

Projektnummer:	3R IT 19 15	Wien, im September 2018	
Antrag um Genehmigung einer Aufgabenstellung für die			
DIPLOMARBEIT			
Schuljahr:	2018/19	Anzahl Beiblätter:	21
Thema:	Green Engineering		
Aufgabenstellung: Das Hauptziel unseres Projektes ist, den Verbrauch der IT-Infrastruktur zu analysieren und zu optimieren. Durch messen einzelner Teile der IT-Infrastruktur und auch ganzer Räume sollen Daten gesammelt und in Statistiken aufbereitet werden. Speziell der Stromverbrauch und die Stromkosten der IT-Infrastruktur sollen aus den Statistiken hervorgehen. Außerdem soll ein Konzept für ein effizienteres Lichtmanagement erstellt werden.			
Kandidatinnen/Kandidaten:	Klasse	Individ. Betreuung	Unterschrift Kandidatinnen
Projektleiterin/Projektleiter	5CN	KUS	
Stefan Horvath			
Stellv. Projektleiterin/Projektleiter	5CN	KUS	
Sebastian Oswald			
Stefan Wendler	5CN	SDO	
Betreuerinnen/Betreuer:			Unterschrift
Individuelle Betreuung (Hauptbetreuung):			
Clemens Kussbach			
Individuelle Betreuung (Hauptbetreuung Stv.):			
Christian Schöndorfer			

Als Diplomarbeit zugelassen

Wien, am

.....
 AV Gabriela Herrele

Executive Summary (maximum 1 page)

Objectives

The goal of this project is to analyze and optimize the power consumption of our IT-Infrastructure. This will be accomplished by measuring single computers and whole rooms of our school. With this data, statistics of the power consumption and electricity cost will be created. Also, a concept for a more efficient light-management will be created.

Risks

The top risks of our project are the holidays, the measuring devices, the hardware devices, the Benchmarks and the air conditioner. We have planned some countermeasures to decrease the risks. One of them is to group up the PCs. We group up the PCs by the age of the PCs. Another countermeasure is to by more than one measuring devices, so we can measure more devices at the same time. To decrease the risk of the holidays we decided, to plan in which week we measure the devices beforehand.

Milestones (Table of the most important milestones)

Date	Milestone
21 September 2018	Project documents are written
7 January 2019	Measure the IT-Infrastructure
13 January 2019	Calculate the electricity costs of the PCs
13 January 2019	Create statistics of the consumption
13 January 2019	Make recommendations to reduce power consumption
20 January 2019	Identify unneeded consumers
20 January 2019	Project marketing is completed
10 February 2019	Create an analysis of the consumption situation of the summer holidays
17 February 2019	Implement reliable light shutdown
17 February 2019	Evaluations of the information received
17 February 2019	Implement a centrally controlled PC-shutdown
24 February 2019	Tests completed
01 March 2019	Diploma thesis book is written
10 March 2019	Preliminary presentation is held
17 March 2019	Acceptance report is written
24 March 2019	Final Project Presentation is held
24 March 2019	Project is accepted and handed over

01 April 2019	Diploma thesis book is accepted
10 May 2019	Defensio is held
10 May 2019	Project finished

Budget and Resources

For our project, we need three three-phased power-meters (Allnet ALL3690), three normal power-meters (Voltcraft Energy-Logger 4000) and one SD-Card (Transcend Premium SDHC-Karte 16 GB).

Type	Amount	Price	Total
Allnet ALL3690	3	€ 253.89	€ 761.67
Voltcraft Energy-Logger 4000	3	€ 62.99	€ 188.97
Transcend Premium SDHC-Karte 16GB Class 10	1	€ 10.99	€ 10.99
			€ 961.63

Our costs will be covered by the school administration sponsoring the project.

Project budget	€ 961.63
Costs for school	€ 961.63
Total man hours	650 h.

Inhaltsverzeichnis

1	PROJEKTIDEE	5
1.1	AUSGANGSSITUATION	5
1.2	BESCHREIBUNG DER IDEE	5
2	PROJEKTZIELE	6
2.1	HAUPTZIELE	6
2.2	OPTIONALE ZIELE	8
	INDIVIDUELLE AUFGABENSTELLUNGEN DER TEAMMITGLIEDER IM GESAMTPROJEKT	9
3	PROJEKTORGANISATION	10
3.1	GRAFISCHE DARSTELLUNG (EMPOWERED PROJEKTORGANISATION)	10
3.2	PROJEKTTEAM.....	11
5	PROJEKTUMFELDDANALYSE	12
5.1	GRAFISCHE DARSTELLUNG.....	12
5.2	BESCHREIBUNG DER WICHTIGSTEN UMFELDER.....	13
6	RISIKOANALYSE	15
6.1	BESCHREIBUNG DER WICHTIGSTEN RISIKEN	15
6.2	RISIKOPORTFOLIO.....	16
	RISIKO GEGENMAßNAHMEN	17
7	PROJEKTSTRUKTURPLAN	18
	18
8	MEILENSTEINLISTE	19
9	PROJEKTRESSOURCEN	20
9.1	PROJEKTRESSOURCEN: SOLL – IST VERGLEICH.....	20
9.2	PERSONELLE RESSOURCEN	20
9.3	BUDGET	21
10	GEPLANTE EXTERNE KOOPERATIONSPARTNER	22
11	GEPLANTE VERWERTUNG DER ERGEBNISSE	22

1 Projektidee

1.1 Ausgangssituation

Wir haben im Laufe des vierten Jahrgangs von der Diplomarbeit „SGREENING“ erfahren und von ihren Bemühungen den Energiebedarf der IT-Infrastruktur unserer Schule zu ermitteln. Das Projekt hat uns sofort sehr interessiert. Da auch nach dieser Arbeit noch viel Potential in der Fragestellung steckt, viele Fragen offengeblieben und neue aufgetaucht sind, haben wir beschlossen das Projekt fortzuführen. Wir werden einige Unterlagen des Vorgängerprojektes erhalten und an diesem weiterarbeiten.

1.2 Beschreibung der Idee

Das primäre Ziel unseres Projektes ist die Reduktion des Energiebedarfs der IT-Infrastruktur unserer Schule, und damit eine spürbare Senkung der Stromkosten zu erreichen. Wir werden zunächst durch geeignete Messungen und Verfahren die Verbrauchsdaten aller Komponenten ermitteln und diese statistisch aufbereiten. Aus den Ergebnissen soll man ablesen können, welche Geräte wann und wie lange in Betrieb sind und welche Kosten sie der Schule verursachen. In einem zweiten Schritt werden wir versuchen, Ideen zur Optimierung der identifizierten Problemfälle zu entwickeln und umzusetzen. Dazu werden wir einige Tests durchführen und Vergleiche zur Ursprungssituation ziehen. Zu guter Letzt werden wir Konzept zur effizienteren Lichtabschaltung entwickeln. Die bereits vorhandene Dokumentation des Vorgängerprojektes werden wir im Rahmen unserer Diplomarbeit erweitern und verbessern.

2 Projektziele

2.1 Hauptziele

RE-M 1 Messung des Stromverbrauchs

Die konkreten Messbedingungen sind festgelegt und die notwendigen Messungen des Stromverbrauchs der IT-Infrastruktur sind durchgeführt.

Anhand der vorliegenden Dokumentation der IT-Infrastruktur werden Geräte und Gerätegruppen ausgewählt, sowie Verfahren festgelegt, um aussagekräftige und vertrauenswürdige Verbrauchsmessungen durchzuführen.

RE-M 2 Statistische Auswertung der Messungen

Die Messergebnisse sind in einer Datenbank zusammengefasst und mit statistischen Methoden ausgewertet.

Damit der genaue Stromverbrauch dargestellt werden kann, werden Statistiken erstellt. Aus dieser Statistik lässt sich dann erkennen, wie viel Strom die IT-Infrastruktur benötigt.

RE-M 3 Berechnung der Stromkosten

Die Kosten des Verbrauchs der IT-Komponenten sind ermittelt und ihr Anteil am Gesamtverbrauch bestimmt.

Da die momentanen Stromkosten der IT-Infrastruktur alleine nicht bekannt sind, werden diese berechnet.

RE-M 4 Konzept für effiziente Lichtabschaltung

Ein Konzept für eine effiziente Generalabschaltung der Schulbeleuchtung zu einem festen Zeitpunkt ist erstellt.

Momentan hat unsere Schule das Problem, dass der Abschaltmechanismus für die Schulbeleuchtung nicht verlässlich funktioniert. Das Licht ist mit einem KNX-Bus verbunden, der die Generalabschaltung steuern sollte.

RE-M 5 Identifizierung nicht benötigter Verbraucher

Die Stromverbraucher, die nicht benötigt werden und trotzdem in Betrieb sind, sind identifiziert. Lösungen für dieses Problem sind ermittelt.

Um unnötige Stromkosten zu vermeiden, müssen die nicht benötigten Stromverbraucher ermittelt werden. Es sollen Wege gefunden werden, jegliche Energieverschwendung zu unterbinden.

RE-M 6 Zentral gesteuerter Rechner-Shutdown

Eine zentrale Steuerung, um nicht benötigte Rechner softwaretechnisch herunter zu fahren, ist implementiert.

Damit kein Rechner mehr über die Nacht eingeschaltet bleibt, sind Softwareeinstellungen vorgenommen worden, um die Rechner abzuschalten.

RE-M 7 Reduktion des Stromverbrauches

Empfehlungen, den Stromverbrauch der Schule zu verbessern, sind formuliert. Diese Ideen sind in einer Machbarkeitsanalyse festgehalten.

Um der Schule unnötige Kosten zu ersparen, werden Ideen zur Verbesserung der Effizienz gesammelt und evaluiert.

RE-M 8 Analyse der Verbrauchssituation in den Sommermonaten

Der Stromverbrauch über den Sommer ist analysiert. Lösungsvorschläge sind erarbeitet.

Aus unbekanntem Gründen ist der Stromverbrauch der Schule über die Sommerferien unerwartet hoch. Die möglichen Verursacher einzugrenzen und nach Möglichkeit zu identifizieren ist von großer Dringlichkeit für die Schule.

RE-M 9 Erstellung der Projektdokumente

Alle planerischen und technischen Projektdokumente sind erstellt und bereitgestellt.

Wir haben uns als Team für das Wasserfall-Modell entschieden, da wir so am effektivsten arbeiten. Sämtliche Projektdokumente werden online auf OneDrive und als Backup auf Microsoft Teams hochgeladen.

RE-M 10 Projektwebseite

Eine Website zur Vorstellung des Projekts ist erstellt.

Um Interessierten unsere Diplomarbeit näher zu bringen, haben wir eine Webseite erstellt. Über diese Webseite können Besucher genaueres über das Team und das Projekt erfahren.

2.2 Optionale Ziele

RE-O 1 Hardware-Stromabschaltung

Eine verlässliche Hardware-Stromabschaltung ist implementiert.

Zur Kostensenkung im Nachtbetrieb werden PCs mit Hilfe des KNX-Busses komplett stromfrei gestellt. Somit kann vermieden werden, dass nicht benötigte Stromverbraucher über Nacht eingeschaltet sind.

RE-O 2 Ermittlung der Total Cost of Ownership für Schul-PCs

Die TCO der vorhandenen PCs ist errechnet.

Um die Gesamtkosten einzelner Geräte zu bestimmen, werden ihre TCO berechnet und untereinander verglichen.

RE-O 3 Teilnahme an einschlägigen Wettbewerben

Teilnahmedokumente für den Energy Globe Austria 2019 Wettbewerb sind eingereicht.

Um die ökologischen Bemühungen der Schule sichtbar zu machen, wird an Wettbewerben, wie dem Energy Globe Austria 2019 teilgenommen.

Individuelle Aufgabenstellungen der Teammitglieder im Gesamtprojekt

2.2.1 Sebastian Oswald

Themenschwerpunkt	Der Schwerpunkt meines Teils der Diplomarbeit ist das Messen des Stromverbrauchs der IT-Infrastruktur der Schule. Weiters werde ich die Stromkosten der IT-Infrastruktur berechnen und Vorschläge machen, wie man den Stromverbrauch reduzieren könnte. Auch werde ich eine Webseite erstellen, um interessierten nähere Information anbieten zu können. Optional werde ich die TCO der PCs der Schule berechnen.
Aufgabenstellung Auflistung der einzelnen Ziele und Anforderungen	<ul style="list-style-type: none"> • RE-M 1 Messung des Stromverbrauchs • RE-M 3 Berechnung der Stromkosten • RE-M 7 Reduktion des Stromverbrauches • RE-M 10 Projektwebseite • RE-O 2 Ermittlung der Total Cost of Ownership für Schul-PCs

2.2.2 Stefan Horvath

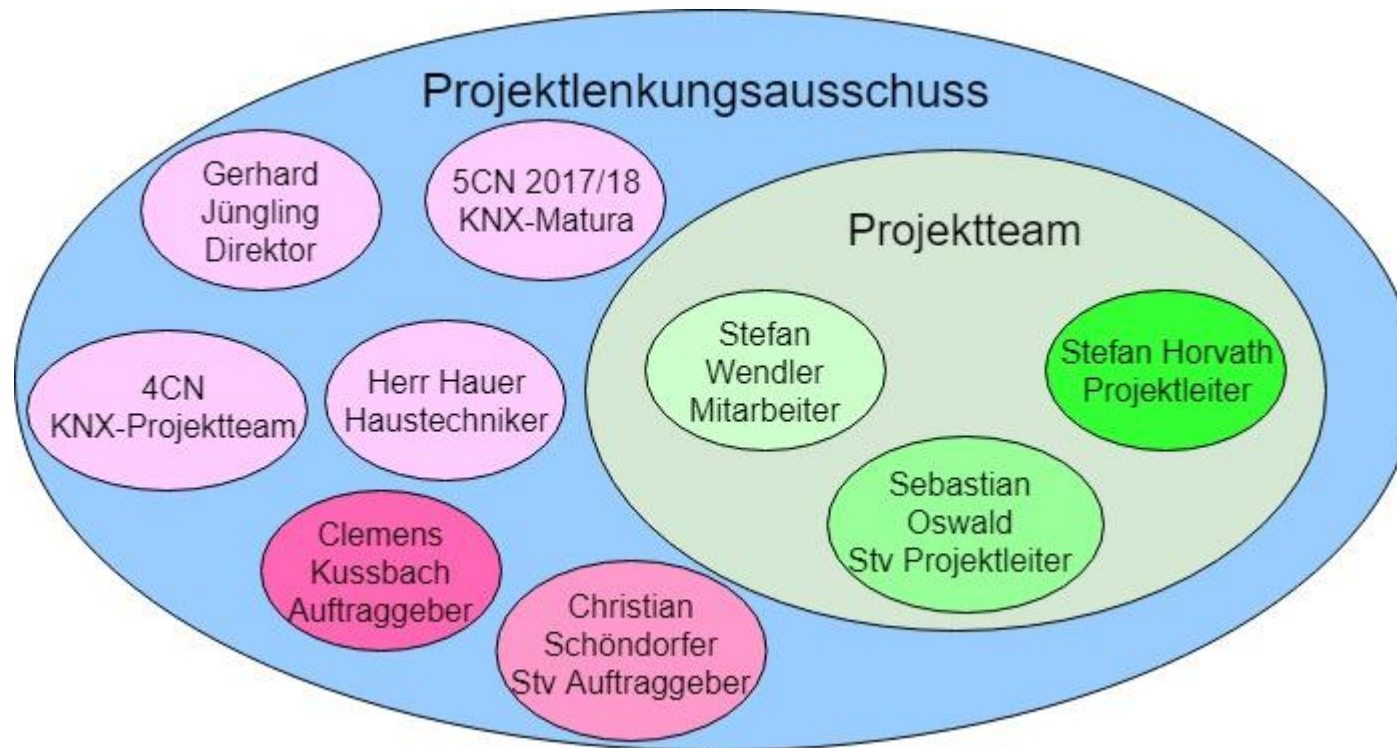
Themenschwerpunkt	Der Schwerpunkt meines Teils der Diplomarbeit ist die Statistische Auswertung der Messdaten. Außerdem werde ich die projektspezifischen Dokumente erstellen und analysieren, warum im Sommer der Stromverbrauch so unerwartet hoch ist. Optional werde ich die Dokumente zur Teilnahme an einem Wettbewerb einreichen, bei dem es um das Thema Schule und grüne Energie geht.
Aufgabenstellung Auflistung der einzelnen Ziele und Anforderungen	<ul style="list-style-type: none"> • RE-M 2 Statistische Auswertung der Messungen • RE-M 8 Analyse der Verbrauchssituation in den Sommermonaten • RE-M 9 Projektdokumente erstellen • RE-O 3 Teilnahme an einschlägigen Wettbewerben

2.2.3 Stefan Wendler

Themenschwerpunkt	Der Schwerpunkt meines Teils der Diplomarbeit ist das Erstellen eines Konzeptes für eine effiziente Generalabschaltung der Lichter der Schule über den KNX-Bus. Weiters werde ich nicht benötigte Stromverbraucher in der IT-Infrastruktur finden und einen Softwareseitigen Rechner-Shutdown implementieren. Optional werde ich eine Hardware-Stromabschaltung mit Hilfe des KNX-Busses implementieren.
Aufgabenstellung Auflistung der einzelnen Ziele und Anforderungen	<ul style="list-style-type: none"> • RE-M 4 Konzept für effiziente Lichtabschaltung • RE-M 5 Identifizierung nicht benötigter Verbraucher • RE-M 6 Zentral gesteuerter Rechner-Shutdown • RE-O 1 Hardware-Stromabschaltung

3 Projektorganisation

3.1 Grafische Darstellung (Empowered Projektorganisation)

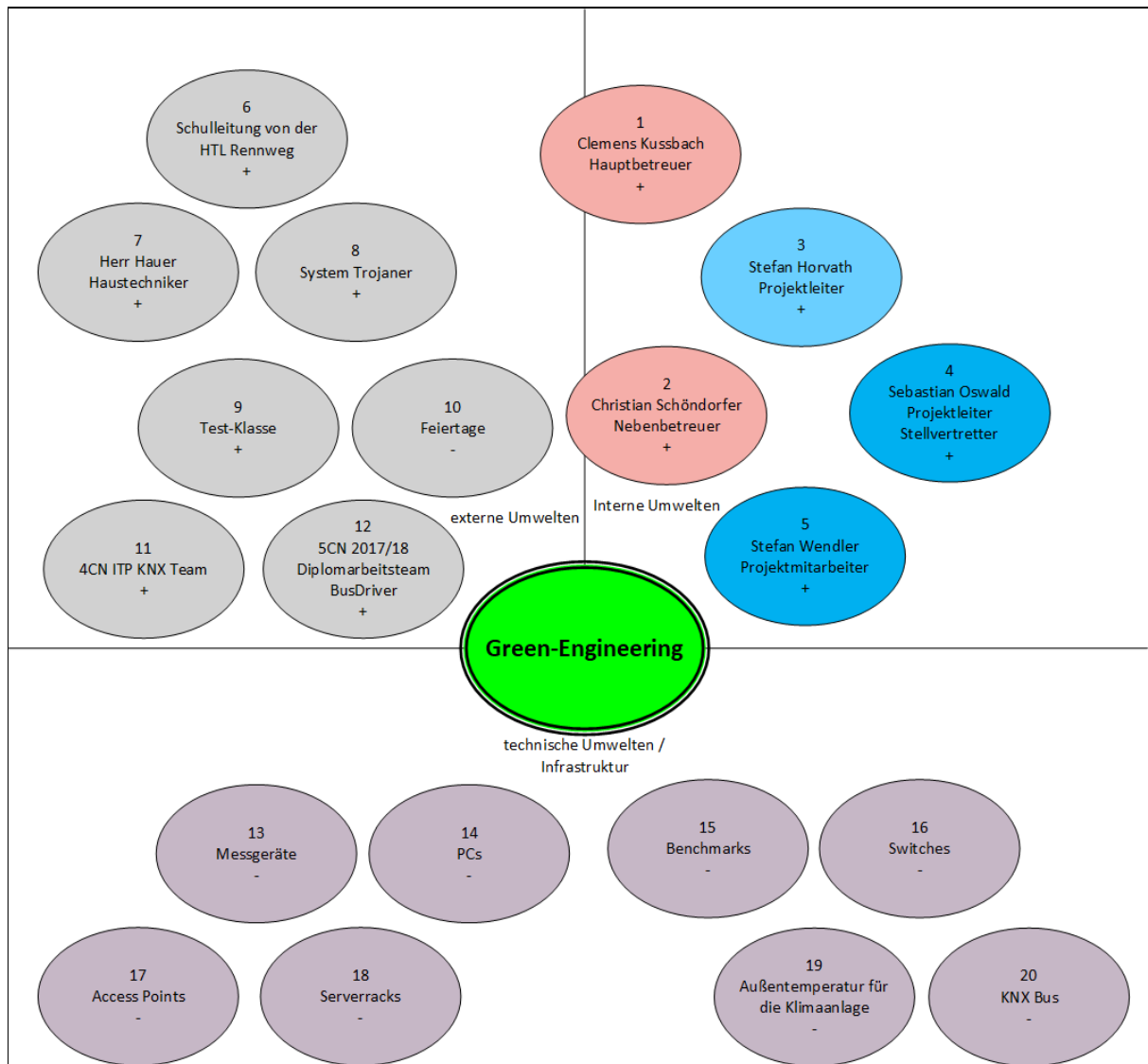


3.2 Projektteam

Funktion	Name	Kürzel	E-Mail
HB	Clemens Kussbach	KUS	kus@htl.rennweg.at
HB Stv	Christian Schöndorfer	SDO	sdo@htl.rennweg.at
PL	Stefan Horvath	HOR	stefan.horvath@htl.rennweg.at
PL Stv	Sebastian Oswald	OSW	sebastian.oswald@htl.rennweg.at
PMA	Stefan Wendler	WEN	stefan.wendler@htl.rennweg.at

5 Projektumfeldanalyse

5.1 Grafische Darstellung



5.2 Beschreibung der wichtigsten Umfeldler

#	Bezeichnung	Beschreibung	Bewertung
1	Clemens Kussbach	Hauptbetreuer	+
2	Christian Schöndorfer	Nebenbetreuer	+
3	Stefan Horvath	Projektleiter	+
4	Sebastian Oswald	Projektleiter Stellvertreter	+
5	Stefan Wendler	Projektmitarbeiter	+
6	HTL Rennweg	Stellt Budget für Messgeräte zur Verfügung	+
7	Hauer	Haustechniker, der das Mehrphasen-Messgerät in den Stromkasten einbaut.	+
8	System Trojaner	Projektteam, die die PCs abschalten.	+
9	Test-Klasse	Raummessung einer Test-Klasse	+
10	Feiertage	Einzelne Feiertage in der Woche verschieben die Messungen	-
11	4CN ITP KNX Team	Arbeiten auch am KNX Bus.	+
12	5CN 2017/18 Diplomarbeitsteam	Haben letztes Jahr mit dem KNX gearbeitet.	+
13	Messgeräte	Raummessung und Einzelmessungen werden mit Messgeräten durchgeführt.	-
14	PCs	Die meisten Geräte sind PCs	-
15	Benchmarks	Die PCs maximal auslasten und so den maximalen Verbrauch zu erreichen.	-
16	Switches	Können nicht alle messen, es werden nur die Switches im jeweiligen Raum messen.	-

17	Access Points	Können nicht alle messen, es werden nur die Access Points im jeweiligen Raum messen	-
18	Serracks	Ein geringer, aber wichtiger Teil der Geräte sind Server bzw. Serracks	-
19	Außentemperatur für die Klimaanlage	Bei Server-Raummessungen kann die Klimaanlage die Ergebnisse beeinflussen, wenn die Außentemperaturen bei den Messungen zu weit auseinander liegen.	-
20	KNX Bus	Der Hauptzähler ist am KNX Bus angeschlossen.	-

+ Potential: Marketingmaßnahmen

- Konflikt: Gegenmaßnahme ist notwendig

6 Risikoanalyse

6.1 Beschreibung der wichtigsten Risiken

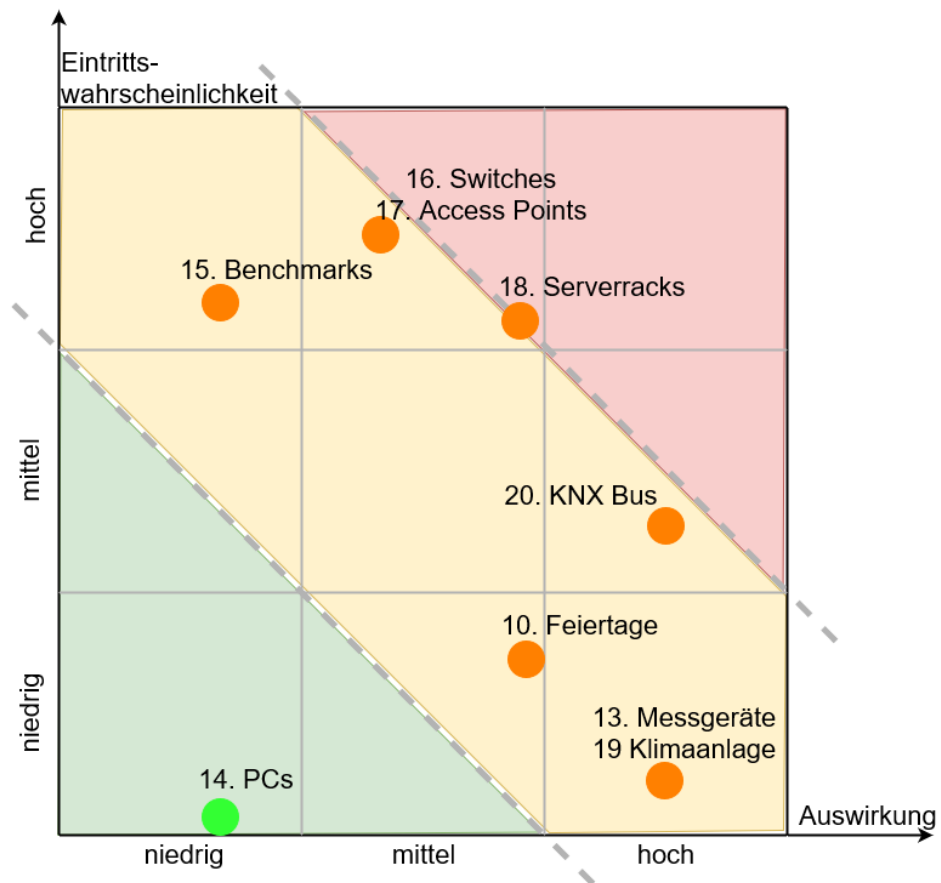
#	Bezeichnung	Beschreibung des Risikos	P	A	RF
10	Feiertage	Einzelne Feiertage in der Woche verschieben die Messungen	20	60	4200
13	Messgeräte	Messgeräte können kaputt gehen, ausfallen, falsche Werte liefern.	10	80	800
14	PCs	Ältere PCs von nicht bekannten Firmen, dessen Datenblatt nicht gefunden werden kann und / oder umgebaut wurden.	5	20	100
15	Benchmarks	Wir brauchen eine Lizenz für den Office Benchmark	70	20	1000
16	Switches	Abhängig von der Position im Schulgebäude, läuft mehr oder weniger Traffic über die Switches und verbrauchen auch mehr oder weniger Strom	80	50	4000
17	Access Points	Abhängig von der Position im Schulgebäude, läuft mehr oder weniger Traffic über die Access Points und verbrauchen auch mehr oder weniger Strom.	80	50	4000
18	Serverracks	Bei einer Rack Messung, werden nicht nur die Server gemessen, sondern auch andere Netzwerkkomponenten.	70	60	4200
19	Klimaanlage	Bei Server-Raummessungen kann die Klimaanlage die Ergebnisse beeinflussen, wenn die Außentemperaturen bei den Messungen zu weit auseinander liegen.	10	85	850
20	KNX Bus	Fehlendes Knowhow und die Adresse des Hauptzählers ist unbekannt.	50	80	4000

P...Eintrittswahrscheinlichkeit des Risikos

A...Schadensausmaß bei Eintritt des Risikos

RF...berechneter Risikofaktor

6.2 Risikoportfolio



Risiko Gegenmaßnahmen

#	Bezeichnung	Gegenmaßnahme
10	Feiertage	Im Vorhinein planen in welcher Woche die Messungen durchgeführt werden.
13	Messgeräte	Mehrere Messgeräte kaufen.
14	PCs	Die älteren PCs gruppieren und den schlechtesten PC messen, für den Maximalwert.
15	Benchmarks	Die Firma, die den Benchmark zur Verfügung stellt, fragen ob wir eine Testlizenz bekommen.
16	Switches	Drei Switches messen, die unterschiedlich im Gebäude platziert sind und einen Mittelwert bilden.
17	Access Points	Drei Access Points messen, die unterschiedlich im Gebäude platziert sind und einen Mittelwert bilden.
18	Serverracks	Die Serverracks messen, in denen zum größten Teil nur Server verbaut sind.
19	Klimaanlage	Wettervorhersage für die Messwoche recherchieren, Temperaturen einmal pro Tag dokumentieren (Wetterbericht). Für die nächste Messwoche eine Woche wählen die ähnlichen Temperaturen hat (Wettervorhersage).
20	KNX Bus	Knowhow vom Diplomarbeitsbuch von Diplomarbeitsteam BusDriver und Wissen Austausch mit dem 4CN ITP KNX Team

7 Projektstrukturplan

1 Green Engineering 650 h								
1.1 Planung 56h		1.2 Messen 200h	1.3 Auswerten & Implementieren 210h		1.4 Testen & Überprüfen 30h	1.5 Projektmarketing 54h	1.6 Projektabgabe 100h	
1.1.1 Projektstart	1.1.7 Umfeldanalyse und Risikoanalyse/Risikoportfolio schreiben 10h	1.2.1 Verbrauch der PCs messen 65h	1.3.1 Stromkosten der PCs berechnen 5h	1.3.5 Empfehlungen zur Reduzierung des Stromverbrauches erstellen 20h	1.4.1 Messungen mit Benchmarks nachtesten 20h	1.5.1 Logo erstellen 5h	1.6.1 Vorabschlusspräsentation gehalten 30min	1.6.6 Abnahmeprotokoll schreiben 10h
1.1.2 Diplomarbeiten schreiben 10h	1.1.8 Kick-Off-Meeting Protokoll schreiben 2h	1.2.2 Verbrauch der Switches messen 30h	1.3.2 Statistiken zum Verbrauch erstellen 20h	1.3.6 Analyse der Verbrauchssituationen den Sommermonaten erstellen 45h	1.4.2 Statistiken nachrechnen 10h	1.5.2 Website erstellen 20h	1.6.2 Projektabschlusspräsentation gehalten 30min	1.6.7 Lessons-Learned Meeting abhalten 1h 30min
1.1.3 Projektorganisation erstellen 1h	1.1.9 Spielregeln definieren 1h	1.2.3 Verbrauch der Serverracks messen 55h	1.3.3 Nicht benötigte Verbraucher identifizieren 30h	1.3.7 Zentral gesteuerten Rechner-Shutdown implementieren 40h	1.4.3 Überprüfungen abgeschlossen	1.5.3 Wettbewerb anmelden 4h	1.6.3 Defensio gehalten 30min	1.6.8 Projekt abgenommen und übergeben
1.1.4 PSP erstellen 5h	1.1.10 Projektantrag schreiben 20h	1.2.4 Raummessungen durchführen 50h	1.3.4 Verlässliche Lichtabschaltung implementieren 50h	1.3.8 Auswertungen aller erhaltenen Informationen durchgeführt		1.5.4 Plakat designen 10h	1.6.4 Diplomarbeitenbuch schreiben 85h	1.6.9 Projektende
1.1.5 OSP erstellen 1h	1.1.11 Messungsplan erstellen 3h	1.2.5 IT-Infrastruktur messen				1.5.5 Tag der offenen Türen präsentieren 15h	1.6.5 Diplomarbeitenbuch abgenommen 2h	
1.1.6 Meilensteinplan erstellen 3h	1.1.12 Projektdokumente erstellt					1.5.6 Projektmarketing abgeschlossen		

8 Meilensteinliste

Darstellung der Meilensteine mit geschätzten Terminen

Datum	Meilenstein
21.09.2018	Projektdokumente erstellt
07.01.2019	IT-Infrastruktur gemessen
13.01.2019	Stromkosten der PCs berechnen
13.01.2019	Statistiken zum Verbrauch erstellen
13.01.2019	Empfehlungen zur Reduzierung des Stromverbrauches erstellen
20.01.2019	Nicht benötigte Verbraucher identifizieren
20.01.2019	Projektmarketing abgeschlossen
03.02.2019	Analyse der Verbrauchssituationen den Sommermonaten erstellen
10.02.2019	Verlässliche Lichtabschaltung implementieren
17.02.2019	Auswertungen aller erhaltenen Informationen durchgeführt
17.02.2019	Zentral gesteuerten Rechner-Shutdown implementieren
24.02.2019	Überprüfungen abgeschlossen
01.03.2019	Diplomarbeitsbuch geschrieben
10.03.2019	Vorabschlusspräsentation gehalten
17.03.2019	Abnahmeprotokoll schreiben
24.03.2019	Projektabschlusspräsentation gehalten
24.03.2019	Projekt abgenommen und übergeben
01.04.2019	Diplomarbeitsbuch abgenommen
10.05.2019	Defensio gehalten
10.05.2019	Projektende

9 Projektressourcen

9.1 Projektressourcen: Soll – Ist Vergleich

Beim Soll-Ist-Vergleich wird eruiert, welche Ressourcen (Infrastruktur, Hardware, Software, Know How, Experten, ...) vorhanden sind. Falls nicht ausreichend vorhanden, hat dies Auswirkungen auf die Risikoanalyse und/oder auf die Arbeitspakete des Projektstrukturplans. Arten von Ressourcen: Software, Hardware, Infrastruktur, Know How

SOLL Bereich	IST	Risiko (X)	PSP (X)
PCs	Vorhanden		
Switches	Vorhanden		
Access Points	Vorhanden		
Messgeräte	Teilweise vorhanden	X	X
Serracks	Vorhanden		
KNX-Bus	Vorhanden		
Übersicht über IT-Infrastruktur	Vorhanden		
Know-How über den KNX-Bus	Nicht vorhanden	X	X
Know-How über Hauptzählerrelais	Nicht vorhanden	X	X
Know-How über Benchmarks	Vorhanden		
Know-How über das Messen	Vorhanden		

9.2 Personelle Ressourcen

#	Teammitglied	Personenstunden
1	Stefan Horvath	220
2	Sebastian Oswald	220
3	Stefan Wendler	210
SUMME		650

9.3 Budget

9.3.1 Auflistung der Aufwände für die Durchführung der Diplomarbeit

Pos.	Bezeichnung des Aufwands	Kosten	Kummuliert
1	3 Allnet A	EUR 761.67	EUR 761.67
2	3 Voltcraft Energy-Logger 4000	EUR 188.97	EUR 950.64
3	Transcend Premium SDHC-Karte 16GB Class 10	EUR 10.99	EUR 961.63
-	Gesamtkosten		EUR 961.63

9.3.2 Kostendeckung

Die Schulleitung stellt uns 1000 Euro für unser Projekt zur Verfügung.

10 Geplante externe Kooperationspartner

Es sind keine externe Kooperationspartner geplant.

11 Geplante Verwertung der Ergebnisse

Folgende Bedingungen sind bei der Abnahme unbedingt einzuhalten:

- Die interne Abnahme erfolgt durch den Auftraggeber. Eine Veröffentlichung des Projektergebnisses oder Teilen davon inklusive aller Begleitprodukte darf ausnahmslos nur nach erfolgter Abnahme und schriftlicher Freigabe des Auftraggebers zur Veröffentlichung erfolgen.
- Bei der Abnahme sind sämtliche in den Projektzielen beschriebenen Leistungen zu liefern.
- Der Projektabnahmetermin ist unter allen Umständen einzuhalten. Wird der Termin versäumt, so gilt das Projekt als nicht abgenommen bzw. gescheitert.

Das Projekt gilt dann als erfolgreich abgenommen, wenn alle beschriebenen Leistungen und Produkte rechtzeitig zur Abnahme geliefert werden, vollständig und voll funktionsfähig sind.