

Schlussbericht PV 45574 / 85634
März 2004

PV-Obelisk

Orientierungssystem mit Photovoltaik

ausgearbeitet durch:

Daniel Ruoss & Jochen Rasmussen
Enecolo AG
Lindhofstr. 52
8617 Mönchaltorf



PV-Obelisk

Orientierungssystem mit Photovoltaik

Ein Gemeinschaftsprojekt von fünf Partnern, die sich durch Ihre Kompetenz ideal ergänzen:



Daniel Ruoss, Jochen Rasmussen
Enecolo AG
Lindhofstr. 52, 8617 Mönchaltorf

Tel: 01 994 90 01 / Fax: 01 994 90 05
Email: info@enecolo.ch

Zemp+Partner Design

Werner Zemp
Zemp+Partner Design
Technoparkstr. 1, 8005 Zürich

Tel: 01 273 23 23 / Fax: 01 273 23 33
Email: info@zemp.tpz.ch



Martin Burri
Burri AG Public Elements
Sägereistr. 28, 8152 Glattbrugg

Tel: 01 810 53 11 / Fax: 01 810 95 26
Email: info@burriag.ch



Hanspeter Luchsinger
Hess Naturstein AG
Klosterstr. 19, 8406 Winterthur

Tel: 052 208 85 01 / Fax: 052 208 85 92
Email: luchsinger@naturstein-hess.ch

allMediaCompany

Frank Pöllmann & Daniel Gschwend
AllMedia Company
Dorfstr. 17, 8126 Zumikon
Tel: 01 919 88 00 / Fax: 01 919 88 09
Email: poellmann@tiptv.ch oder gschwend@tiptv.ch

Inhaltsverzeichnis

Abstract	2
Zusammenfassung	3
1. Einleitung	4
2. Zeitplan	6
3. Zielsetzungen und zu erwartende Ergebnisse	7
4. Marktabklärungen	9
4.1. Einsatzmöglichkeiten	12
4.2. Kundensegment	13
4.3. Potentialabschätzung	14
5. Prototyp 1	16
6. Prototyp 2	17
6.1. Pflichtenheft	17
6.2. Design und Konstruktion	22
6.3. Auswertung der Testphase	24
6.3.1. Technopark	24
6.3.2. Lindhof	25
6.3.3. Migros, Volketswil	27
6.4. Fazit	31
7. Prototyp 3	32
7.1. Pflichtenheft	33
7.2. Design und Konstruktion	37
7.3. Auswertung der Testphase	41
7.3.1. InpuTech	41
7.3.2. Heidiland	42
7.4. Fazit	47
8. Kontakte zur Industrie	47
9. Schlussfolgerungen	48
10. Perspektiven	49
11. Publikationen	50

Abstract

A power supply with photovoltaics (PV) for non-building structures is known for parking ticket machines, emergency signals and others. Most of these products lack an overall design and well thought concept to combine application and aesthetics.

The innovative approach of this project 'PV-Obelisk' is the combination of PV in an aesthetic way with a multi-functional pillar made of natural stone. PV serves as power supply and as design element to influence users in a positive way.

The initial first prototype (Type 1) was built to give a first impression of the concept. The company Hess Naturstein AG constructed the 1:1 model without electrical consumers. The Obelisk Type 1 gave suitable and precious inputs and insights for the further development.

Type 2 was ready in November 2002 and incorporated three LCD-displays, which could be activated directly via SMS with commercials or other information. This function independent of location and time was an important goal and enhances the universal practicality. We received mostly positive reactions for the design and the concept from the industry and the public sector. Over a period of 6 months the PV-Obelisk was tested at the Migros in Volketswil and presented to the interested parties. Based on an intensive survey, one of the results showed that the cost-value ratio was not market acceptable.

In June - July 2003 the third prototype was constructed. From the market survey an optimised consumer configuration was planned to guarantee a maximal user frequency. The test operation in front of the highway restaurant Heidiland confirmed the market analyses and delivered the expected results. The product proved its technical reliability and showed a high user frequency. Because of the high overall energy consumption PV can only partially contribute to the energy supply. It had to be compromised about different technical and aesthetic aspects, for the sake of a market acceptable product. After this P&D project the type 3 will be introduced in the market. In 2004 a production of 5 exemplars is planned and for the coming years we estimated about 10 exemplars per year.

The PV-Obelisk can be used for a broad range of applications in public places, for example as a bench, an info terminal or a water fountain. The industry is asking for eye catchers to get their messages easily across to the consumers, but these are often a thorn in the flesh of the public authorities. An open and constructive co-operation has to be established. It is important to work closely with the public sector from the beginning. One has to consider the need of the urban planners and come up with overall solutions and not only with one specific product.

Thanks to a very engaged co-operation and good participation of all parties the project could be successfully finished according to the goals. In 2004 the PV-Obelisk will be introduced in the market und will promote PV too.

Zusammenfassung

Das Konzept der Energieversorgung durch Photovoltaik (PV) für Strukturen im öffentlichen Raum wird in einigen Anwendungen (Parkscheinautomaten, Bushaltestellen und Ersatzsignalisationen) bereits eingesetzt. Es sind auf dem Markt verschiedene Produkte erhältlich, die aber häufig Mängel in der Gesamtgestaltung aufweisen und oft zu wenig durchdacht sind.

Das innovative Element des P&D-Projektes ‚PV-Obelisk‘ ist die ästhetische Kombination von PV mit einer multifunktionalen Säule aus Naturstein. PV soll als Energieversorgung dienen und als Designelement den Benutzer positiv beeinflussen.

Der erste Prototyp wurde durch die Firma Hess Naturstein AG als ein Anhaltspunkt realisiert. Das 1:1 Modell, ohne elektrische Verbraucher, hat für die weitere Entwicklung wichtige Ansätze und Ideen geliefert.

Ein zweiter Prototyp wurde dann im November 2002 in Betrieb genommen und beinhaltete drei LCD-Laufschriften, welche direkt per SMS mit Werbebotschaften oder Informationen angesteuert werden konnten. Der PV-Obelisk Typ 2 erzielte mit seinem eigenständigen Design und Konzept durchwegs positive Reaktionen. Über einen Zeitraum von sechs Monaten wurde der Typ 2 vor dem Migros Volketswil den Passanten präsentiert und im Markt ausgetestet. Basierend auf einer ausführlichen Umfrage zeigte sich, dass das Kosten-Nutzen-Verhältnis für den Typ 2 zu hoch war.

Aufgrund dieser Resultate wurde im Juni - Juli 2003 der dritte Typ realisiert. Aus den Marktabklärungen wurde die optimale Konfiguration ermittelt, welche eine maximale Ausnutzung garantierte. Der Testbetrieb vor der Autobahnraststätte Heidiland bestätigte die Marktabklärungen und lieferte die erwarteten Resultate. Für den Typ 3 mussten verschiedene Kompromisse in der Technik und dem Design eingegangen werden. Dafür entstand ein marktaugliches Produkt. Dieser Typ wird jetzt weiterverfolgt und im Markt umgesetzt. Für das erste Jahr (2004) ist eine Produktion von fünf Stück geplant und in den Folgejahren kann mit weiteren zehn Stück pro Jahr gerechnet werden.

Der PV-Obelisk kann multifunktional in einem Sortiment angeboten werden. Ob als Sitzbank, Info-Terminal oder Brunnen: den Einsatzmöglichkeiten im öffentlichen Raum sind (fast) keine Grenzen gesetzt. Die Industrie verlangt nach ‚Blickfängern‘, um ihre Werbebotschaft zu übermitteln. Dies ist den städtischen Behörden aber oftmals ein Dorn im Auge; hier muss eine offene und konstruktive Zusammenarbeit erreicht werden. Will man im städtischen öffentlichen Raum Akzente setzen, muss auf die Bedürfnisse der Stadtplaner eingegangen werden. Das bedeutet, dass nicht einfach Einzelobjekte präsentiert werden, sondern eine überlegt konzipierte Gruppe von Objekten, die sich ergänzen.

Dank der initiativen und kooperativen Zusammenarbeit aller Projektmitglieder konnte das Projekt gemäss Zielsetzungen erfolgreich abgeschlossen werden. Der PV-Obelisk wird als Produkt im Markt lanciert und dient auch als Werbeträger für die Solarenergie.

1. Einleitung

Das Konzept der Energieversorgung durch Photovoltaik (PV) für Strukturen im öffentlichen Raum ist bekannt und wird in einigen Anwendungen (Parkscheinautomaten, Bushaltestellen und Ersatzsignalisationen) bereits eingesetzt. In Deutschland sind auf dem Markt einige Produkte erhältlich, die aber häufig eine fehlende Gesamtgestaltung oder kein fertig durchdachtes Konzept aufweisen. Nicht selten wurden verschiedene Komponenten (PV, Automat für Ticket und Konstruktion) einfach mechanisch zusammengebaut und die Gestaltung des Produktes nicht in Betracht gezogen.

Das innovative Element des PV-Obelisks ist die ästhetische Kombination von PV mit einer multifunktionalen Säule. PV soll als Energieversorgung und Designelement dienen und somit gut sichtbar sein. Durch eine netz-autonome Energieversorgung könnte die Säule universell platziert werden und Kosten von bis zu einigen tausend Franken eingespart werden.

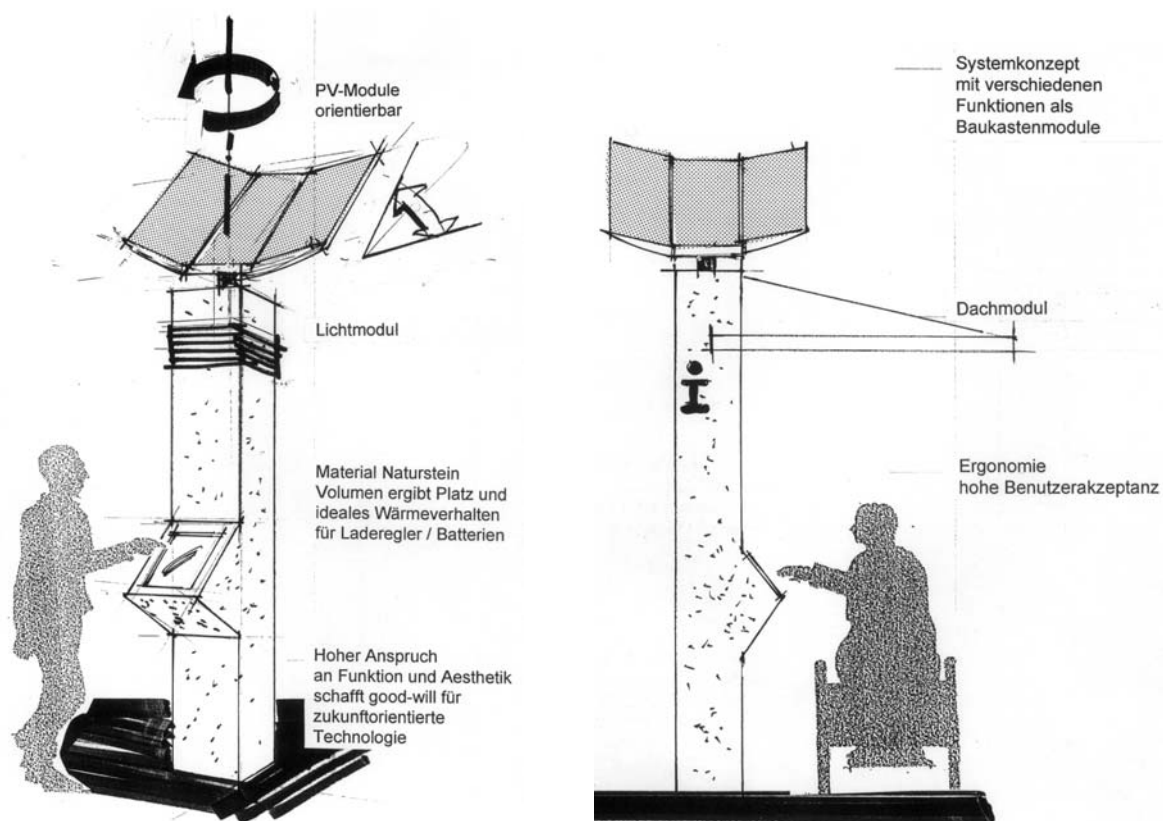


Abb 1 und 2: Erste Konzeptideen von Zemp+Partner Design

Im Projektteam sind alle wichtigen Parteien, wie Produkt-Designer, PV-Fachmann, Natursteinlieferant, Metallbauer und Fachmann für Produkte im öffentlichen Raum vertreten. Der PV-Obelisk soll durch sein ästhetisches Design und seinen universellen Einsatz an stark frequentierten Plätzen überzeugen. Der Obelisk ermöglicht so auch der PV, sich ausdrucksstark ins Bild zu rücken.

Folgende Vorteile resultieren:

- Funktionelles, ausbaubares und universell einsetzbares Systemkonzept.
- Eigenständig und unverwechselbar => ikonenhaftes Gestaltungselement (formal prägnantes und durchgängiges Erscheinungsbild).
- Netz-autonomer Obelisk (mit PV als Energieversorgung), welcher universell an diversen Orten aufgestellt werden kann. *Dies ist aber stark von den eingesetzten Energieverbrauchern abhängig. Während des Projektes zeigte sich, dass sich nur für den Prototypen 2 eine netzautonome Energieversorgung realisieren liess.*
- Naturstein ist ein ökologisch sinnvolles Baumaterial, welches in verschiedenen Farben und Oberflächen erhältlich ist. Es können auch regionale Steine (mit Hinblick auf den Ausstellungsort) eingesetzt werden. Durch eine einfache Vorbehandlung ist der Naturstein gegen Sprayerrein gut geschützt.

Die Idee ‚PV-Obelisk‘ soll im Rahmen dieses P&D-Projektes bis zum Markteintritt verfolgt werden. Der PV-Obelisk ist nicht einfach als Billettautomat zu betrachten, sondern als Gestaltungs- oder Kunstobjekt mit Funktionen im öffentlichen Raum. Diese Bedürfnisse wurden in dem Pflichtenheft gesammelt und im Rahmen des P&D-Projektes adressiert.

Das Ziel ist eine Reihe von Produkten mit dem durchgehenden Knick-Design dem öffentlichen Bereich anbieten zu können. Dies können Wegweiser, Parkbänke, Infoterminals oder auch Brunnenobjekte sein. Einige Beispiele wurden in der Anfangsdesignphase ausgearbeitet.



Abb 3: Brunnen



Abb 4: Orientierungselement



Abb 5: Infoterminal

Die beiden nachfolgenden Fotomontagen präsentieren die Produkte umgesetzt im öffentlichen Raum.



Abb 6: Neubau Limmat West



Abb 7: Tramdepot in Zürich

Mit den ersten Prototypen sollte im Rahmen des P&D-Projektes der Markt abgeklärt und vorbereitet werden. Zudem sind die technische Zuverlässigkeit zu garantieren und die Kosten zu optimieren.

2. Zeitplan

Der ursprüngliche Zeitplan zeigt die einzelnen Arbeitsschritte während der 12-monatigen Projektdauer auf.

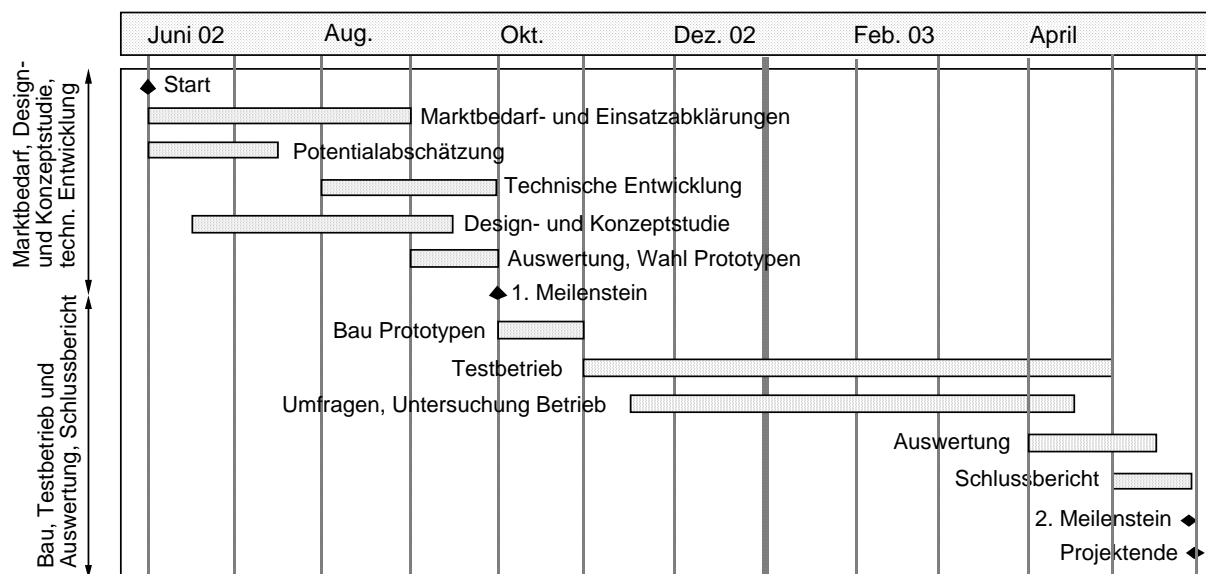


Abb 8: Zeitplan gemäss Antrag 2001

Das Projekt wurde in zwei Arbeitsschritte aufgeteilt. Der erste Meilenstein sollte am 1. Oktober 2002 erreicht werden. Dieser wurde durch das Projektteam eingehalten und erfüllt. Danach ergaben sich zwischen dem Bau und Betrieb des ersten Prototypen und des zweiten Obeliskens Verzögerungen.

Der überarbeitete Zeitplan zeigt, dass zuerst ein Obelisk ohne PV-Module gebaut wurde. Dieser diente als Bestandesaufnahme und auch um die mögliche Produktpalette der Obelisken darzustellen. Die beiden Prototypen mit PV wurden dann nacheinander gebaut. Das Projektteam beschloss, zuerst nur einen Prototypen, gemäss Zeitplan, zu bauen und diesen intensiv auszutesten. Die Erfahrungen aus der Konstruktion und dem ersten Feldeinsatz würden wichtige Verbesserungsmöglichkeiten für den Bau des dritten Prototypen liefern. Auch die Betriebsphasen und die Standorte wurden voneinander getrennt. Insofern waren dies zwei individuelle Teilprojekte.

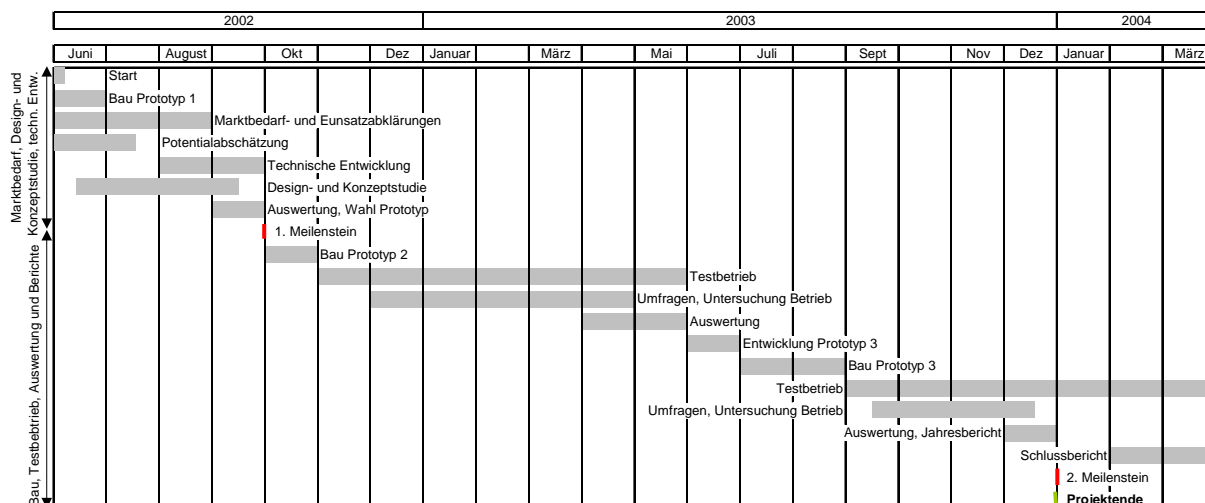


Abb 9: Effektiver Zeitplan

Das P&D Projekt sollte ursprünglich im Juni 2003 abgeschlossen werden. Durch die Verzögerungen beim Bau des dritten Prototypen wurde das Projekt erst im Dezember 2003 abgeschlossen. Weitere Diskussionen um Lizenzfragen werden bilateral noch stattfinden. Die Marktabklärungen und die Demonstration des PV-Obelisk aus Naturstein in der Öffentlichkeit sind aber abgeschlossen.

3. Zielsetzungen und zu erwartende Ergebnisse

In der ersten Projektphase wurde der Marktbedarf für ein solches Produkt untersucht. Diese Untersuchung beinhaltete eine Potentialabschätzung, die möglichen Anwendungsgebiete und das Kundensegment (Markteinsatz).

Basierend auf den Anforderungen der Anwendungsgebiete wurde in einem nächsten Schritt die Technik spezifiziert und konstruiert. Es war wichtig, Punkte wie Vandalismus, Diebstahl und Aussentauglichkeit von Verbrauchern zu beachten.

In einem parallelen Schritt wurde durch das Designbüro Zemp+Partner eine Design- und Konzeptstudie zu den Prototypen erarbeitet.

Phase 1: Untersuchung Marktbedarf, Designstudie und technische Entwicklung

- ☞ Marktbedarf: Zielkunden (SBB, Gemeinden, etc.)
 - ☞ Einsatzgebiete: Infosäulen für Gemeinden, multifunktionale Plattform für Bahnhöfe, etc.
 - ☞ Reflexion über Ist- Zustand
 - ☞ Potentialabschätzung: Es wurden die verschiedenen Netzwerke der Projektpartner genutzt, um über Umfragen das Potential abzuschätzen.
 - ☞ Designvorstudien (Integration vielfältiger Bedürfnisse und Anforderungen)
 - ☞ Materialrecherchen, technische Ausarbeitung (Entwicklung der Energieversorgung, plus Konstruktion der Säule)
 - ☞ Design- und Konzeptstudie mit verschiedenen Varianten von Funktionsmodulen als Baukastensystem
- => umfassendes Produktsystem mit formal durchgängigem Gestaltungskonzept für ein breites Sortiment von Funktionsmodulen und Baukastenelementen

Die Ergebnisse dieser ersten Projektphase waren der Hauptbestandteil des Zwischenberichtes. Im Kapitel 4 werden die Resultate zusammengefasst.

Basierend auf dem Pflichtenheft und den Konzeptstudien wurden in der 2. Phase die Prototypen konstruiert.

Phase 2: Konstruktion Prototypen, Testbetrieb, Auswertung

- ☞ Modellbau, evtl. Designoptimierungen und Abstimmung mit der Konstruktion
- ☞ Konstruktionsentwürfe
- ☞ Bau Prototypen inkl. Einbau der Anwenderfunktionen

Untersuchung Testbetrieb / Auswertung

- ☞ Zuverlässigkeit der Energieversorgung
- ☞ Feedback der Passanten und der Anwender in Bezug auf Bedienerfreundlichkeit und optische Erscheinung
- ☞ Sicherheit (Diebstahl, Vandalismus) und Robustheit
- ☞ Feedback der Kunden, die den Prototypen für PR oder Informationen genutzt haben. Nutzen, Stärken, Verbesserungsmöglichkeiten, etc.
- ☞ Universelle Nutzung der Säule möglich?

Es war geplant, die Prototypen während rund sechs Monaten an verschiedenen Plätzen auszutesten. Folgende Aspekte sollten untersucht und analysiert werden:

- ☞ Benutzerverhalten, Feedback
- ☞ Wo liegt der Gewinn und die Erfahrungen für die Endkunden?
- ☞ Evtl. Anpassungen an das Design und die Technik notwendig?
- ☞ Tragbare Kosten für ein solches Produkt?
- ☞ Wo kann optimiert werden, um die Kosten zu senken?

Basierend auf den Erfahrungen aus der Konstruktion und der Testphase wird das Pflichtenheft bei Bedarf überarbeitet. Der PV-Obelisk ist universell in mehreren Anwendungen einzusetzen. Kann die Gestaltung der Säule einfach geändert werden ohne das technische Konzept stark zu beeinflussen? Die PV-Energieversorgung soll in verschiedenen Anwendungen und ‚Hüllen‘ ohne grosse Anpassungen zum Einsatz kommen. Die zu erwartenden Ergebnisse waren:

- ≠ Kosten- und Potentialabschätzung (Marktabklärungen)
- ≠ Erfahrungen und Resultate mit den verschiedenen Prototypen
- ≠ Definitives Pflichtenheft für ein Serienprodukt
- ≠ Markt ist vorbereitet
- ≠ Eventuell Kleinproduktion

Beide Phasen waren wichtige Bestandteile zur Vorbereitung eines Markteinsatzes des PV-Obeliskens. Mit der Produktion des Typ 3 als gewählter PV-Obelisk endet das P&D-Projekt und der zukünftige Erfolg liegt jetzt in den Händen der Industriepartner. Die nachfolgenden Kapitel präsentieren die effektiven Ergebnisse detaillierter.

4. Marktabklärungen

Dank den ausgezeichneten Beziehungen der einzelnen Projektmitglieder wurden zahlreiche Gespräche betreffend Marktabklärungen durchgeführt. Zu Beginn wurde schnell ein erster Prototyp, noch ohne PV, gebaut. Dieser diente als Anschauungsexemplar und gab wertvolle Ideen für die weiteren Designstudien. Daraus entwickelte sich der zweite Obelisk, mit PV. Für alle Angefragten und Interessierten war klar, dass dieser PV-Obelisk (Prototyp 2) dank der autonomen Energieversorgung durch PV einen entscheidenden Vorteil gegenüber konventionellen Strukturen im öffentlichen Raum hat. Er kann flexibel aufgestellt werden, ohne Zusatzkosten bei der Energieversorgung, da keine Zuleitung mehr notwendig ist. Dieser grosse Vorteil wird von der Fachbranche sehr geschätzt und es wird verstärkt versucht, anstelle einer Netzzuleitung PV mit öffentlichen Elementen zu kombinieren. Gemäss Erfahrungszahlen aus der Branche werden für die Zuführung eines Netzanschlusses im Schnitt Kosten von ca. 4'000- 6'000 CHF budgetiert. Mit diesen Kosten sind die Aufwendungen für das Bewilligungsverfahren noch nicht abgedeckt. Je nach Prozessverfahren der Stadt liegen diese im Bereich von 1'000- 4'000 CHF. Ein ähnlicher Betrag muss aber auch für die Bewilligung eines PV-Obeliskens eingerechnet werden.

	<u>Infoterminal</u>	<u>PV- Obelisk</u>
Hardware	Netzzuleitung	PV- System
Energieversorgung	4'000 bis 6'000 CHF	2'500 CHF
Aufwand Bewilligung	Mittel bis Hoch	Mittel (Goodwill PV – Green Image)
Mobilität	Fix	Mobil
Gewinn	Normal	Gross (Green Image & Kostenreduktion)

Aus den diversen Gesprächen und Diskussionen zeigte sich, dass die aktive Zusammenarbeit mit den Behörden gesucht werden muss, wenn man im öffentlichen Raum in den Städten Akzente setzen will. Hierbei muss auf die Bedürfnisse der Stadtplaner eingegangen werden. Das Konzept sollte nicht einfach als fertiges Einzelobjekt präsentiert werden, sondern als konzipierte Gruppe von Objekten, die sich ergänzen oder als eine Idee eines Produktes, welches „gemeinsam“ fertig entwickelt werden kann.

Ein Markt ist vorhanden. Ein grösseres Hindernis stellen die Bewilligungspraktiken der Behörden dar. Auf privaten Grundstücken ist dies kein Problem, da der PV-Obelisk durch den Kunden einfach aufgestellt werden kann. Aber auf öffentlichem Grund sind oftmals längere Verhandlungen notwendig. Die Industrie verlangt nach „Blickfängern“, um ihre Werbebotschaft zu vermitteln. Dies ist den städtischen Behörden aber oftmals ein Dorn im Auge. Hier muss eine offene und konstruktive Zusammenarbeit erreicht werden.

Im Rahmen der ersten Phase haben wir viele Firmen und Behörden betreffend den Marktabklärungen kontaktiert. Diese waren über die ganze Schweiz verteilt und stellten etwa je zur Hälfte Industrie und Behörden dar. Nachfolgend werden einige aufgelistet: APG, Swisscom, ewz, Tiefbaudepartement der Stadt Zürich (Frau A. Spörri Projektleiterin Mobilitätsstrategie), Zürich Tourismus, Technopark Zürich, VBZ, Winterthur Tourismus, Stadtmarketing Winterthur, Stadtwerke Winterthur, Stadt Luzern – Energieberatung, Baudepartement des Kantons Basel-Stadt, AUE, Stadtmarketing der Stadt Basel, Hotel Hilton Basel, SBB, Messe Basel und weitere.

Die Anfrage beim AUE, Basel möchten wir etwas hervorheben. Der PV-Obelisk bekam zu Beginn vom AUE gute Noten und erregte Interesse. Mit dem Hotel Hilton wurde für den dritten Prototypen ein geeigneter Standort gefunden. Hilton wollte den PV-Obelisk als „Blickfänger“ und Symbol für aktiven Umweltschutz vor dem Haupteingang platzieren. Die AUE stellte hierfür eine kleine finanzielle Unterstützung für die Hardware des PV-Obelisk in Aussicht. Nach dem Erstellen von zusätzlichem Material (Fotomontage Hotel Hilton mit PV-Obelisk) und einigem Nachfragen wurde das Projekt im Februar 2003 negativ beurteilt. Dieser negative Entscheid wirkte sich auf die Motivation der Projektgruppe aus. Wir gingen (zu) stark von einer Zusammenarbeit aus und wurden von dem Entscheid überrascht. Parallel sind zudem ähnliche Erfahrungen mit anderen Behörden gemacht worden.

Die restlichen Gespräche und Kontakte können im Zwischenbericht nachgelesen werden. Nachfolgend eine Zusammenfassung und die zusätzlichen Resultate.

Generell stiess der PV-Obelisk bei den Behörden, der Industrie und den Medien mit seinem eigenständigen Design und Konzept auf positive Reaktionen. Beim Hauptteil der Angefragten (auf Behördenseite) ist leider wenig Bedürfnis für eine Einzellösung in Form einer solchen Infosäule vorhanden. Der PV-Obelisk muss in ein Stadtkonzept aufgenommen werden. Hierzu braucht es langwierige Abklärungen und eine grosse Portion Glück. Zur Zeit sind die meisten Städte in einer Sparphase und darum ist es umso schwieriger, das Obelisk-Konzept zu verkaufen. Zudem würde dies sicher zuerst im Rahmen eines Gestaltungswettbewerbes geprüft und nicht direkt umgesetzt.

Wir haben uns nach dem grossen Aufwand und den doch ernüchternden Rückmeldungen stärker auf die Industrie und Werbebranche konzentriert.

Der Technopark Zürich stellte mit Begeisterung den zweiten Prototypen im Rahmen einer Ausstellung (Designmeile) direkt vor dem Eingang auf. Wegen bautechnischen Gründen in der Umgebung musste er nach rund einer Woche wieder abgebaut werden. Das erste Feedback betreffend Design und Konzept fiel aber sehr positiv und begeistert aus.

Es folgte dann eine interessante Zusammenarbeit mit dem Migros Genossenschaftsbund. Der PV-Obelisk Typ 2 wurde vor dem Migros in Volketswil aufgestellt und machte auf Anlässe oder Neuigkeiten aufmerksam. Die Auswertung des Testbetriebs kann im Kapitel 5.3 eingesehen werden. Die Verantwortlichen bei der Migros waren vom Design und den Möglichkeiten begeistert und boten auch eine Plattform (Brückenbauer Zeitung), um den PV-Obelisk zu präsentieren.

Weiter zeigte sich auch die APG speziell vom Typ 2 angetan und verschiedene Gespräche fanden statt. Hier müssen aber die Beziehungen und Rechte genau definiert werden. Die AllMedia Company ist zuständig für die Vermarktung des PV-Obeliskens und die APG soll den Werbeinhalt liefern. Die APG möchte aber das Produkt eventuell direkt selber realisieren. Diese offenen Punkte müssen jetzt vertraglich geregelt werden. Parallel zum Marktauftritt sind die Lizenz- und Besitzerbedingungen zu definieren.

Eine sehr intensive und ergänzende Zusammenarbeit ergab sich mit der AllMedia Company. Diese Firma ist spezialisiert auf den Infoterminal-Betrieb und die Inhaltsbeschaffung (Werbung). Nach unserer Anfrage Ende Januar 2003 fanden diverse Sitzungen statt, welche das Projektteam bewegten, die AllMedia in der Gruppe voll einzubinden. Es zeigte sich, dass AllMedia der ideale Partner zur Vermarktung des PV-Obeliskens und zur Werbebeschaffung ist. Diese Aspekte wurden vom ursprünglichen Projektteam nicht genügend abgedeckt, was sich auch während der Marktabklärungen zeigte. Unsere Kontakte waren gut, aber der direkte und überzeugende Link fehlte. Dieser wurde mit der Firma AllMedia gefunden.

Die Kombination PV als Energieversorgung und Blickfänger mit der Natursteinsäule für das Infoterminal, war für die AllMedia sehr interessant. Photovoltaik ist sehr geeignet in der Vermarktung, da die Kunden der Infosäule sind schon beim Anlaufen durch das PV-Siegel positiv eingestimmt. Der Naturstein unterstreicht die ökologischen Aspekte und überzeugt die Kunden, dass nicht einfach ein weiterer ‚Billettautomat‘ dasteht.

Aus dieser Zusammenarbeit entstand der Prototyp 3, welcher das zukünftige Marktprodukt darstellte.

Es ist sicher einfacher, anhand eines reellen Anschauungsexemplars Entscheide zu fällen und Interesse für das Konzept ‚PV-Obelisk‘ zu finden. Dies ist die Strategie des Projektteams. Dank des P&D-Projektes werden verschiedene Ideen und das Konzept präsentiert. Der „PV-Obelisk“ soll nicht als Einzelobjekt im Raum stehen, sondern als Gruppe von Objekten, wie Bank, Stele (als Wegweiser) und PV-Obelisk, welche Kunst, Technik und Nutzen vereinen, genutzt werden.

4.1. Einsatzmöglichkeiten

In einer ersten Sammlung von Visionen für den Einsatz eines PV- Obeliskens zeigte sich, dass die Anwendungen stark von den Verbrauchermöglichkeiten abhängig sind. Gibt es bereits Bildschirme für den Ausseneinsatz? Wie muss die Beleuchtungsstärke der Lampen sein, etc.? Diese Fragen wurden innerhalb des P&D Projektes detailliert mit den möglichen Einsatzgebieten abgeklärt. Es resultierten folgende Einsatzmöglichkeiten:

- ☒ Brunnen: PV versorgt die Pumpe, Wasser fließt über den Obeliskens in ein Sammelbecken.
- ☒ Wegweiser (mit Beleuchtung versorgt durch PV) für städtische oder andere Einrichtungen. Durch die besondere Form kann die Säule als Richtungsweiser genutzt werden.
- ☒ Stadtplan (mit Beleuchtung versorgt durch PV), aber nicht interaktiv über Bildschirm => gedruckte Variante.
- ☒ Säule mit LCD-Laufschrift für Werbe- oder Infozwecke.
- ☒ Infoterminal plus Hotspot: Internetzugang (kostenpflichtig) über Standleitung oder WLAN-Verbindung. Damit können über einen Bildschirm Informationen abgerufen werden. Zudem Werbeträger (auf zusätzlichem Bildschirm und beim Einloggen WLAN).

Die Funktionalität kann somit in zwei Gruppen eingestuft werden: Passives System (gedruckte oder abrufbare Informationen, Beleuchtung, Brunnen, städtisches Gestaltungselement, etc.) oder eine aktive Einheit mit Datenverbindung (Internetzugang für Reservierungen, Buchungen, Kauf, Informationen, etc.). Mit Blick auf die Einsatzmöglichkeiten wurden auch die Prototypen erstellt. In den nachfolgenden Kapiteln wird ausführlicher auf die einzelnen PV-Obeliskens eingegangen.

Der Prototyp 1 (Kapitel 5) diente dazu, das Design aus Naturstein zu präsentieren und Interessierten ein erstes 1:1 Modell vorzustellen. Es wurde keine technische Funktion eingebaut. Er dient als Kunstobjekt und Infotafel.

Prototyp 2 (Kapitel 6) ist eine Infosäule mit LCD-Laufschrift. Die Säule weist ein vereinfachtes Design auf, mit gut nutzbarer Fläche und überzeugender Bedienung. Botschaften können direkt über eine Schnittstelle via Computer eingetippt werden oder auch per SMS von einem Mobiltelefon über einen Zugriffscode gesteuert werden. Diese Funktion der jederzeitigen und ortsungebundenen Zugriffsmöglichkeit ist eine wichtige Anforderung und erhöht die Universalität.

Der dritte Prototyp (Kapitel 7) wurde mit dem ‚Knick‘-Design aufgebaut und beinhaltet zwei Bildschirme, eine Tastatur und einen WLAN-Einstiegspunkt. Das System erlaubt den direkten Zugang zum Internet (kostenpflichtig) und spielt über den zweiten Bildschirm Werbung ab. Die Tastatur ist im Knick ideal untergebracht und stimmt mit der menschlichen Ergonomie überein. Im Weiteren ist auch eine Kamera, zwecks Videomeldungen und ein ‚Hotspot‘, für die WLAN-Anbindung eingebaut.

Die Solarenergie deckt rund 30% des energetischen Verbrauchs und ist im Netzverbund aufgebaut. Die Photovoltaik dient hier vor allem als Blickfänger und soll die Benutzer von weitem schon positiv auf das Produkt einstimmen 'PV sells the product'.

Das Anwendungsgebiet ist beliebig zu erweitern und es kann direkt auf den Kunden eingegangen werden. Ein Gehäuse oder eine Säule aus Naturstein in Kombination mit Solarenergie hebt sich klar aus der grossen Masse von ‚Billettautomaten‘ ab. Der PV-Obelisk erscheint eigentlich fast ikonenhaft, hat aber dafür den Nachteil, dass er sich bei bestimmten Anwendungen zuwenig an die Umgebung und die Anforderungen anpasst. Es ist darum wichtig, die Behörden und Kunden von Beginn weg in das Design des Produkts zu involvieren.

4.2. Kundensegment

Erste Überlegungen zeigten, dass Zielkunden z.B. der öffentliche Verkehr, Gemeinde- und Stadtverwaltungen, Tourismussektor, Telekommunikationsbereich, Werbesektor und weitere sein könnten. Bei diesen Gruppen ist ein grosser Bedarf der Informationsvermittlung an ihre Kunden vorhanden.

Aus den verschiedenen Diskussionen mit den Verwaltungen resultierte ein positives Echo zum PV-Obelisk. Aber es war auch klar spürbar, dass der PV-Obelisk in seiner ursprünglichen Version den Behörden und Stadtplanern fast einengend erschien. Die Stadtplaner möchten einen grossen Gestaltungsfreiraum für Projekte im öffentlichen Raum haben. Es sollte eine Idee oder ein mögliches Konzept vermittelt werden, das aber noch kein fertiges Produkt darstellt. Im Rahmen verschiedener Wettbewerbe oder Neugestaltungen von Stadträumen muss das endgültige Produkt dann ‚zusammen‘ verwirklicht werden. Stadtplaner (Architekten) möchten einen direkten Einfluss auf die finale Gestaltung nehmen und vielfach ihre Ideen mit einbringen. Wenn der PV-Obelisk im öffentlichen Raum eine Chance haben soll, muss er einen Wettbewerb (Gestaltung der Stadtumgebung) gewinnen, um dann den Bedürfnissen angepasst zu werden. Oder die verschiedenen realisierten Prototypen überzeugen die Behördenseite und dann wird gemeinsam das Endprodukt erarbeitet. Wie erwähnt, sollte der PV-Obelisk nicht als Einzelelement betrachtet werden, sondern als Gesamtkonzept mit Bänken, Stelen und Hotspot's.

Der Verkaufsweg über die Behörden erscheint uns, nach rund 1.5 Jahren Projektdauer, als sehr aufwändig und langwierig. Gute Beziehungen und die Portion Glück ‚zur richtigen Zeit am richtigen Ort‘ zu sein, sind zwingend. Wir werden weiterhin die Behörden auf die Produkte ansprechen und aufmerksam machen, konzentrieren uns aber vorerst auf den Werbesektor.

Hier konnte in der Zusammenarbeit mit der AllMedia Company ein ausgezeichnetes Beziehungsnetz und ein grosser Erfahrungsanteil gewonnen werden, welche für die Vermarktung des PV-Obelisk ideal eingesetzt werden können.

AllMedia hat Kunden wie die APG, verschiedene Autobahnraststätten, die Tourismuszentren, Bergbahnen und viele mehr. Die Anwendung (Infoterminal) ist bei einigen Kunden bereits eingeführt oder dann mindestens bekannt. Der PV-Obelisk stellt einfach eine neue Verpackung dar und dürfte die neuen (wie auch die alten) Kunden überzeugen.

Die Verhandlungen mit den SBB und der Swisscom verliefen sehr träge und zu aufwendig. Wir haben uns entschlossen, zuerst den Markt zu bearbeiten, welcher nach Produkten verlangt und dann mit den vorweisbaren Erfolgen und Resultaten noch einmal auf die SBB, Swisscom und weitere zuzugehen. Sobald ein anschauliches, funktionierendes Produkt vorhanden ist, lassen sich verschiedene Entscheidungsträger für ein Engagement überzeugen.

Das P&D-Projekt wurde im Dezember 2003 abgeschlossen und die weiteren Hauptarbeiten werden durch AllMedia mit den einzelnen Firmen bilateral koordiniert. Dies beinhaltet die ‚Nachbearbeitung‘ und Neugewinnung von Kunden. Die restlichen Projektmitglieder werden entweder über einen Lizenzbetrag an der Vermarktung beteiligt (Zemp, Enecolo) oder sind in der Produktion beauftragt (Burri, Hess).

Dem Typ ‚Hotspot‘ (Prototyp 3) wird im Moment das grösste Potential zugerechnet. In Kombination mit einem WLAN-Einwählknoten konnte die Attraktivität des PV-Obeliskens noch einmal gesteigert werden. Nachfolgend die überarbeitete Potentialabschätzung, basierend auf den ersten Berechnungen der AllMedia.

4.3. Potentialabschätzung

Das Potential wurde basierend auf der Erfahrung und dem Marktwissen der AllMedia abgeschätzt. Es beinhaltet einige Unsicherheitsfaktoren, widerspiegelt aber die aktuelle Einschätzung der Lage Ende 2003, nach Auswertung des Testbetriebes und Besprechung mit den Kunden.

Der Prototyp 3 kostete als Einzelanfertigung rund CHF 48'000. Dies ist weit über einem akzeptablen Marktpreis. Dieser wird auf max. CHF 30'000 geschätzt. Der Obelisk beinhaltet zwei Bildschirme, eine Tastatur, zwei Computer, WLAN, PV und die Säule in Naturstein. Diese Variante stellt sicher das ‚De-luxe-Produkt‘ dar, garantiert aber eine optimale und kundenorientierte Vermarktung. Sie spricht die Bedürfnisse der Kunden exakt an. Die obige Konfiguration ist die ideale Auslegung und garantiert das Benutzer- und damit auch das Kundeninteresse. Eine energieoptimierte Konfiguration wirkt sich auf die Akzeptanz im Markt aus.

Ein Potential in der Kostenreduktion liegt beim Gerüstbau (rund CHF 8'000), beim Naturstein (rund CHF 2'000), den Kosten der Energieverbraucher und beim Einbau der PV-Module. Von den Projektmitgliedern welche direkt in der Herstellung involviert sind, werden positive Signale betreffend der Kostenreduktion ausgesandt.

AllMedia rechnet bei einem Marktpreis von rund CH 30'000 mit einem Umsatz von 5 PV-Obelisk (Typ 3) im ersten Jahr. Bei gestiegenem Bekanntheitsgrad sind langfristig rund 10 Stück pro Jahr eingeplant. Die Marktausrichtung konzentriert sich bisher auf die Schweiz, z.B. die diversen Touristenzentren, Wintersportgebiete und Raststätten. Es sind aber bereits gute Kontakte zu Deutschland aufgebaut und erste Anfragen eingegangen.

Es ist sehr wichtig, nach Abschluss des P&D Projektes, eine Informationskampagne für den PV-Obelisk durchzuführen. Das Produkt muss den verschiedenen möglichen Kunden vorgestellt werden. Die Firma AllMedia wird diese Aufgaben übernehmen.

Der Typ 2 wird wegen seinen geringen Benutzermöglichkeiten und den hohen Produktionskosten nicht weiter verfolgt. Sicher wird die ganze Palette den Interessierten präsentiert und bei Bedarf kann auch individuell auf Wünsche eingegangen werden. Zum Beispiel auch ein Brunnenobelisk oder eben der Typ 2 mit der LCD-Laufschrift. Als eigentliches Produkt wird aber der ‚Hotspot‘ mit Infoterminal (Typ 3) beworben.

5. Prototyp 1

Diese Natursteinsäule wurde zu Beginn des Projektes zur Veranschaulichung für die Projektmitglieder und für die nächsten Abklärungen gebaut. Dank der Konstruktion und dem Zusammenbau konnte die Bauphysik und die zu erwartenden Schwierigkeiten betreffend Naturstein besser verstanden werden.



Abb 10: Seitenansicht Obelisk



Abb 11: Frontansicht Obelisk

Wie die beiden Bilder zeigen, wurde kein energetischer Verbraucher eingebaut und somit war PV auch nicht notwendig. Der Obelisk stellt ein Kunstobjekt, gepaart mit der Möglichkeit zur Informationsvermittlung über eine Tafel, dar.

Anhand des Prototypen 1 konnte das Projektteam anschaulich und direkt die Konstruktion für die nachfolgenden Modelle diskutieren. Im obigen Beispiel wurde auf ein Metallinnengerüst verzichtet und dafür ca. 2 cm Natursteinplatten eingesetzt. Diese mussten in der Kante jeweils exakt aufeinander gepasst werden. Auch für den Natursteinbauer war dies eine Herausforderung und wertvolle Erfahrungen konnten so gesammelt werden. Das Gesamtgewicht des Obelisk beträgt rund 200 kg und sollte über eine geeignete Verankerung aufgenommen werden. Dies wird dann beim Typ 2 angesprochen.

Der Obelisk bestand aus drei Teilen, die nach Setzkastenprinzip aufeinander aufgesetzt werden. Eine mechanische Befestigung der drei Modulteile wurde nicht realisiert. Der Obelisk besteht ausschliesslich aus Naturstein und kann auch als Sitzbank verwendet werden.

6. Prototyp 2

Die Entwicklung und das Design des zweiten Prototypen kann im Zwischenbericht detailliert nachgelesen werden. Es wird nachfolgend nur noch auf die wichtigsten Ergebnisse eingegangen.



Nach erfolgter Design- und Konzeptstudie, sowie aus den Marktabklärungen zeigte sich, dass das Konzept mit dem Knick für die meisten interessierten Anwender zu einengend ist und schon zu stark ein fertiges Produkt darstellte.

Seitens des Marktes wird ein Entwurf gewünscht, der möglichst wenig Facetten aufweist und durch den Anwender noch gestaltet werden kann. Auch bei den einsetzbaren elektrischen Verbrauchern resultierte, dass in einem ersten Schritt eine einfache aber doch werbewirksame Variante gefordert wird.

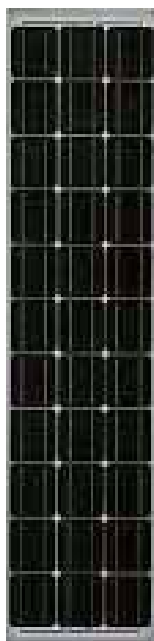
In Rücksprache mit Interessierten wurde entschieden, eine LCD-Laufschrift zu verwenden. Dies führte zu einer markanten Vereinfachung in der Säulenkonstruktion aber auch zu einem Kompromiss beim Design der Säule. Die ersten Reaktionen bestätigten aber das Vorgehen und es ergaben sich begeisterte Meinungen und Reaktionen.

Abb 12: 2. Prototyp

6.1. Pflichtenheft

Basierend auf den ersten Überlegungen zur Technik, einer Verbraucheranalyse und einer Materialrecherche wurde im Projektteam das Pflichtenheft erarbeitet. Dieses musste mehrfach überarbeitet werden und resultierte als gerade Säule mit LCD-Displays. Nachfolgend die einzelnen Komponenten und die restlichen Bedingungen.

PV- Modul



Es wurde das Solarmodul SM55 (mit Rahmen) von Siemens/Shell mit den Abmassen: $b = 329 \text{ mm}$ und $l = 1297 \text{ mm}$ eingesetzt.

Elektrische Kennwerte	SM55	SM50
Nennleistung P_{max} [W _p] ¹⁾	55	50
Konfiguration	12 V	12 V
Nennstrom I_{MPP} [A]	3,15	3,05
Nennspannung U_{MPP} [V]	17,4	16,6
Kurzschlussstrom I_k [A]	3,45	3,4
Leerlaufspannung U_l [V]	21,7	21,4
Thermische Kennwerte		
NOCT ²⁾ [°C]	45 ± 2	
Temperaturkoeffizient des Kurzschlussstromes	+ 4 x 10 ⁻³ /K	
Temperaturkoeffizient der Leerlaufspannung	-3,4 x 10 ⁻³ /K	
Grenzwerte / Qualifikationen		
maximal zulässige Modultemperatur [°C]	-40 bis +85	
maximal zulässige Umgebungstemperatur		
Modul unter Sonneneinstrahlung [°C]	-40 bis +50	
Modul abgedunkelt (Lagertemperatur) [°C]	-40 bis +85	
Maximal zulässige Systemspannung ³⁾ [V]	1000 (600 V nach UL-Listing 1703)	
Flächendruck [N/m ²]	2400	
maximale Verwindung ⁴⁾ [°]	1,2	
Feuchtigkeit bei 85 °C [%]	85 relativ	
Hagelschlag / Hagelkörner [mm]	ø 25	
[m/s]	v = 23	
Gewicht [kg]	5,5	

Batterie



Wartungsfreie (Blei-Gel) Batterie, Typ: Mastervolt


Batterie = 12 V / 140 Ah

Dimensionen (H * B * T) = 225 * 223 * 513 mm

Gewicht = 48 kg

Die Batterie wurde hochkant montiert. Sie passte somit optimal in die Säule mit den Massen 340*340 mm.


Laderegler



SunSaver Photovoltaic Controllers

Sunsaver is a small solid state controller with encapsulated circuit board.

- Uses only 3.2 ma to operate
- 6 or 10 Amp capacity
- LED's for charging and LVD indication
- Optional load low voltage disconnect

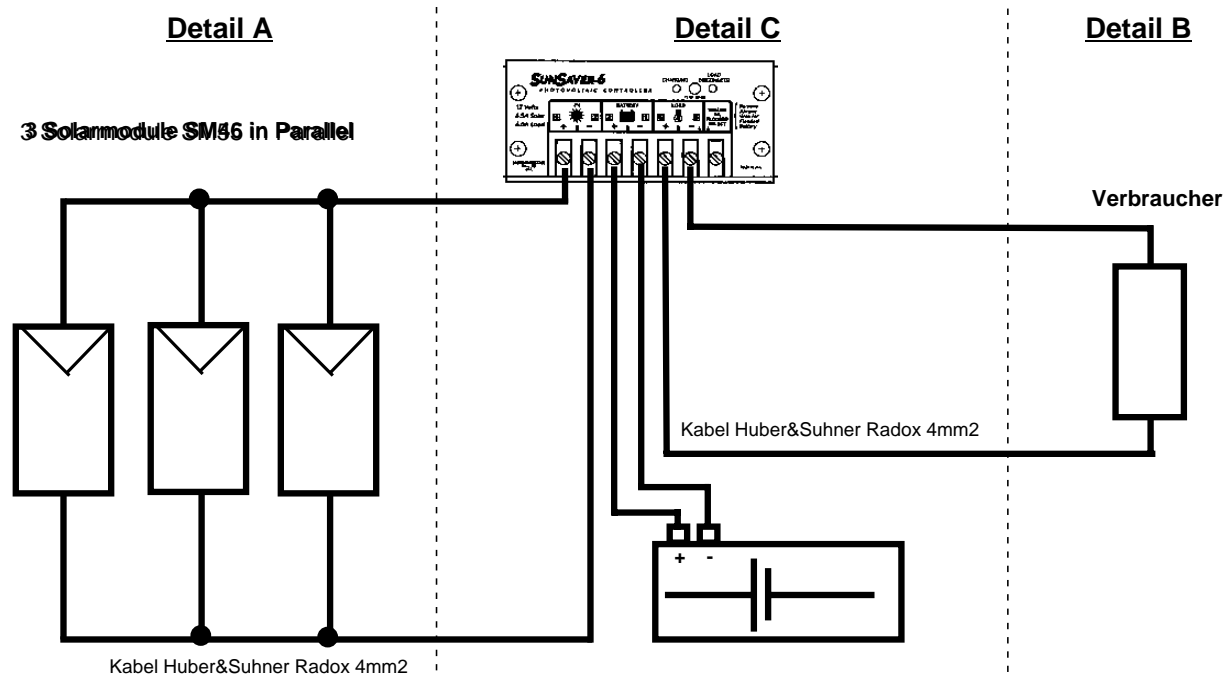


Model	Low Voltage Disconnect	Nominal Voltage	PV amp	Low voltage disconnect amps
Sunsaver 6	No	12	6	-
Sunsaver 6 LVD	Yes	12	6	6
Sunsaver 10	No	12	10	-
Sunsaver 10 LVD	Yes	12	10	10

All models are 12 volts

Das Gerät ist absolut wasserdicht. Verwendet wurde der SunSaver 10 LVD.

Verkabelung



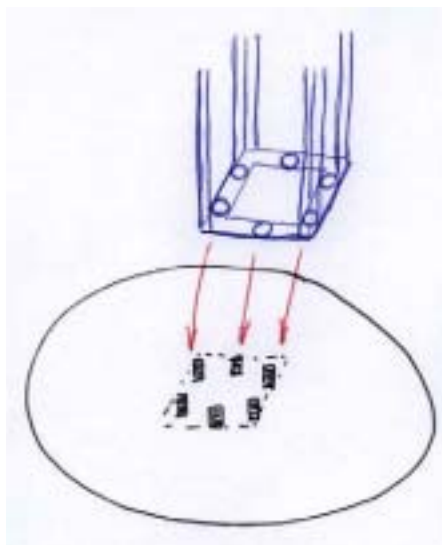
Die Kabel wurden im Obelisk fliegend verlegt und mit Kabelbinder befestigt. Es musste genügend Reserve eingeplant werden, damit die Batterie hinten herausgefahren werden kann.

Säule

Aus Naturstein: Diebessicher, robust, Oberflächen und Farben in verschiedensten Ausführungen, Dimensionen den Funktionen entsprechend anpassbar, in jegliche Architektur- und Stadtraum- Umgebungen integrierbar und ästhetisch. Mögliche Konstruktionen:

Fussbereich:

Der Innenkern der Säule wurde mit der Bodenplatte sechsfach verschraubt.



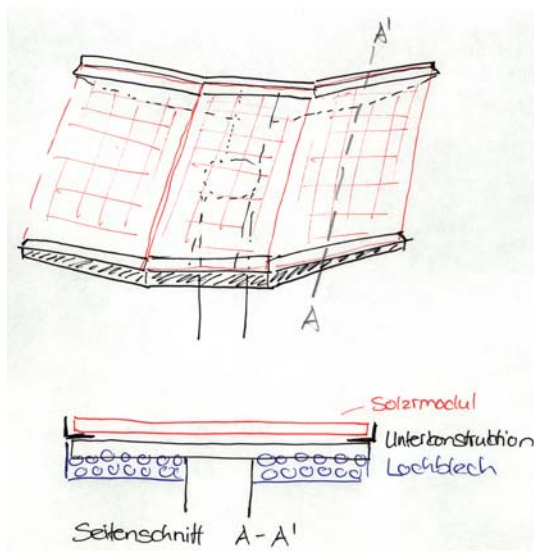
Solarsegel:



Die Module wurden auf einen Ständer montiert. Mit einer Schraublösung beim Gestellfuss kann die Azimutausrichtung einfach eingestellt werden. Auch der Neigungswinkel kann variabel konstruiert werden.

Die Module wurden in ein Profil- System (L) eingelegt und mechanisch befestigt. Auf der Rückseite wurden die Module parallel verkabelt.

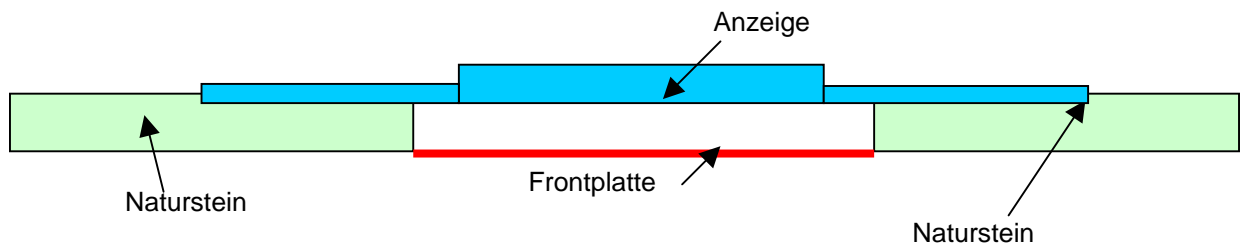
Als Sichtschutz wurde ein Lochblech auf der Rückseite montiert.



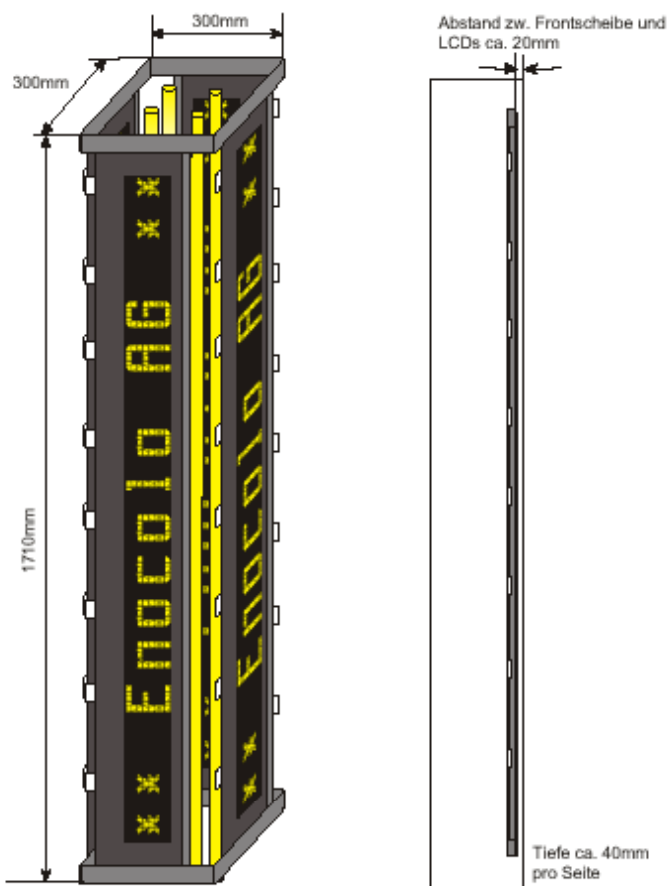
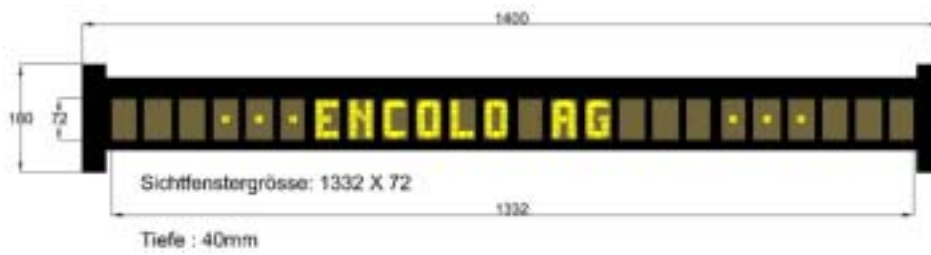
LCD-Anzeige

Hersteller	NIC
Technologie	LCD
Ziffernhöhe (mm)	64
Anzahl Stellen	24
Sichtfenster (mm)	72 x 1332
Volumenmasse (B x L x T) (mm)	180 x 1400 x 40
Anzeigefarbe	gelb
Aufnahmeleistung	1 x 36W (bei Dunkelheit) + 2W (Tagesbedarf)
Mietpreis	2'775 CHF

Die Anzeige wurde ohne Gehäuse geliefert und musste hinter einer wasserfesten Frontscheibe aus Kunststoff montiert werden.



Je nach Lichteinfall kann die Beleuchtung durch die Röhren ausgeschaltet werden. Zu bevorzugen sind sonnige Plätze.



6.2. Design und Konstruktion

Das Design wurde durch die Resultate der Marktabklärung stark vereinfacht. Der markante Knick im unteren Bereich, welcher auch als Orientierungselement dienen sollte, wurde für den ersten Prototypen nicht weiter verfolgt.

Auf drei Seiten sind die LCD-Anzeigen platziert worden. Eine Serviceöffnung für die Anzeige befindet sich auf der Rückseite im oberen Bereich. Die Batterie ist hochkant auf einem rollbaren Untersatz im unteren Drittel untergebracht. Sie ist wiederum über eine abschraubbare Platte auf der Rückseite zugänglich.

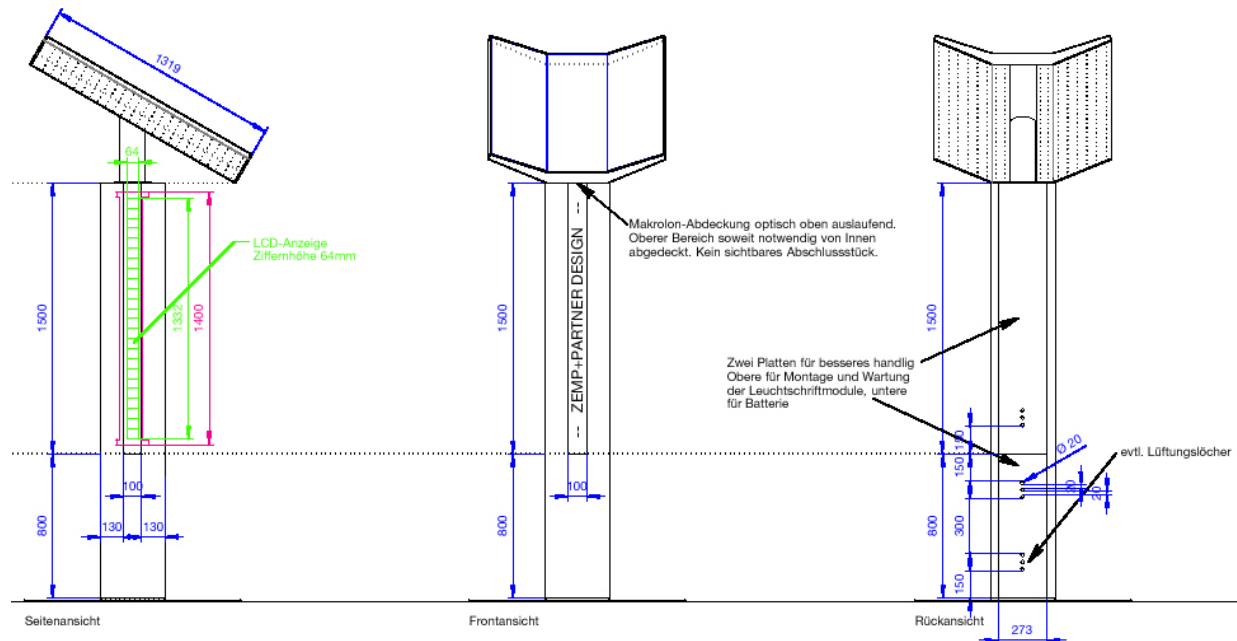


Abb 13: Konstruktionszeichnungen



Die Konstruktion für den Prototypen (gerader PV-Obelisk) erfolgte in zwei Etappen. Im ersten Schritt wurde ein Innengerüst verschweisst.

Abb 14: Innengerüst PV-Obelisk



Abb 15: Anzeige



Abb 16: Batterie

Am Innengerüst wurde die Anzeige montiert und im zweiten Schritt die Natursteinplatten. Die Platten wurden wegen der Leuchtanzeige auf drei Seiten eingesägt und über eine Hinterbohrung am Gerüst verankert.

Im unteren Drittel wurde die Batterie hochkant eingebaut. Auf der Rückseite wurde über die gesamte Länge eine Platte am Metallgerüst verschraubt, aber so, dass sie mit dem richtigen Werkzeug wieder demontiert werden kann.



Abb 17: Elektronikeinheit

Die gesamte Elektronik, inklusive dem GSM-Modul für die SMS-Ansteuerung der Anzeigen, wurde horizontal oberhalb der Batterie eingebaut.



Abb 18: Ansicht hinten und unten

6.3. Auswertung der Testphase

6.3.1. Technopark

Der Prototyp wurde innerhalb von drei Wochen konstruiert und am 16.11.2002 im Rahmen der ‚Designmeile‘ vor dem Technopark in Zürich aufgestellt. Diese Präsentation am Objekt lieferte aufgrund des sehr schlechten Wetters und der damit verbundenen geringen Besucherzahl leider nur wenig Rückmeldungen. Infolge Umbauarbeiten konnte dieser erste Testplatz nur für eine Woche genutzt werden.



Abb 19 & 20: PV-Obelisk vor dem Technopark

Die Rückmeldungen waren durchwegs positiv und die Besucher waren vom Design des PV-Obelisk begeistert. Negativ ist einigen Leuten nur die Lesbarkeit der Anzeige aufgefallen. Um den Text zu lesen muss man den Kopf seitlich abknicken. Bei längeren Schriftmeldungen ist diese Position sehr mühsam. Es wurde aber vorgängig im Projektteam untersucht, welche Laufschrift praktischer ist. Es resultierte die dargestellte Anwendung.

Wie eine Umfrage vor Ort zeigte, ist den Passanten der PV-Obelisk in Erinnerung geblieben. Durch seine Grösse, den Naturstein und das Sonnensegel wurde er als markant und eindringlich (nicht aufdringlich) aufgenommen.

Die Anzeige funktionierte in dieser Testzeit einwandfrei, obwohl das Solarmodul zeitweise stark beschattet wurde. Die Batteriekapazität ist auf eine Autonomie von rund 5 Tagen ausgelegt. Die Beleuchtung der Anzeige wurde über eine Zeitschaltuhr von 17 Uhr bis 20 Uhr und ab 6 Uhr bis 8 Uhr eingeschaltet. Sie erhöhte die Attraktivität des PV-Obeliskens weiter.

Der PV-Obelisk wurde nicht durch Vandalen beschädigt oder mit Plakaten verklebt.

6.3.2. Lindhof

Von Mitte November 2002 bis März 2003 wurde der PV-Obelisk Typ 2 vor dem Büro der Enecolo AG in Mönchaltorf ausgestellt.



Abb 21 & 22: PV-Obelisk vor dem Lindhof

Der gewählte Standort war eine Notlösung, da noch kein Ersatzstandort für den Technopark gefunden werden konnte. Der PV-Obelisk wurde direkt neben der Strasse aufgestellt und kommunizierte auf den Anzeigen den Christbaumverkauf des Nachbarn. Zahlreiche Autofahrer hielten an und bestaunten den Obelisk und interessierten sich auch beim Nachbarn. Neben diesem positiven Echo zeigte sich aber, dass die Laufschrift für Autofahrer auch bei langsamen Tempo nicht lesbar ist.



Abb 23: Im Schneesturm

Der Standort wurde intensiv genutzt, um die Technik detailliert auszutesten. Verschiedene Störungen traten über den 5monatigen Betrieb auf.

Nach rund zwei Wochen funktionierte die Beleuchtung nicht mehr. Durch die Beschattung eines Baumes auf der Südseite und der geringen Sonneneinstrahlung im November 2002 konnte sich die Batterie nicht genügend laden und damit die Beleuchtung versorgen. Dieser Zustand verbesserte sich auch nicht in den darauf folgenden Wochen. Es begann zu schneien und der Schnee bedeckte das Sonnensegel zum Teil komplett. Infolge des Rahmens konnte der Schnee nicht über die untere Kante abrutschen. Dies aufgrund der Kälte des Rahmens, welche den Schnee daran gefrieren liess.

Zudem ist die Batteriekapazität wegen der Temperatur in den kalten Wintermonaten um rund 50% reduziert. Infolgedessen versagte der Betrieb der Anzeige nach rund vier Wochen. Die Batterie war entleert und musste wegen dem anhaltend schlechten Wetter mit einem Netzgerät geladen werden.



Abb 24: Ladegerät



Abb 25: LCD-Ansteuersegment

Eine weitere Störung wurde bei der Anzeige aufgenommen. Ein Anzeigeelement besteht aus vier Segmenten, somit zwölf Segmenten total. Jedes Segment wird individuell durch einen Controller angesteuert. Nach einer Betriebszeit von 2 Monaten fiel ein erstes Segment aus und nach weiteren drei Wochen noch einmal zwei Stück. Unsere Untersuchung ergab keine Schäden wegen Feuchtigkeit, sondern wahrscheinlich infolge der Kälte oder auch schlechter Kontaktierung, die dann zu einem Kurzschluss führte. Die einzelnen Controller wurden durch NIC sofort ersetzt und konnten einfach wieder eingebaut werden. Ab Mitte Januar funktionierten alle Segmente einwandfrei.

Gesamthaft gesehen diente dieser Standort vor allem der technischen Untersuchung, erzielte aber doch einige interessante und positive Rückmeldungen betreffend der Verwendung.

6.3.3. Migros, Volketswil

Während der Testphase im Lindhof wurde ein geeigneter Standort auf einem stark frequentierten Platz gesucht. Dies gestaltete sich wegen der Weihnachtszeit und diversen anderen Faktoren sehr aufwendig. Erste Kontakte mit dem Migros Genossenschaftsbund waren aber vielversprechend. Herr Andreas Fröhlich, MGB stellte zwei Möglichkeiten in Aussicht. Ein nutzbarer Platz war beim Migros Altstetten oder dann beim Migros in Volketswil. Nach Begehung der beiden Plätze haben wir uns für Volketswil entschieden und den Transport vorbereitet. Am 7. April wurde der PV-Obelisk Typ 2 aufgestellt. An diesem Standort konnte der PV-Obelisk optimal ausgetestet werden. Die grosse Frequenz an Personen während des Tages war ideal um die diversen Besucherreaktionen zu untersuchen.



Abb 26: Transport PV-Obelisk Typ 1 nach Volketswil

Im Rahmen einer Begehung vom 28. April 2003 wurden die Passantenreaktionen und allfällige Verbesserungen detailliert aufgenommen. Nachfolgend die Auswertung der Umfrage von 30 Personen (17 Frauen und 13 Männer). Die Umfrage wurde bei sehr schönem und warmen Wetter durchgeführt. Messzeitraum war von 13 bis 15 Uhr. Die Rückmeldungen bei der Befragung zum PV-Obelisk waren mehrheitlich positiv. Die Grundidee der Verbindung von Photovoltaik als Energieversorgung und Gestaltungselement fand sehr guten Anklang. Insbesondere das Design der Säule wurde als Pluspunkt bewertet.

Der Zweck der Säule (Informationsvermittlung) wurde von der Mehrheit der Leute erkannt. Auffallend oft wurde jedoch die Lesbarkeit der Laufschrift bemängelt. Hier sind sicher noch Verbesserungen notwendig.

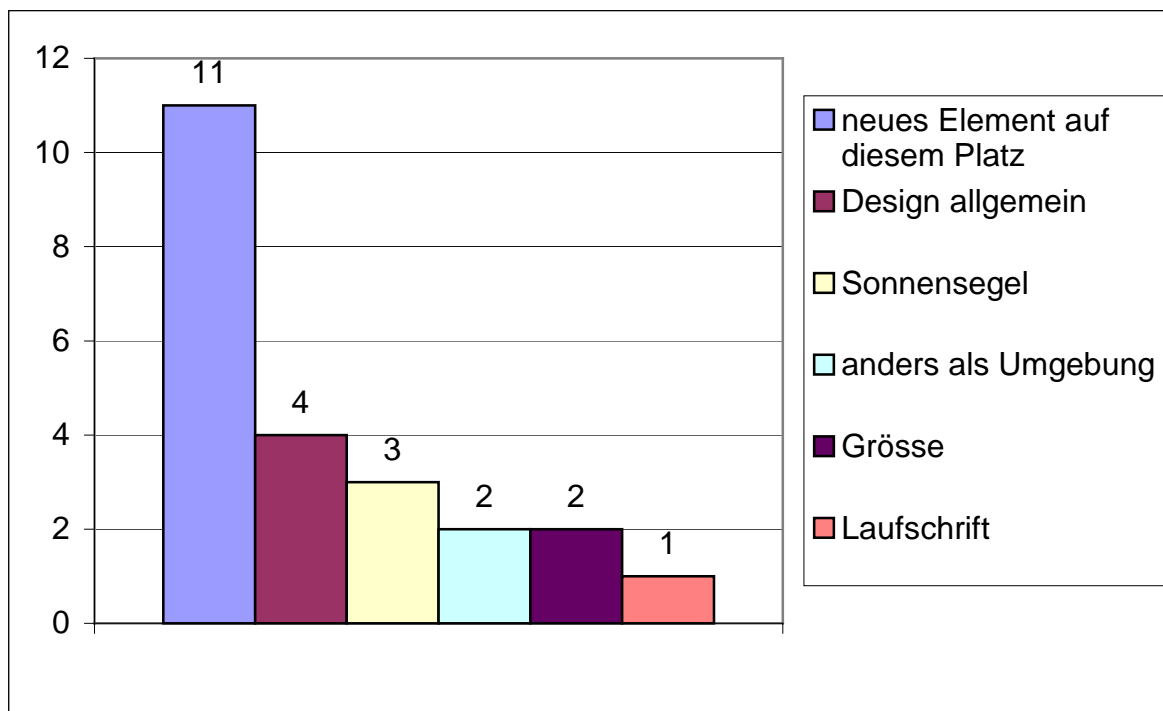
Fazit:

Das Grundkonzept des Obeliskens hat sich bewährt, die Ausführung könnte jedoch noch optimiert werden. Die Medien und Plakatwände wurden Ende April 2003 vom Thema „Strom ohne Atom“ beherrscht. Trotz dieser Informationsüberflutung war das Interesse an diesem eher ungewöhnlichen Einsatz von Solarzellen riesig. Die Mehrheit der befragten Personen wollte genau über die Funktion des Sonnensegels aufgeklärt werden.

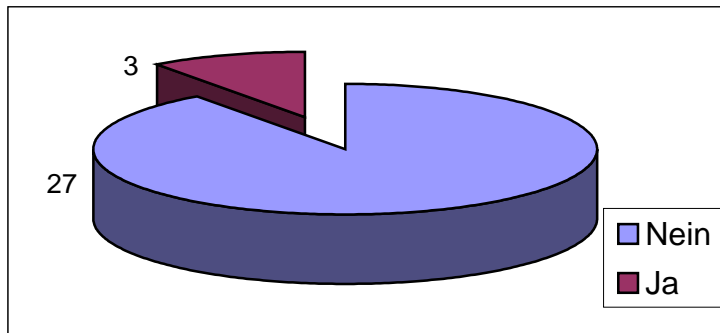
Entgegen den Befürchtungen, dass an einem so stark frequentierten Platz mit Vandalismus gerechnet werden muss, konnten keine menschlichen Einwirkungen am Obelisk festgestellt werden. Alle Komponenten waren einwandfrei in Betrieb und in neuwertigem Zustand.

Umfrage:

1.) Warum fällt Ihnen der PV-Obelisk auf?



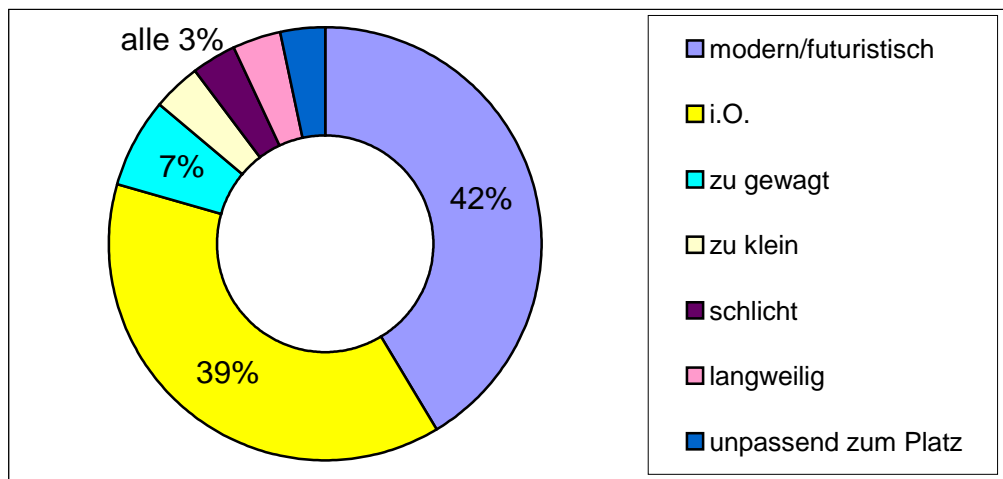
2.) Empfinden Sie den Obelisk als störend?



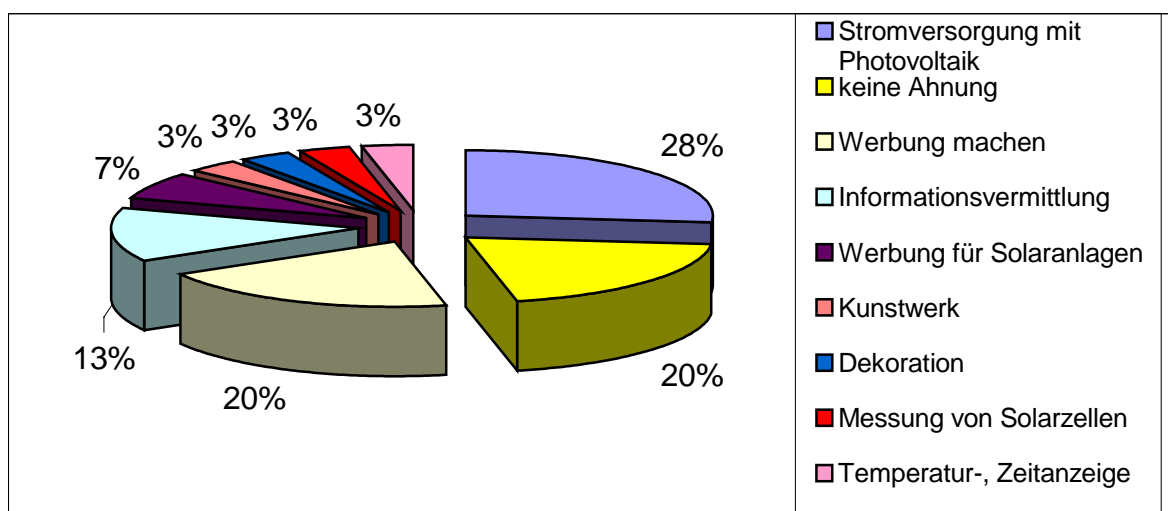
Als positiv wurde bemerkt, dass der Obelisk die graue Atmosphäre des Platzes auflockere und die monotone Gestaltung durchbreche.

Derselbe Punkt, jedoch negativ formuliert, wurde auch von den Personen genannt, die den Obelisk als störend empfinden: „Er passe nicht in die sonstige Umgebung“.

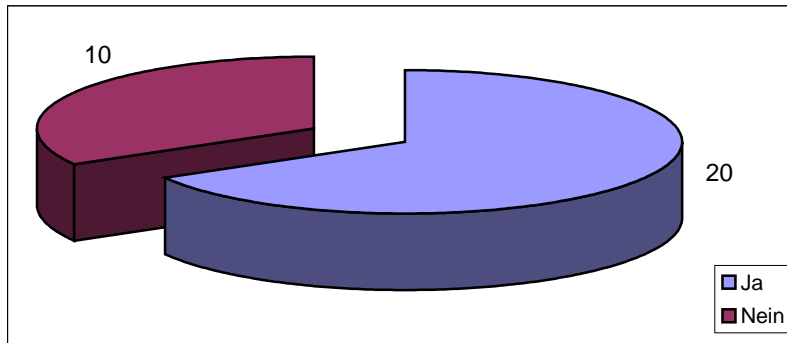
3.) Wie beurteilen Sie das Design des Obelisk?



4.) Was denken Sie, ist die Funktion des Obelisk?

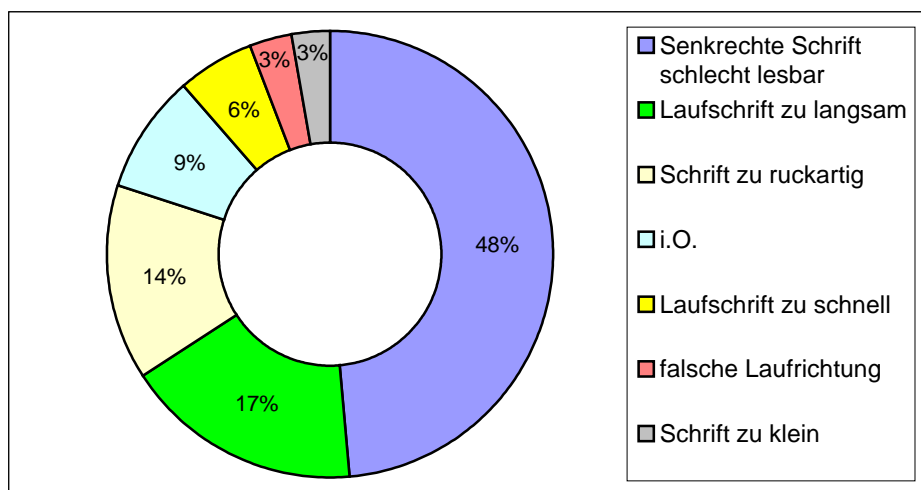


5.) Beurteilen Sie den Obelisk für die Informationsvermittlung als brauchbar?



Viele Personen fanden den Obelisk für die Informationsübermittlung zu Werbezwecken sinnvoll, für andere Anwendungen sei mit der jetzigen Laufschrift jedoch zu wenig Platz für weitere Informationen vorhanden. D.h. die Laufschrift solle nur eine kurze und rasch erfassbare Botschaft enthalten.

6.) Was halten sie von der Lesbarkeit der Information?



Folgende Verbesserungsvorschläge wurden gemacht:

- Buchstaben der Laufschrift um 90° drehen
- Horizontale Laufschrift
- Schriftzug schneller und fließender gestalten, da man zu lange stehen bleiben muss, bis man alles gelesen hat.
- Schriftzug kurze Zeit stehend lassen

Die Idee war eigentlich, diejenigen Leute anzusprechen, die den Obelisk beim Vorübergehen betrachten. Die Erfahrung zeigte, dass viele Personen ihren Blick über den Platz (und somit den Obelisk) schweifen liessen, jedoch mit den Gedanken woanders waren und so diese Neuerung auf dem Platz gar nicht bemerkten.

Bei einigen Leuten hatte hingegen bereits ein sogenannter „Gewöhnungseffekt“ eingesetzt. Die wenigen Wochen genügten, dass der Obelisk als Teil der Platzgestaltung akzeptiert wurde.

Eine weitere Nutzung des Obelisken wurde neu entdeckt. Das Sonnensegel kann auch als Schattenspende genutzt werden!



Abb 27: PV-Obelisk Typ 2

6.4. Fazit

Dieser Prototyp stellte einen Kompromiss zwischen einer einfacheren Konstruktion und der Informationsvermittlung dar. Dank der geraden Säule konnte der Bau schnell ausgeführt werden. Das Design wurde von allen Parteien und Besuchern als sehr gut eingestuft. Häufige Kritik resultierte bei der LCD-Laufschrift, welche nicht sehr praktisch zu lesen ist (siehe auch die vorhergehende Umfrage). Neutral beurteilt resultiert für den Typ 2, dass der Kosten-Nutzen-Aufwand nicht in einem akzeptablen Verhältnis liegt. Der Nutzen ist über die Laufschrift bescheiden und die Kosten liegen doch bei rund CHF 30'000. Darum wird das Modell im Projektteam nicht weiter verfolgt, kann aber bei Interesse als Kundenanfertigung realisiert werden.

7. Prototyp 3

Nach den Erfahrungen mit dem zweiten Prototypen und dem schlechten Kosten-Nutzen-Faktor wurde die ursprüngliche Idee wieder bearbeitet. Für die Konstruktion erwies sich der Knick als sehr anspruchsvoll. In der Benutzerfreundlichkeit konnten aber optimale Synergien genutzt werden, zum Beispiel die Anordnung der Tastatur. Die Resultate aus den Marktabklärungen und der Auswertung von Typ 2 zeigten klar, dass ein universelles Terminal gefordert wird. Hierzu sind schon einige Produkte in der Schweiz auf dem Markt. Das Projektteam hat darum die Zusammenarbeit mit dem Schweizer Marktführer gesucht. Die Firma AllMedia Company weist eine sehr grosse Markterfahrung in der Schweiz und dem nahen Ausland auf. In verschiedenen Treffen wurde der PV-Obelisk Typ 3 definiert. Eine optimale Konfiguration eines Infoterminal sieht wie folgt aus:



- ☞ Im oberen Bereich ein 18" Bildschirm, für jeden gut sichtbar und eine grosse Menge Leute ansprechend
- ☞ Kamera für Videomailing
- ☞ Münzapparat für die kostenpflichtigen Dienste
- ☞ Zweiter Bildschirm (18" oder auch 15") für direkten Benutzer (kann somit nur durch eine Person genutzt werden)
- ☞ Tastatur
- ☞ Ausführung Naturstein mit dunkler Glasabdeckung
- ☞ 3 PV-Module als Energieversorgung

Diese Auslegung garantiert die optimale Vermarktung, die Amortisation der Investitionen und die Finanzierung der Unterhaltskosten. Die Marktakzeptanz wird gemäss AllMedia nur über die Verwendung von Naturstein und dem PV-Segel erreicht. Wie nachfolgende Verbrauchsaufstellung darstellt, resultiert aber ein enormer Energiebedarf.

Abb 28: Fotomontage PV-Obelisk Typ 3

7.1. Pflichtenheft

Energiebedarf

Es ist pro Bildschirm ein Rechner notwendig (Inhaltsbewirtschaftung). Ein Rechner hat um die 20 W Betriebsleistung und rund 5 W Stand-by Bedarf. Eventuell ist noch ein aktiver Lüfter notwendig und sogar eine Zusatzbeheizung! Der Energiebedarf wurde mit aktuellen Betriebszeiten berechnet.

Display 18“ mit 42 W * 2 + Münzprüfer mit 34 W + Rechner mit 20 W * 2
 = rund 160 W à 12 h => 1920 Wh/Tag
 plus Stand-by Bedarf 5 * 5 W = 25 W à 12 h => 300 Wh/Tag
Totaler Energiebedarf = 2.2 kWh/Tag

Dieser Energiebedarf mit einer Inselanlage ganzjährig zu 100% (sehr wichtig!!) zu decken, benötigt eine PV-Leistung von über 2 kW (Basis PVSyst 3.11).

Energieverbrauch allMedia Tower		Spannung	Energieaufnahme in Betrieb	Energieaufnahme im Stand-by
Z-Nr.				
1	18.1" Head-Up Display mit Luxar Schutzglas	12 VDC	42 W	5 W
2	Kamera Quick Cam Pro 4000	5 VDC	am USB-Port angeschlossen	am USB-Port angeschlossen
3	15.1" TouchDisplay ET1547L	230 VAC	22 W	5 W
4	Metallic Tastatur mit Trackball	5 VDC	am USB-Port angeschlossen	am USB-Port angeschlossen
5	Münzprüfer EMP800 mit USB-Schnittstelle	12 VDC	34 W	4 W
6	Rechner			

Eine 100% Versorgung muss aber gewährleistet werden! Ein Produkt, das nicht zuverlässig funktioniert wird innerhalb kürzester Zeit an Attraktivität verlieren und zum ‚Müllhaufen‘. Dies war eine der wichtigsten Bedingungen. Sicher kann eine Inselversorgung mit PV die Verbraucher 100% versorgen, aber nie mit diesem Energiebedarf. Der Verbrauch übersteigt die Möglichkeiten der Photovoltaik. Der Bedarf ergibt sich aber durch die Konfiguration mit der besten Benutzerauslastung. Dazu sind zwei Bildschirme, Tastatur, Kamera und Münzeinwurf nötig.

Eine Vollversorgung über PV kann garantiert werden, wenn der Energiebedarf vermindert wird. Dies wird über die Reduktion der Betriebszeiten (Pkt.1), der Anzahl Verbraucher (Pkt. 2) oder die Verwendung von energieoptimierten Komponenten (Pkt. 3) erreicht. Der dritte Punkt wurde untersucht und es konnten keine brauchbaren Geräte gefunden werden. Die beiden ersten Punkte konnten nicht verfolgt werden, da heutzutage verschiedene Anwendungen (zwei Bildschirme, etc.) gefordert sind, um die Kosten einer Infosäule zu amortisieren und den Unterhalt zu gewährleisten. Eine Reduktion der Anwendungen um damit eine Vollversorgung durch PV zu erreichen, wurde nicht angestrebt.

Der Imagegewinn und das positive Empfinden der Benutzer durch die PV wird aber sehr geschätzt und darauf aufgebaut. Das PV-Siegel dient als Designelement und als Blickfänger (Eye-catcher). Die PV vermittelt ein positives Bild (gut - ökologisch) und spricht Leute auch mit negativer Einstellung gegenüber der Anwendung an => Zusatzwert für das Produkt!

Es wurde darum eine Netzverbundlösung verfolgt. Die Verbraucher werden über eine ca. 4m Netzleitung versorgt und die produzierte Solarenergie wird mit einem Kleinwechselrichter in das Netz zurück gespeist.

PV- Modul

Basierend auf dem Design wurde der Ansatz mit drei Modulen die segelartig angeordnet werden, weiter verfolgt. Das Solarmodul SM55 wurde, wie schon beim ersten Prototypen, wieder verwendet. Die Dimensionen sind im Verhältnis zur Natursteinsäule geeignet:

SM55 Siemens/Shell: Abmasse $b = 329 \text{ mm}$ / $l = 1297 \text{ mm}$

Das Solarsegel muss immer entgegengesetzt zur Tastatur und den Bildschirmen montiert werden. Zum einen wegen der Reflektion auf dem Bildschirm und zum anderen wegen dem Ablauf von Schmutzwasser von den Modulen. Mit 3 SM55 können maximal 240 Wh im Tag produziert werden.

Kleinwechselrichter

Beim Standort ‚Autobahnraststätte Heidiland‘ wurde ein ca. 4m langes Netzkabel zum PV-Obelisk verlegt. Dadurch konnte direkt ein Kleinwechselrichter für rund 200 W angeschlossen werden und die produzierte Solarenergie wird 1:1 in das Netz zurück gespeist. Das verwendete Produkt ist der Exendis Gridfit 250-38-75. Das Gerät wird bei uns seit rund 1.5 Jahr im Dauerbetrieb draussen ausgetestet und überzeugt durch seine Zuverlässigkeit.



Abb 29: Exendis Wechselrichter

Allgemeine Daten

Abmessungen	143*210*50 mm
Gewicht	1500 gr
Umgebungstemperatur	-25° bis 60°C
Schutz	IP65
Anschlussstecker	MC Stecker
Zu erwartende Lebensdauer	20 Jahre

Aufbau PV-Obelisk

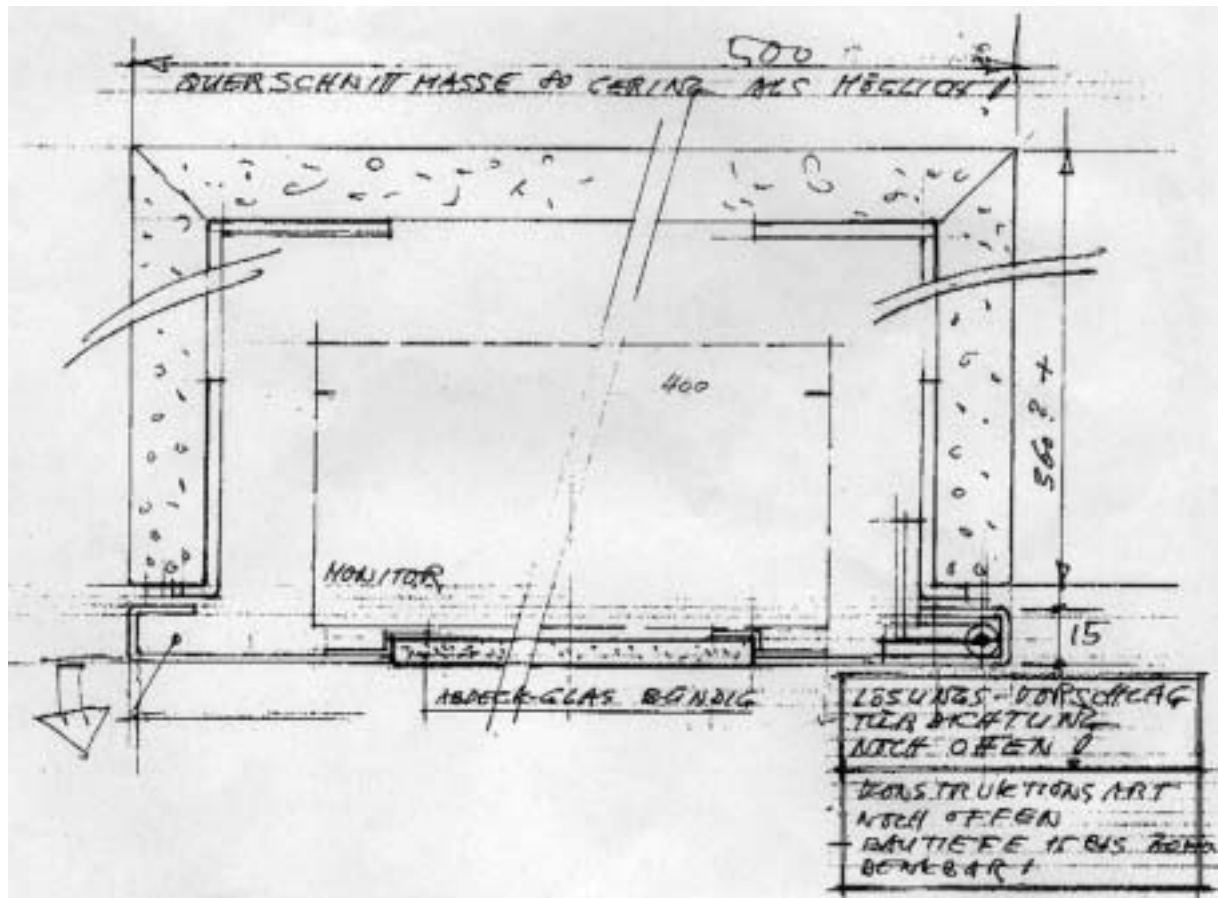


Abb 30: Querschnitt Typ 3

Der Obelisk wurde auf drei Seiten mit Natursteinplatten (Dicke max. 2 cm) verkleidet. Die Bildschirme, Kamera und Münzapparat wurden in einer Metalltüre eingebaut. Diese erleichterte den Einbau und auch den Unterhalt. Die Säulenbreite musste auf 50 cm verbreitert werden.

In der nachfolgenden perspektivischen Darstellung werden die Geräte rot markiert. Zuerst ein 18" Bildschirm, dann die Kamera und der Münzeinwurf. Dazu ein Bildschirm im unteren Teil für den Benutzer und im Knick die Tastatur. Blau markiert ist der Servicezugang. Dieser Zugang soll zum Entleeren des Münzeinwerfers, dem Unterhalt der Tastatur und dem hinteren Touch Screen dienen. Der Touch Screen (grün markiert) war eine provisorische Variante, welche aber die Bedürfnisse der Behinderten auch berücksichtigt hätte und eine ideale Verwendung des hinteren Knickbereiches darstellt. Die Rechner wurden im oberen Obelisk-Teil, hinter den Monitoren in einem Gestell untergebracht.

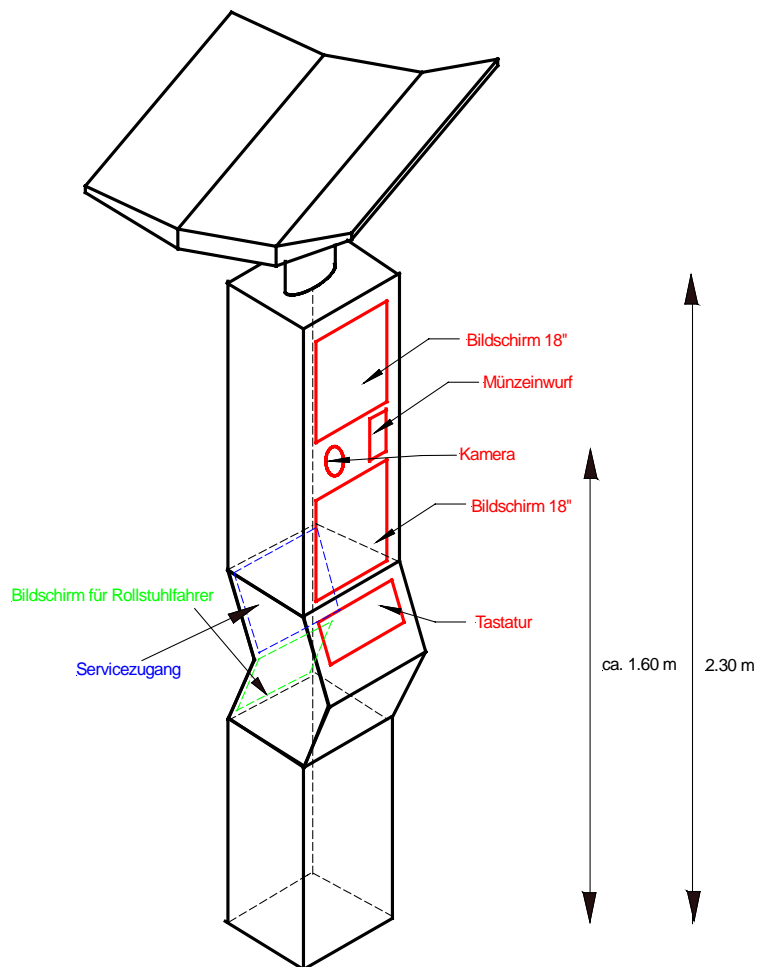


Abb 31: 3D-Modell Typ 3

Allgemein

Die Energieversorgung mit PV hat sicher ein grosses Potential und wird sich in den nächsten Jahren weiter entwickeln. Für die Anwendungen beim Typ 3 ist eine reine Versorgung durch PV nicht genügend und es muss eine Zwischenlösung gefunden werden. Dies mit der Aussicht, dass PV in 5-10 Jahren die gesamte Versorgung übernehmen kann.

Denkt man global, ergibt sich die gleiche Situation. PV ist ein wichtiger Energieproduzent, muss aber in Kombination mit weiteren Energiequellen im Verbund auftreten. PV kann nicht alleine die gesamte Versorgung übernehmen.

PV hat einen grossen Imagefaktor und erhält enormen ‚Goodwill‘ seitens der Bevölkerung. Dies gilt es weiterhin aufrecht zu halten. Produkte, die nicht 100% funktionieren schaden dem Image der Photovoltaik! PV ist anziehend, gut für die Werbung und sensibilisiert die Bevölkerung.

Für den Typ 3 kann mit PV-Versorgung rund 30% des gesamten Terminalverbrauches gedeckt werden.

7.2. Design und Konstruktion

Die nachfolgenden Handzeichnungen präsentieren die ersten Überlegungen für die Konstruktion.

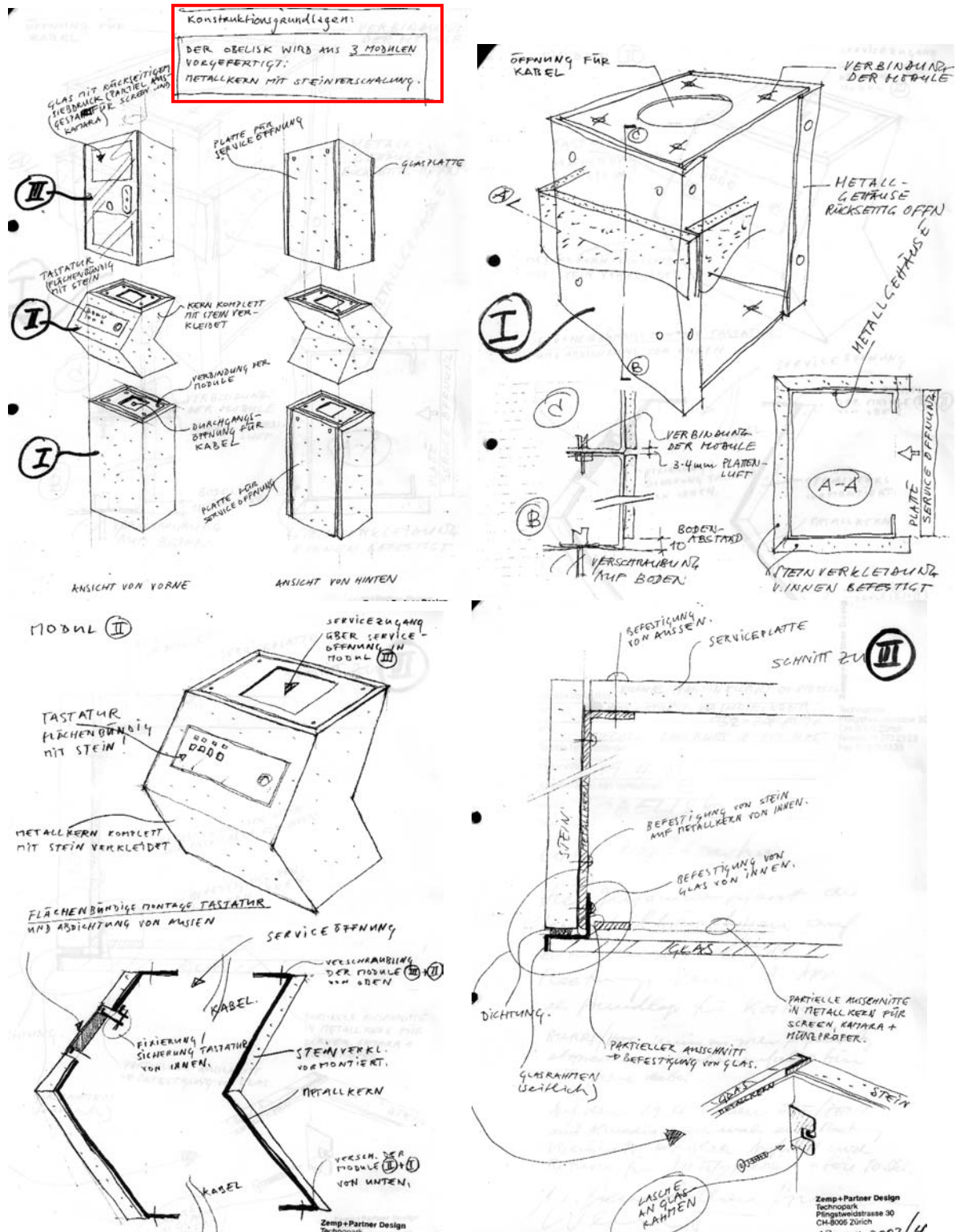


Abb 32: Handskizzen

Die ersten Überlegungen wurden nach Besprechung mit der Firma InpuTech, welche die Bildschirme und restlichen Hardware-Komponenten lieferte, noch einmal überarbeitet. Anstelle der Glasabdeckung über die Front der Position 3 wurde eine Metalltür eingebaut. Diese kann durch die Kippklappe im Knick einfach geöffnet werden. Alle Komponenten, ausser der Tastatur und dem Sonnensegel, sind in der Tür montiert und erleichtern somit den Aufbau und Unterhalt.

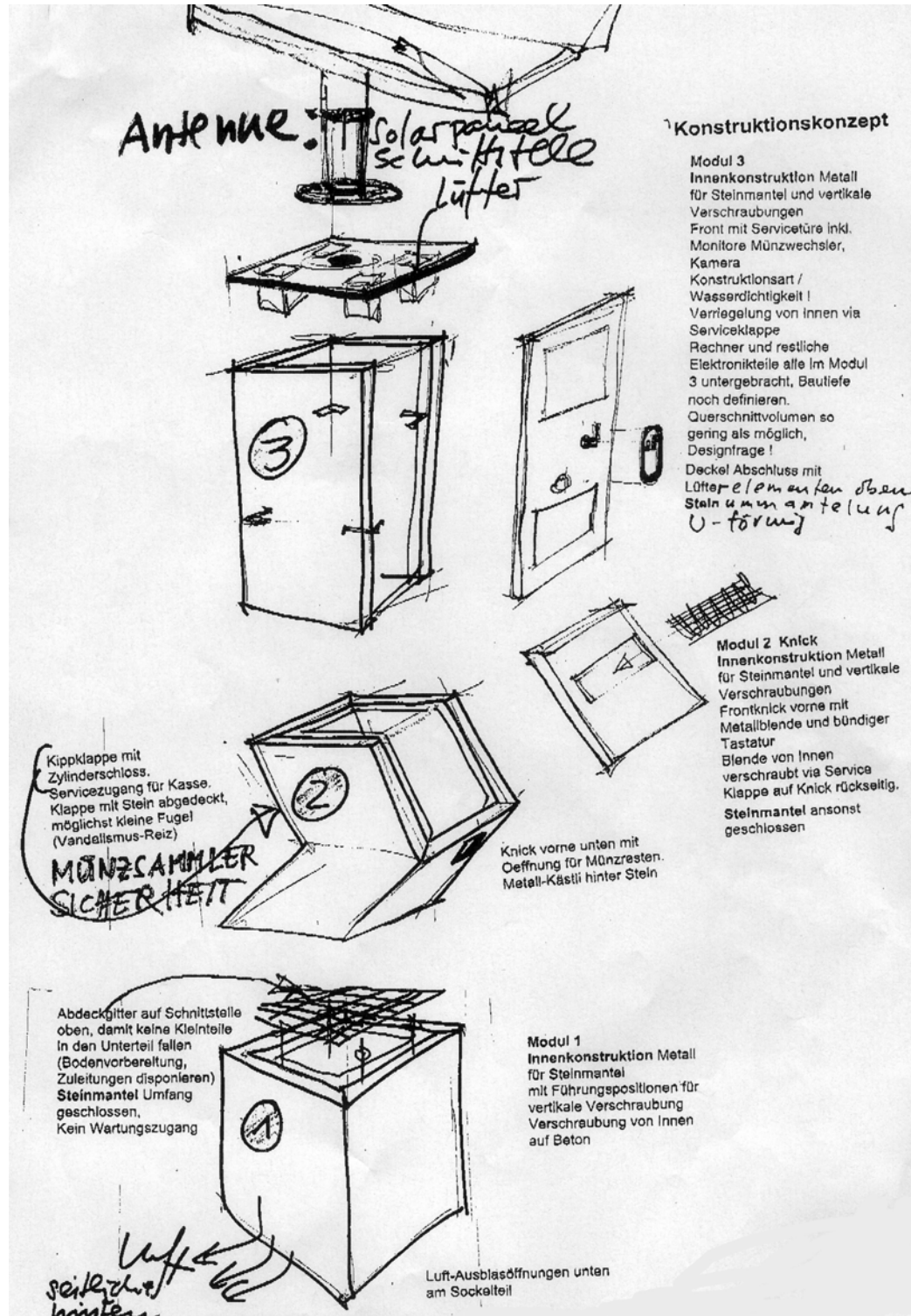


Abb 33: Handskizzen Zusammenbau

Des Weiteren musste wegen der starken Wärmeabgabe der Rechner ein Ventilator eingebaut werden.

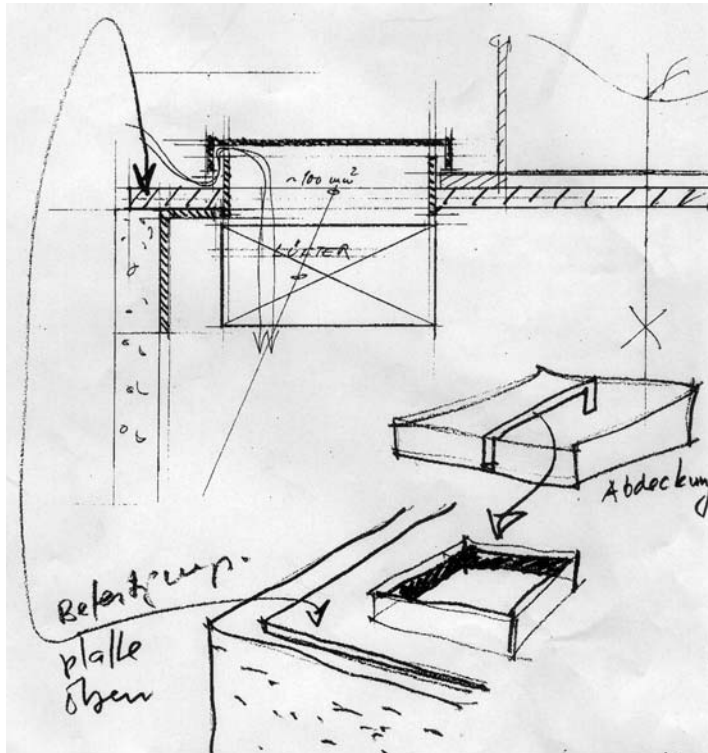


Abb 34: Ventilator oben

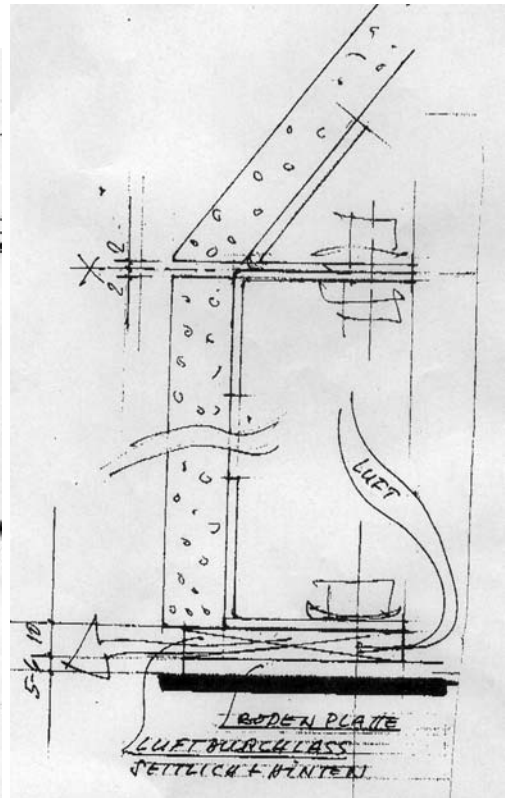
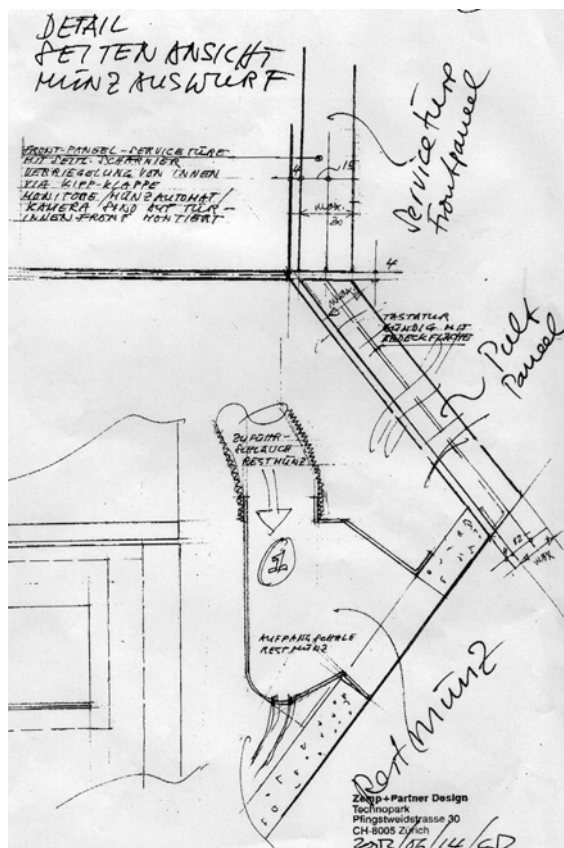


Abb 35: Luftauslass unten



Links abgebildet das Detail für die Münzrückgabe. Diese wurde im Knick auf der Vorderseite montiert.

Abb 36: Münzrückgabe

Die Handzeichnungen wurden als Basis für die Konstruktion verwendet.

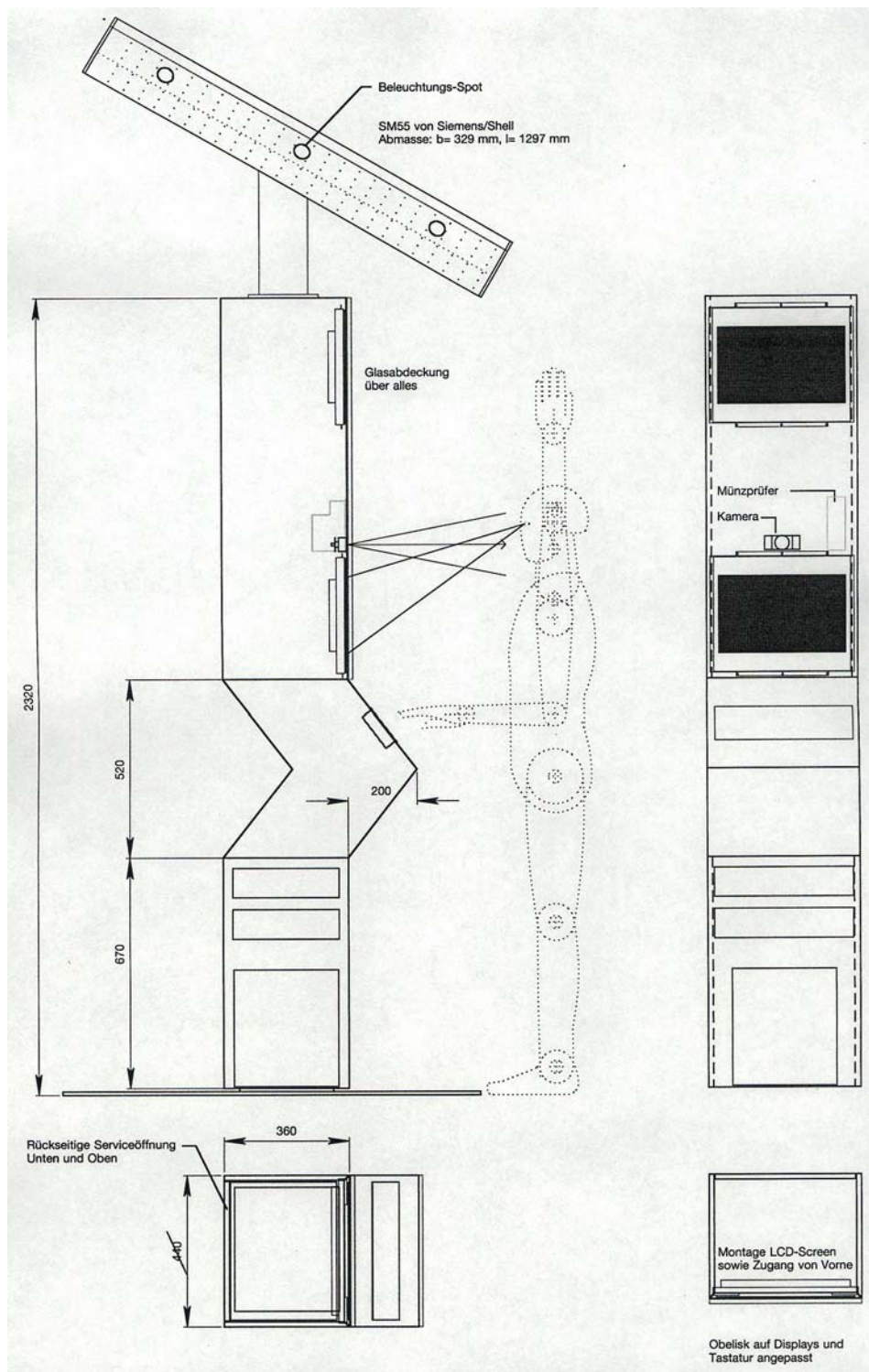


Abb 37: Konstruktionszeichnung

Die Innenkonstruktion wurde, wie beim ersten Prototyp, durch die Firma Burri AG gefertigt. Dann wurde das Metallgerüst an Hess Naturstein zugesandt, um die Natursteinplatten zu montieren. Parallel wurde die Metalltüre durch die Firma InpuTech mit den diversen Hardware-Komponenten bestückt.

7.3. Auswertung der Testphase

7.3.1 InpuTech

Der erste Testlauf des PV-Obelisk Typ 3 erfolgte bei InpuTech für einige Wochen vom 4. August 2003 an.



Abb 38: PV-Obelisk Typ 3 von hinten



Abb 39: PV-Obelisk Typ 3 im Test



Abb 40: Tastatur



Abb 41: Bildschirm

Nach dem ersten Testlauf bei der Firma InpuTech wurde der PV-Obelisk wieder demontiert und zur Autobahnraststätte Heidiland transportiert. Als Vorbereitungsarbeiten musste ein Fundament und eine Kabelzuführung gelegt werden. Mitte September 2003 wurde der PV-Obelisk vor Ort zusammengebaut und in Betrieb genommen.

7.3.2 Heidiland

Der PV-Obelisk Typ 3 wurde prägnant direkt neben den Eingang der Autobahnraststätte platziert. Dies garantierte einen regen Besucherzulauf und einen intensiven Testbetrieb.



Abb 42: PV-Obelisk beim Heidiland



Abb 43: PV-Obelisk von der Seite

Die erste Begehung wurde einen Monat später durchgeführt. Auf dem Programm stand die Zustandskontrolle sowie die Befragung von Passanten. Objekte die sich optisch von ihrer Umgebung absetzen und einen Anziehungspunkt bilden, reizen nicht nur zum vorgesehenen Gebrauch. Vorstellbar sind Plakatierungen, Schmierereien bis hin zu Beschädigungen. Aber nicht nur deshalb ist eine visuelle Kontrolle sinnvoll. Auch wenn bei der Fertigung auf hochwertige Materialien gesetzt, und die Verarbeitung gewissenhaft durchgeführt wurde, sind unvorhergesehene Schäden nicht auszuschliessen.

Die Natursteinsäule wurde unverändert vorgefunden. Es gab keine Beschädigungen oder Plakatierungen. Auch die silikonisierten Fugen waren in einem tadellosen Zustand. Die Frontplatte, in der sich die zwei Bildschirme, Webcam und der Münzeinwurf befinden, war aufgrund ihrer mattschwarzen Farbe mit zahlreichen Fingerabdrücken versehen.

Zudem waren neben dem Münzeinwurf Lackkratzer, die wohl durch Münzen hervorgerufen wurden. Die Sichtfenster der Displays sowie die Tastatur unterhalb der Frontplatte wiesen keine Veränderungen auf. Das Sonnensegel zeigte die üblichen Verschmutzungen durch Staub, Vogeldreck etc. ansonsten waren Module und Unterkonstruktion in einem guten Zustand.



Abb 44: PV-Obelisk mit Besuchern

Auf der technischen Seite konnten keine Ausfälle verzeichnet werden. Die Rückspeisung vom Solarstrom wird über einen kleinen Zähler aufgezeichnet.

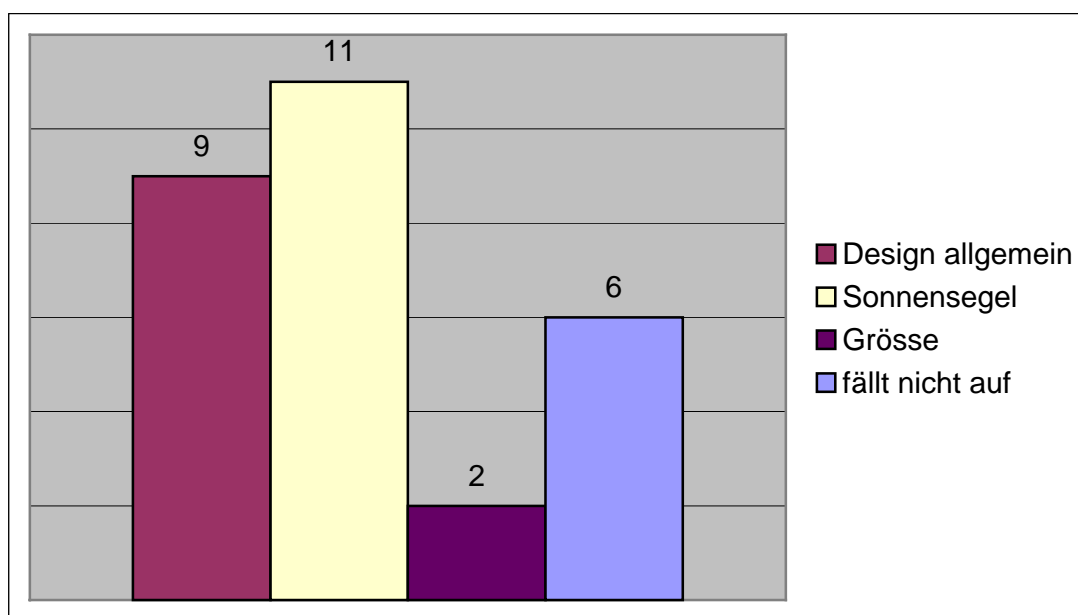


Abb 45: Zähler für PV-Einspeisung

Der Wechselrichter funktioniert einwandfrei und produziert gemäss den Erwartungen Solarenergie. Aufgrund des ungünstigen Testzeitraumes (September bis Dezember 2003) wurde nicht sehr viel PV-Energie aufgezeichnet. Der solare Energiedegradungsgrad liegt bei knapp 10%. Der Jahresmittelwert liegt aber gemäss den Berechnungen bei über 30%. Enecolo AG wird den Obelisk weiterhin überwachen und auswerten. Eventuell wird der Obelisk Mitte 2004 an einen zweiten Standort transportiert.

Im Rahmen der Begehung wurde auch eine Umfrage unter den Benutzern und Passanten durchgeführt. Nachfolgend die Auswertung.

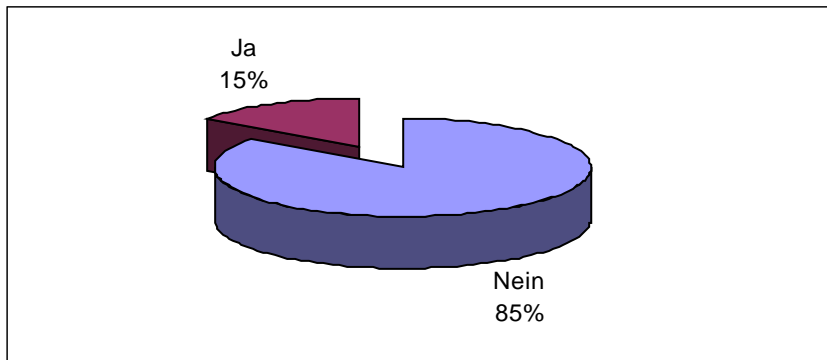
1.) Warum fällt Ihnen der PV-Obelisk auf?
(mehrere Antworten möglich)



Weitere Kommentare von Passanten:
- Aufgefallen wegen dem Stein

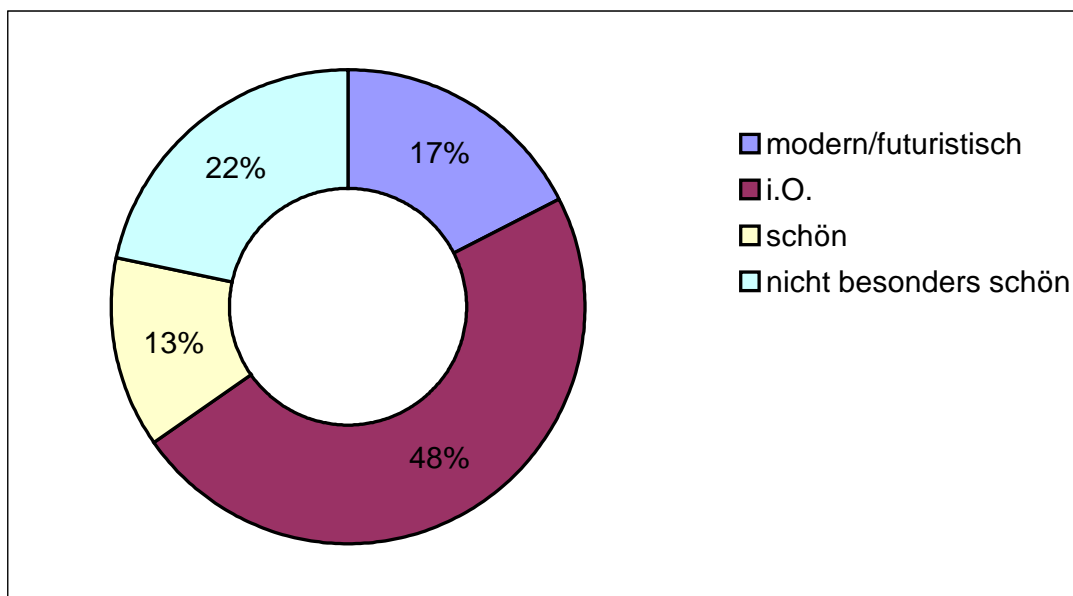
Hoch ist die Personenzahl, die das Sonnensegel als Blickfang nennt und auch als solches erkannt hat. Diese Tatsache unterstreicht die Absicht, den Obelisk weiterhin mit Photovoltaik vermarkten zu wollen. Der Wiedererkennungswert wird aber nicht nur durch das Sonnensegel, sondern auch durch den Naturstein gefördert. Dieser hat wohl einen grossen Anteil an der allgemeinen Auffälligkeit. Die Grösse des Obeliskens erregt laut Umfrage kein grosses Aufsehen, was vermutlich mit der Positionierung direkt am Gebäude zu tun hat.

2.) Empfinden Sie den Obelisk als störend?



Nur ein geringer Anteil der Befragten empfindet den Obelisk als störend. Dies waren ausschliesslich Personen, die generell die Nützlichkeit des Info-Terminals in Frage gestellt haben.

3.) Wie beurteilen Sie das Design des Obelisk?
(mehrere Antworten möglich)

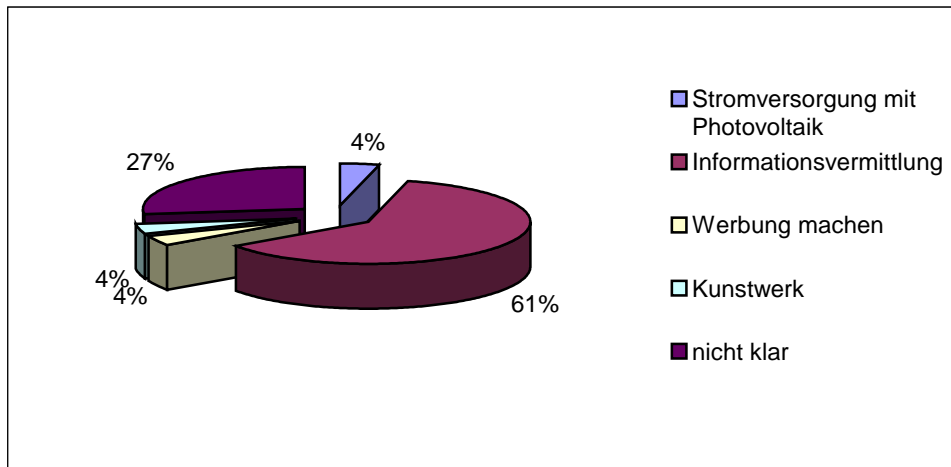


Weitere Kommentare von Passanten:

- sieht aus wie ZKB-Zeichen
- zu modern

Die Meinungen zum Design lassen sich nur im beschränkten Masse verwerten, da es sich hier um eine Geschmacksfrage handelt. Der grösste Teil fand den Obelisk optisch ansprechend. Somit wurde das Designziel erreicht.

4.) Was denken Sie, ist die Funktion des Obelisken?
(mehrere Angaben möglich)

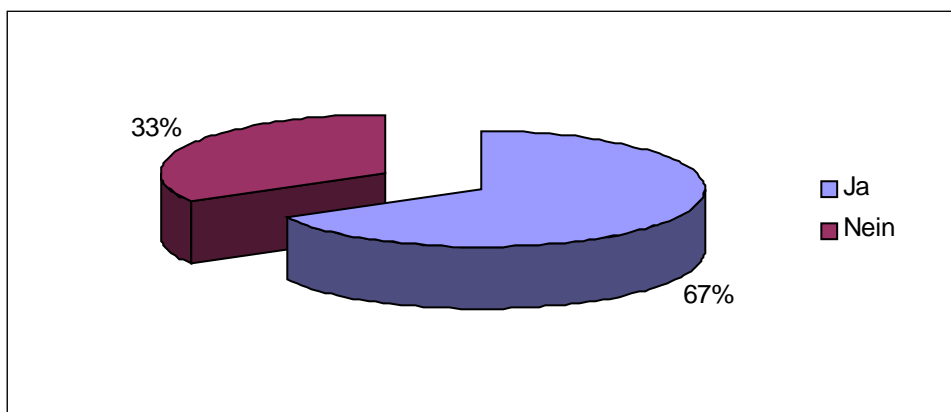


Weitere Kommentare von Passanten:

- Bankomat
- Funktion müsste angeschrieben sein

Das Ergebnis der Befragung zur Funktion hat gezeigt, dass nicht alle Funktionen auf Anhieb erkannt werden. Somit ist klar, dass der Obelisk auf dem oberen Display nicht nur für Fremdprodukte, sondern auch für sich selbst Werbung machen muss.

5.) Beurteilen Sie den Obelisk für die Informationsvermittlung als brauchbar?



Weitere Kommentare der Befragten:

- nur für junge Leute brauchbar
- Chatten ist überflüssig
- überflüssig, da fast jeder einen Internetzugang zu Hause hat

Der Obelisk bietet als Internetstation mit Web-Cam und Hostspot zahlreiche Möglichkeiten, Informationen zu empfangen oder zu senden. Auch wenn ein kleiner Teil der befragten Personen sich nicht als Nutzer dieser Dienstleistungen sehen, hat vielleicht die Information/Werbung einen Einfluss auf sie.

6.) Was ist Ihnen die angebotene Dienstleistung wert?

Die meisten Befragten sind nicht bereit mehr als die üblichen Internetgebühren zu zahlen (bis CHF 2/Stunde).

Die schwarze Frontplatte zeigt sich sehr empfindlich gegenüber Fingerabdrücken. Eine hellere Farbgebung könnte Abhilfe schaffen. Durch den hohen Wiedererkennungswert der Komponenten Stein und Photovoltaik setzt sich der Obelisk klar von anderen Infoterminals ab, was die Durchsetzung auf dem Markt erleichtern soll. Die zwei Merkmale sind daher nicht wegdenkbar. Die Funktionen des Obeliskens sind den Passanten oftmals nicht klar, daher muss über den Werbe-Bildschirm auf die Möglichkeiten hingewiesen werden.

7.4 Fazit

Der PV-Obelisk Typ 3 überzeugte die Benutzer mit seinem Design und den möglichen Anwendungen vollauf. Die technischen Komponenten genügen den Anforderungen und arbeiten zuverlässig. Da eine hybride Lösung gewählt wurde, ist die Energieversorgung mit PV sekundär. Sie erfüllte aber die gesetzten Erwartungen und sollte einen Jahresmittelwert von 30% Energiedeckung erreichen. Das Kosten-Nutzen-Verhältnis wurde gegenüber dem Typ 2 stark optimiert und ist marktakzeptabel.

Einziger Verbesserungspunkt ist die schwarze Frontplatte aus Metall. Diese könnte eventuell in einer helleren Farben gewählt werden um den Wärmegewinn zu reduzieren und auch die Verschmutzung durch Benutzer weniger sichtbar darzustellen.

Gesamthaft gesehen überzeugte der Typ 3 alle Projektmitglieder und wird als Produkt im Markt weiterverfolgt.

8. Kontakte zur Industrie

Durch die Einbindung von Industriefirmen ins Projektteam war ein direkter Kontakt zur Industrie gewährleistet. Die Firma Burri AG war für die Konstruktion des Innengerüsts und der Bodenplatte zuständig. Die Firma Hess Naturstein AG lieferte die zugesägten Natursteinplatten und die Befestigung dazu.

Weiter konnte für die zweite Phase (Prototyp 3) ein wichtiger Partner aus dem Werbebereich ins Projektteam neu aufgenommen werden. Die Firma AllMedia Company ergänzte das Team optimal, übernahm die Vermarktung und stellte die Schnittstelle zu Kunden her. Dank dem Netzwerk und der Erfahrung der AllMedia kann der PV-Obelisk nun im Markt umgesetzt werden. Die Firma hat entscheidende neue Impulse in das Projekt und in die Vermarktung einbringen können.

Durch den Kontakt mit der Firma AllMedia wurde auch die Firma InpuTech in die Entwicklung für den Typ 3 in das Projekt eingebunden. InpuTech war zuständig für die PC-Hardware Komponenten.

In den früheren Marktabklärungen resultierten verschiedene Kontakte zur Industrie und dem Dienstleistungssektor. Das Ziel war, die Industrie und die öffentlichen Stellen stark in das Projekt mit einzubinden. Die Zusammenarbeit mit den öffentlichen Stellen erwies sich als einiges schwieriger als angenommen und wurde nach Abschluss der ersten Phase auch nicht mehr weiter verfolgt. Wir konzentrierten uns auf die direkte Umsetzung im Werbemarkt, dies vor allem auch dank der Zusammenarbeit mit AllMedia.

Allgemein entwickelte sich das Projekt zu einer aktiven und offenen Kontaktplattform für die Industrie. Das Team war auf spezialisierte Firmen angewiesen und begrüßte auch die intensive und kompetente Zusammenarbeit.



Abb 46: Projektteam an einer Sitzung bei der AllMedia, Zumikon

9. Schlussfolgerungen

Ein PV-Obelisk mit einer autonomen Energieversorgung hat sicher einige Vorteile gegenüber konventionellen Info-Terminals oder anderen Säulen mit Anwendungen im öffentlichen Raum. Es zeigte sich aber, dass der PV-Obelisk (Typ 2) in seiner vorgeschlagenen Version den Behörden und Stadtplanern zu weit entwickelt erschien. Die Stadtplaner möchten einen grossen Freiraum für eigene Gestaltung der Projekte im öffentlichen Raume haben. Will man im städtischen öffentlichen Raum Akzente setzen, dann muss auf die Bedürfnisse der Stadtplaner eingegangen werden und das Konzept nicht einfach als Einzelobjekt präsentiert werden, sondern als überlegt konzipierte Gruppe von Objekten, die sich ergänzen.

Beispiel: Um ein Infoterminal (PV-Obelisk) gruppieren sich auch zwei Bänke (in Form der Knicksäule) und eventuell eine Säule als Wegweiser für ein Museum. Hierzu sind aber langwierige Verhandlungen und Überzeugungsarbeiten notwendig.

Der Ansatz des Projektteams wurde im Verlaufe des Projektes geändert. Anstelle von städtischen Anwendungen (in einem Gesamtkonzept) konzentrierte man sich auf einzelne kommerzielle Anwendungen. Dieser überarbeitete Ansatz führte dazu, dass mit der Firma AllMedia ein zusätzliches Mitglied im Team aufgenommen wurde. Die neue Richtung verlangte aber weniger nach einer netz-autonomen Energielösung, als vielmehr nach einer 100%igen Energieversorgung und PV als ‚Kundenfänger‘ und Energiequelle. Aufgrund der Vorgaben der Verbraucher wurde eine Netzverbund-Lösung konzipiert.

Der gewählte dritte Prototyp erfüllte alle Marktbedingungen und nach einem rund vier monatigen Testeinsatz alle Erwartungen vollauf. Der Prototyp wird in diesem Jahr (2004) betreffend Kosten optimiert und dann in einer ersten Kleinserie (fünf Stück) produziert. Der PV-Obelisk (Typ 3) hat im Markt seine Chancen, benötigt jedoch ein überzeugendes Marketing dahinter. Mit der Firma AllMedia ist ein Partner vorhanden, der nach Abschluss des BfE Projektes, den PV-Obelisk im Markt lanciert und unterhält.

Das Projekt zeichnet sich durch eine sehr initiative und kooperative Zusammenarbeit aus. Alle Projektmitglieder arbeiteten zielorientiert und sehr zuverlässig. Dadurch konnten die einzelnen Arbeiten (fast) gemäss Zeitplan bearbeitet werden. Das Projekt stellt eine einmalige Zusammenarbeit mit den verschiedenen Industriebereichen dar. Die Photovoltaik muss sich überzeugend präsentieren und der PV-Obelisk stellt eine perfekte Plattform dar. Von den ersten Zeichnungen bis zu den verschiedenen Prototypen wurde kreativ und mit grossem eigenen Aufwand ein Produkt entwickelt, das sich für den Markt eignet.

10. Perspektiven

Der PV-Obelisk sollte eigentlich nicht nur als Einzelobjekt betrachtet werden. Er stellt eine Einrichtung für den öffentlichen Raum dar, von der einfachen Bank bis zum Infoterminal. Wie oben erwähnt wird der Typ 3 kurzfristig in Kleinserien produziert und an ausgewählten Standorten eingesetzt. Daneben wird die Publizität durch Flyers und Ausstellungen erhöht. Bereits ist starkes Interesse aus Deutschland vorhanden. Die Prognosen für die nächsten fünf Jahre sehen eine Produktion von ca. fünf Stück/Jahr vor. Aus dem Projektteam werden die Firmen Burri AG und Hess Naturstein AG für die Produktion zuständig sein. Die Firma AllMedia wird die Vermarktung, die Bewirtschaftung und den Unterhalt übernehmen. Die beiden Projektpartner Enecolo AG und Zemp+Partner Design werden für kleinere Beratungen eingesetzt.

Langfristig sollte die Produktpalette erweitert werden. Zum Beispiel mit einer Bank oder Stele aus Naturstein, einem Brunnen mit PV als Energieversorger für die Pumpe, Wegweisern oder anderen Anwendungen.



Abb 47: Fotomontage mit den verschiedenen Obelisk-Anwendungen

Zemp+Partner Design wird mit Hess Naturstein weiter die Möglichkeiten und das Interesse prüfen. In Abhängigkeit des Interesses seitens den städtischen Verwaltungen können schnell diverse Obelisken hergestellt werden.

11. Publikationen

- Beitrag im Hochparterre 10/2002:



4 Stein im Raum

So sieht die Säule aus, mit welcher der Designer Werner Zemp Informationen in den öffentlichen Raum tragen will. Er hat sich für die Entwicklung des «Obelisk» mit der Sonnenenergiefirma Enecolo, mit Burri Public Elements und mit der Natursteinfirma Hess zusammengetan. Unterstützt von einem Forschungskredit des Bundesamtes für Energie haben sie ein Orientierungssystem entwickelt. Die markante Plastik aus Naturstein trägt einen Sonnenkollektor, der das Licht der Säule speist und die Energie liefert, die zum Beispiel ein Touchscreen braucht, der im Knick der Säule untergebracht werden kann. Zemp und die Seinen suchen nun Gemeinden oder Firmen, die den Prototypen aufstellen, weil getestet werden soll, ob und wie er sich im Alltagsgebrauch und im Markt bewährt. Zemp und Partner Design, 01 273 23 23, info@zemp.tpz.ch

- Oktober 2002: Zwischenbericht zuhanden BfE
- Beitrag in der ETH-Zeitung ‚Polykum‘ Mai 2003:



PV-Obelisk: Innovatives Informations-Element und Leitsystem

Die ästhetisch prägnante Kommunikationssäule wird versorgt durch Solar-energie (Photovoltaik). Das Projekt wird im Programm ‚Pilot- und Demonstrationsprojekte‘ durch das Bundesamt für Energie unterstützt.

Das Projektteam ist zur Zeit mit Markt- abklärungen beschäftigt und parallel in der Konstruktionsphase für zwei Proto- typen. Für den sechsmonatigen Testbe- trieb werden Gemeinden, Institutionen, Firmen etc. gesucht, welche einen Pro- totyp prominent auf einem stark fre- quentierten Platz aufstellen würden. Der Betrieb und der Unterhalt werden durch das Projektteam organisiert. Die Kosten für die Herstellung der Säule und das Material werden hauptsächlich durch das Projektteam getragen. Der Anwender übernimmt die Kosten für die einzubauenden Info-Module gemäss seinen Anforderungen und einen Unter- stützungsbeitrag für die Nutzung des PV-Obeliskens. www.solarstrom.ch

- Präsentation des PV-Obelisk anlässlich der Preisverleihung ‚Goldener Kreativitäts-Oskar 2004‘ an Zemp+Partner Design für den [abfallhai](#)

