96,0		
Klasse	M5				
Class ISO 16890	ePM10 70%				
Efficiency ISO 16890	Filterfläche [m²] 27,50				
ZnAlMg besch. Führungen					
1 Stk.	Digitale Filterüberwachung, Montiert				
RTVE	Türart: Tür mit Scharniere	Verschlussart: Drehriegel			
Öffnung:	Luftart AB	Abmessungen [mm] 1.580,0 x 680,0			
<u>Elastische Stutzen</u>		Abmessungen [mm] 1.520,0 x 620,0 x 150,0 SP30			
Typ	FRI-ST	Material	VZ	Temperatur [°C]	80,00
<u>Platten-Gegenstromwärmetauscher</u>		310 Pa			



Angebot	-	23.9.2020.	Seite 5 / 6
Position	(LV) -		Von Datum 23.9.2020.

Technische Datenblätter

Ventilator, freilaufendes Rad					5 Pa				
Ventilator	EC - PAEBM K3G500-PA23-71	Motor	M3G150FF IE4 B30						
Externe Press. [Pa]	250 / 8.200 m³/h	Schutz	IP54 / F						
Dyn. pres. [Pa]	43 Abluft	Motoren Basisdaten	3x400 V / 50 Hz / Standard						
Tot. pres. [Pa]	724	Leistung [kW]	3,450						
Wirkdruck (Düse) [Pa]	855	Drehzahl [1/m]	1.910						
Schalleistung	85,6 dB(A)	Strom [A]	5,30						
Drehzahl [1/m]	1.657	Aufgen. Leistung	2,373 kW						
Wellenleistung [kW]	2,112	SFP Klasse, Validierung	975 [W/(m³/s)]	SFP2					
Wirkungsgrad %	65,31	SFP Klasse, Auslegung	1.041 [W/(m³/s)]	SFP2					
Ventilatorausblas [mm]	525,0 x 525,0	Schwingungsdämpfer	Nein						
k-Wert (d=1.2 kg/m³)	281	Steuerspannung	7,50 V						
Ventilator Oktavband Schalleistung Lokt [dB]									
dB(A) Frq. Hz	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
80,2	Ansaug	64,7	75,2	74,4	69,6	72,3	71,9	76,4	65,3
84,1	Austritt	68,2	76,7	75,3	76,9	78,1	76,7	78,8	69,5
ZnAlMg besch. Ventilator-Motor-Grundrahmen									
Der Systemeffekt des Ventilators wird in der Ventilatorleistung berücksichtigt.									
1	Stk.	Meßleitung an Gehäuseseite geführt, Montiert							
1	Stk.	Druckfühler fuer Volumenkonstantregelung, Montiert							
RTVE	Türart: Tür mit Scharniere		Verschlussart: Drehriegel						
Öffnung:	Luftart FO		Abmessungen [mm] 1.580,0 x 680,0						
<u>Jalousieklappe</u> Typ	FRI-JS-AL/AL		Abmessungen [mm] 1.420,0 x 620,0 x 125,0 SP30						
Innenliegend	ja		Antriebsposition Intern Druckabfall [Pa] 5						
Drehmoment	4,420 Nm								
<u>Elastische Stützen</u>			Abmessungen [mm] 1.520,0 x 620,0 x 150,0 SP30						
Typ	FRI-ST	Material	VZ	Temperatur [°C] 80,00					
<u>Klappenstellmotor</u>	NF230A		Modus	ein/aus	Volt [V] 1x230				
Anzahl	1		Drehmoment [Nm]	10,000	Schutz IP54				
Federrücklauf	ja		Hilfskontakt	Nein	Lieferart Montiert				

Hinweis: Angegebene Fabrikate sind beispielhaft, angegebene Gewichte sind Leergewichte
 Maß- und Konstruktionsänderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, sind vorbehalten
 Achtung, bitte Liefereinheiten und Modulteilungen bekanntgeben

1	Stk.	Isolierstärke 50 mm
1	Stk.	mit Syphon, lose
1	Set	Potentialüberbrückungen (je elastischem Stützen 1 Stk.), Vormontiert
1	Set	Raumlufttemperaturregelung montiert, Montiert
1	Stk.	Mit Regler SYSTEMAIR E283-W3, Montiert
1	Stk.	Aussentemperaturfühler, lose
1	Stk.	Fernbedienung E3-DSP, lose
1	Stk.	Kanaltemperaturfühler, lose
1	Stk.	Ablufttemperaturfühler, Montiert
1	Stk.	Frostschutzfühler, Montiert
1	Stk.	Vereisungsschutzfühler, Montiert

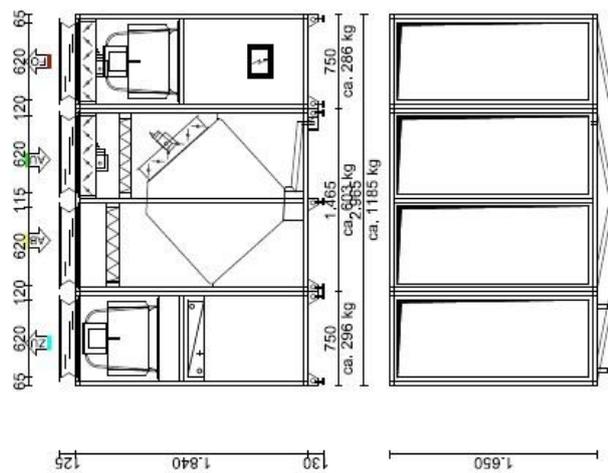


Angebot	-	23.9.2020.	Seite 6 / 6
Position	(LV) -		Von Datum 23.9.2020.

Technische Datenblätter

Revisions- und Anschlußseite LINKS (Standard RECHTS) Compact-Line Optima mit Gegenstromwaermetauscher, vertikal
--





attention: dimensions have an increase of +30 mm

BITTE FÜR MEDIANSCHLÜSSE EINBRINGTIEFE +100 mm BEACHTEN

RTVE Revisionstür	mit Drehriegel
RTHE Revisionstür	mit Drehhebel
RTHI Revisionstür	mit Doppelhebel
RWVE Abnehmbare Revisionswand	mit Drehriegel
RWH Abnehmbare Revisionswand	mit Drehhebel
RTDE Revisionstür	mit Dualverschluss

PrgVer: 03.02.021 Freigabe durch:



Kontaktperson
Zoran Mihajlovic

Projekt		Position
Kunde		Projekt Nr.
Modell Gerät 1 Zuluft CL-O8000/iso50,		Position Nr.
Modell Gerät 2 Abluft CL-O8000/iso50,		Gewicht ca. 1185,00 Kg
Datum: 23.9.2020.		Revision Nr.
Stk 1	Maßstab 1:50	

12 Eigenständigkeit und Autorenschaft / Urhebererklärung

Hiermit bestätige ich, dass ich diese Projektarbeit selbständig angefertigt und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt und die Stellen der Facharbeit, die im Wortlaut oder im wesentlichen Inhalt aus anderen Werken entnommen wurden, mit genauen Quellenangaben kenntlich gemacht habe.

Name des Verfassers: Gruber, Dominik
Wohnadresse: Rätikonstrasse 18
PLZ: FL-9490
Ort: Vaduz

.....
Ort/Datum

.....
Unterschrift des Verfassers

Copyright © by Dominik Gruber

Version: 16.09.2021

