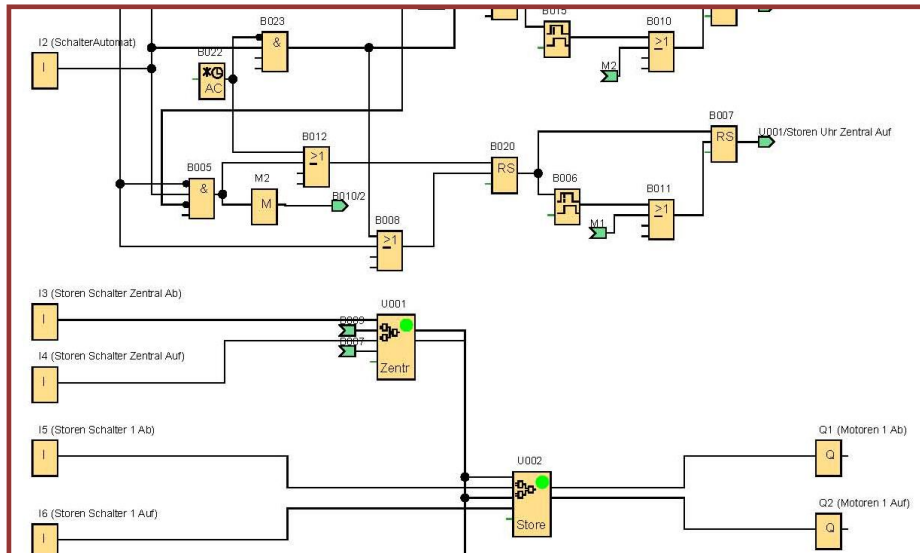


Projekt-Journal für die Klimawerkstatt 2011/12

Storensteuerung



Zusammenfassung:

Wir haben eine Storensteuerung geplant, entwickelt und programmiert, mit welcher wir Energie sparen möchten. Das Projekt ist für einen Neubau ausgelegt und auf einem sehr modernen Stand. Mittels Wärmebildern können wir zeigen, dass im Winter viel Energie über die Fenster verloren geht, wenn keine Storen eingesetzt werden. Es ist uns gelungen eine solide Grundsteuerung zu entwickeln, welche noch weiter verfeinert und ausgebaut werden kann. Es ist eine Steuerung, die sehr gut auf den Kunden ausgerichtet ist und auf seine Wünsche angepasst werden kann.

Wettbewerbs-Kategorie: Planungsprojekt

Beruf: Elektroinstallateur

Lehrjahr: 3

Projekt-Team:
Flurin Storz
Marco Martinez

Name der Schule oder des Betriebs: Berufsbildungsschule Winterthur

Name der Lehrperson oder der Berufsbildnerin/des Berufsbildners:
Allgemeinbildung: D. de Veer
Fachkunde: F. Koller

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--------------------------------------|----|
| 1. Vorwort | 2 |
| 1.1 Ausgangslage | 2 |
| 1.2 Motivation | 2 |
| 2. Ideensuche / Projektdefinition | 3 |
| 2.1 Methoden der Ideensuche | 3 |
| 2.2 Zielsetzung | 3 |
| 2.3 Umsetzbarkeit | 3 |
| 3. Projektbeschreibung | 4 |
| 3.1 Die wichtigsten Meilensteine | 4 |
| 3.2 Detaillierter Aufgabenplan | 5 |
| 4. Konkrete Umsetzung | 5 |
| 5. Kosten- und Einsparungsberechnung | 10 |
| 5.1 Kostenaufstellung | 10 |
| 5.2 Mögliche Einsparungen | 11 |
| 6. Auswertung der Projektarbeit | 12 |
| 6.1 Rückblick | 12 |
| 6.2 Erkenntnisse | 12 |
| 6.3 Perspektiven | 12 |
| 7. Quellenverzeichnis | 13 |
| 7.1 Internetquellen | 13 |
| 7.2 Abbildungsverzeichnis | 13 |
| 8. Anhang | 14 |

1. Vorwort

In der heutigen Zeit steigt der Energieverbrauch nach wie vor an. Es werden Dinge erfunden und entwickelt, die unser Leben vereinfachen sollen. Deshalb ist es von enormer Wichtigkeit, die Technik so auszubauen, dass der Energieverbrauch minimiert, und die Umwelt geschont wird. Auch mit bestehenden Mitteln kann eine Optimierung erreicht werden. Es muss nicht alles neu erfunden werden, man kann bestehende Bauteile geschickt miteinander verknüpfen und so Fortschritte verzeichnen.

1.1 Ausgangslage

Da die Schweiz ein Land ist, das sich sehr um die eigene Umwelt sorgt, ist die Technologie zur ökologischen Energieerzeugung relativ weit fortgeschritten. Um noch mehr Energie zu sparen und die Umwelt zu schonen, braucht es jeden einzelnen Bürger, der mitdenkt und seinen Ressourcenverbrauch minimieren will. Bei unserem Projekt geht es darum, mit einer simplen Steuerung der Rollläden im Winter erheblich Wärmeenergie zu sparen, oder die Klimaanlage im Sommer weniger einzusetzen.

1.2 Motivation

Unsere Motivation war recht angeschlagen, denn dies ist unser zweiter Anlauf für ein Projekt. Wir mussten unser erstes Projekt, das schon gut fortgeschritten war, wegen mangelnder Zeit leider abbrechen. Wir hätten externe fachliche Hilfe benötigt und diese war kurzfristig leider nicht aufzutreiben. In diesem Projekt wollten wir berechnen, welche Energieersparnis erreicht werden kann, wenn man in der Nacht die Storen bzw. Fensterläden schliesst. Wir standen darum unter enormem Zeitdruck und mussten in sehr kurzer Zeit das neue Projekt ausdenken, ausarbeiten und abschliessen, damit wir den Zeitplan einhalten konnten. Bei unserem neuen Projekt geht es um eine ausgeklügelte Steuerung, die alle Rollläden schliesst, wenn man das Haus oder die Wohnung verlässt. Wir gehen später detaillierter auf unser Projekt ein. Ein grosser Pluspunkt für unsere Motivation war, dass unser neues Thema sehr viel mit unserem Beruf zu tun hat, das heisst, wir können das Projekt mit unserem Wissen von Anfang bis Schluss ohne grosse Hilfe Dritter durchführen. Trotzdem brauchten wir zusätzliche Informationen, gerade während dem Schreiben dieses Textes (12.3.2012) mussten wir letzte Fragen zu den eingesetzten Produkten mit der Herstellerfirma klären. Wir benötigten diese Angaben, damit wir unsere Steuerung fertigstellen konnten. Die Angaben, die wir bekommen haben genügten und wir hatten so keinen weiteren Rückschlag zu verzeichnen. So kam unsere Projektarbeit nach einigen Umwegen und Tiefen noch zu einem erfolgreichen Abschluss.

2. Ideensuche / Projektdefinition

Anfangs waren die Meinungen in unserem Team gespalten. Es gab Vorschläge, einen Flyer zu designen, um die Leute auf ihren überhöhten Energiebedarf aufmerksam zu machen. Ein zweiter Vorschlag war, eine Berechnung zu machen, die zeigt, was für einen enormen Unterschied es macht, ob Storen eingesetzt werden und in welchen Situationen man wie viel Energie sparen kann. Dann kam die Idee, eine Steuerung zu bauen, die die Rollläden automatisch herunterfahren kann, wenn man die Wohnung abschliesst.

2.1 Methoden der Ideensuche

- Gedanken machen, was uns am meisten interessiert
- Wo geht in einer Wohnung wie viel Energie verloren?
- Etwas praxisbezogenes, womit man täglich konfrontiert ist
- Etwas, das jeder mit vernünftigem Aufwand umsetzen kann
- Möglichst grosse Energieeinsparungen für eine hohe Effizienz
- Ein Thema suchen, das so nahe wie möglich an unserem Beruf ist

2.2 Zielsetzung

Unser Projekt ist ein Planungsprojekt. Ziel des Projekts ist es, möglichst viel Energie zu sparen und eine Lösung zu kreieren, die möglichst autonom arbeitet, ohne dass ein Mensch diese ständig überwachen und Rücksicht darauf nehmen muss. Weiter von grosser Bedeutung ist, dass die Steuerung möglichst günstig und ohne grossen Aufwand installiert werden kann. Das Projekt soll mit Skizzen und Bildmaterial so veranschaulicht sein, dass die Wirkung der Steuerung für Laien verständlich, und der Einbau für den Fachmann problemlos ist.

2.3 Umsetzbarkeit

Wieso wir uns für dieses Projekt entschieden haben, wird im Punkt 1.2 schon angedeutet. Es ist das einzige Projekt, das in dieser sehr kurzen Zeit (eine gute Woche) noch machbar war. Für unser Planungsprojekt haben wir eine Liste zusammengestellt, um die Kosten für einen konkreten Aufbau zu zeigen. Dies stellte eigentlich kein Problem dar. Das einzige, was unser Projekt nun noch aufhalten konnte, war die zur Verfügung stehende Zeit, denn wir mussten das Projekt neben dem Arbeiten und der Schule noch irgendwie schaffen.

3. Projektbeschreibung

Ziel unseres Projekts ist die Planung einer Steuerung, die es möglich macht, beim Verlassen des Hauses automatisch die Rollläden zu schliessen. Wir werden dies so erläutern: Über einen Funktaster, der mit dem Schloss in der Türe verbunden ist, wird ein Impuls zu einem Relais geschickt, dieses Relais gibt dann einen Durchgang frei, damit Strom fließen kann. Dieser Durchgang ist mit einer Logo-Schaltung verbunden, die wir selber programmieren, d.h. die Programmierung beinhaltet die Uhrzeit und verzögert zudem die ganze Aktion, falls man etwas im Haus vergessen haben sollte und zurück muss. In Serie wird ein Drehschalter zugeschaltet, mit diesem kann man selber entscheiden, ob die Steuerung aktiv sein soll oder nicht. Zum Schluss ist die ganze Steuerung mit den "Abwärts"-Drähten aller Storen verbunden, damit diese den Befehl geben kann, alle Storen herunterzufahren.

Zusätzlich haben wir unsere Steuerung mit einer zentralen Ab- bzw. Auf-Schaltung für die Storen kombiniert.

Probleme, die auftreten können:

- Funk-Impuls muss das Funkrelais erreichen, d.h. es muss in der Nähe eingebaut sein
- Der Kunde wünscht keinen Funk-Aktor bei sich zu Hause, dies aus verschiedenen Gründen
- Wenn Funk unerwünscht ist, müssen alle Storenleitungen auf die Unterverteilung geführt werden, dies ist erheblich teurer
- Es braucht einen Knotenpunkt aller "ab" Drähte, was nicht selbstverständlich ist
- Fehlende Funktionshinweise vom Hersteller.

3.1 Die wichtigsten Meilensteine

| Was? | Termin |
|---|------------|
| Die Wärme Bilder erhalten (vom abgebrochenen Projekt) | 7.3.2012 |
| Auswahl des zweiten Projekts | 9.3.2012 |
| Skizze der Steuerung | 9.3.2012 |
| Reinzeichnung der Steuerung | 13.3.2012 |
| Abgabe des Dokumentes | 19.03.2012 |

3.2 Detaillierter Aufgabenplan

| Was? | Wer? | Bis wann? |
|--------------------------------|--|------------|
| Ideensammlung | Unser Team | 9.3.2012 |
| Auswahl des Projekts | Unser Team | 9.3.2012 |
| Grobe Skizzierung | Unser Team | 9.3.2012 |
| Ausarbeitung der Schaltung | Unser Team | 14.3.2012 |
| Verbesserungen umsetzen | Unser Team | 15.3.2012 |
| Funktion prüfen | Unser Team, Kontrolle durch erfahrene Person | 15.3.2012 |
| Reinzeichnung | Unser Team | 15.3.2012 |
| Kosten der Produkte | Div. Hersteller | 15.3.2012 |
| Schreibarbeiten abschliessen. | Unser Team | 16.03.2012 |
| Korrekturarbeiten abschliessen | Unser Team | 18.03.2012 |
| Druck des Dokumentes | Unser Team | 18.03.2012 |
| Abgabe des Dokuments | Unser Team | 19.03.2012 |
| Hochladen auf Webseite | Unser Team | 19.03.2012 |

4. Konkrete Umsetzung

In diesem Abschnitt erklären und definieren wir unsere Steuerung. Wir dokumentieren unsere Arbeit an Hand von Bildern und Zeichnungen und versuchen so, die Arbeit möglichst gut und verständlich darzustellen. Ein detaillierter Funktionsbeschreibung hilft, die Steuerung so deutlich wie möglich zu erklären. Wir haben für die Umsetzung des Planungsprojekts bewusst keinen Zeitplan erstellt, da es für einen Neubau ist und dort die Zeitpläne immer unterschiedlich sind.

Lageplan der Wohnung, für welche wir die Steuerung geplant haben. Dies wäre für einen Neubau auf dem aktuellen Stand.

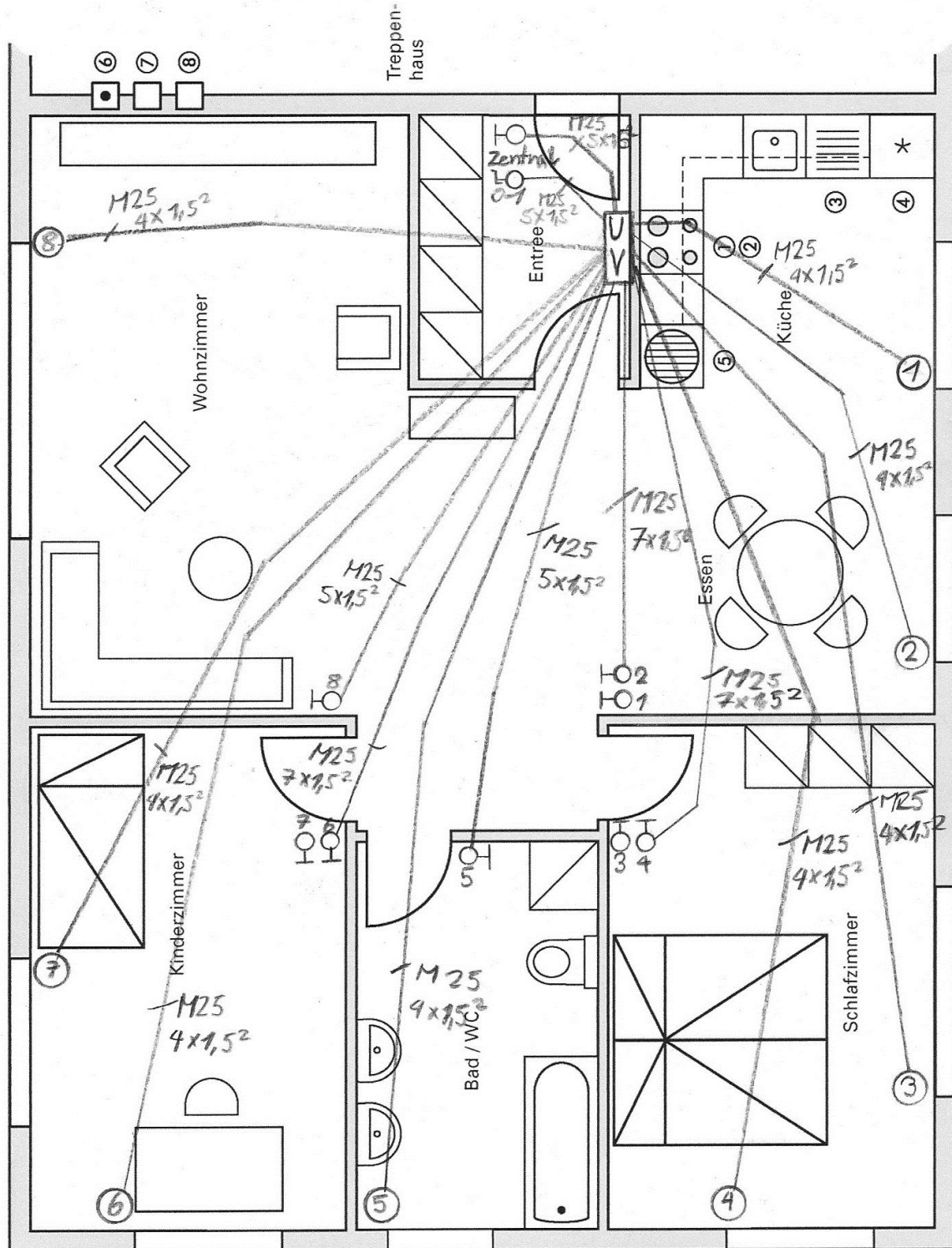


Abbildung 3: Lageplan gezeichnet durch Flurin Storz, Grundplan von Herrn Koller

Auf Grund dieses Lageplans haben wir einen detaillierten Funktionsbeschrieb erstellt.

Funktionsbeschreibung für 3 ½ Wohnung:

In der Tür befindet sich ein Endschalter für die Storensteuerung. Die Steuerung basiert auf einem Logo-Baustein (Siemens Steuerung), der modular erweitert ist. Die Storen werden nach einer gewissen Zeit, die durch den Kunden bestimmt wird, mittels Endschalter hinunter gelassen. Dies ist mit einer Zeitverzögerung versehen, damit sich die Storen noch nicht absenken, beziehungsweise gerade wieder hochfahren, falls man etwas in der Wohnung vergessen hat. Wenn man innerhalb der programmierten Senkungszeit nach Hause kommt, gehen die Storen automatisch wieder hoch, sobald die Türe geöffnet wird. Die ganze Steuerung kann mittels externem 0-1-Drehschalter ein- oder ausgeschaltet werden. Zusätzlich werden die Storen über eine Astrozeitschaltur beim Eindunkeln gesenkt. Weiter können die Storen manuell über einen Storen-Taster betätigt werden. Neben der Eingangstür ist eine Zentralstelle installiert, hier können alle manuellen Steuerungen vorgenommen werden (Ein- und Ausschalten, Heben und Senken aller Storen).

Für jeden Storen ist zusätzlich ein eigenständiger Storentaster installiert, damit können die Storen mittels kurzer Betätigung nach oben oder unten gefahren werden. Durch kurzes Drücken der Gegenrichtung kann der Storen in der aktuellen Position gestoppt werden. Wenn dieser Taster länger betätigt wird, können die Lamellen der Storen in die gewünschte Position gebracht werden. Die Storentaster sind gegenseitig verriegelt, das heisst, es kann nicht ein Impuls auf beide Richtungen gleichzeitig gegeben werden.

Alle Zeiten der Zustandsveränderungen im automatischen Betrieb können durch den Kunden bestimmt werden. Dies kann auch nachträglich noch geändert werden, falls noch Optimierungsbedarf besteht.

Es folgt eine Kurzbeschreibung des Logo-Moduls, das das Hirn unserer Steuerung ist. Die Siemens Logo gehört zur Familie der SPS Steuerungen, dies sind programmierbare Steuerungen, die in der Industrie, Automation und Anlagensteuerung eingesetzt werden. Die Logo ist das einfachste Modul, um solche Steuerungen zu programmieren, da sie mit vorkonfigurierten Bausteinen gebaut wird. Zum Vergleich wird die Siemens S7 mittels einer Programmiersprache programmiert und ist für die meisten Elektroinstallateure nicht selbst programmierbar. Die Logo verfügt in den meisten Versionen über einen Bildschirm, über den sie direkt programmiert werden kann. Komplexere Programme werden meist über den PC programmiert. Via Ethernet (ab der Version 7 möglich) oder mit einem direkten Spezialkabel kann das Logo-Modul mit dem PC verbunden werden, damit können dann die Programme übertragen werden. Zusätzlich kann ein externes Textdisplay angeschlossen werden. Die Erweiterung der Eingänge kann mittels Erweiterungsmodulen umgesetzt werden. Die Standardausführung verfügt über 8 Eingänge und 4 Ausgänge.

Hier zeigen wir den Schaltplan, der für die Siemens Logo entwickelt wurde. Die einzelnen UDF sind im Anhang zu finden. UDF sind programmierte, komplexe Schaltungen, die zu einem einfachen Baustein zusammengefügt sind und so die Erweiterung vereinfachen. Man muss diese nur einmal programmieren und kann sie anschliessend einfach in einem Schaltplan verwenden.¹

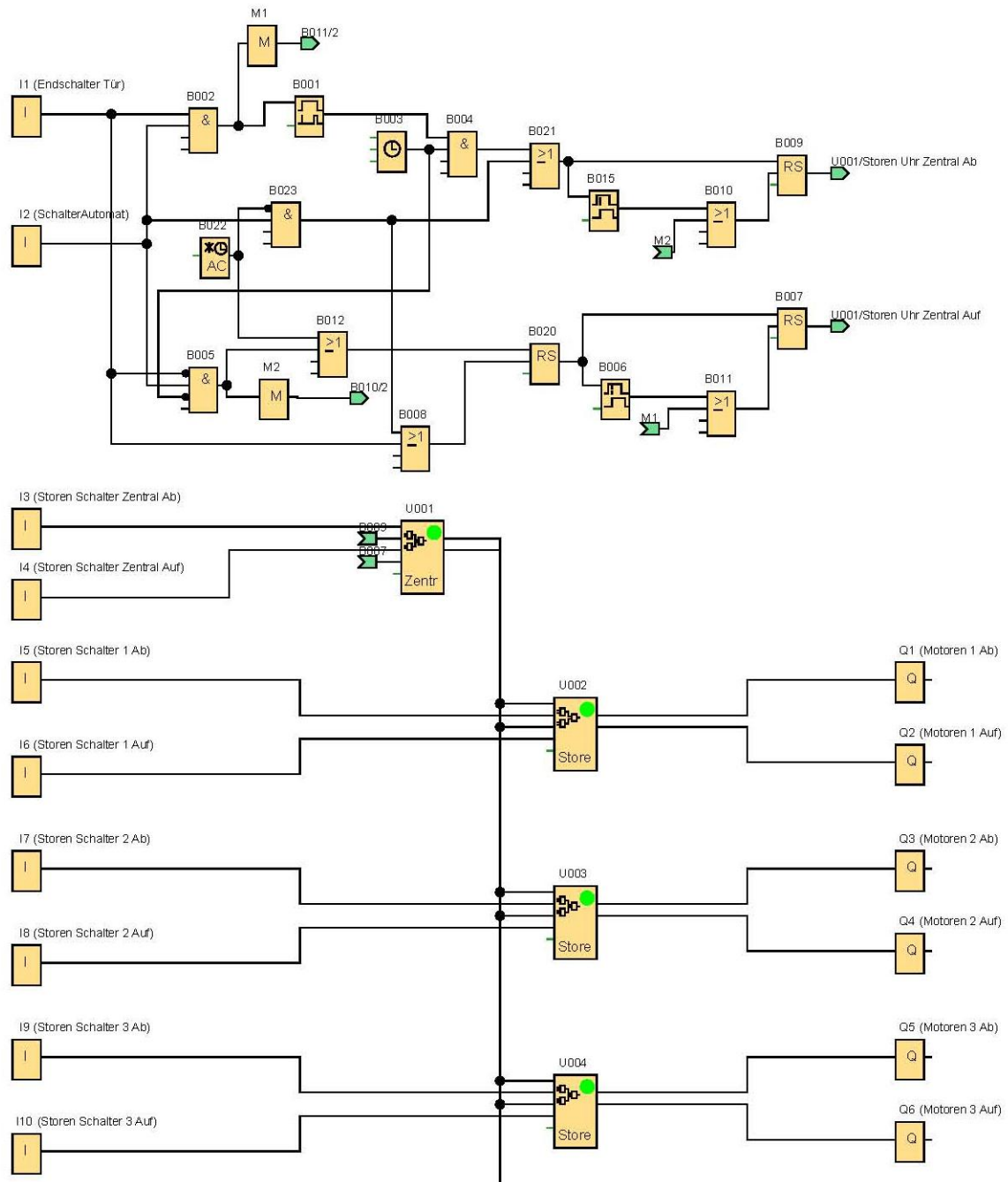


Abbildung 4: Schema gezeichnet in der Siemens Logo Soft, von Flurin Storz

¹ Informationen von Siemens, www.siemens.ch

5. Kosten- und Einsparungsberechnung

5.1 Kostenaufstellung

Wir haben eine Kostenaufstellung der Komponenten erstellt, die für den Aufbau der Steuerung benötigt werden. Die Kosten für Installationsrohre, Kabel und weiteres Material haben wir absichtlich nicht berechnet, da diese in einer normalen Offerte bereits enthalten sind. Die Kosten für die Arbeit sind je nach Installateur unterschiedlich, da es keinen Einheitstarif gibt.

Komponenten Liste

| Artikel | Anzahl | Preis pro Stück | Total |
|--|--------|-----------------|----------------------|
| Feller Storen Taster 1-Kanal Gr 1 weiss | 3 | SFr. 69.00 | SFr. 207.00 |
| Feller Drehschalter 0, 1 Gr 1 Weiss | 1 | SFr. 51.90 | SFr. 51.90 |
| Feller Storen Taster 1-Kanal Einbau für G 1+1 | 6 | SFr. 67.50 | SFr. 405.00 |
| Feller Befestigungsplatte Gr 1+1 Hoch | 3 | SFr. 1.35 | SFr. 4.05 |
| Feller Abdeckrahmen EDIZIOdue Gr 1+1 Hoch weiss ² | 3 | SFr. 1.90 | SFr. 5.70 |
| LOGO! 230 RCE BA7, 8DE(4AE) 4DA(Rel.), mit Display, Ethernet | 1 | SFr. 327.50 | SFr. 327.50 |
| LOGO! DM16 230R Modul 8DE/8DA (Relais) 4 TE | 2 | SFr. 172.20 | SFr. 344.40 |
| Endschalter (Honeywell) ³ | 1 | SFr. 48.50 | SFr. 48.50 |
| | | Summe | SFr. 1'394.05 |
| | | MWST 8% | SFr. 111.52 |
| | | Total | SFr. 1'505.57 |

Abbildung 5: Preisliste erstellt durch Flurin Storz, mit Hilfe von Thomas Lehner

² Bezeichnungen Feller Schalter, www.feller.ch

³ Bezeichnungen und sämtliche Preise, www.elektro-material.ch

5.2 Mögliche Einsparungen

Leider konnten wir anhand der gemachten Wärmebilder keine eigentliche Berechnung der Einsparungen zusammenstellen. Welche Energieeinsparungen möglich sind, ist jedoch mittels Wärmebilder veranschaulicht. Welchen Unterschied es macht, sieht man, wenn die Fensterläden beziehungsweise die Storen geschlossen sind (Abb 6). Aufgrund der farblichen Kennzeichnung kann man die Temperatur in beiden Situationen erkennen und damit Abschätzen, dass die Einsparungen gross sind.⁴



Abbildung 6: Thermographie Bilder aufgenommen durch Ibih AG am 25.02.2012, 03:51 Uhr

Hier sehen wir eine Aufnahme wo die Fensterläden geschlossen sind.



Abbildung 7: Thermographie Bilder aufgenommen durch Ibih AG am 24.02.2012, 20:53 Uhr

Zum Vergleich, strahlt das Haus viel mehr Wärme ab, wenn die Fensterläden offen sind, zu sehen an der Aufnahme 7 Stunden zuvor.

⁴ Informationen und Wärmebilder Ibih AG, www.ibih.ch

6. Auswertung der Projektarbeit

6.1 Rückblick

Da die Zeit für unser zweites Projekt sehr begrenzt war und wir einige Abänderungen unserer Steuerung vornehmen mussten, sind wir zufrieden mit dem, was wir so kurzer Zeit erarbeiten konnten. Klar hätte unser neues Projekt mit mehr Zeit ausgereifter sein können. Wir hätten noch einige zusätzliche Ideen gehabt, dafür fehlte uns aber die Zeit. Wir haben bei unserem Projekt erkannt, dass man mit simplen Steuerungen viel Energie einsparen kann. Die Komponenten, die man für eine solche Steuerung braucht, sind einfach zu bekommen und relativ günstig.

6.2 Erkenntnisse

Wir haben bei unserem Projekt einige Dinge gelernt. Ein Beispiel ist, dass wenn man jemanden gefunden hat, der einem helfen kann, es nicht heisst, dass einem auch geholfen wird. Die Zeit für das erste Projekt war von Anfang an knapp, aber viel Zeit, die wir sinnvoller hätten nutzen können, wurde unnötig mit dem Aufwand verbraucht, zu telefonieren und ständig weitergeleitet zu werden. Wir werden in Zukunft wohl nur noch Projekte machen, bei denen man einen Experten braucht, wenn dafür auch genügend Zeit vorhanden ist. Bei Projekten, die in kurzer Zeit zu erarbeiten sind, werden wir eher eine Arbeit aussuchen, die man ohne fremde Hilfe umsetzen kann.

6.3 Perspektiven

Was nun weiter aus unserem Projekt wird, können wir nicht genau sagen. Man müsste noch einiges an Zeit investieren, um es zu perfektionieren, und marktreif zu machen. Das Gute an dem Projekt ist, dass es noch ausgebaut werden kann. Es ist zum Beispiel möglich, eine Wetterstation zuzuschalten, die die Witterungsverhältnisse misst, um noch wirkungsvoller bei der Energieeinsparung zu sein. Weiter könnte auch eine Raumüberwachung in Form einer Alarmanlage integriert werden, um festzustellen, ob sich noch weitere Personen im Haus befinden.

7. Quellenverzeichnis

7.1 Internetquellen

Elektro-Material AG www.elektro-material.ch
Feller AG www.feller.ch
Ibih AG www.ibih.ch
Siemens AG www.siemens.ch

7.2 Abbildungsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Abbildung 1: Erste Skizze, gezeichnet von Marco Martinez | 6 |
| Abbildung 2: Schematische Darstellung des Tür-Endschalters, von Marco Martinez | 6 |
| Abbildung 3: Lageplan gezeichnet durch Flurin Storz, Grundplan von Herrn Koller | 7 |
| Abbildung 4: Schema gezeichnet in der Siemens Logo Soft, von Flurin Storz | 9 |
| Abbildung 5: Preisliste erstellt durch Flurin Storz, mit Hilfe von Thomas Lehner | 10 |
| Abbildung 6: Thermographie Bilder aufgenommen durch Ibih AG am 25.02.2012, 03:51 Uhr | 11 |
| Abbildung 7: Thermographie Bilder aufgenommen durch Ibih AG am 24.02.2012, 20:53 Uhr | 11 |
| Abbildung 8: Schema gezeichnet in der Siemens Logo Soft, von Flurin Storz | 14 |
| Abbildung 9: Schema gezeichnet in der Siemens Logo Soft, von Flurin Storz | 15 |
| Abbildung 10: Schema gezeichnet in der Siemens Logo Soft, von Flurin Storz | 16 |
| Abbildung 11: Schema gezeichnet in der Siemens Logo Soft, von Flurin Storz | 16 |

8. Anhang

Hier sind noch weitere Schemen der Steuerung. Im nachfolgenden Bild sieht man die erste Seite des Grundschemas.

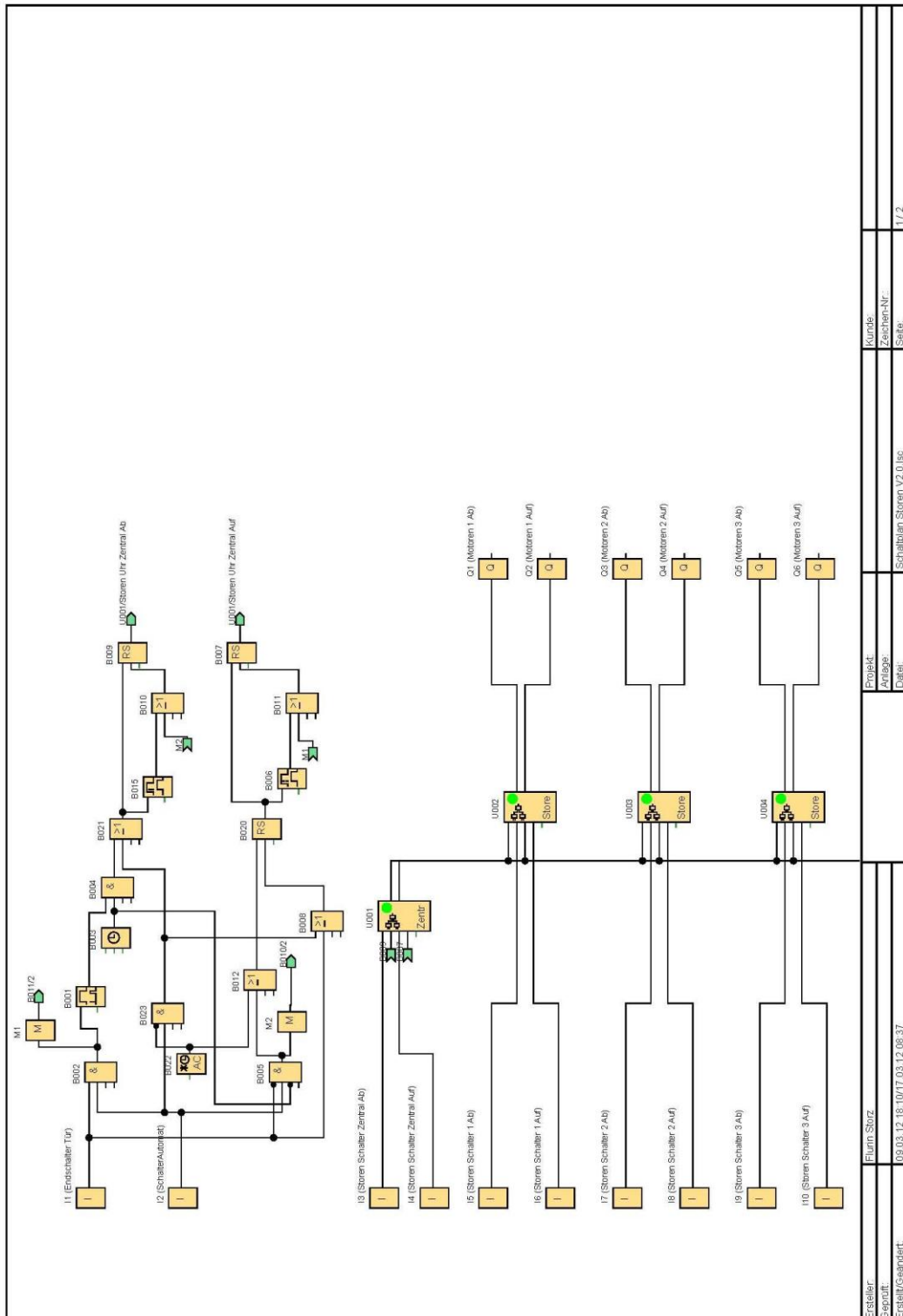


Abbildung 8: Schema gezeichnet in der Siemens Logo Soft, von Flurin Storz

Hier sieht man die 2te Seite des Grundschemas

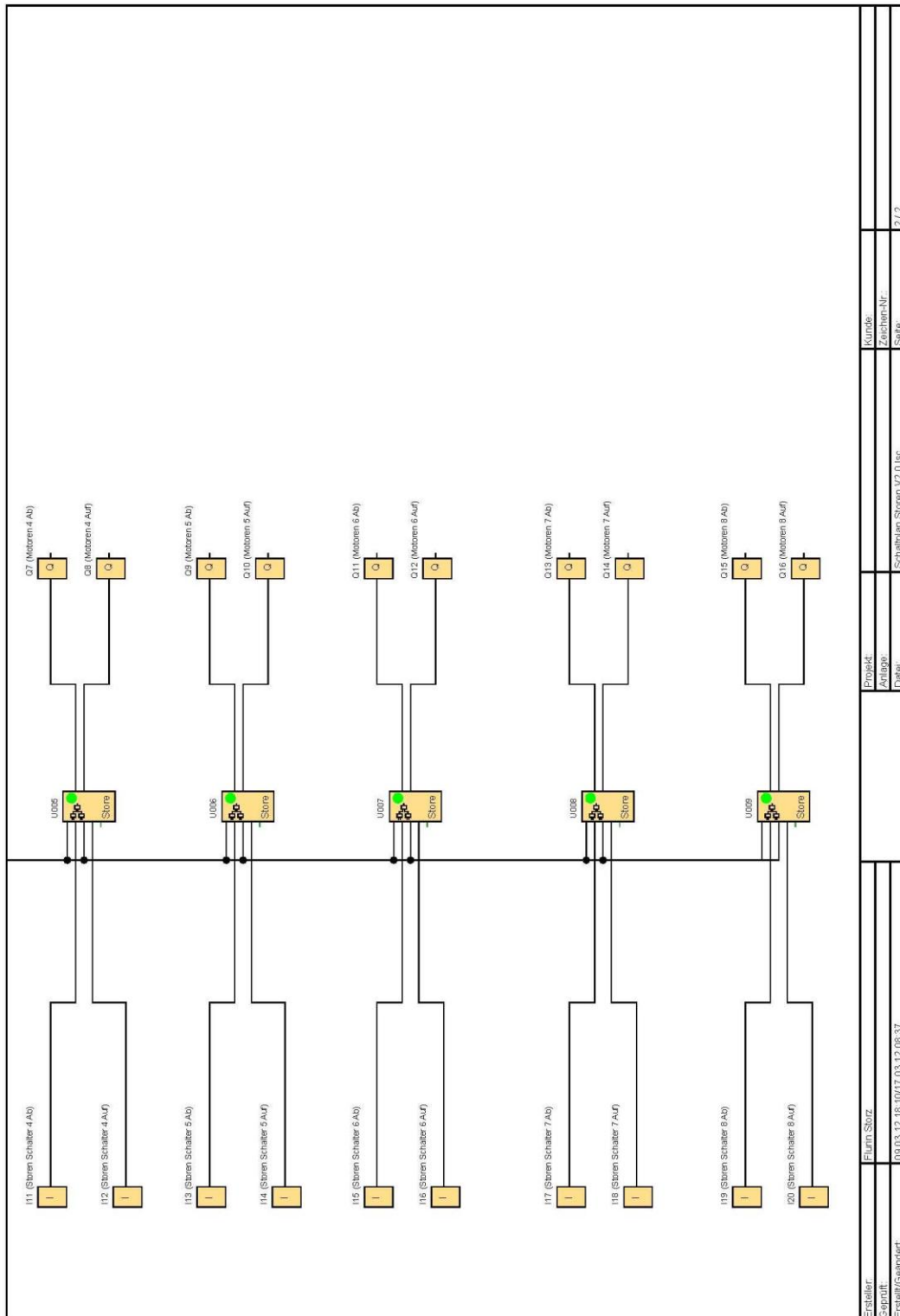


Abbildung 9: Schema gezeichnet in der Siemens Logo Soft, von Flurin Storz

Auf dieser Seite sieht man oben das Storen UDF, darunter noch das Zentral UDF.

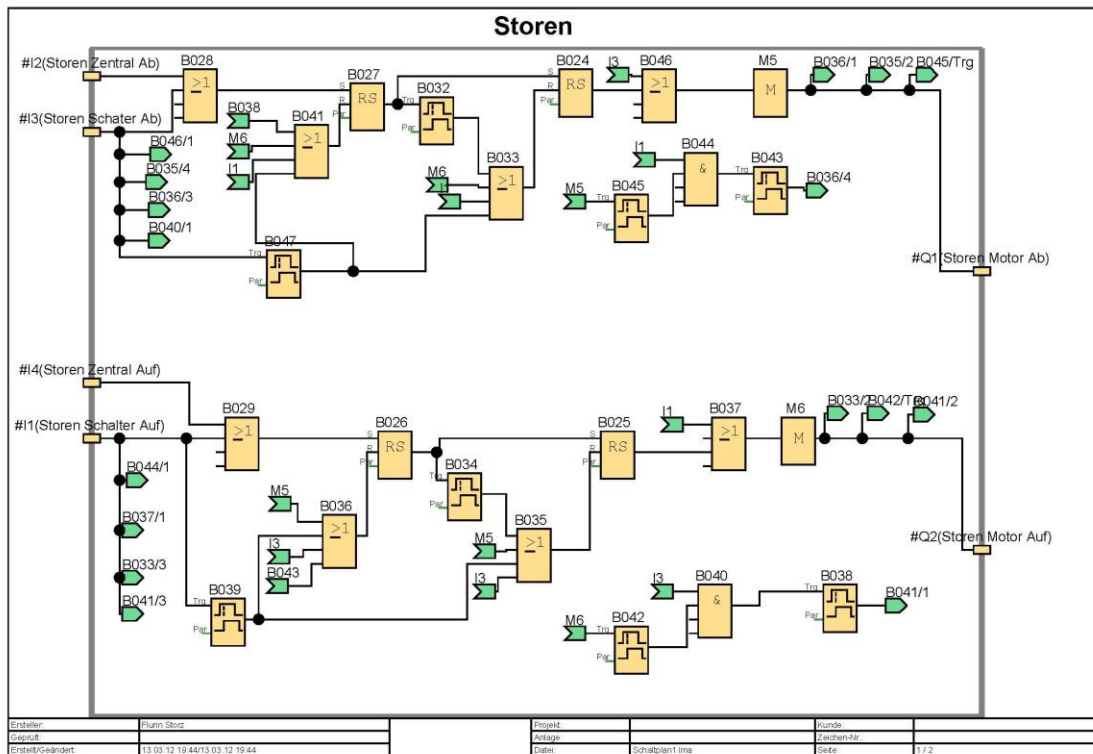


Abbildung 10: Schema gezeichnet in der Siemens Logo Soft, von Flurin Storz

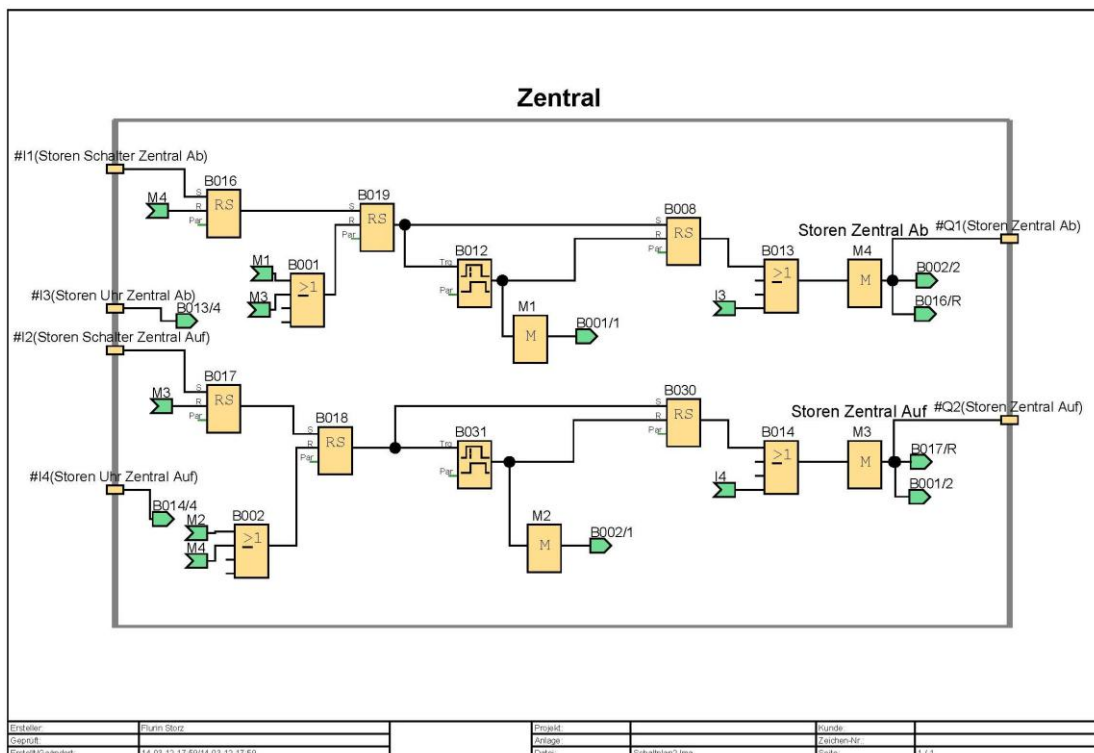


Abbildung 11: Schema gezeichnet in der Siemens Logo Soft, von Flurin Storz