



Nachhaltige Infrastruktur zur Energieversorgung auf dem Wissenschaftspark „Albert Einstein“ in Potsdam

9. Forum Energie

Energieeffizienz in Hochschulen und wissenschaftlichen Einrichtungen

Arbeitstagung der HIS-Hochschulentwicklung e.V.
in Kooperation mit der Technischen Universität Clausthal

18. – 20.06.2018

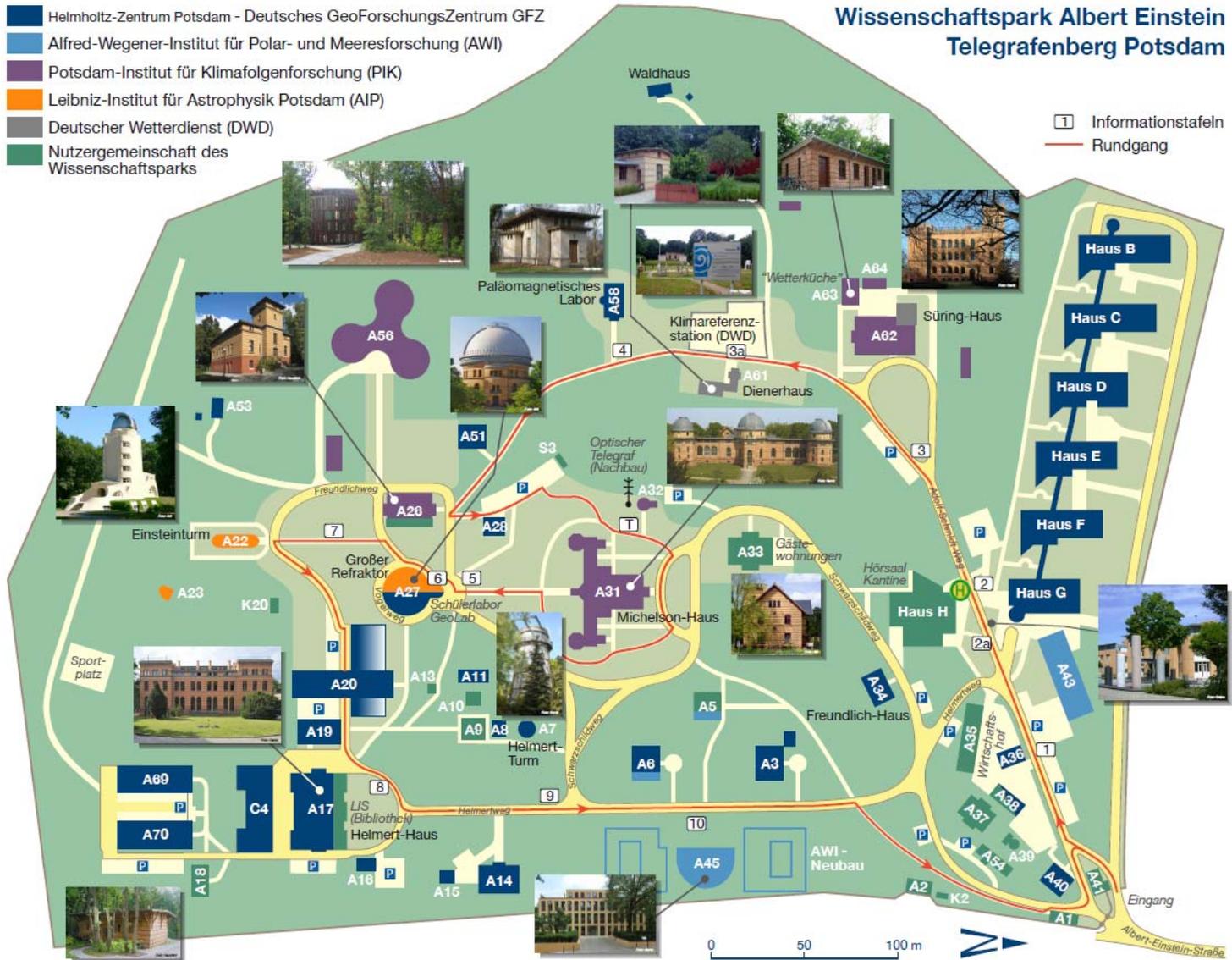
Gliederung



Dipl. Ing. Gregor Ulrich
Leiter Technische Dienste
T: +49 331 288 - 1660
gregor.ulrich@gfz-potsdam.de

- ▶ Kurzdarstellung des Campus
- ▶ Vorstellung des Projekts
„Nachhaltige Infrastruktur Telegrafenberg“
- ▶ Vorstellung des Projekts
„GeoBioLab“ (BNB Silber-Zertifizierung angestrebt)

Wissenschaftspark „Albert Einstein“ in Potsdam



Wissenschaftspark „Albert Einstein“ in Potsdam

TELEGRAFENBERG POTSDAM

Q Search

Search

WILLKOMMEN BAUTEN ▾ EREIGNISSE ▾ INSTITUTE ▾ PERSONEN ▾ INSTRUMENTE ▾ IMPRESSUM DATENSCHUTZ



Willkommen

Auf diesen Seiten finden Sie Informationen und Hinweise rund um die Geschichte der Gebäude und Institutionen auf dem Telegrafenberg Potsdam, sowie Wissenswerte zu wichtigen wissenschaftshistorischen Ereignissen und Personen.

Diese Sammlung wird sukzessive erweitert und ist weit davon entfernt vollständig zu sein. Sie soll in erster Linie Hinweise auf weitere Informationsquellen geben und nicht reproduzieren, was an anderer Stelle bereits festgehalten ist.

Für Ergänzungen sind wir dankbar. Gerne an bib@gfz-potsdam.de

› Einstieg

› Rundgang

› Galerien

› Ausstellungen

› Multimedia

› Sitemap

- „Sonnenwarte“ in der Nähe von Berlin
- 1874: Beginn der Planung und Errichtung von Zweckgebäuden
- Architektur übernahm Paul E. Spieker (ehem. Schinkel-Schüler)
- 1924: Fertigstellung des Einsteinturm von Architekt Erich Mendelsohn

Ein Service der Bibliothek des Wissenschaftspark Albert Einstein 2012-2018

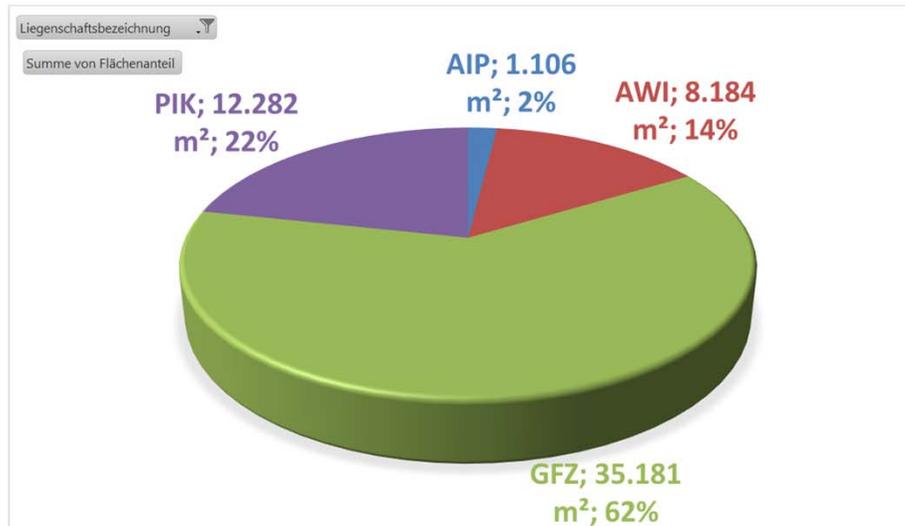


<http://geschichte.telegrafenberg.de/>

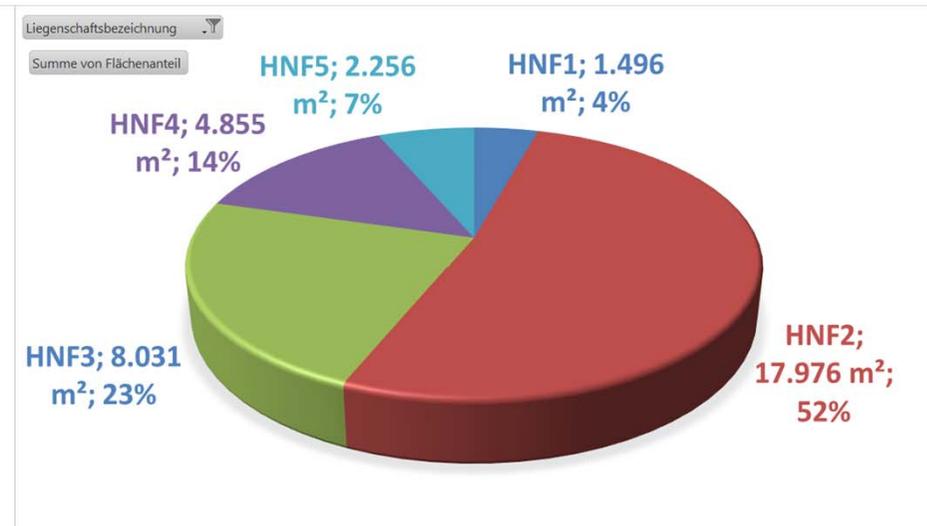
Wissenschaftspark „Albert Einstein“ in Potsdam

Flächen-Kennzahlen nach DIN 277

Aufteilung der Netto-Gesamtfläche
(ca. 57.000 m²) auf die Institute



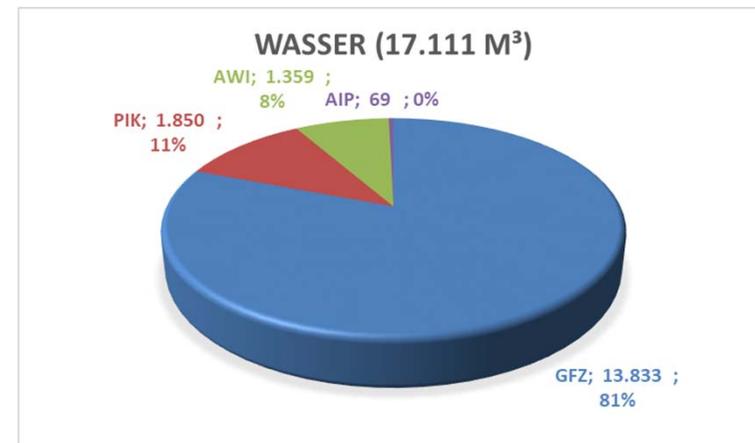
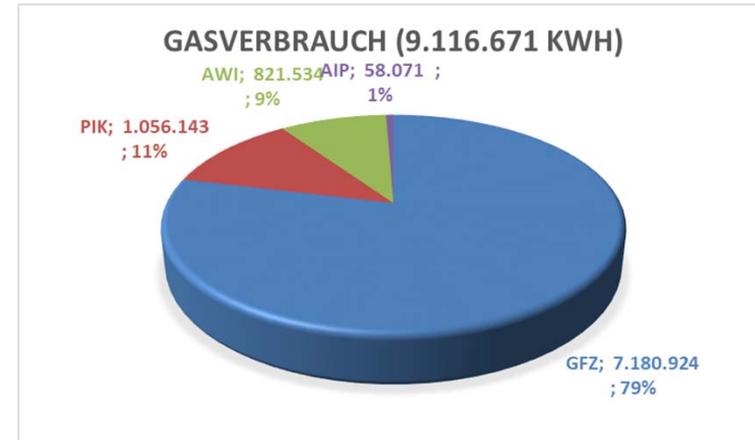
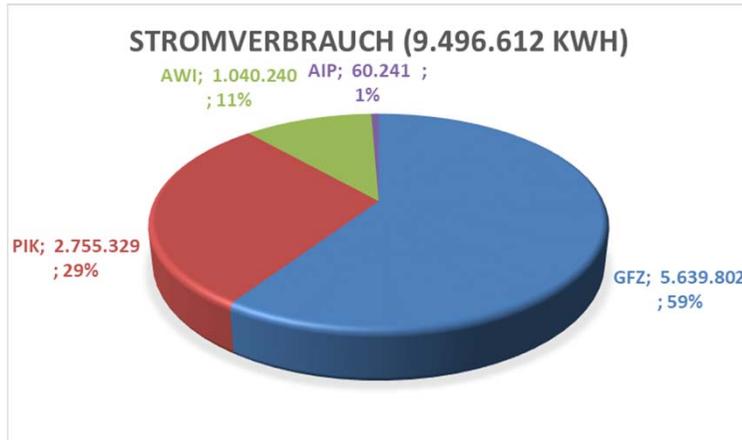
Aufteilung der Hauptnutzflächen
alle Institute



1. Wohnen und Aufenthalt (NUF 1), z. B. Wohnräume, Küchen, Ruheräume, Pausenräume u. a.,
2. Büroarbeit (NUF 2), z. B. Aufsichtsräume, Schalterräume, Bürogeräte Räume,
3. Produktion, Hand- und Maschinenarbeit, Forschung und Entwicklung (NUF 3), z. B. Werkhallen, Labors, Räume für Tierhaltung, gewerbliche Küchen u. a.,
4. Lagern, Verteilen und Verkaufen (NUF 4), z. B. Lagerräume, Silos, Archive, Verkaufsräume, Messerräume u. a.,
5. Bildung, Unterricht und Kultur (NUF 5), z. B. Hörsäle, Bibliotheksräume, Zuschauerräume in Kinos, Bühnenräume, Sporträume u. a.,
6. Heilen und Pflegen (NUF 6), z. B. Behandlungsräume, Operationsräume, Bettenräume u. a.,
7. Sonstige Nutzungen (NUF 7), z. B. Abstellräume, Sanitärräume u. a.

Wissenschaftspark „Albert Einstein“ in Potsdam

Medienverbrauch 2017



Projekt Nachhaltige Infrastruktur Telegrafenberg

aus 2015

Strategische Ziele zum Thema Nachhaltigkeit

- Erhöhung der Zielsicherheit der Campus-Entwicklung durch zielgerichtete Formulierung der Instituts- und Nutzergemeinschaftsstrategien und Erarbeitung eines **Masterplanes**.
- Steigerung der Kreativität und Innovationskraft sowie deren Darstellung durch effektive **Förderung der Kommunikation** und Schaffung eines optimalen Forschungsumfeldes.
- Bessere Anpassung an wechselnde Forschungsanforderungen durch **Erhöhung der Flexibilität** und Reaktionsgeschwindigkeit.
- **Steigerung der Ressourceneffizienz durch Erreichung eines hohen Energieausnutzungsgrads, Nutzung regenerativer Energien, Minimierung d. Trinkwasserverbrauchs, Müllvermeidung und –trennung zur Verwertung, Gerätemanagement, Flächenmanagement.**
- Sichtbarkeit des Engagements für Nachhaltigkeit

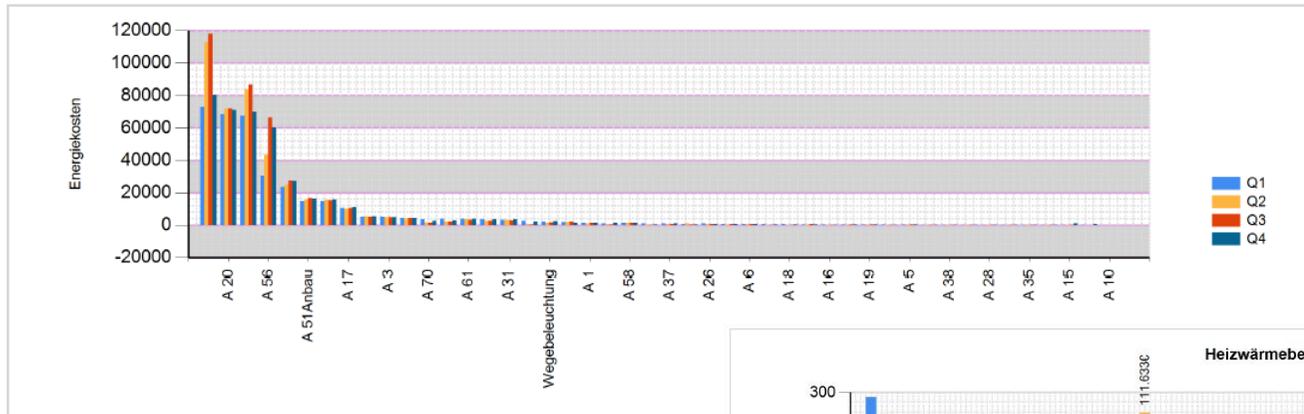
Nachhaltige Infrastruktur zur Energieversorgung auf dem Telegrafenberg

Status Verbrauchserfassung 2015

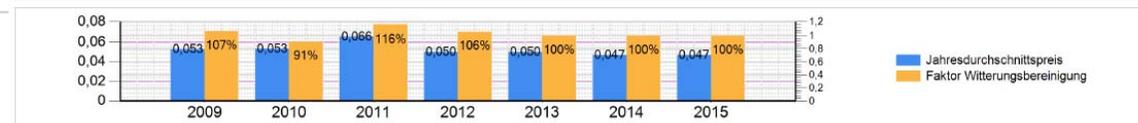
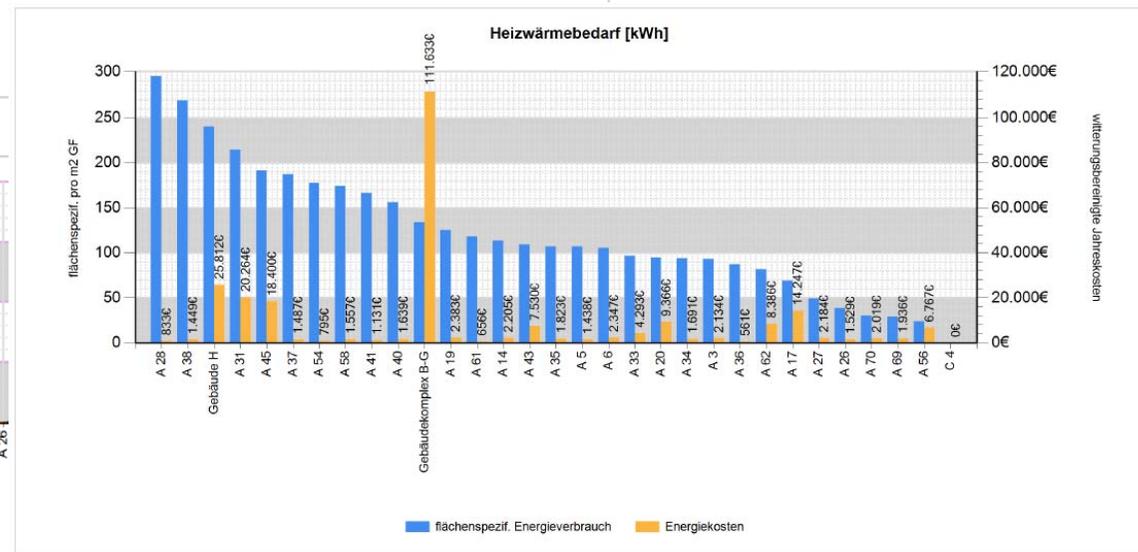
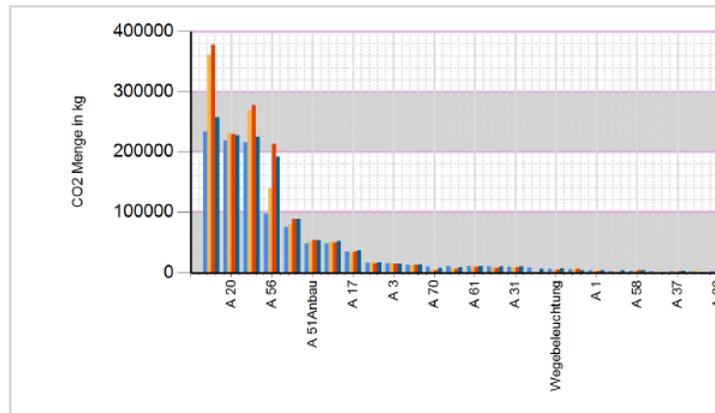
- **Medienerfassung** in einem **Datenbanksystem** mit Monatswert aus händischer Ablesung und Tageswerte aus MSR Zählung
- **Verbrauchseinheiten** durch logische Verknüpfung von Zählern im Datenbanksystem zur Ermittlung der Strom, Wasser und Gasverbräuche von Gebäuden
- Verknüpfung der Verbräuche für Strom, Wasser und Gas mit Flächen und Kosten zur **Energiekostenverteilung** zwischen den Instituten
- Partielle Differenzierung der **Gebäudeverbrauchswerte** nach bestimmten Verbraucherprofilen (z. B. Strom für Kälteerzeugung, Stromverbrauch für Serverräume...)
- Berechnung von spezifischen **Gebäudekennwerten** (Jahresverbrauch pro Fläche) zur Ermittlung von energetischen Schwachstellen

Beispiele für die Medienerfassung

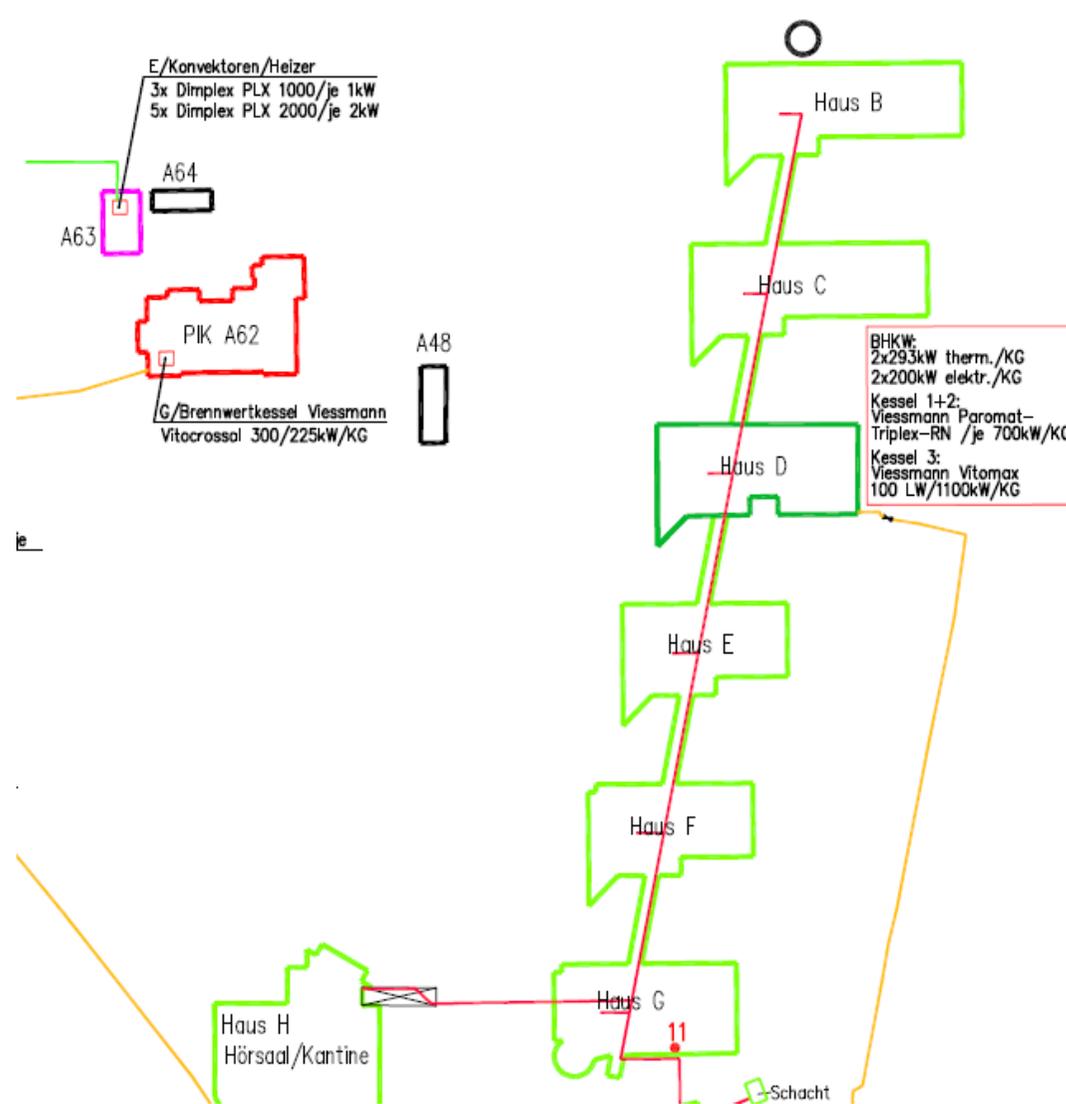
Energiekosten für Strom



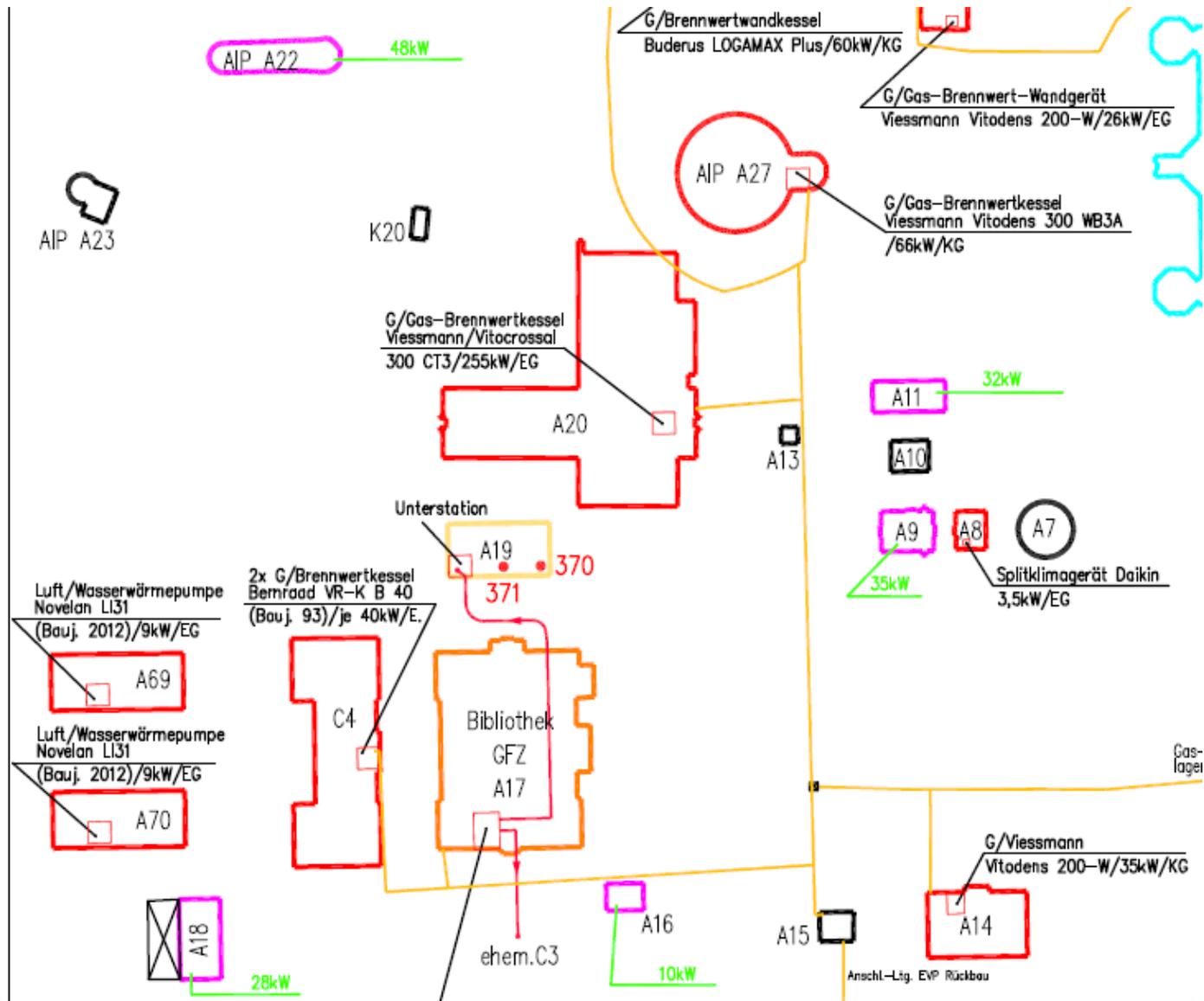
CO2 Emission in kg/a für Strom



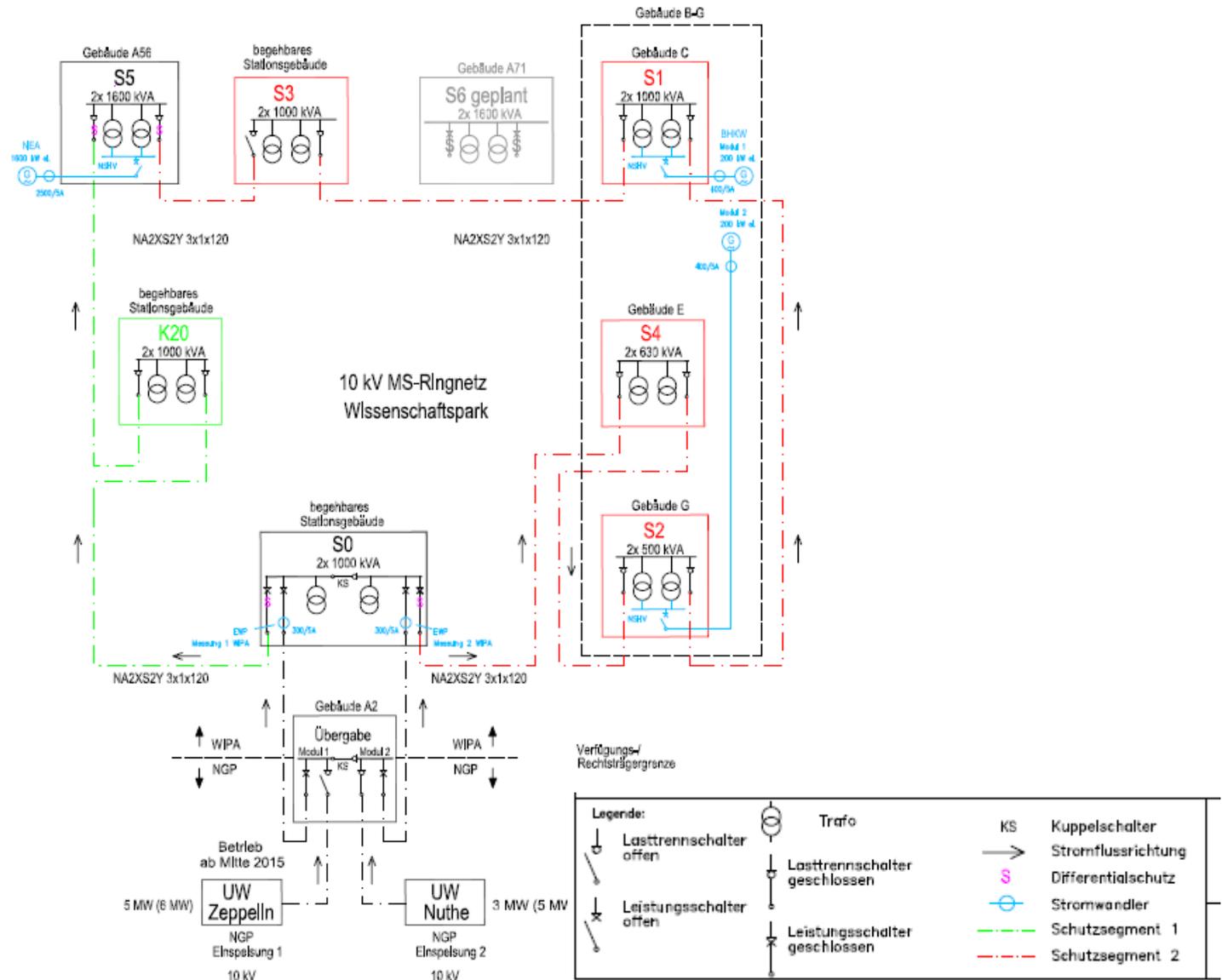
Wärmeversorgung Bereich Nord / West



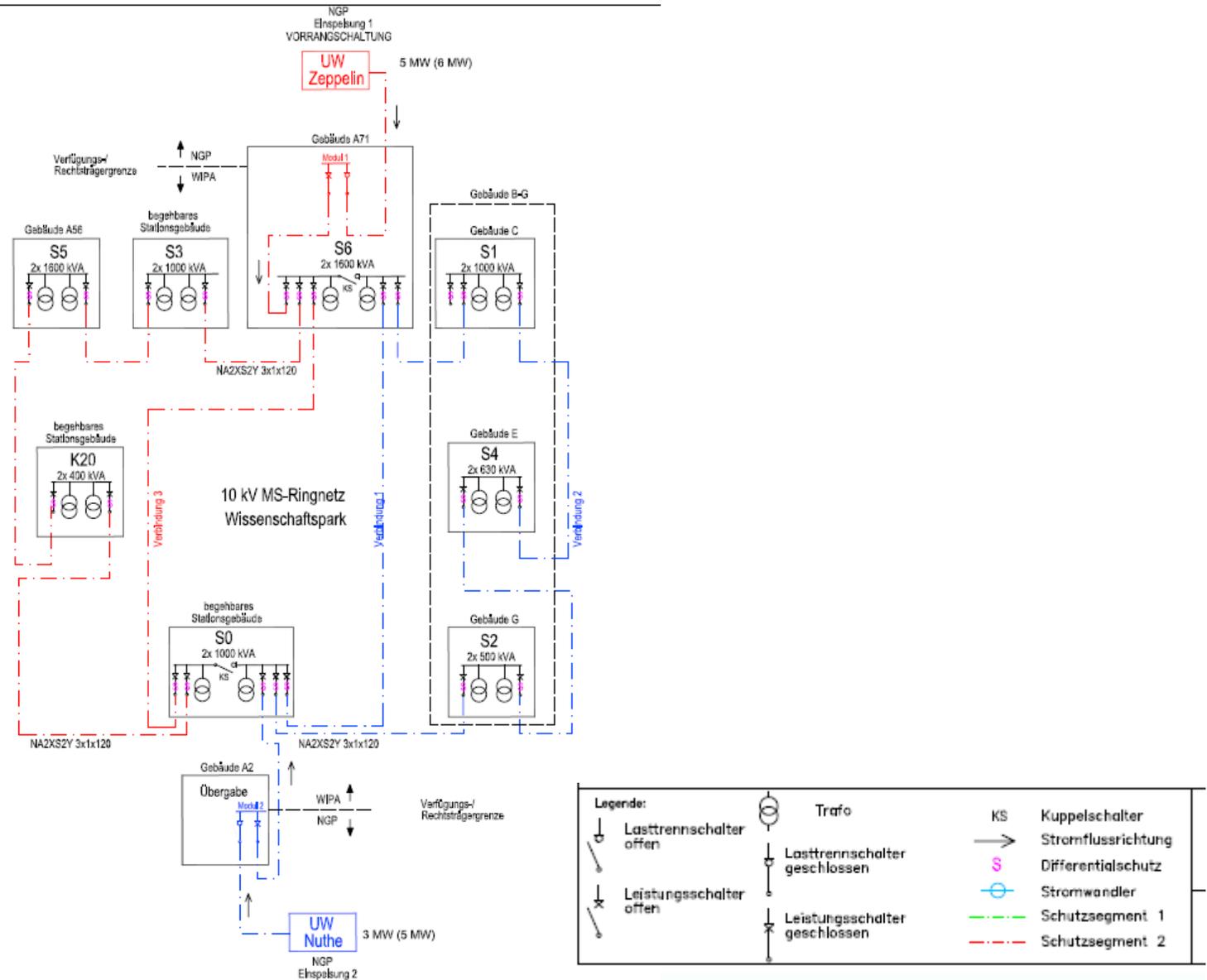
Wärmeversorgung Bereich SÜD / OST



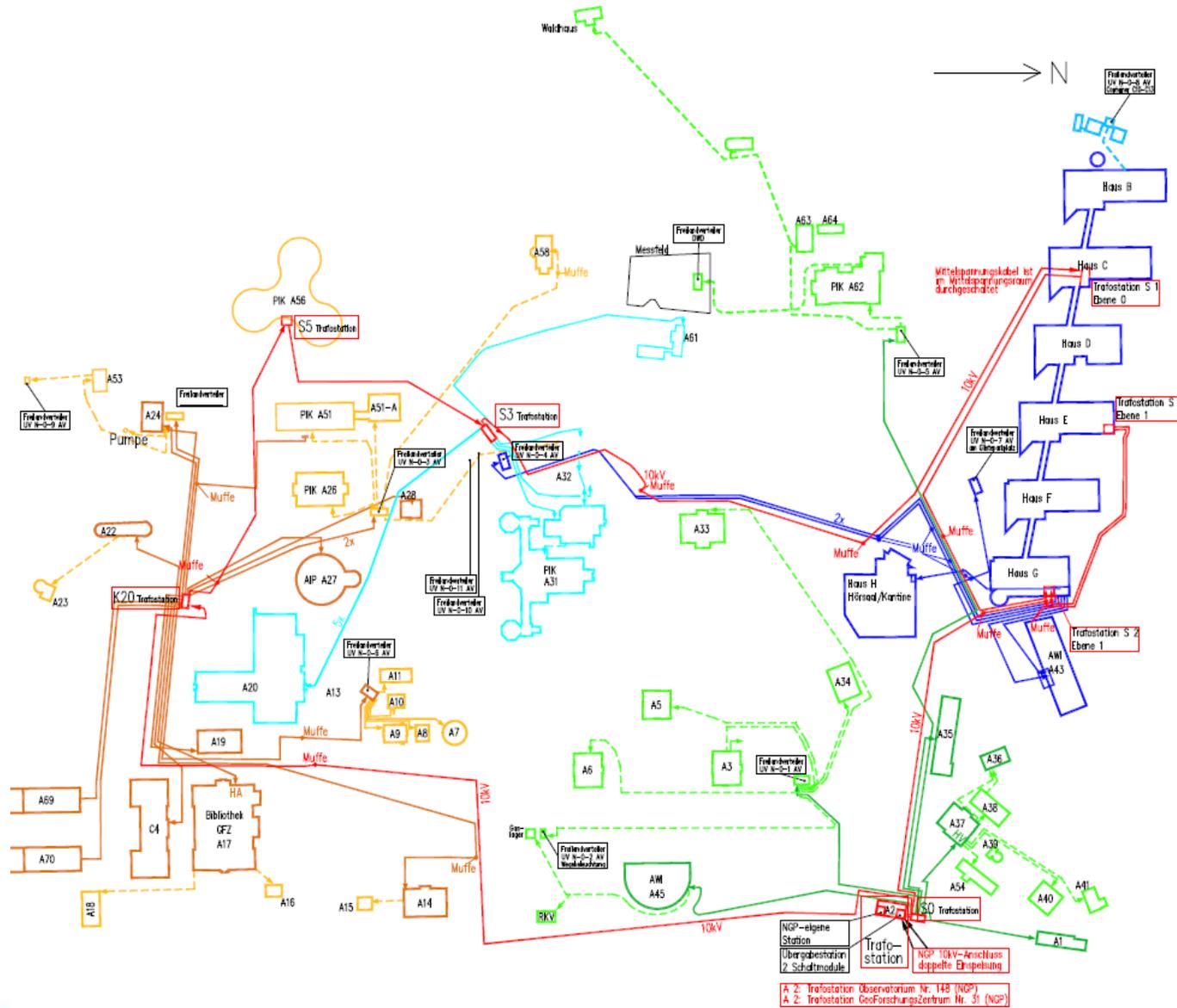
MS Versorgung (10 kV)



MS Versorgung (10 KV) mit GeoBioLab



ELT Versorgung (1 kV)



Veranlassung / Rahmenbedingungen

Ziel der EU und Bundesregierung

Energiekonzept der Bundesregierung

Grundlage für die Energiepolitik der Bundesregierung sind die im Energiekonzept vom 28.09.2010 formulierten Leitlinien für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung, die den Weg in das Zeitalter der erneuerbaren Energien beschreiben.

EU-Klima- und Energierahmen 2030

Im Mittelpunkt des neuen Klima- und Energierahmens stehen drei zentrale Zielvorgaben für das Jahr 2030: Eine Senkung des EU-internen Treibhausgasausstoßes um mindestens 40%, ein Anteil der erneuerbaren Energien am Energieverbrauch in Höhe von mindestens 27% und Energieeinsparungen in Höhe von mindestens 27%.

Richtlinien und Zielpakete der EU für Klimaschutz und Energie (20/20/20)

Die Europäische Union hat sich im Dezember 2008 auf ein Richtlinien- und Zielpaket geeinigt, welches Zielvorgaben für Klimaschutz und Energieverbrauch bis 2020 enthält. Bis 2020 sollen 20% weniger Treibhausgasemissionen als 2005 emittiert werden. Der Anteil von erneuerbaren Energien am Brutto-Endenergieverbrauch soll 20% betragen, die Energieeffizienz um 20% gesteigert werden.

Globale Zielstellung der Nutzergemeinschaft (NUGEM) auf dem Campus „Wissenschaftspark Albert Einstein

- Mitwirkung bei der Umsetzung der **energiepolitischen Vorgaben der Bundesregierung**
- Anwendung der **Grundprinzipien des Energiemanagements** nach EN ISO 50001
- Umsetzung der Empfehlungen aus dem **Energieaudit 2015** nach DIN EN 16247-1

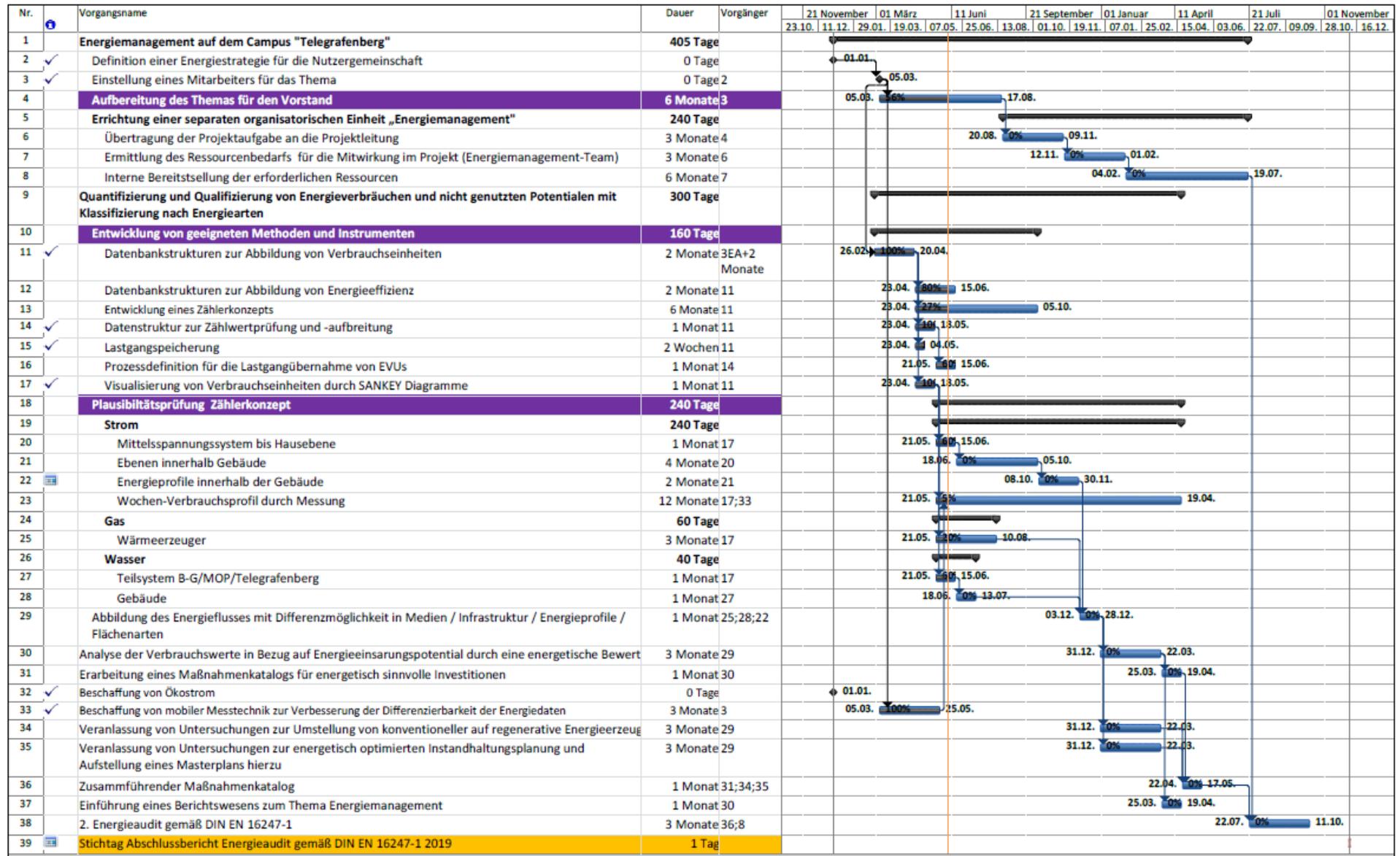
Organisatorische Projektziele der NUGEM

- Definition einer **Energiestrategie** für die Nutzergemeinschaft. (1)
- Konkrete **organisatorische Verankerung** des Themas in der NuGem, damit das Energiemanagement auf dem Campus umgesetzt werden kann.
- Errichtung einer separaten **organisatorischen Einheit „Energiemanagement“**, um das obere Management zu unterstützen und den Überblick zu behalten.
- Einführung eines **Berichtswesens** zum Thema Energiemanagement, über welches zyklisch der Ist-Stand bezüglich Energieverbrauch und Treibhausgasausstoß dargestellt wird. Mit diesem Berichtswesen sollten auch die Ziele von Maßnahmen zur Energieeinsparung erfasst und nach Umsetzung überprüft werden.
- Einführung eines **energiebezogenen Kostencontrollings und Kostenrechnung**

Maßnahmenbezogene Projektziele der NUGEM

- Quantifizierung und Qualifizierung von **Energieverbräuchen** und nicht genutzten Potentialen mit Klassifizierung nach Energiearten.
- Erarbeitung eines **Maßnahmenkatalogs** für energetisch sinnvolle Investitionen.
- Veranlassung von Untersuchungen zur Umstellung von konventioneller auf **regenerative Energieerzeugung**.
- Veranlassung von Untersuchungen zur **energetisch optimierten Instandhaltungsplanung** und Aufstellung eines Masterplans hierzu.
- Die Auswahl zur Beschaffung über die Bewertung der „**Lebenszykluskosten**“
- **Gemeinsame Nutzung** von vorhandenen **Ressourcen** innerhalb der NuGem

Projekttablauf



Zählerkonzept

Energiegruppierungsprofilname	Beschreibung	Gesamtzählung	HNF1 Aufenthalt	HNF2 Büroarbeit	HNF3 Laboren und Werkstätten
Heizwärmebedarf [kWh]	von einem Gebäude benötigte Wärmemenge für	Wärmemengenzähler Heizkreis stat. Heizung + Reserve	ungezählt	ungezählt	Wärmemengenzähler dynam. Heizung (RLT)
Wasserverbrauch [m3]	von einem Gebäude benötigte Wassermenge incl. technischer Prozesse	Wasserezähler an der Hauseinspeisung			
Stromverbrauch [kWh]	von einem Gebäude benötigte Elektroenergiemenge OHNE Sonderprofile (Großrechner / Kälteerzeugung...)	Summe der Einzelzähler in NSHV	Zählung Summe Stromschiene 1 in UV der Ebene mit optimaler Einzelzählung pro Abgang	Zählung Summe Stromschiene 2 in UV der Ebene mit optimaler Einzelzählung pro Abgang	Zählung Summe Stromschiene UV der Ebene mit optimaler Einzelzählung pro Abgang
Stromverbrauch Großrechner [kWh]	von einem Gebäude benötigte Elektroenergiemenge für zentrale IT	Gesamtzählung UV für IT oder Summationszählung der Stromschienen		PDU's mit Energiezählung pro Abgang	
Stromverbrauch Primärenergieeinsatz [kWh]	von einem Gebäude benötigte Gesamt-Elektroenergiemenge	Gesamtzählung des Gebäudes in NSHV oder Trafostation			
Stromverbrauch Kälteerzeugung [kWh]	von einem Gebäude benötigte	Summe der Einzelzähler in NSHV			

Abbildung Energiefluss

GUWA FM Dashboard Tickets Störungen KFZ Verbrauchseinheiten Energiemanagement

Auswahl Sankey Datenfluss als Tabelle Knotenkontrolle Source -> Destination Sankey Verknüpfung

3 2017 Haus A 56

41/ EVU MS-EINSPEISUNG 2

43/ MS-ÜBERGABE HAUS A2

42/ EVU MS-EINSPEISUNG 1

44/ MS-TRAFOSTATION S0

45/ MS-TRAFOSTATION S1

46/ MS-TRAFOSTATION S2

47/ MS-TRAFOSTATION S3

48/ MS-TRAFOSTATION S4

49/ MS-TRAFOSTATION S5

78/ BHKW MODUL 1

113/ HAUS A 56 NETZERSATZANLAGE

53/ BHKW MODUL 2

GUWA FM Dashboard Tickets Störungen KFZ Verbrauchseinheiten Energiemanagement Angemeldet als: gregor_gtz! Abmelden

Auswahl Sankey Datenfluss als Tabelle Knotenkontrolle Source -> Destination Sankey Verknüpfung

3 2017 %

44/ MS-TRAFOSTATION S0

45/ MS-TRAFOSTATION S1

46/ MS-TRAFOSTATION S2

47/ MS-TRAFOSTATION S3

48/ MS-TRAFOSTATION S4

49/ MS-TRAFOSTATION S5

78/ BHKW MODUL 1

113/ HAUS A 56 NETZERSATZANLAGE

53/ BHKW MODUL 2

74/ HAUS C

70/ HAUS E

80/ HAUS F

105/ HAUS A 56

110/ HAUS A 31 ANBAU

120/ HAUS A 32

121/ HAUS A 61

122/ HAUS A 20

141/ HAUS A 22

142/ HAUS A 69

143/ HAUS A 70

144/ HAUS C 4

145/ HAUS A 19

143/ HAUS A 27

145/ HAUS A 28

151/ HAUS A 59

150/ HAUS A 26

152/ HAUS A 81 ANBAU

136/ HAUS A 7

137/ HAUS A 9

128/ HAUS A 9

140/ HAUS A 11

77/ HAUS A 49

185/ HAUS G

78/ HAUS H

80/ HAUS A 3

80/ HAUS A 5

GUWA FM Dashboard Tickets Störungen KFZ Verbrauchseinheiten Energiemanagement Angemeldet als: gregor_gtz! Abmelden

Verbrauchseinheiten

Bitte geben Sie einen Suchbegriff ein %evu

Aktuelle Auswahl: MS-Übergabe Haus A2 (43)

Eingabe der zugehörigen Zähler

Übersicht-Zähler Verbrauchsdarstellung Zuordnungen Sankey Verknüpfung

Ansichtsfiler verwendete Ansichten Mittelspannung bis Hausebene

Verbindungen zu SOURCE-VEs		Verbindungen zu DESTINATION-VEs	
Link	DEL	Link	DEL
SANKEY / EVU MS-Einspeisung 1	+ DEL Link	SANKEY / Haus A 20 Strom	+ DEL Link
EVU MS-Einspeisung 1 (42)	+ DEL Link	MS-Trafostation K20 (50)	+ DEL Link
EVU MS-Einspeisung 2 (41)	+ DEL Link	MS-Trafostation S0 (44)	+ DEL Link
		MS-Trafostation S1 (45)	+ DEL Link
		MS-Trafostation S2 (46)	+ DEL Link
		MS-Trafostation S3 (47)	+ DEL Link
		MS-Trafostation S4 (48)	+ DEL Link
		MS-Trafostation S5 (49)	+ DEL Link

Berichte

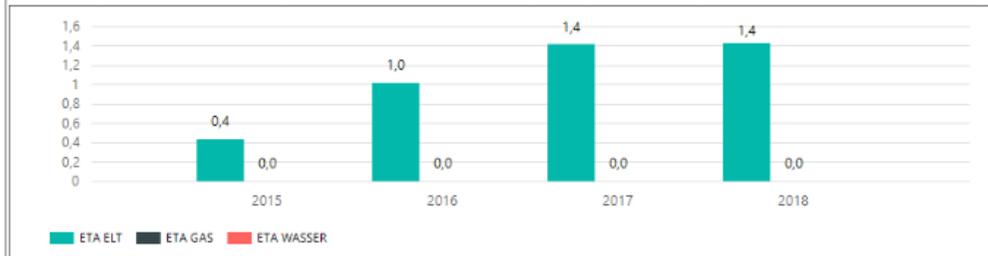
© Gregor Ulrich (GUWA FM)

Energetische Bewertung

Zusammenfassung der Mediendaten

JAHR	NUTZEN	AUFWAND - ELT [kWh/a]	GAS [kWh/a]	WASSER [m³/a]
2018	287.487	201.718		
2017	640.569	454.249		
2016	547.950	541.092		
2015	211.701	489.699		

Darstellung der einzelnen Nutzen / Aufwandsverhältnisse für ELT / GAS / WASSER



Zusammenfassung Kosteneinsparung

JAHR	NUTZEN	KOSTEN	REFERENZKOSTEN	EINSPARUNG
2018	287.487	33.284€	53.377€	20.094€
2017	640.569	65.866€	104.517€	38.651€
2016	547.950	93.771€	106.855€	13.084€
2015	211.701	82.759€	40.259€	(42.500€)



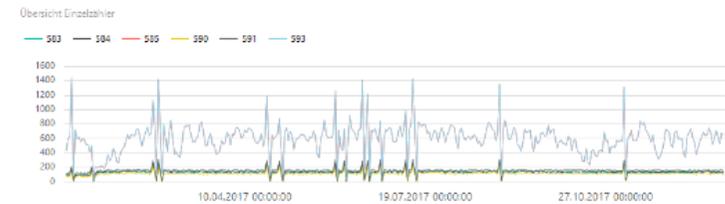
Zusammenfassung CO2 Einsparung

JAHR	NUTZEN	CO2 [kg]	REFERENZ CO2 [kg]	EINSPARUNG [kg]
2018	287.487	0	0	0
2017	640.569	239.389	379.867	140.478
2016	547.950	285.155	324.942	39.787
2015	211.701	261.499	127.209	(134.290)

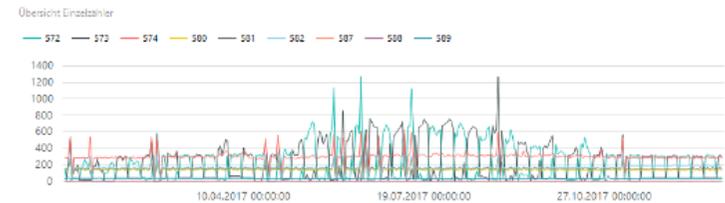


2017

NUTZEN A 56 - Rechenzentrum - IT Energiebedarf (ID:26)



ELT A 56 - Rechenzentrum - Strombedarf Kälterzeugung (ID:29)



Gas A 56 - Rechenzentrum - IT Energiebedarf (ID:26)

WASSER A 56 - Rechenzentrum - Strombedarf Kälterzeugung (ID:29)

Neubau A 71 GeoBioLab

B 1206 G

B1206 G / GeoBioLAB

- Gebäudeparameter Neubau A 71:
- Größe der Grundfläche ca. 20 m x 30 m, begründete Abweichungen möglich
- max. 5 oberirdische Geschosse
- BGF gesamt ca. 3.600 m²
- - 650 m² Büros und Kommunikationsräume zzgl. Teeküchen und Pausenräumen
- 482 m² Labore

- 95 m² Lager
- 175 m² Serverraum (ca. 350 kVA Leistungsbedarf der Rechner)
- 50 Arbeitsplätze

- Kosten: 13.5 Mio netto KGR1-7

Lage



Außenansicht (LP3)



Nachhaltigkeitsanforderungen

„GeoBioLab“ – Neubau Laborgebäude A 71
 Helmholtz-Zentrum Potsdam
 Deutsches Geoforschungszentrum
 Berlin, den 10.07.2015



Gewichtungstabelle
Zwischentabelle
 Fächergewichtung derzeit nicht möglich.

„GeoBioLab“ – Neubau Laborgebäude A 71
 Helmholtz-Zentrum Potsdam
 Deutsches Geoforschungszentrum
 Berlin, den 10.07.2015

Nachhaltigkeitskriterien	Gewichtung Einzelkriterien Gesamtbewertung	Punktzahl (Bewertung)		Bedeutungs-faktor	Erfüllungs-grad	Erfüllungs-grad	Erfüllungs-grad gesamt
		Ist	Zielwert				
Grundlagen							
0.1.0 Konzepte	0,00%	0,0	0	0	0%	0%	Mindest-anforderung
Ökologische Qualität						75%	75,1%
Wirkungen auf die globale Umwelt							
1.1.1 Treibhauspotential (GWP)	3,750%	70,0	100	3	70%		
1.1.2 Ozonschichtabhangpotential (ODP)	1,250%	70,0	100	1	70%		
1.1.3 Ozonbildungspotential (POCP)	1,250%	70,0	100	1	70%		
1.1.4 Versauerungspotential (AP)	1,250%	70,0	100	1	70%		
1.1.5 Überdüngungspotential (EP)	1,250%	70,0	100	1	70%		
1.1.6 Risiken für die lokale Umwelt	3,750%	100,0	100	3	100%		
1.1.7 Nachhaltige Materialgewinnung / Holz	1,250%	80,0	100	1	80%		
Ressourceninanspruchnahme							
1.2.1 Primärenergiebedarf nicht erneuerbar (PE _{nc})	3,750%	70,0	100	3	70%		
1.2.2 Gesamtprimärenergiebedarf (PE _{ges}) u. Anteil erneuerbare Primärenergie (PE _e)	2,500%	100,0	100	2	100%		
1.2.3 Trinkwasserbedarf und Abwasserankommen	1,250%	77,5	100	1	78%		
1.2.4 Flächeninanspruchnahme	1,250%	0,0	100	1	0%		
Ökonomische Qualität							
Lebenszykluskosten							
2.1.1 Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus	13,500%	70,0	100	3	70%		
Wertentwicklung							
2.2.1 Flächeneffizienz	4,500%	60,0	100	1	60%		
2.2.2 Umnutzungsfähigkeit							72%
Sozio-kulturelle und funktionale Qualität							
Gesundheit, Behaglichkeit							
3.1.1 Thermischer Komfort i							
3.1.2 Thermischer Komfort i							
3.1.3 Innenraumhygiene							
3.1.4 Akustischer Komfort i							
3.1.5 Visueller Komfort							
3.1.6 Einflussnahme des Nut							
3.1.7 Außenraummerkmal i							
3.1.8 Sicherheit							
Funktionalität							
3.2.1 Barrierefreiheit							
3.2.2 Zugänglichkeit							
3.2.3 Fahrradkonfort							
Sicherung der Gestalt							
3.3.1 Gestalterische und städ							
3.3.2 Kunst am Bau							
Technische Qualität							
Qualität der technischen Ausführung							
4.1.1 Schallschutz	1,875%	100,0	100	1	100%		72%
4.1.2 Wärme- und Taupwasserschutz	1,875%	71,0	100	1	71%		
4.1.3 Reinigung und Instandhaltung	3,750%	73,0	100	2	73%		
4.1.4 Rückbau, Trennung und Verwertung	1,875%	60,0	100	1	60%		
4.1.5 Flexibilität der Technischen Gebäudeausrüstung	3,750%	100,0	100	2	100%		
4.1.6 Wartung und Bedienung der Technischen Gebäudeausrüstung	3,750%	36,5	100	2	37%		
4.1.7 Systemqualität der Technischen Gebäudeausrüstung	5,625%	70,0	100	3	70%		
Prozessqualität							
Qualität der Planung							
5.1.1 Projektvorbereitung	1,429%	76,0	100	3	76%		88%
5.1.2 Integrierte Planung	1,429%	95,0	100	3	95%		
5.1.3 Komplexität und Optimierung der Planung	1,429%	80,0	100	3	80%		
5.1.4 Ausschreibung und Vergabe	0,952%	75,0	100	2	75%		
5.1.5 Voraussetzungen für eine optimale Bewirtschaftung	0,952%	100,0	100	2	100%		
Qualität der Bauausführung							
5.2.1 Baustelle / Bauprozess	0,952%	74,0	100	2	74%		
5.2.2 Qualitätssicherung der Bauausführung	1,429%	100,0	100	3	100%		
5.2.3 Systematische Inbetriebnahme	1,429%	100,0	100	3	100%		

Erfüllungs-grad	Erfüllungs-grad	Erfüllungs-grad gesamt
		Mindest-anforderung
0%	0%	
	75%	75,1%
70%		

Energiekonzept A71

3 Energiekonzept A 71

3.1 Zusammenfassung der Grundlagedaten zum Energieverbrauch

3.1.1 Grundsätze

Um eine hohe Energieeffizienz zu erreichen, gelten folgende technischen Grundsätze:

- Einsatz von energieeffizienten Ventilatoren, Pumpen und Antrieben unter Berücksichtigung der energetischen/wirtschaftlichen Amortisationszeit
- Einsatz von Systemen mit Luftqualitätsregelung statt festgelegten Luftwechselraten (Läger, Vortragsräume, Technikbereich)
- Einsatz von hochleistungsfähigen WRG-Systemen
- Gebäudeleittechnik in Gebäuden mit Zielstellung A Klassifizierung nach DIN EN 15232⁹.
- Systemoptimierung durch Einsatz von Drehzahlregelung in allen Bereichen mit nennenswerten Antriebsleistungen.
- Fahrweisen-Optimierung durch Simulation und Berechnung von Sollwerten¹⁰.

Energiekonzept A71

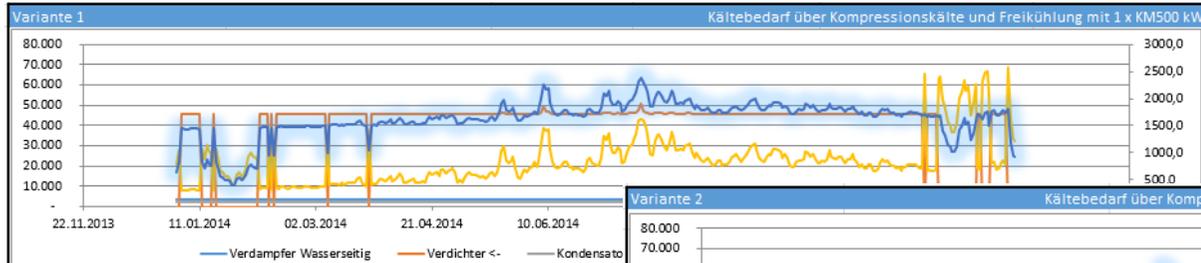
3.2.2 Schritt 2: Untersuchung von unterschiedlichen Varianten zur Energieversorgung des Gebäudes

Auf Grundlage der qualifizierten Erfassung von vorhandenen Energiepotentialen kann untersucht werden, welche Varianten entsprechend der gesetzten Ziele der Energiestrategie wirtschaftliche und ökologische Vorteile bieten. Hierzu ist die Einbindung von Experten erforderlich, welche die teilweise vorliegenden Untersuchungsergebnisse in Bezug auf Umsetzbarkeit prüfen.

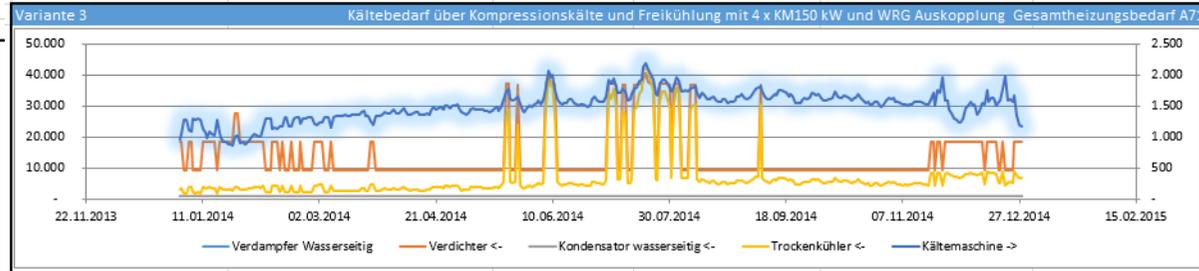
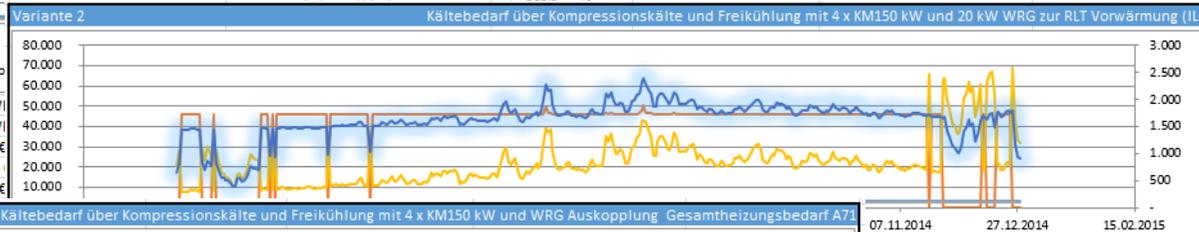
Analyseschwerpunkte:

- Variante 1 / konventionelle Energieversorgung als Vergleichsgrundlage (Kältebedarf über Kompressionskälte und Freikühlung)
- Variante 2 / Kältebedarf über Kompressionskälte und Freikühlung mit 4 x KM150 kW und 20 kW WRG zur RLT Vorwärmung (IL)
- Variante 3 / Kältebedarf über Kompressionskälte und Freikühlung mit 4 x KM150 kW und WRG Auskopplung Gesamtheizungsbedarf A 71
- Variante 4 / Kältebedarf über Kompressionskälte und Freikühlung mit drehzahl geregelter (500 x 1 kW) Kälteerzeugung 500 kW und WRG Auskopplung incl. Gebäude B (131 kW + 158 kW)

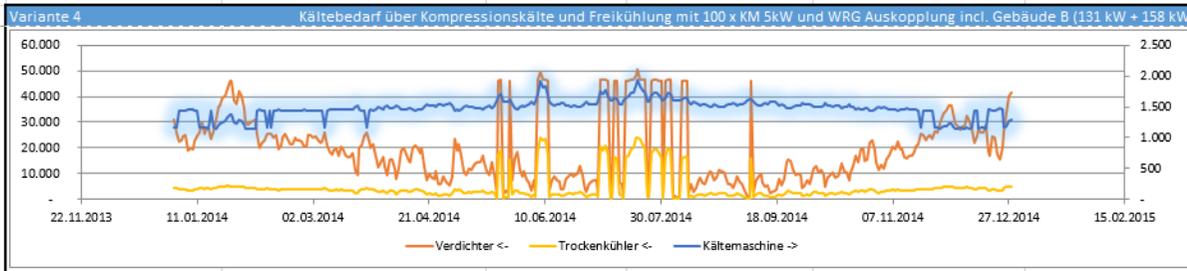
Energiekonzept A71



Kältemenge		3.677.107 kWh
Elektroenergie		589.279 kWh
Kosten für Strombezug	0,17	100.177,42 €
Wärmemenge aus WRG		
Gutschrift aus WRG	0,0546	- €
spezif. Kosten		



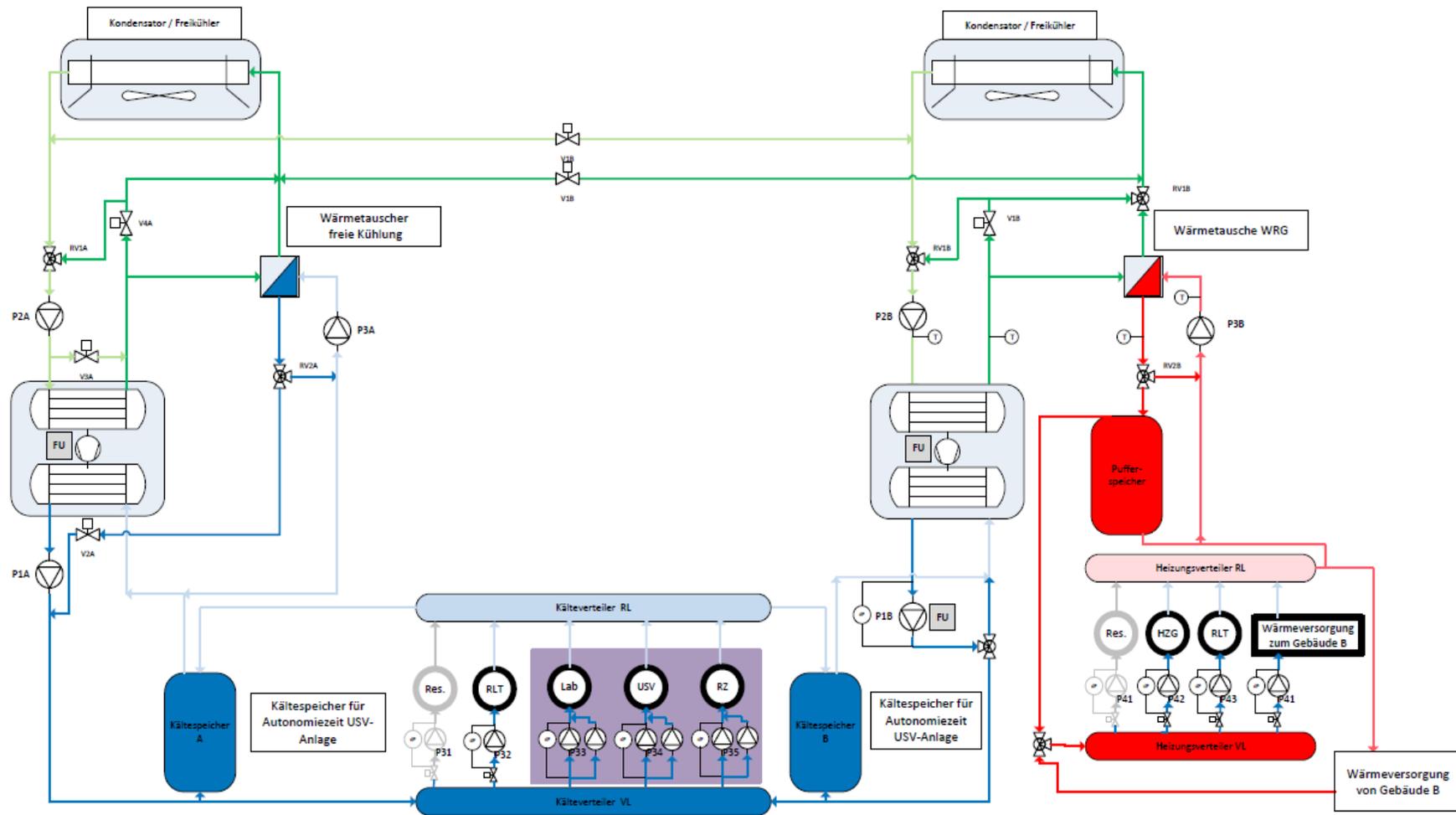
Gesamtenergiekosten	92.325,15 €
menge / Elektroenergie	6,24
Einsparung zu Variante 1	7.852,27 €



Kältemenge		3.677.107 kWh	Gesamtenergiekosten	19.846,65 €
Elektroenergie		536.422 kWh	Kältemenge / Elektroenergie	6,85
Kosten für Strombezug	0,17	91.191,81 €		
Wärmemenge aus WRG		1.306.688 kWh		
Gutschrift aus WRG	0,0546	71.345,16 €		
spezif. Kosten		0,005 €	Einsparung zu Variante 1	80.330,78 €

Gesamtenergiekosten	59.124,27 €
Elektroenergie	6,73
Einsparung zu Variante 1	41.053,16 €

Energiekonzept A71



Zusammenfassung

Die Voraussetzungen für Nachhaltigkeit im Bereich Energieversorgung sind:

- **Unterstützung durch Geschäftsführung** über energiepolitische Ziele des Unternehmens
- **Anwendung** der Grundprinzipien des **Energiemanagement** nach DIN ISO 50001
- Ressourcen zur Umsetzung in Form **hochqualifizierter Mitarbeiter**
- **Hochaufgelöste Energiedaten und Instrumente** zur Auswertung und Verarbeitung

Auch wenn wir schon viel haben, stehen wir noch am Anfang...