
Gebietsbezogenes integriertes Klimaschutzkonzept „Kernstadt Netzschkau“

Auftraggeber/Herausgeber:

Stadt Netzschkau
Markt 12
08491 Netzschkau/Vogtland



Vertreten durch:

Mike Purfürst, Bürgermeister
Angela Schönsee, Hauptamtsleiterin



Stand: 15.07.2016

Auftragnehmer:

The logo for DSK, consisting of the letters 'DSK' in a bold, blue, sans-serif font, with a horizontal line above the letters.

DSK Deutsche Stadt- und
Grundstücksentwicklungsgesellschaft

Deutsche Stadt- und Grundstücksentwicklungs-
gesellschaft mbH & Co. KG
Regionalbüro Leipzig
Anna-Kuhnow-Straße 20
04317 Leipzig
Ansprechpartner: Katrin Mörer,
0341 / 309 83-39, katrin.moerer@dsk-gmbh.de

in Kooperation mit:



seecon Ingenieure GmbH
Spinnereistraße 7, Halle 14
04179 Leipzig



GIIZ Gesellschaft für Intelligente Infrastruktur
Zwickau mbH
Stiftstraße 1
08056 Zwickau



Westfälische Hochschule Zwickau
Fachbereich Wirtschaftswissenschaften
Professur Wirtschaftsinformatik
Scheffelstr. 39
08012 Zwickau

Gefördert durch:

The logo for KfW, consisting of the letters 'KfW' in a bold, blue, sans-serif font.

Kreditanstalt für Wiederaufbau
Programm 432
Energetische Stadtsanierung



Abbildungsverzeichnis.....	6
Tabellenverzeichnis.....	9
1 Verständnis der Aufgabenstellung	11
2 Allgemeine Stadt- und Quartiersanalyse	13
2.1 Stadtstruktur und Städtebau.....	13
2.1.1 Gesamtstädtische Einordnung.....	13
2.1.2 Gebäudebestand	14
2.1.3 Leerstand	17
2.1.4 Öffentlicher bzw. halböffentlicher Raum	18
2.2 Verkehrssituation.....	20
2.3 Demographie und Soziales	22
2.4 Klimatische Ausgangssituation und Risiken im Quartier „Kernstadt Netzschkau“	24
2.5 Bestehende Konzeptionen, Planungen und bisherige energie- und klimarelevante Maßnahmen.....	28
2.5.1 Integriertes Stadtentwicklungskonzept (InSEK)	28
2.5.2 Integriertes ländliches Entwicklungskonzept Vogtland (ILEK)	29
2.5.3 Städteverbund nordöstliches Vogtland	29
3 Energetische Quartiersanalyse	31
3.1 Ausgangssituation	31
3.1.1 Gebäudebestand	31
3.1.2 Technische Infrastruktur, Energieversorgung und Verkehr	33
3.1.3 Energie- und CO ₂ -Bilanz.....	41
3.2 Potentialbetrachtung	50
3.2.1 Potentiale energetischer Gebäudesanierung	51
3.2.2 Potentiale Straßenbeleuchtung	76
3.2.3 Rationelle Energienutzung und -umwandlung.....	80
3.2.4 Potentiale Erneuerbarer Energien	81
4 Modellprojekt Schulzentrum Netzschkau	98
4.1 Smart Metering	98
4.1.1 Grundlagen Heizungssystem.....	98
4.1.2 Smart Home	102



4.1.3	Intelligentes Messwesen	106
4.1.4	M-Bus.....	109
4.2	Intelligente Systeme in der Oberschule Netzschkau.....	110
4.2.1	Klassenzimmerauswahl	112
4.2.2	Ziele der Messungen.....	112
4.2.3	Ergebnisse der Messungen.....	115
4.2.4	Umbau eines Muster-Klassenzimmers	120
4.3	Resultierende Handlungsfelder und Potentiale	121
5	Szenariobetrachtung und Zielformulierung	124
5.1	Gebäude: Strom	124
5.2	Gebäude: Wärme	126
5.3	Verkehr.....	127
5.4	Straßenbeleuchtung	128
5.5	Ergebnisse der Szenariobetrachtung	129
6	Handlungsfelder und Maßnahmenkatalog.....	132
6.1	Handlungsfeld Klimaschutz.....	133
6.2	Handlungsfeld intelligente Gebäudeautomatisierung.....	133
6.3	Handlungsfeld Städtebau und Klimafolgeanpassung	133
6.3.1	Anpassung der Stadtgestalt.....	135
6.3.2	Klimaanpassung der Gebäudesubstanz und Einzelgrundstücke	136
6.3.3	Klimaanpassung im öffentlichen/halböffentlichen Raum.....	137
6.3.4	Verbesserungsoptionen im Handlungsfeld Verkehr	139
6.3.5	Anpassung technischer Infrastruktur	141
6.3.6	Sonstige Klimaanpassungsmaßnahmen	142
6.4	Öffentlichkeitsarbeit	142
6.4.1	Eigentümergefragung	142
6.4.2	Projektstage mit ausgewählten Schülern der Oberschule	146
7	Umsetzungsstrategie.....	150
7.1	Finanzierungsplanung, Förderstrategie	150
7.1.1	Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)	153
7.1.2	Sächsische Aufbaubank/Sächsisches Staatsministerium des Inneren	157



7.1.3	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle.....	158
7.1.4	Projektträger Jülich.....	160
7.1.5	Marktanreizprogramm	160
7.1.6	Deutsche Bundesstiftung Umwelt	161
7.1.7	EU Förderung	161
7.1.8	Andere Finanzierungsmöglichkeiten	163
7.2	Controlling	165
7.2.1	Strukturierung.....	166
7.2.2	Handlungsempfehlung	167
8	Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen	172
9	Anlagen.....	175
9.1	Maßnahmenkatalog.....	175
9.1.1	Klimaschutzmaßnahmen	175
9.1.2	Intelligente Gebäudeautomatisierung	185
9.1.3	Klimaanpassungs- und städtebauliche Maßnahmen	188
9.1.4	Begleitmaßnahmen	194



Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Abgrenzung Untersuchungsgebiet.....	14
Abbildung 2	Baualter in der „Kernstadt Netzschkau“	14
Abbildung 3	Bauweise in der „Kernstadt Netzschkau“	15
Abbildung 4	Sanierungszustand der Gebäude in der „Kernstadt Netzschkau“	15
Abbildung 5	Eigentütermix in der „Kernstadt Netzschkau“	16
Abbildung 6	Schloss Netzschkau (links).....	16
Abbildung 7	Schulzentrum Netzschkau (links) und Turnhalle Siedlungsstraße (rechts)	16
Abbildung 8	Wohnungsleerstand in der „Kernstadt Netzschkau“	17
Abbildung 9	Gewerbeleerstand in der „Kernstadt Netzschkau“	18
Abbildung 10	Öffentlicher Raum in der „Kernstadt Netzschkau“	19
Abbildung 11	Markt.....	19
Abbildung 12	Friedensstraße mit angrenzender Brache, v.a. im Gehwegbereich Handlungsbedarfe.....	19
Abbildung 13	sanierte Siedlungsstraße (links) und unsanierter Parkplatz Siedlungsstraße (rechts)	20
Abbildung 14	Verkehrliche Anbindung der Stadt Netzschkau	20
Abbildung 15	Haltestellen des ÖPNV in der Kernstadt Netzschkau (links) sowie Streckennetz der Vogtlandbahn (rechts)	21
Abbildung 16	Einwohnerentwicklung 1990-2030.....	23
Abbildung 17	Bevölkerungsstruktur.....	24
Abbildung 18	Entwicklung Jahresmitteltemperatur und Niederschlag 1970 bis 2100.....	25
Abbildung 19	Auswirkung Erhöhung Jahresmitteltemperatur und Temperaturspanne auf Extremtemperaturen.....	26
Abbildung 20	„Kreis der Betroffenen“ vom Klimawandel.....	27
Abbildung 21	Verteilung des Sanierungsstandes der Gebäude.....	32
Abbildung 22	Gesamtstromverbrauch im Quartier.....	33
Abbildung 23	Verteilung der Feuerungsstätten nach Energieträgern im Untersuchungsgebiet	34
Abbildung 24	Feuerungsstättenanzahl nach Baujahren.....	34
Abbildung 25	Anzahl zugelassener Fahrzeuge im Quartier	35
Abbildung 26	Verteilung der eingesetzten Lampentypen.....	36
Abbildung 27	Endenergiebilanz nach Energieträgern gesamt und pro Kopf	42
Abbildung 28	Endenergieeinsatz nach Energieträgerart.....	43
Abbildung 29	Endenergieeinsatz nach Sektoren	44



Abbildung 30	Primärenergieeinsatz nach Sektoren.....	45
Abbildung 31	CO ₂ -Emissionen nach Sektoren	46
Abbildung 32	Spezifischer Endenergiebedarf gebäudescharf	47
Abbildung 33	Potentialpyramide	50
Abbildung 34	Datenblatt Ist-Zustand zu MFH_B	51
Abbildung 35	Datenblatt Sanierungsoptionen zu MFH_B	52
Abbildung 36	spezifische Wärmebedarfe Ist-Zustand und Potential Gebäudeklassen	52
Abbildung 37	Rückfluss der Investitionen für die Varianten der Modernisierung der Beleuchtung	66
Abbildung 38	Belegung der Dachfläche der Turnhalle Siedlungsstraße	67
Abbildung 39	Gesamtkostenentwicklung IST/KANN	78
Abbildung 40	Relative Einsparpotentiale zum aktuellen Bestand	79
Abbildung 41	Benchmarking der Optimierungsvarianten.....	79
Abbildung 42	Potentielle Anker für ein Nahwärmenetz	81
Abbildung 43	beispielhafte Darstellung Dachteilflächenkartierung.....	82
Abbildung 44	spezifischer Ertrag der Dachteilflächen im Quartier	84
Abbildung 45	Verteilung der Anzahl der Dachflächen nach erreichbaren Erträgen	84
Abbildung 46	Amortisationsdauer der Dachteilflächen im Quartier.....	86
Abbildung 47	Beispielobjekt im Industriegebiet von Netzschkau.....	89
Abbildung 48	Belegung der Beispieldachfläche (komplett links, Detail rechts)	90
Abbildung 49	spezifischer Ertrag Solarthermie der Dachteilflächen	92
Abbildung 50	Amortisationsdauer Solarthermie bezogen auf die Dachteilflächen.....	94
Abbildung 51	Prinzip der Zentralheizung.....	98
Abbildung 52	Gliederung der Verlustleistung nach DIN18599 (T+R Verluste = Verluste im beheizten Raum über Lüftung und Abstrahlung.....	99
Abbildung 53	Beispielhafte Heizkennlinie	99
Abbildung 54	Außentemperaturgeführte Vorlauftemperatursteuerung.....	100
Abbildung 55	Beispielhafte Pumpenregelung	101
Abbildung 56	Wärmeleistung Heizkörper in Abhängigkeit des Volumenstromes.....	101
Abbildung 57	Wohnmerkmale und ihre beispielhafte Bedeutung im Laufe des Lebens	103
Abbildung 58	herkömmliche Installation der Haustechnik	105
Abbildung 59	Aufbau Kostengruppe 480 aus DIN276-1	106
Abbildung 60	Installation mit Bus-Technik	106
Abbildung 61	Übersicht über die Gesamtausgaben der synthetischen Netzbetreiber (SNB) 1-3 und Gegenüberstellung Normierung	107
Abbildung 62	Beispielhafte Topologie M-Bus	110



Abbildung 63	Klassenzimmer Heizungssystem	112
Abbildung 64	ABUS Öffnungskontakt 1010W	113
Abbildung 65	Elsner KNX/EIB Kombisensor AQS/TH-B-UP	114
Abbildung 66	Gira Präsenzmelder KNX Komfort	114
Abbildung 67	Stellantrieb ABB TSA K230.2	115
Abbildung 68	Behaglichkeitsdiagramm des Menschen (relative Luftfeuchtigkeit)	116
Abbildung 69	Raumluftfeuchte und menschlich-biologische Wechselwirkungen	117
Abbildung 70	Verlauf CO ₂ (rot); Luftfeuchte (blau); Raumtemperatur (grün) - März 2016 ...	117
Abbildung 71	Klassifizierung Luftqualität nach CO ₂ Konzentration nach DIN EN 13779	118
Abbildung 72	Klassifizierung CO ₂ Gehalt nach Arbeitsstättenrichtlinie (ASR) Anhang A3.6	118
Abbildung 73	Einflussfaktoren auf die thermische Behaglichkeit	119
Abbildung 74	Leistungsfähigkeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur	120
Abbildung 75	Verteilung Energieverbrauch durchschnittlicher Schulen	121
Abbildung 76	Stellantrieb Ventilhub	123
Abbildung 77	Szenarien zur Entwicklung des Endenergiebedarfs	129
Abbildung 78	Szenarien zur Entwicklung des Primärenergiebedarfs	130
Abbildung 79	Szenarien zur Entwicklung der CO ₂ -Emissionen	130
Abbildung 80	Handlungsfelder für die „Kernstadt Netzschkau“	132
Abbildung 81	Maßnahmen im Handlungsfeld Städtebau und Klimafolgeanpassung	134
Abbildung 82	Fragebogenkarte	143
Abbildung 83	Fragebogenergebnis: durchgeführte Sanierungsmaßnahmen	144
Abbildung 84	Fragebogenergebnis: Art bzw. Energieträger der Hauptheizungsanlage und Interesse an regenerativen Energieanlagen	145
Abbildung 85	Fragebogenergebnis: Interesse an alternativer Mobilität	145
Abbildung 86	Aufwindkraftwerk Messung Windgeschwindigkeit	147
Abbildung 87	Aufbau Solarkocher mit Parabolspiegel(links), Versuchsdurchführung mit Pappbox (rechts)	148
Abbildung 88	Ausschnitt aus der Vorstellung des Experimentes	148
Abbildung 89	Eindrücke vom 2. Schulprojekttag	149
Abbildung 90	Einspar-Contracting	164
Abbildung 91	Laufzeitmodell	164
Abbildung 92	Beteiligungsmodell	165



Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Anzahl der Gebäude nach IWU-Typen	31
Tabelle 2	Sanierungsstand nach Gebäudetypen.....	32
Tabelle 3	Quellenangaben zur energetischen Betrachtung der Kfz-Daten	35
Tabelle 4	Energetische Kennziffern aller im Gebiet gemeldeten Fahrzeuge	35
Tabelle 5	Verteilung der Lampentypen.....	37
Tabelle 6	Kennzahlen zur Straßenbeleuchtung, schaltkreisbezogen.....	38
Tabelle 7	Kennzahlen zur Straßenbeleuchtung.....	40
Tabelle 8	verwendete Primärenergiefaktoren	41
Tabelle 9	CO ₂ -Emissionsfaktoren.....	45
Tabelle 10	Spezifische Endenergiebedarfe im Quartier.....	47
Tabelle 11	Absolute Endenergiebedarfe im Quartier.....	48
Tabelle 12	spezifischer Primärenergiebedarf der Gebäude im Quartier für Heizung und Warmwasser	48
Tabelle 13	absoluter Primärenergiebedarf der Gebäude im Quartier für Heizung und Warmwasser	49
Tabelle 14	absolute CO ₂ -Emissionen der Gebäude im Quartier für Heizung und Warmwasser	49
Tabelle 15	spezifische Endenergiebedarfe Wärme für den Soll-Zustand	53
Tabelle 16	absolute Endenergiebedarfe Wärme für den Soll-Zustand	53
Tabelle 17	spezifische Primärenergiebedarfe Wärme für den Soll-Zustand.....	54
Tabelle 18	absolute Primärenergiebedarfe Wärme für den Soll-Zustand	54
Tabelle 19	absolute CO ₂ -Emissionen Wärme Soll-Zustand	55
Tabelle 20	Vergleich der Modernisierungsvarianten der Beleuchtung der Turnhalle.....	65
Tabelle 21	Ergebnisse der Simulation einer PV-Anlage auf der Dachfläche der Turnhalle.....	67
Tabelle 22	Allgemeine Annahmen zur Potentialbetrachtung Straßenbeleuchtung	77
Tabelle 23	Angenommene Wartungskosten und -zeiträume Potentiale Straßenbeleuchtung	77
Tabelle 24	Investitionskosten, Einsparungen, Amortisationszeit KANN gegenüber IST nach 25 Jahren	78
Tabelle 25	spezifische Erträge in Abhängigkeit von Ausrichtung und Neigung in kWh/kWp.....	83
Tabelle 26	Annahmen zur Wirtschaftlichkeitsberechnung des Photovoltaik- Potentials.....	85



Tabelle 27	Annahmen zur Wirtschaftlichkeitsrechnung Potential Photovoltaik mit Eigenverbrauch.....	86
Tabelle 28	Vergleich der Amortisationsdauer für Photovoltaik bei Volleinspeisung	88
Tabelle 29	Vergleich der Amortisationsdauer für Photovoltaik bei 15 % Eigenverbrauch ohne Speicher	88
Tabelle 30	Vergleich der Amortisationsdauer für Photovoltaik bei 40 % Eigenverbrauch mit Speicher	88
Tabelle 31	Beispielhafte PV-Anlage im Industriegebiet	90
Tabelle 32	spezifische Erträge Solarthermie in kWh/m ² a	91
Tabelle 33	Amortisationsdauer Solarthermie der Dachteilflächen bei Heizungsunterstützung	93
Tabelle 34	Amortisationsdauer Solarthermie der Dachteilflächen bei Warmwasserbereitung	93
Tabelle 35	Annahmen zur Wirtschaftlichkeitsberechnung Solarthermie	93
Tabelle 36	Beispielhafte Berechnung einer Geothermieanlage	96
Tabelle 37	Beschreibung beispielhafter Wohnmerkmale	103
Tabelle 38	Übersicht Ausstattung Klassenzimmer	120
Tabelle 39	Annahmen zur Bildung der Szenarien	124
Tabelle 40	Szenarien zu Photovoltaikanlagen	125
Tabelle 41	Szenarien zur Umrüstung der Beleuchtung der Turnhalle	126
Tabelle 42	Szenarien zur Sanierung der Gebäude (inkl. Betrachtung Solarthermie)	127
Tabelle 43	Szenarien zur Straßenbeleuchtung	128
Tabelle 44	Einsparungen Ziel-/Potentialszenario absolut	131
Tabelle 45	Versuchsumfang Aufwindkraftwerk.....	147
Tabelle 46	Maßnahmen für das Klimaquartier „Kernstadt Netzschkau“	151
Tabelle 47	Übersicht Handlungsfelder „Kernstadt Netzschkau“	153
Tabelle 48	Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten der KfW (ohne Gewerbe/Industrie/Handel)	154
Tabelle 49	Finanzierungsbausteine und mögliche zeitliche Einordnung ESM	156
Tabelle 50	Beispielhafte Definition von Teilzielen.....	168
Tabelle 51	Zusätzliche Output-Indikatoren zur Verfolgung der energiepolitischen Ziele.....	169
Tabelle 52	Bottom-Up Controlling (Bsp. Klimaschutzmaßnahmen).....	170



1 Verständnis der Aufgabenstellung

Der Klimawandel stellt eine der größten Herausforderungen des 21. Jahrhunderts dar. Um der globalen Erwärmung entgegenzutreten, hat das Bundeskabinett im Sommer 2007 das „Integrierte Energie- und Klimaprogramm“ beschlossen, das zahlreiche Gesetze, Verordnungen und Maßnahmen zur Förderung der Energieeffizienz und zum Ausbau der erneuerbaren Energien enthält. Beispielhaft sind das Gesetz zur klimagerechten Stadtentwicklung, die Energieeinsparverordnung (EnEV) sowie verschiedene Städtebauförderungsprogramme von Bund und Ländern. Weiterhin legt die Bundesregierung durch das Energiekonzept ein konkretes Maßnahmenprogramm mit langfristiger Finanzierung vor. Ziel ist es, die Treibhausgasemissionen und den Energieverbrauch deutlich zu reduzieren sowie die Energieeffizienz und den Anteil der erneuerbaren Energien am Energiemix deutlich zu erhöhen. Beim Europäischen Rat in Brüssel im Oktober 2014 haben sich die Mitgliedstaaten auf einen EU-Klima- und Energierahmen bis 2030 verständigt. Hauptelemente der Beschlüsse sind¹:

- ein verbindliches Ziel für EU-interne Minderungen von Treibhausgasemissionen von mindestens 40 % gegenüber 1990,
- ein verbindliches EU-Ziel für einen Anteil erneuerbarer Energien am Energieverbrauch von mindestens 27 %,
- ein indikatives Energieeffizienzziel in Höhe von mindestens 27 % Energieeinsparungen bis 2030. Das Energieeffizienzziel soll zudem bis 2020 überprüft werden, mit der Option, es auf 30 % anzuheben.

Diese Ziele sind jedoch ohne verstärkte Klimaschutzmaßnahmen, vor allem auf kommunaler Ebene, nicht zu erreichen. Insbesondere Kommunen verfügen über vielfältige Handlungsmöglichkeiten, um Einsparpotentiale zu erschließen und den Einsatz erneuerbarer Energien zu fördern. So können sie beispielsweise bei den eigenen Liegenschaften, den Stadtwerken und den städtischen Wohnungsbaugesellschaften ihren Einfluss geltend machen und Klimaschutzmaßnahmen initiieren. Zudem steht die Kommune in einem direkten Kontakt mit den Bürgern und Unternehmen vor Ort. Darüber kann sie private Aktivitäten unterstützen und steuern und damit dauerhaft die Bewusstseinsbildung zu mehr Klimaschutz und der notwendigen Klimaanpassung fördern. Damit sind es die Kommunen, die langfristig gesehen eine Vorbildfunktion beim Klimaschutz einnehmen.

Die Stadt Netzschkau setzt sich aktiv mit einer effektiven Energie- und Klimaschutzpolitik auseinander. So hat der Netzschkauer Stadtrat die Erarbeitung eines stadtteilbezogenen, langfristigen, energetischen Konzeptes zur Verbesserung der Energieeffizienz und des Energieverbrauchs im Rahmen eines Sanierungsverfahrens beschlossen. Aufbauend auf den klimapolitischen Zielen Deutschlands und den bisherigen Aktivitäten und Erfahrungen der Stadt Netzschkau wurde ein integriertes Quartierskonzept für den „Kernstadt“ Netzschkau entwickelt,

¹ Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: Europäische Energiepolitik: www.bmwi.de/DE/Themen/Energie/Europaische-und-internationale-Energiepolitik/europaische-energiepolitik.html



1. Verständnis der Aufgabenstellung

das abgestimmte Klimaschutzziele und Maßnahmen entwickelt und zu deren erfolgreichen Umsetzung beiträgt.

Mit Hilfe dieses Konzeptes werden Möglichkeiten offengelegt, die Energieeffizienz der Stadt Netzschkau weiter zu erhöhen und den Ausstoß von CO₂-Emissionen langfristig maßgeblich zu senken. Das vorliegende Quartierskonzept beinhaltet eine umfassende energetische Quartiersanalyse sowie Potentialbetrachtung. Darauf aufbauend werden verschiedene Ziele und Szenarien für die „Kernstadt Netzschkau“ abgeleitet, die schließlich in einem konkreten Handlungs- und Maßnahmenkonzept zur CO₂-Minderung münden. Auch werden notwendige Klimaanpassungsmaßnahmen dargelegt, um dem bereits stattfindenden Klimawandel zu begegnen. Des Weiteren werden im Rahmen dieses Konzeptes die Umsetzungsstrategie sowie die Finanzierung geklärt.



2.1 Stadtstruktur und Städtebau

2.1.1 Gesamtstädtische Einordnung

Netzschkau ist eine Stadt im nördlichen Vogtland, im südwestlichen Teil von Sachsen. Zu Netzschkau gehören die Ortsteile Brockau (mit Eichmühle, Dungersgrün und Ziegelei), Foschenroda, Lambzig und Weidig. Zwischen der Stadt Netzschkau und der Gemeinde Limbach besteht seit 1995 eine Verwaltungsgemeinschaft. Seither übernimmt die Stadt Netzschkau als erfüllende Gemeinde für die Gemeinde Limbach verschiedene Aufgaben. Weiterhin ist die Stadt Netzschkau Mitglied im länderübergreifenden Städteverbund "Nordöstliches Vogtland" zu dem auch die Städte Greiz (Thüringen), Elsterberg und Reichenbach im Vogtland gehören.

Netzschkau zählt zu den ältesten Niederlassungen sorbischen Ursprungs im Vogtland (1100/1200), wurde aber erst im Jahr 1351 urkundlich erwähnt. Der Name ist slawischen Ursprungs und bildet eine Ableitung des Wortstammes necky = Mulde. Den größten und entscheidenden Aufschwung in der Stadtentwicklung brachte der Zeitraum 1860 – 1900 als sich Industrie, Handel und Gewerbe, v. a. Struktur bestimmende Industriebetriebe der Textil – und Metallbranche, ansiedelten. Bis 1914 entwickelte sich aus dem ursprünglichen Handwerkerdorf eine der bedeutendsten Industriestädte des Vogtlandes. Verbunden damit war der Anstieg der Bevölkerungszahl von 3.369 im Jahre 1860 auf 7.426 Einwohner im Jahr 1900.

Das Untersuchungsgebiet „Kernstadt Netzschkau“ umfasst den zentralen Bereich der Stadt. Insgesamt bedeckt das Stadtgebiet eine Fläche von 1.252 ha, wovon das Untersuchungsgebiet eine Fläche von 29,3 ha umfasst. Das Betrachtungsgebiet weist ein sehr heterogenes Stadtbild auf. Es wird einerseits geprägt von typischer Wohnbebauung in Blockrandbebauung bzw. Ein-/Zweifamilienhausbebauung sowie verschiedenen kommunalen Einrichtungen, andererseits von industrieller Großformbebauung wie der Verzinkerei sowie großräumigen Brachflächen.

Im Rahmen einer objektscharfen Kartierung wurden sowohl die Gebäude als auch der (halb-) öffentliche Raum aufgenommen und kategorisiert.

2. Allgemeine Stadt- und Quartiersanalyse

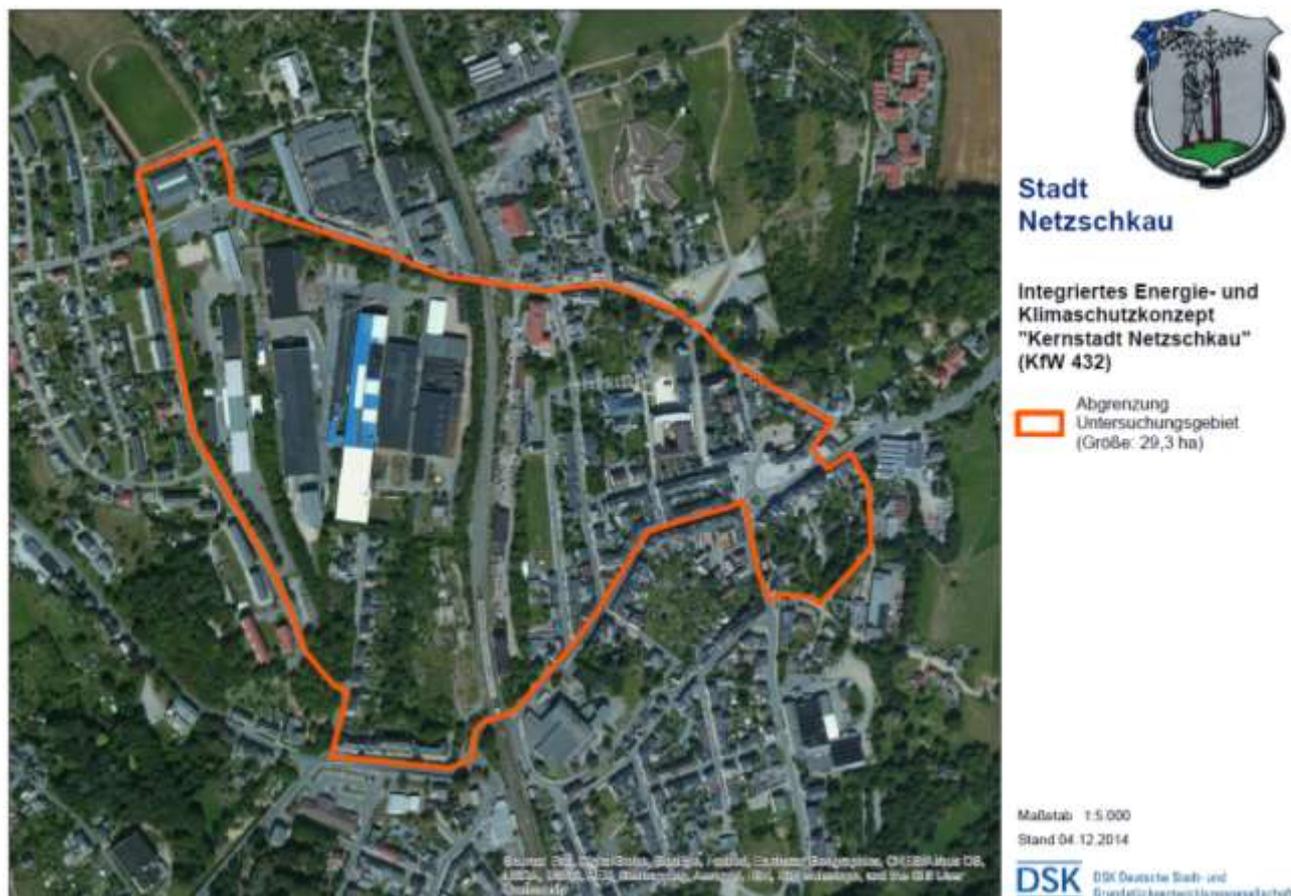


Abbildung 1 Abgrenzung Untersuchungsgebiet

2.1.2 Gebäudebestand

Das Erscheinungsbild der „Kernstadt Netzschkau“ ist in vielerlei Hinsicht sehr heterogen. Ein Großteil der Wohngebäude stammt aus der Gründerzeit, d. h. wurde vor 1918 erbaut. Einige dieser Gebäude stehen unter Denkmalschutz. Daneben gibt es auch verschiedene Objekte jüngeren Baualters. Es dominieren Gebäude in Ein-/Zweifamilienhausbauweise sowie Mehrfamilienhäuser mit bis zu 3 Etagen. Letztgenannte befinden sich meist in geschlossener, teils in perforierter Blockrandbebauung. Darüber hinaus gibt es im westlichen Quartiersteil industrielle und gewerbliche Großformbebauung, die aus den Jahren nach 1960 stammt.

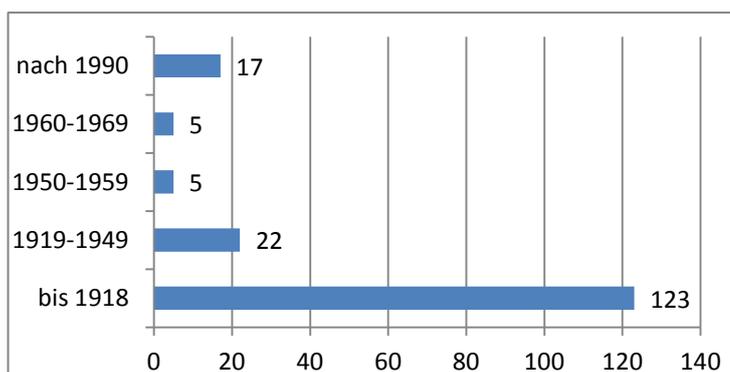


Abbildung 2 Baualter in der „Kernstadt Netzschkau“

2. Allgemeine Stadt- und Quartiersanalyse

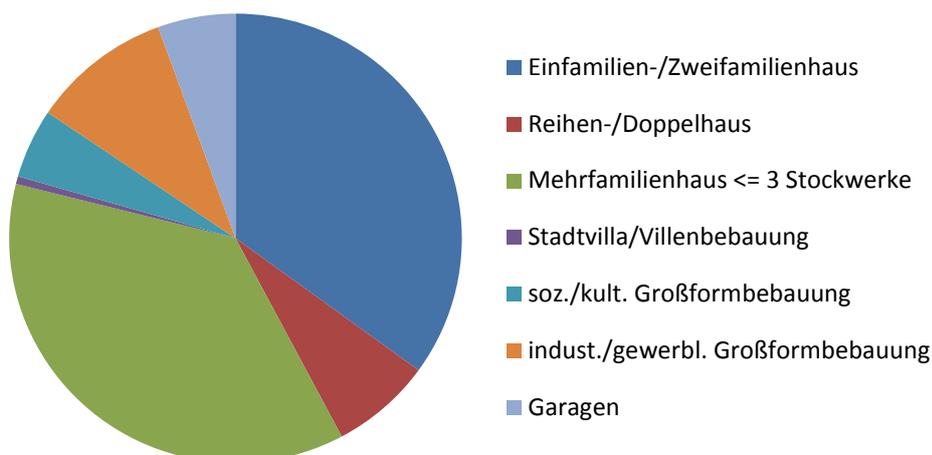


Abbildung 3 Bauweise in der „Kernstadt Netzschkau“

Die verschiedenen Gebäudestrukturen spiegeln unterschiedliche energetische Rahmenbedingungen wider. Die im Betrachtungsgebiet befindlichen Objekte wurden teilweise in der Vergangenheit saniert, ein Großteil der Objekte entspricht allerdings nicht den heutigen EnEV-Anforderungen. Etwas über die Hälfte der Gebäude sind saniert bzw. befinden sich in Sanierung oder sind Neubauten. 43 % der Gebäude sind allerdings teil- bis unsaniert und weisen Handlungsbedarfe auf. Vor allem viele Industriehallen auf dem großen Gewerbegebiet sind unsaniert und ungenutzt. Hier sind Nachnutzungskonzepte zu entwickeln.

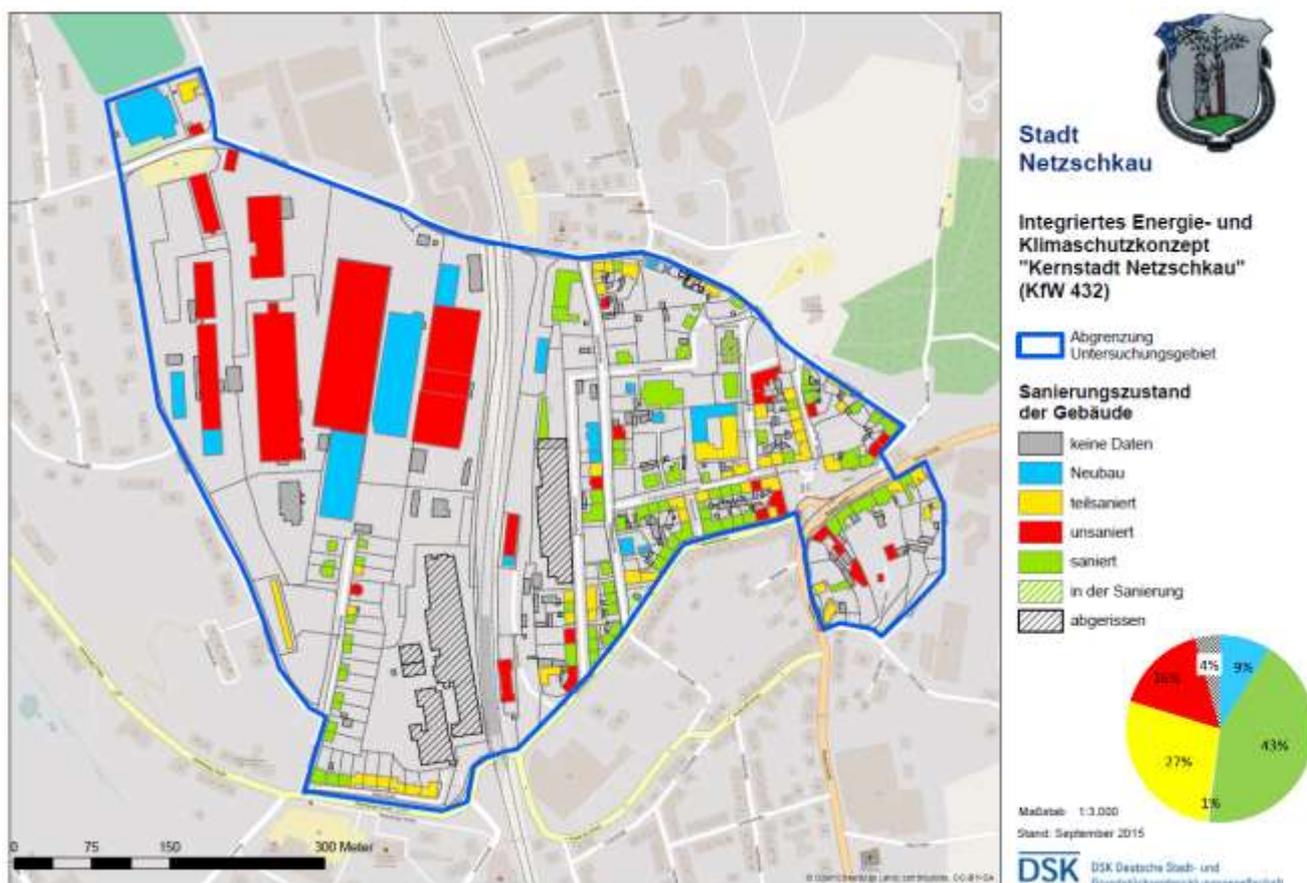


Abbildung 4 Sanierungszustand der Gebäude in der „Kernstadt Netzschkau“

2. Allgemeine Stadt- und Quartiersanalyse

Die Eigentümerstruktur in der „Kernstadt Netzschkau“ wird überwiegend von privaten Einzeleigentümern geprägt, weiterhin gibt es viele gewerbliche Grundbesitze. Das Quartier umfasst darüber hinaus einige kommunale Einrichtungen, darunter das Schulzentrum mit einer Grundschule, einer Oberschule und zwei Turnhallen, die Stadtverwaltung sowie der Jugendclub.

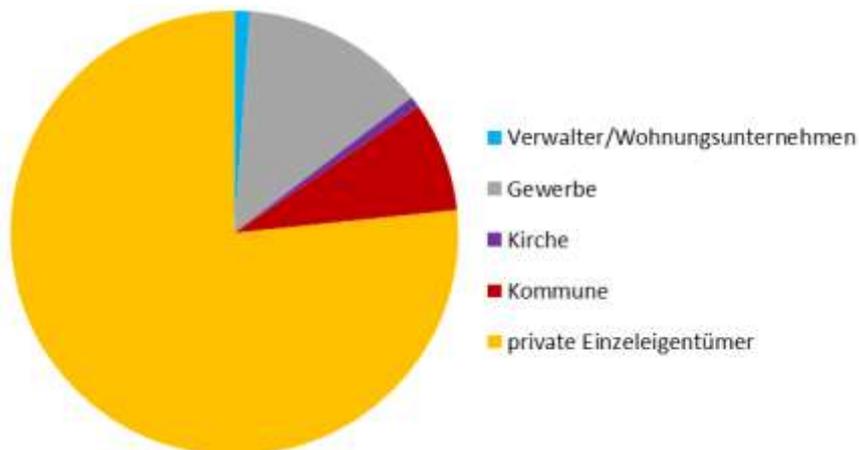


Abbildung 5 Eigentümermix in der „Kernstadt Netzschkau“



Abbildung 6 Schloss Netzschkau (links)



Abbildung 7 Schulzentrum Netzschkau (links) und Turnhalle Siedlungsstraße (rechts)

2. Allgemeine Stadt- und Quartiersanalyse

2.1.3 Leerstand

Die „Kernstadt Netzschkau“ ist von strukturellem Leerstand betroffen. Der Wohnungsleerstand beträgt 29 %, der Gewerbeleerstand liegt bei 38 %. Eine räumliche Konzentration des Leerstandes kann nicht konstatiert werden, vielmehr verteilen sich die leerstehenden Einheiten mehr oder weniger gleichmäßig auf das Betrachtungsgebiet. Auffällig ist jedoch, dass gerade um den Markt, viele Wohn- und Gewerbeeinheiten leer stehen, was gemäß Lagekategorisierung eher untypisch ist. Eine Ursache könnte die räumliche Verknüpfung von Marktplatz und Verkehrsknotenpunkt sein. Die passierende Bundesstraße, deren Verkehrsführung am Markt durch einen Kreisverkehr geregelt wird, verursacht ein hohes Verkehrsaufkommen und begründet eine eher unattraktive Wohnlage. Neben dem Faktor Verkehr kann auch die teils schlechte Bausubstanz als Ursache abgeleitet werden. Vor allem die teil- bis unsanierten Objekte stehen leer, während die Neubauten bzw. sanierten Gebäude „nur“ eine Leerstandsquote von etwa 11 % aufweisen.

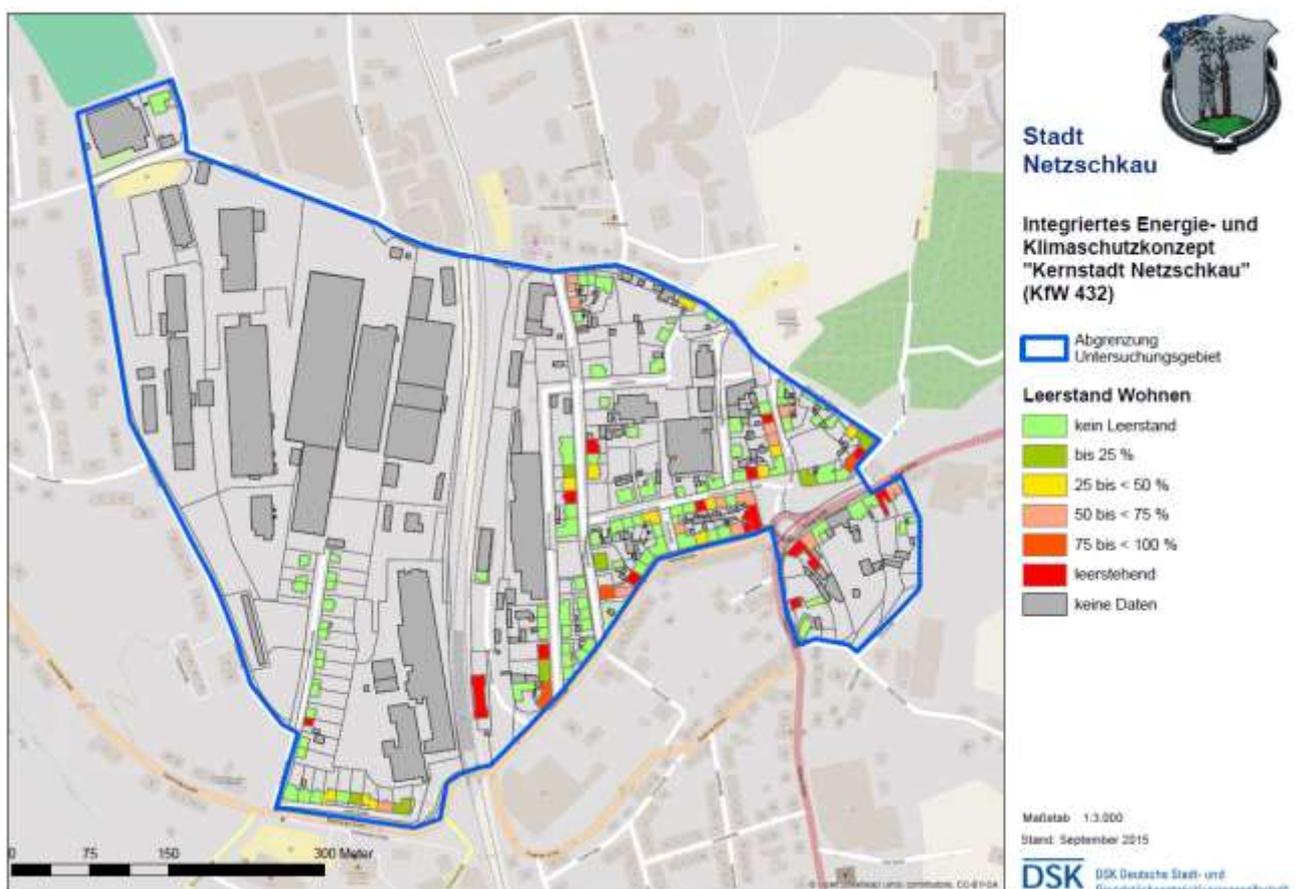


Abbildung 8 Wohnungsleerstand in der „Kernstadt Netzschkau“

2. Allgemeine Stadt- und Quartiersanalyse

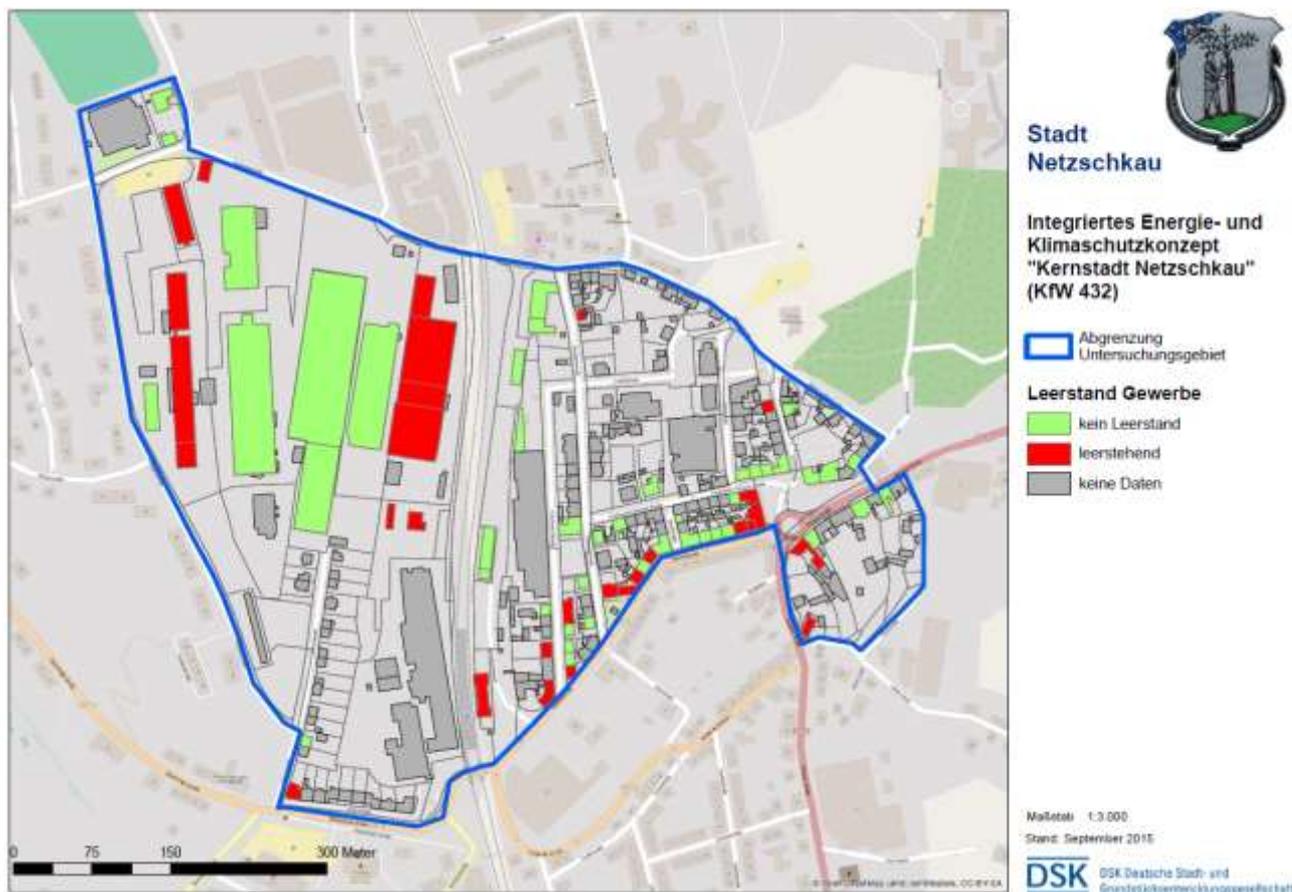


Abbildung 9 Gewerbeleerstand in der „Kernstadt Netzschkau“

2.1.4 Öffentlicher bzw. halböffentlicher Raum

Der öffentliche bzw. halböffentliche Raum in der „Kernstadt Netzschkau“ wird geprägt von größeren und kleineren Straßen bzw. Wegeverbindungen, Platzbereichen, Parkplätzen sowie Grünflächen. Darüber hinaus gibt es vor allem im westlichen Untersuchungsgebiet (zwischen Bahngelände und Friedensstraße) viele Brachflächen, vorwiegend Gewerbe- und Industriebrachen, die das Ergebnis des stattfindenden wirtschaftlichen und auch demographischen Strukturwandels sind. Aufgrund der starken (teils negativen) stadtbildprägenden Wirkung wurde Mitte des Jahres 2015 ein Fachkonzept Brachen erarbeitet, welches sich intensiv mit den Einzelflächen und möglichen Entwicklungsperspektiven auseinandersetzt.

Die Straßen, Wegeverbindungen und Plätze befinden sich überwiegend in einem sanierten Zustand. Ausnahme ist die Friedensstraße an der westlichen Quartiersgrenze, die v. a. im Gehwegbereich Handlungsbedarfe aufzeigt (herunterhängende Kabel etc.). Von den beiden Parkplätzen im Untersuchungsgebiet ist der am Markt Gelegene in einem guten Zustand, der Parkplatz nördlich des Gewerbegebietes bzw. gegenüber der Turnhalle in der Siedlungsstraße ist allerdings eine unsanierte Schotterfläche. Im Betrachtungsgebiet gibt es weiterhin drei kleine Grünflächen, die in einem guten Zustand sind. Sie sind gepflegt, weisen aber keine bzw. kaum Aufenthaltsqualität auf (fehlende Stadtmöbel & attraktive Wegeverbindungen, zu klein).

2. Allgemeine Stadt- und Quartiersanalyse

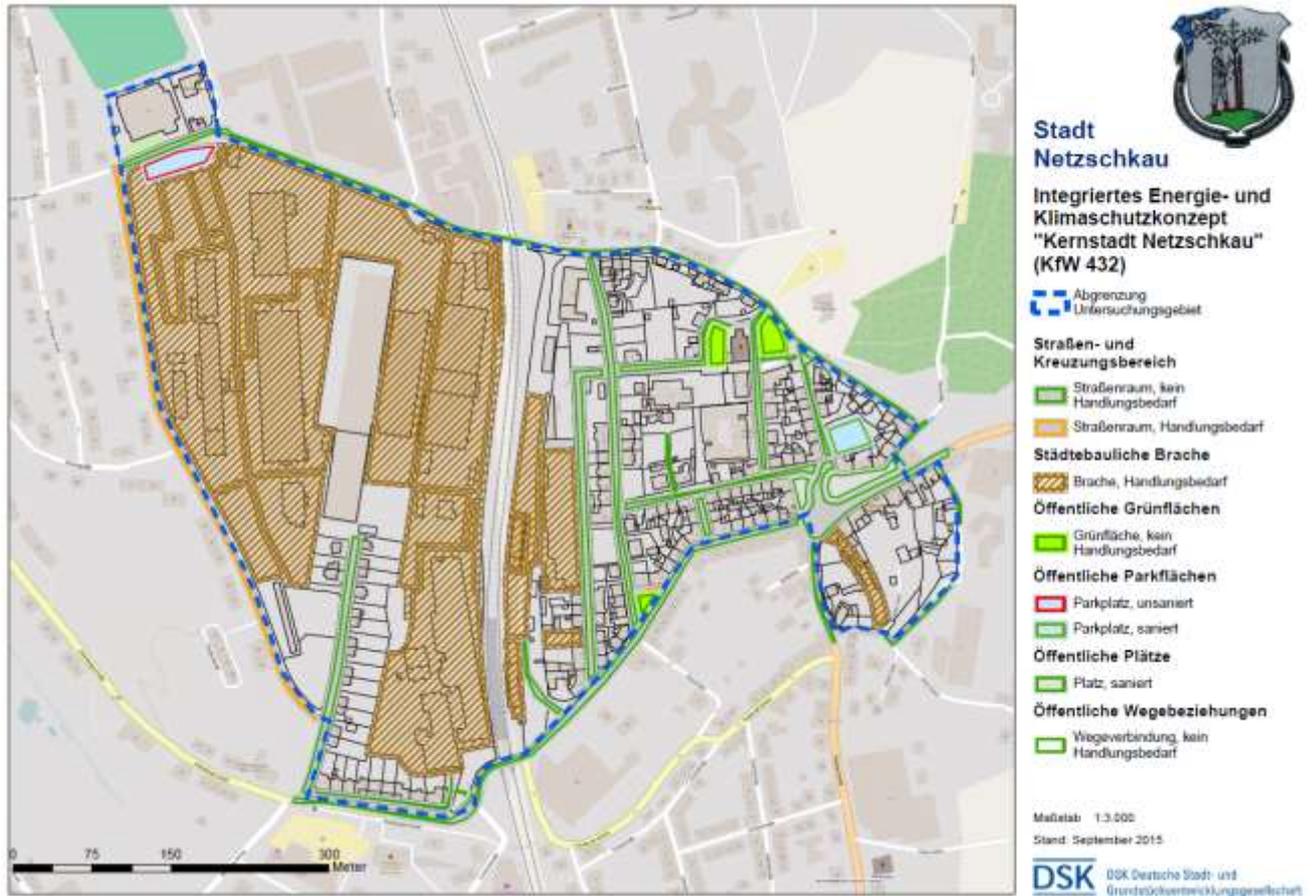


Abbildung 10 Öffentlicher Raum in der „Kernstadt Netzschkau“



Abbildung 11 Markt



Abbildung 12 Friedensstraße mit angrenzender Brache, v.a. im Gehwegbereich Handlungsbedarfe

2. Allgemeine Stadt- und Quartiersanalyse



Abbildung 13 sanierte Siedlungsstraße (links) und unsanierter Parkplatz Siedlungsstraße (rechts)

Das Untersuchungsgebiet „Kernstadt Netzschkau“ umfasst mit knapp 30 ha den zentralen Bereich der Stadt. Das heterogene Erscheinungsbild wird v. a. durch ein Nebeneinander von Wohnbebauung und großflächigen Gewerbehallen geprägt. Der Gebäudezustand ist sehr unterschiedlich. Etwa die Hälfte der Gebäude ist saniert oder neu, 43 % der Objekte sind allerdings nur teil- bis unsaniert. Der Wohnungsleerstand liegt bei 29 %, der Gewerbeleerstand bei 38 %. Insgesamt muss also ein struktureller Leerstand konstatiert werden, der sich v.a. in einer Vielzahl von großflächigen Brachen widerspiegelt. Die Straßen, Wege und Plätze im Betrachtungsgebiet sind in einem guten Zustand. Lediglich die Friedenstraße und der Parkplatz gegenüber der Turnhalle in der Siedlungsstraße weisen stärkere Handlungsbedarfe auf.

2.2 Verkehrssituation

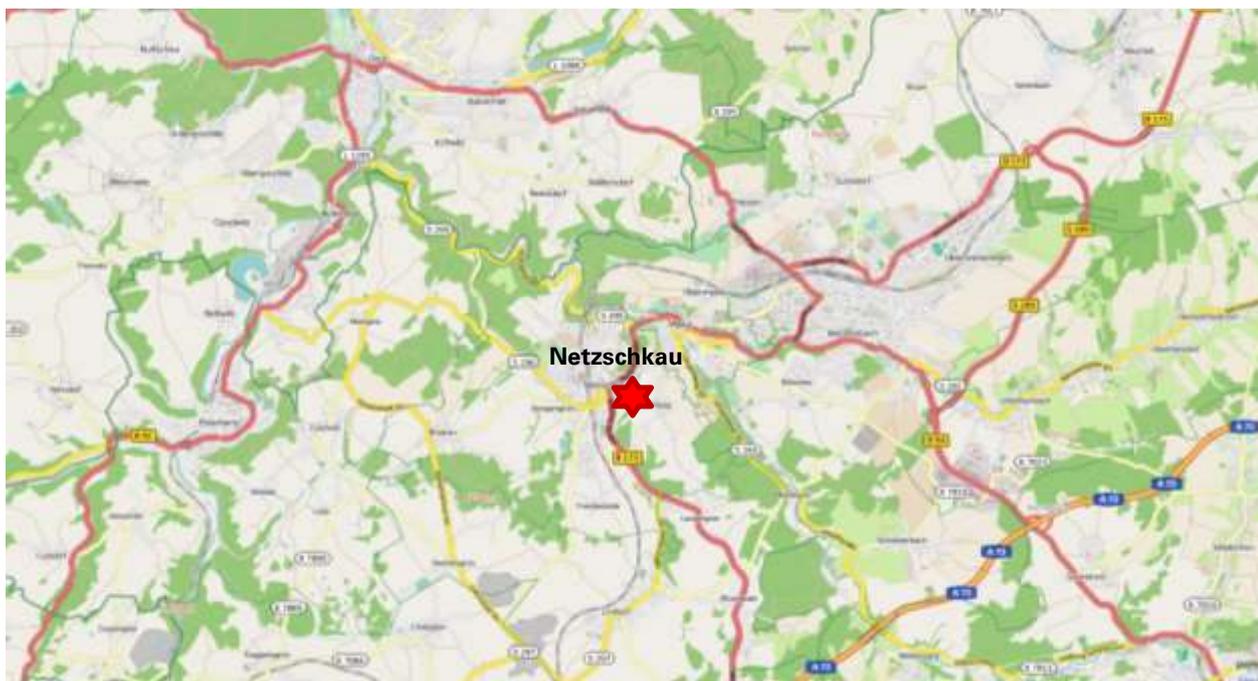


Abbildung 14 Verkehrliche Anbindung der Stadt Netzschkau

2. Allgemeine Stadt- und Quartiersanalyse

Netzschkau ist gut an das regionale und auch überregionale Verkehrsnetz angebunden. Die Stadt im Vogtland liegt ca. 8,5 km nördlich/nordwestlich der Bundesautobahn A 72 nach Chemnitz bzw. Hof. Die beiden nahegelegenen Autobahnabfahrten (Reichenbach und Treuen) sind über die S 299/B 94 gut und schnell erreichbar. Über die S 299 ist Netzschkau gut an das Mittelzentrum Reichenbach im Vogtland angebunden (9 Autominuten). Darüber hinaus führt die S 195 in die thüringische Kreisstadt Greiz.

Netzschkau befindet sich am Streckennetz der Vogtlandbahn, etwa auf halber Strecke zwischen Zwickau und Plauen. Netzschkau selbst ist als Haltestelle eingestuft, der nächste Bahnhof befindet sich in Reichenbach, von wo aus die überregionalen Bahnverbindungen der Deutschen Bahn genutzt werden können.

Die Anbindung mit öffentlichen Verkehrsmitteln innerhalb des Stadtgebietes wird über den Busverkehr organisiert. Insgesamt befinden sich sechs Haltestellen in der „Kernstadt Netzschkau“. Außerdem gibt es überörtliche Busverbindungen nach Reichenbach, Greiz, Elsterberg, Treuen, Plauen und Pöhl.

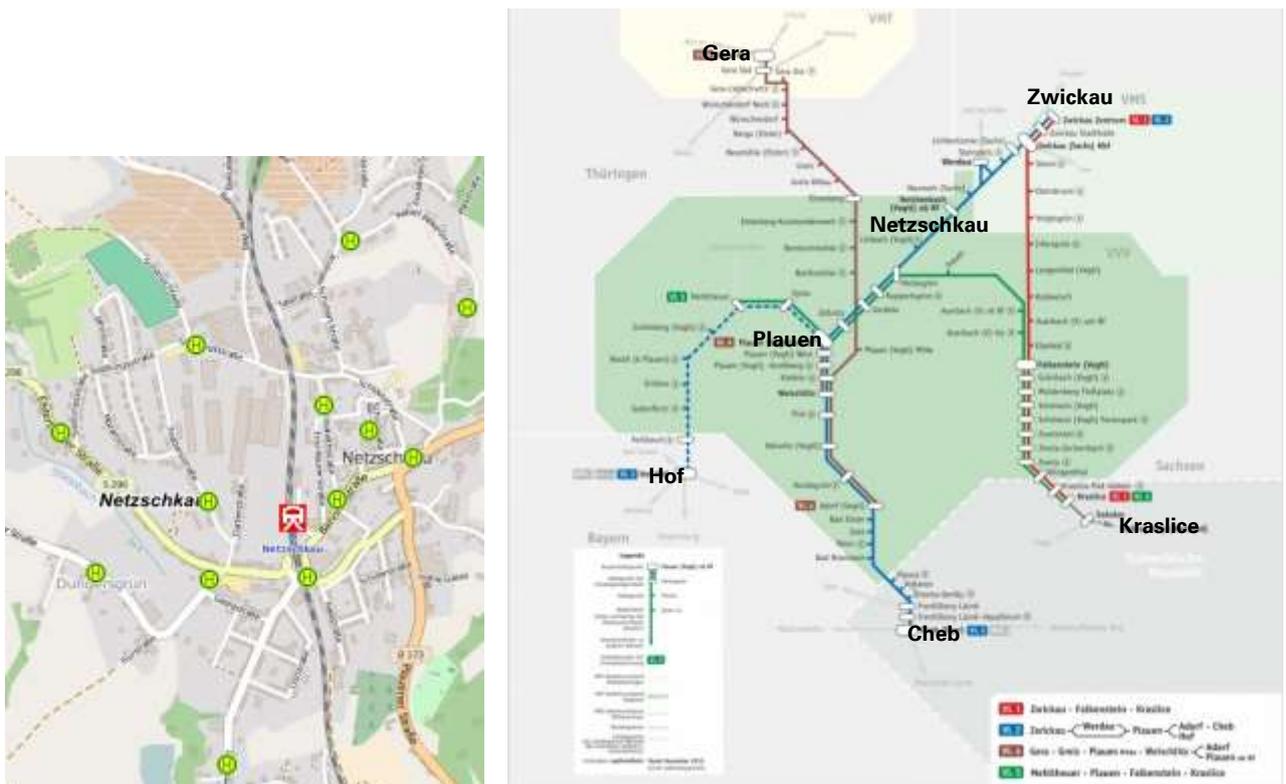


Abbildung 15 Haltestellen des ÖPNV in der Kernstadt Netzschkau (links)² sowie Streckennetz der Vogtlandbahn (rechts)³

Netzschkau ist laut Regionalplan Südwestsachsen als regional bedeutender Tourismusstadt eingestuft. Gut ausgebaute Wander- und Radwege, wie z. B. der bekannte Vogtland-Panorama-Weg, der Fernwanderweg Erzgebirge-Vogtland aber auch kleinere Wanderwege, wie der

² <http://geoportal.vogtlandkreis.de>

³ <http://www.vogtlandbahn.de/de/fahrplan/streckennetz/>



2. Allgemeine Stadt- und Quartiersanalyse

Rundwanderweg an der Göltzschtalbrücke, stärken den naturnahen Aktivtourismus. Nördlich der „Kernstadt Netzschkau“ fließt die Göltzsch. Durch das Göltzschtal führen der Göltzschtalweg sowie der Fernradweg Euregio Egrensis. Netzschkau liegt in der movelo-Region Vogtland, die sich durch gute E-Rad-Möglichkeiten auszeichnet. In Netzschkau gibt es im Radkulturzentrum Vogtland e.V. am Markt einen Radverleih, der auch Elektrofahrräder anbietet. Hier besteht auch die Möglichkeit, E-Bikes aufzuladen. Eine weitere Ladestation befindet sich im OT Brockau auf dem Kuhberg

Carsharing gibt es bisher nicht in Netzschkau.

Netzschkau ist gut an das regionale und überregionale Verkehrssystem angebunden. Die A 72 ist nur knapp 9 km von der „Kernstadt Netzschkau“ entfernt. Weiterhin führt die B 173 durch das Untersuchungsgebiet. Zwischen dem östlichen und dem westlichen Teil des Klimaquartiers führt die Bahnstrecke, die das Quartier gewissermaßen zweiteilt.

2.3 Demographie und Soziales

Dem allgemeinen ostdeutschen Trend folgend hat auch Netzschkau mit den Auswirkungen des demographischen Wandels zu kämpfen. Folgende Tendenzen prägten die Einwohnerentwicklung der Stadt in den vergangenen Jahren:

- schrumpfende Bevölkerung, abnehmende Einwohnerzahlen
- steigendes Durchschnittsalter
- negatives natürliches Bevölkerungswachstum

Die höchsten Einwohnerzahlen verzeichnete Netzschkau um 1900 und 1960 als mehr als 7.000 Menschen die Stadt bewohnten. Seitdem ist die Bevölkerungszahl zum Teil stark rückläufig. Nach der politischen Wende 1990 lebten noch 5.086 Personen in der Stadt. Auch nach 1990 verliert die Stadt weiterhin Einwohner. Von 1990 bis 2014 hat die Gesamtstadt gut 20 % der Einwohner verloren (ca. - 1.000). Im betrachteten Klimaquartier „Kernstadt Netzschkau“ fällt der Rückgang mit 36 % sogar noch höher aus (ca. - 250 Einwohner).

War es nach dem Beitritt zur BRD vor allem der negative Wanderungssaldo, der zur Abnahme der Bevölkerungszahl geführt hat, so ist es aktuell der negative natürliche Bevölkerungssaldo (Geborene-Gestorbene), der für die Abnahme der Einwohnerzahl sorgt. Der Saldo aus den Wanderungsbewegungen lag im Zeitraum 2011- 2013 bei insgesamt + 74 Personen, gleichzeitig hatte die Stadt jedoch ein natürlichen Bevölkerungssaldo von - 159 und damit einen Verlust von 85 Bewohnern. Pro Jahr entspricht das einem Einwohnerverlust von 28 Personen (ca. 0,7 %).

Da die Stadt Netzschkau zum Stichtag 31.12.2014 nicht über 5.000 Einwohner verfügte, sind seitens des Statistischen Landesamtes keine Daten im Rahmen der 6. regionalisierten Bevölkerungsprognose veröffentlicht worden. Um jedoch trotzdem eine Aussage zur grundlegenden zukünftigen Entwicklung der Gemeinde machen zu können, werden die Daten für



2. Allgemeine Stadt- und Quartiersanalyse

den Mittelbereich Reichenbach/Vogtland genutzt (positive Variante). Diese beinhalten neben Reichenbach die Gemeinden Heinsdorfergrund, Limbach, Neumark, Legenfeld und auch Netzschkau. Die Prognose geht dabei von einer kurzfristigen Stabilisierung der Einwohnerzahl aus. Der Grund hierfür liegt in den aktuell sehr hohen Gewinnen durch die transeuropäische Wanderung aus den Krisengebieten. Nach dieser kurzen Phase der Seitwärtsbewegung setzt sich der bisherige Trend in leicht abgeschwächter Form fort (sowohl in der Gesamtstadt als auch im Klimaquartier). Für das Jahr 2030 kann für die Gesamtstadt noch von ca. 3.500 (- 30 % seit 1990) Einwohnern und für das Klimaquartier von ca. 400 (- 44% seit 1990) Einwohnern ausgegangen werden.



Abbildung 16 Einwohnerentwicklung 1990-2030

Hinsichtlich der altersstrukturellen Zusammensetzung gibt es Unterschiede zwischen der Gesamtstadt und dem Klimaquartier. Im Bereich der „Kernstadt Netzschkau“ kommt es zwar immer wieder zu Schwankungen in der Verteilung der Altersgruppen, jedoch lässt sich daraus kein signifikanter Trend ableiten. Der Anteil der unter 18-Jährigen pendelt um 15 %, der der Bewohner über 65 Jahre um 27 %. Dabei ist der Anteil der unter 18-Jährigen in der „Kernstadt Netzschkau“ und der Gesamtstadt annähernd identisch.

Die Gesamtstadt weist eine deutliche Dynamik zwischen den 18-65-Jährigen und den über 65-Jährigen auf. Seit 1998 hat sich der Anteil der älteren Bevölkerungsgruppe gesamtstädtisch betrachtet um ca. die Hälfte erhöht (von ca. 22 % auf über 32 %), während der Anteil dieser Bevölkerungsgruppe in der „Kernstadt Netzschkau“ nahezu gleich blieb. Dadurch ist der Anteil der Älteren in der „Kernstadt Netzschkau“ heute geringer als der durchschnittliche Anteil in der Gesamtstadt.

2. Allgemeine Stadt- und Quartiersanalyse

In Zukunft wird für die Gesamtstadt erwartet, dass sich der Anteil der unter 18-Jährigen nur marginal verändern wird. Veränderungen wird es voraussichtlich in den anderen beiden Altersgruppen geben. Sollte es zu keinem grundlegenden Wandel der allgemein vorherrschenden Trends kommen, werden bis zum Jahr 2030 die Bewohner über 65 Jahre einen deutlich größeren Anteil an der Gesamtbevölkerung einnehmen als bisher (um 45 %), während der Anteil der Personen im erwerbsfähigen Alter rückläufig ist.

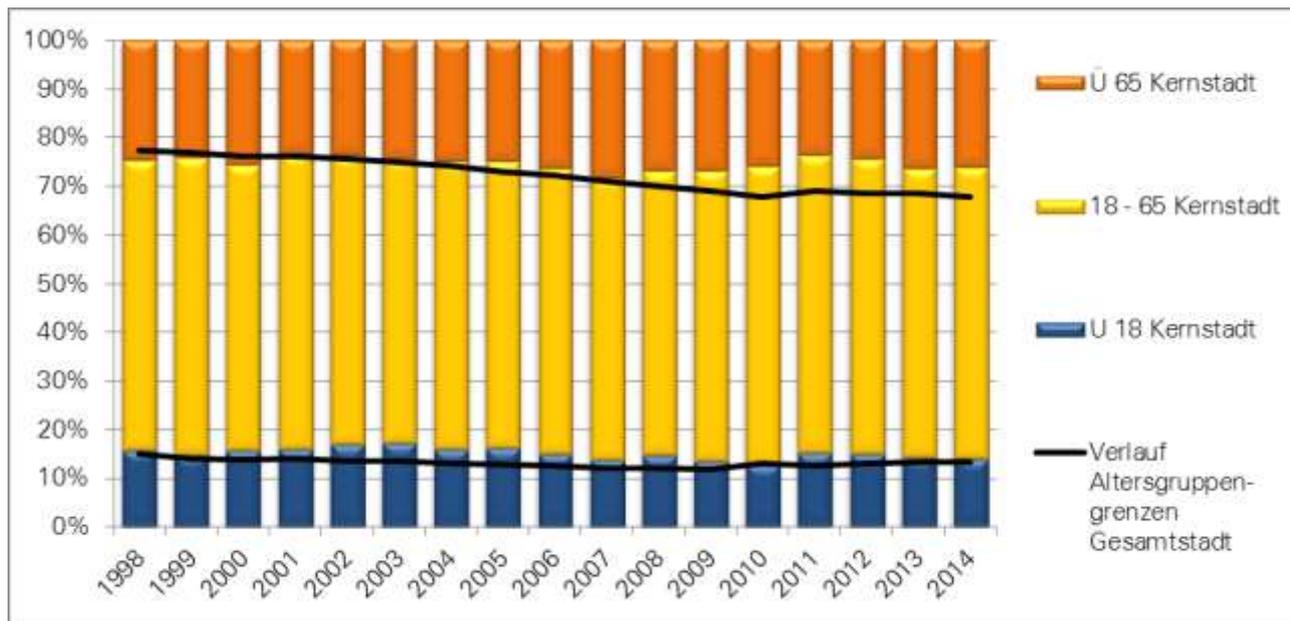


Abbildung 17 Bevölkerungsstruktur

Netzschkau ist ähnlich wie seine Nachbarkommunen von einem Bevölkerungsrückgang betroffen. Dieser generiert sich ausschließlich aus dem negativen natürlichen Bevölkerungssaldo, das Wanderungssaldo ist leicht positiv. Der Anteil der über 65-Jährigen wird sich auf Kosten der 18-65-Jährigen deutlich erhöhen. Der Anteil der unter 18-Jährigen verändert sich nur marginal.

2.4 Klimatische Ausgangssituation und Risiken im Quartier „Kernstadt Netzschkau“

Die Zunahme von Starkregenereignissen, Trockenperioden und Stürmen spricht eine klare Sprache. Die meisten Klimaforscher beschreiben den Klimawandel nicht als mögliches Zukunftsszenario, sondern als sich bereits vollziehende Veränderung - auch in Deutschland. Wie spürbar der Klimawandel in Deutschland bereits ist und welche Folgen dieser mit sich bringt, wird unter anderem durch das Umweltbundesamt untersucht.

Die Wahrnehmung des Klimawandels wird stark durch die mediale Präsenz einzelner wetterrelevanter Themen geprägt. Dies macht eine Bewertung der aus dem Klimawandel entstehenden Folgen und Risiken schwierig. Auch sind die Zeitspannen, in denen sich die Entwicklungen vollziehen, sehr groß, so dass der individuelle Eindruck die Veränderungen nur



2. Allgemeine Stadt- und Quartiersanalyse

schwer nachvollziehen kann. Viele Auswirkungen des Klimawandels sind auf Grund der globalen Bearbeitung des Themas oftmals weit vom Betrachtungsgebiet entfernt (z. B. Anstieg der Meeresspiegel, Gletscherschmelze).

Als Ausgangspunkt der Einschätzung des Klimawandels für Netzschkau und das Untersuchungsgebiet „Kernstadt Netzschkau“ wurden vereinfachend zwei wesentliche Indikatoren ausgewählt. Die Abbildung 18 zeigt die Entwicklung der Jahresmitteltemperatur und der Niederschlagsmenge von 1970 bis zum Jahr 2100 des Vogtlandkreises im Vergleich mit Durchschnittswerten für den Freistaat Sachsen und Deutschland. Es wird deutlich, dass die Entwicklung im Wesentlichen synchron verläuft. Die Ausgangstemperatur im Vogtlandkreis liegt allerdings knapp ein halbes Grad Celsius unter den Werten Sachsens. Tendenziell wirken hier die klimawirksamen urbanen Räume (Hitzeinseln: versiegelte Flächen mit Verkehr und Industrie etc.) sowie das Mittelgebirge (Höhenklima, Frischluftentstehungsgebiete: Naturraum, Vegetation). Erkennbar ist in jedem Falle, dass sich die durchschnittliche Jahresmitteltemperatur vom Stand der jetzigen Dekade um ca. 4 °C bis zum Jahr 2100 erhöhen wird. Bezüglich der Niederschlagsmenge bilden sich ebenfalls die Wirkungen der Siedlungsräume, des abflachenden Westerzgebirges sowie Elstergebirges und der Täler ab, d. h. dass im Vogtlandkreis sehr viel weniger Niederschlag fällt als in Gesamtdeutschland und Sachsen. Weiterhin kann festgehalten werden, dass die Niederschlagsmengen bis zum Jahr 2100 abnehmen werden.

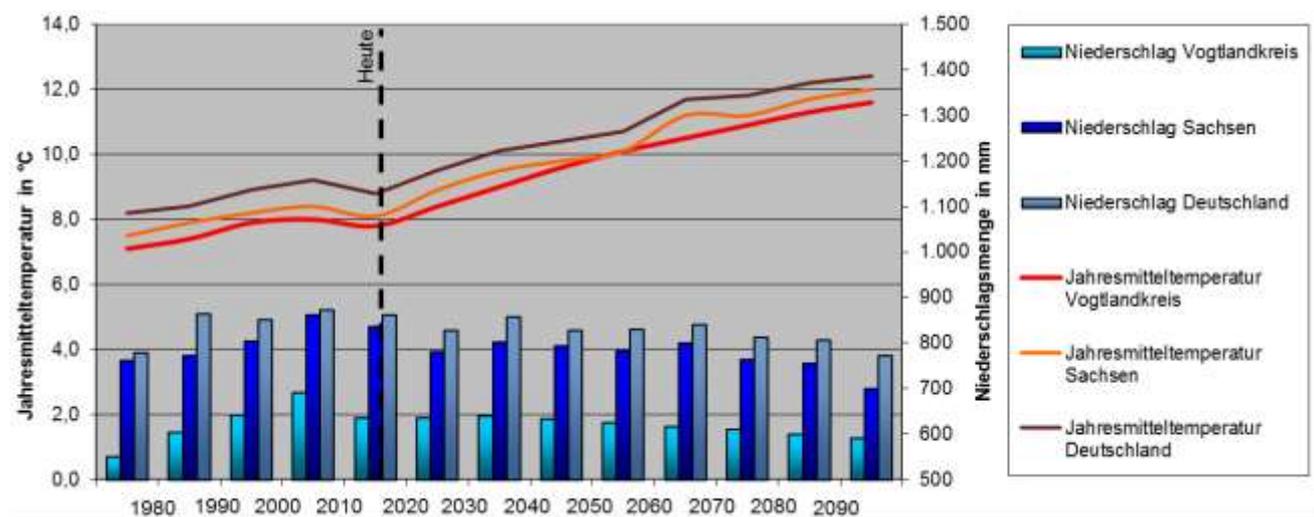


Abbildung 18 Entwicklung Jahresmitteltemperatur und Niederschlag 1970 bis 2100⁴

Was ein Temperaturanstieg wirklich bedeutet, erfordert einen Blick auf die Extremwertstatistik der Temperatur. Der Jahresmittelwert wird aus den Tageswerten berechnet. Im Jahresverlauf weichen die Tageswerte unterschiedlich stark vom Jahresmittelwert ab. Über die Normalverteilung lässt sich nun darstellen, mit welcher Häufigkeit eine bestimmte Temperatur im Jahr vorkommt. Von besonderem Interesse sind naturgemäß die Extreme über 25 °C (Sommertag) respektive 30 °C (Hitzetag) oder Frosttage.

⁴ PiK 2013; <http://klimafolgenonline.com/>

2. Allgemeine Stadt- und Quartiersanalyse

Bei einem Jahresmittelwert von 10 °C und einer Normalverteilung der Tagestemperaturen gibt es einen bestimmten Anteil Tage, an denen eine Temperatur von über 30 °C erreicht wird. Dieser Bereich lag in der Vergangenheit bei ca. 2,3 %, also etwa 8 Tagen im Jahr. Bei einem Anstieg der Jahresmitteltemperatur verschieben sich auch die Wahrscheinlichkeiten für das Eintreten von Hitzetagen. Die Abbildung 19 zeigt, dass sich die Wahrscheinlichkeit von Hitzetagen sehr viel deutlicher erhöht als die Jahresmitteltemperatur.

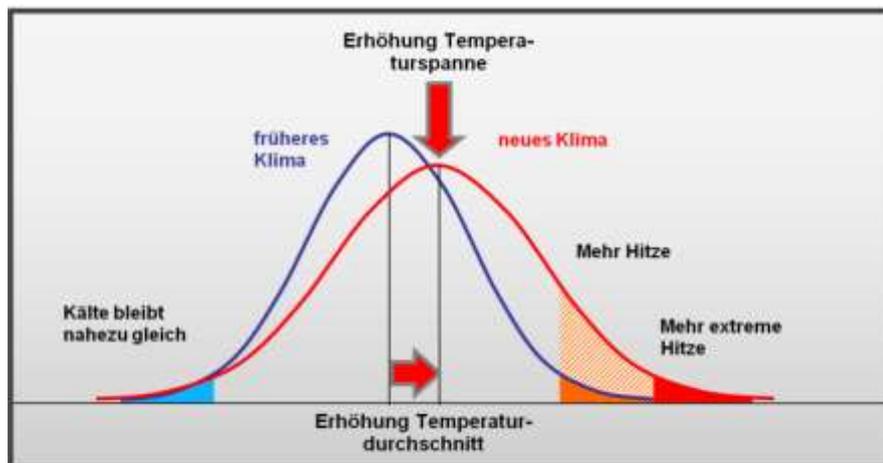


Abbildung 19 Auswirkung Erhöhung Jahresmitteltemperatur und Temperaturspanne auf Extremtemperaturen⁵

Zusätzlich verstärkt wird der Effekt durch die Spreizung der Temperaturspanne. Während sich die Temperaturen früher häufig um den Erwartungswert aufhielten, ist im heutigen Klima die Varianz viel größer. Der Erwartungswert tritt deutlich weniger häufig ein, stattdessen werden Extremereignisse viel häufiger. Das führt unter anderem dazu, dass trotz Zunahme der Hitzetage und Erhöhung der Jahresdurchschnittstemperatur die Anzahl der Kältetage nur marginal abnimmt oder gleich bleibt.

Das Quartier „Kernstadt Netzschkau“ ist gegenüber der durchschnittlichen Fläche des Vogtlandkreises, für den die Erhöhung der Jahresmitteltemperatur mit ca. 4 °C bis zum Jahr 2100 angegeben wird, dichter bebaut. Bei bebauten Gebieten hängt das thermische Erscheinungsbild stark von der Dichte, Höhe und Anordnung der Häuser, von der Durchgrünung und von der Lage des Gebietes ab (Kuppe oder Tal, Stadtzentrum oder Rand). Das thermische Spektrum reicht von kaum wahrnehmbaren Veränderungen gegenüber dem Freiland bis zur extremen Wärmeinsel. Das Untersuchungsgebiet weist eine moderate Bebauungsdichte. Es gibt einen verhältnismäßig großen Freiflächenanteil (viele bebaute, aber auch unbebaute Brachflächen), dennoch ist der Versiegelungsgrad im Vergleich zum Umland deutlich erhöht. Eine konkrete Wärmekartierung wurde mit diesem Konzept nicht erstellt. Es kann jedoch davon ausgegangen werden, dass das Quartier „Kernstadt Netzschkau“ gegenüber dem Umland stärker von Hitzeereignissen betroffen sein wird.

⁵ eigene Darstellung (ohne Maßstab)

2. Allgemeine Stadt- und Quartiersanalyse

Das Umweltbundesamt bietet mit dem „Klimalotsen“ einen Überblick für die lokale Betrachtung von Klimarisiken an. Aus den dort aufgeführten Risiken wurden für das Untersuchungsgebiet folgende Risiken identifiziert (vgl. Kapitel 6.3):

Grünflächen

Schädigung schlecht angepasster Baumarten
Verstärkter Schädlingsbefall
Verschiebung der Verbreitungsgebiete verschiedener Baumarten

Gebäude, Stadtkörper

Aufheizen von Innenräumen
Vermehrte Aufheizung zentraler urbaner Bereiche, Bildung von Hitzeinseln
Schäden durch Extremwetterereignisse wie Hagel, Sturm

Gesundheit

Beeinträchtigung der menschlichen Gesundheit durch Verschlechterung der Wasser- und Luftqualität
gesundheitliche Belastung durch Hitze
Ausbreitung von Infektionskrankheiten, Verstärkung von Allergien
Gefährdung durch Extremwetterereignisse

Wasserver- und -entsorgung

Absinken des Grundwasserspiegels
Überlastung der Abwasserinfrastruktur bei Starkregen, Überschwemmungen

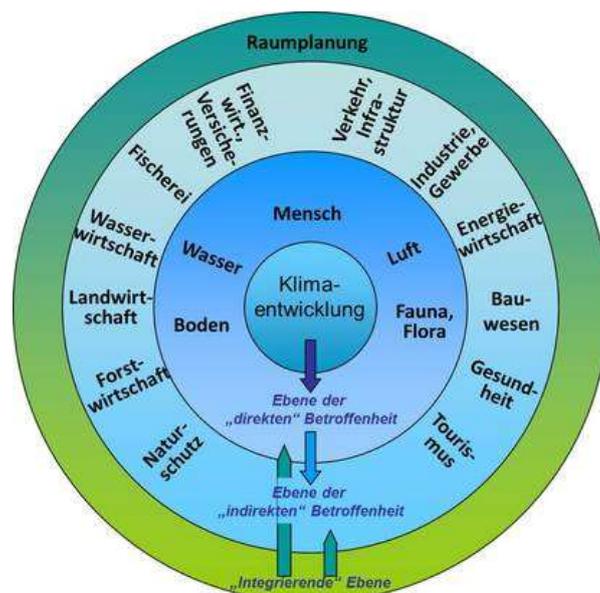


Abbildung 20 „Kreis der Betroffenen“ vom Klimawandel⁶

Der Klimawandel wird im Untersuchungsgebiet abweichend von der gesamthematischen Präsenz nur in bestimmten Bereichen Auswirkungen entfalten. Vor allem die Überwärmung innerörtlicher Bereiche und die Anfälligkeit gegenüber Extremwetterereignissen (Starkregen, Hagel, Sturm) führen zu weiteren Beeinträchtigungen und Veränderungen. Hierfür sind geeignete Anpassungsmaßnahmen (zusätzliche Begrünung, Entsiegelung, Verschattung usw.) zu identifizieren.

⁶ www.umwelt.sachsen.de/umwelt/klima/1284.htm



2.5 Bestehende Konzeptionen, Planungen und bisherige energie- und klimarelevante Maßnahmen

2.5.1 Integriertes Stadtentwicklungskonzept (InSEK)⁷

Netzschkau hat im Jahr 2011 ein Integriertes Stadtentwicklungskonzept mit dem Titel „Ein Brückenschlag in die Zukunft“ beschlossen. Neben den standardmäßigen Fachkonzepten gibt es im InSEK Netzschkau bereits ein Fachkonzept Energie- und Klimaschutz. Hier werden vorrangig der Strombezug und die Stromerzeugung im Stadtgebiet dargelegt. In Netzschkau lag zum damaligen Zeitpunkt der Anteil der erneuerbaren Energien am Stromverbrauch bei 1,02 %, im Vergleich dazu im Vogtlandkreis bei 8 %. Der Fokus beim Ausbau regenerativer Energien liegt im Vogtlandkreis auf der Biomasse.

Das bis dato fehlende Fachkonzept Brachen wurde im Jahr 2015 erarbeitet und als Fortschreibung zum bestehenden InSEK beschlossen. Gerade mit Blick auf die Vielzahl vorhandener Brachflächen im Kernstadtbereich ist deren Beseitigung ein definiertes Ziel oder zumindest ein definierter Handlungsschwerpunkt der zukünftigen Stadtentwicklung.

Im Gesamtkonzept wurden folgende Handlungsfelder definiert, wobei nur konzeptrelevante Zielstellungen explizit aufgeführt werden:

- In gemeinsamer Verantwortung - für eine kompakte Stadt mit nachhaltiger Infrastruktur und hohem Wohnwert
 - Innenentwicklung vor Außenentwicklung
 - Beseitigung von Brachen, Schließung von Baulücken
 - Innovative Energiekonzepte
- Erhalt der Ortsteile in Ihrer Struktur:
 - Kompakte Siedlungsstrukturen, keine Zersiedelung, Bestandserhaltung
→ vermindertes Verkehrsaufkommen
 - Aufwertung von Gestaltungsdefiziten, Steigerung Wohn- und Lebensqualität
 - Umstellung Straßenbeleuchtung auf LED-Lichttechnik
- Interkommunale/regionale Zusammenarbeit - Ausbau des Tourismusstandortes
- Ausrichtung auf nachhaltige Energiethemen - „Energetische Stadterneuerung“
 - Netzschkau bekennt sich zu den Zielen des Freistaates Sachsen und will mit attraktiven Angeboten den hohen Sanierungsstau und Leerstand bekämpfen
 - Produktionsabläufe in ansässigen Großbetrieben effizienter gestalten
 - Nutzung regenerativer Energien etablieren/stärken
- Stärkung der vorhandenen Ressourcen der Gewerbestandorte
 - Entwicklung von Perspektiven und Nutzungsalternativen für Brachen (z. B. PV-Anlagen, Freiflächengestaltung, neue Gewerbeansiedlung etc.)

⁷ KEWOG Städtebau GmbH i. A Stadt Netzschkau (2011): Gesamtstädtisches Integriertes Stadtentwicklungskonzept, „Ein Brückenschlag in die Zukunft“



2. Allgemeine Stadt- und Quartiersanalyse

- Strategie für die Randbereiche der Kernstadt
- Akzeptanz des demographischen Wandels und die Nutzung von Potentialen

2.5.2 Integriertes ländliches Entwicklungskonzept Vogtland (ILEK)⁸

Mit dem im Jahr 2007 beschlossenen ILEK hat sich die ILE-Region um die Anerkennung als LEADER-Region beworben. Die Ziele der regionalen Entwicklung wurden in einem übergeordneten Leitsatz zusammengefasst: „Das grüne Vogtland – eine einzigartige ländlich geprägte Natur-, Kultur- und Wirtschaftslandschaft im produktiven zukunftsorientierten Spektrum von traditioneller Eigenständigkeit und überregionaler Vernetzung“. Die Grundlage für das Leitbild bildete eine umfassende SWOT-Analyse und die gemeinsamen Zielstellungen. Vier Leitlinien untersetzten dieses Leitbild mit mehreren Entwicklungszielen:

- (1) eine demografisch stabile, zukunftsfähige, innovative Wirtschafts- und Arbeitsregion
- (2) eine Region, die ihre natürlichen und kulturellen Ressourcen und Traditionen für künftige Generationen sichert und entwickelt
- (3) eine gesunde, lebenswerte Region mit besonderer Lebensqualität für Bevölkerung und Besucher
- (4) eine überregional vernetzte Europäische Modellregion für nachhaltige ländliche Entwicklung

Daraus wurden letztlich verschiedene Handlungsfelder abgeleitet:

- Das Vogtland – eine traditionsreiche und zukunftsorientierte Wirtschaftsregion mit starker überregionaler Vernetzung
- Regionale Wertschöpfungsketten und Wirtschaftskreisläufe – Vernetzung von Landwirtschaft, Handwerk, Gewerbe und Tourismus
- Das Vogtland – eine Pilotregion für erneuerbare Energien
- Entwicklung eines ganzheitlichen Regionalmarketings unter Stärkung der Marke Vogtland
- Tourismus im ländlichen Raum – gesundheitsorientiert, sportlich-aktiv, naturverbunden und bildend
- Das Vogtland – eine Region mit faszinierender Kultur- und Technikgeschichte – vernetzte Maßnahmen zur Stärkung der kulturellen Infrastruktur und regionalen Identität
- Entwicklung und innovative Anpassung von Grundversorgung und Infrastruktur sowie Flurneuordnung

2.5.3 Städteverbund nordöstliches Vogtland

Der Städteverbund des nordöstlichen Vogtlandes ist ein Ländergrenzen überschreitender Zusammenschluss von Netzschkau, Reichenbach im Vogtland, Elsterberg sowie der Thüringer Kreisstadt Greiz. Ziel und Anliegen des Städteverbundes ist es, die Region auf aktuelle und

8 STEG, ABRAXAS i. A. Landratsamt Vogtlandkreis (2007): Integriertes ländliches Entwicklungskonzept Vogtlandkreis



2. Allgemeine Stadt- und Quartiersanalyse

zukünftig zu erwartende Gegebenheiten einzustellen, die Kooperation zwischen den beteiligten Städten zu vertiefen und die Entwicklungsdynamik zu erhöhen. In der Fortschreibung des Regionalen Entwicklungskonzeptes vom Juli 2008 haben die beteiligten Städte folgendes Leitbild formuliert: „Der Städtebund versteht sich als Motor eines länderübergreifenden Zusammenwachsens des Vogtlandes. [...] Städtebund als länderübergreifendes Mittelzentrum mit Teilfunktionen eines Oberzentrum anstreben“. Das Leitbild wird durch 4 Handlungsfelder mit zugeordneten Leitzielen untersetzt. Für das Thema Klimaschutz und Klimaanpassung ist vor allem das Handlungsfeld 3 „Lebensqualität und Umwelt“ mit den Leitzielen „Förderung einer umweltverträglichen Stadt- und Gemeindeentwicklung und einer Verbesserung der Umweltparameter sowie zeitgemäßer Hochwasserschutz“ sowie „Energieeinsparung und Förderung des Einsatzes Erneuerbarer Energien“ relevant. Darüber hinaus hat man sich auf eine Stärkung des Radverkehrs, eine enge Vernetzung durch den ÖPNV, sowie der Brachflächenrevitalisierung (Innenentwicklung vor Außenentwicklung) verständigt.

Das Integrierte Stadtentwicklungskonzept der Stadt Netzschkau aus dem Jahr 2011 greift bereits verschiedene Themen des Klimaschutzes und der Klimaanpassung sowie tangierende Handlungsfelder auf und hat sie für die zukünftige Stadtentwicklung als Zielstellung formuliert. Darüber hinaus ist Netzschkau in der LEADER-Region Vogtland organisiert, die ein gemeinsames Integriertes ländliches Entwicklungskonzept beschlossen hat, welches v. a. die Aspekte der Erneuerbaren Energien und eine Stärkung des Radverkehrs aufgreift. Auch der Städteverbund nordöstliches Vogtland hat sich das Ziel für mehr Energieeinsparung und Erneuerbare Energien sowie eine umweltverträgliche Entwicklung gesetzt.



3 Energetische Quartiersanalyse

3.1 Ausgangssituation

3.1.1 Gebäudebestand

Im Rahmen der umfangreichen Kartierung und der Auswertung von Bestandsdaten wurde eine Einordnung der Gebäude im Quartier in die deutsche Gebäudetypologie des Instituts Wohnen und Umwelt⁹ vorgenommen. Prinzipiell wird zunächst nach dem Bautyp (Einfamilienhaus, Mehrfamilienhaus usw.) und der Bauperiode unterschieden. Die in Tabelle 1 aufgeführten Gebäude im Quartier unterscheiden sich nach Einfamilienhäusern (EFH), Mehrfamilienhäusern (MFH) und Reihenhäusern (RH). Der Großteil des Wohngebäudebestandes wurde in der Bauperiode bis 1918 errichtet. Sowohl EFH als auch MFH sind gleichermaßen prägend für die Bebauung.

Tabelle 1 Anzahl der Gebäude nach IWU-Typen

Gebäude -klasse	Baualter	Anzahl Gebäude	Anzahl Gebäude									
			0	10	20	30	40	50	60	70	80	
EFH_B	bis 1918	39	[Horizontal bar chart showing 39 buildings]									
EFH_C	1919-1949	16	[Horizontal bar chart showing 16 buildings]									
EFH_D	1950-1959	3	[Horizontal bar chart showing 3 buildings]									
EFH_E	1960-1969	1	[Horizontal bar chart showing 1 building]									
EFH_I	nach 1990	4	[Horizontal bar chart showing 4 buildings]									
MFH_B	bis 1918	67	[Horizontal bar chart showing 67 buildings]									
MFH_C	1919-1949	3	[Horizontal bar chart showing 3 buildings]									
MFH_E	1960-1969	1	[Horizontal bar chart showing 1 building]									
MFH_I	nach 1990	6	[Horizontal bar chart showing 6 buildings]									
RH_C	1919-1949	13	[Horizontal bar chart showing 13 buildings]									

Neben der Einordnung der Gebäude in die Baualterklassen ist der Sanierungsstand ein weiteres wichtiges Kriterium zur Berechnung des Energiebedarfs der Gebäude im Quartier. Für die Beurteilung wurde von außen der Zustand der Bauteile Dach, Fassade und Fenster erfasst. Eine zeitliche Einordnung der Sanierungsmaßnahmen konnte nicht getroffen werden. Es kann jedoch davon ausgegangen werden, dass ein Großteil der durchgeführten Sanierungsmaßnahmen nach 1990 stattgefunden haben. Zudem konnte von außen keine Aussage zur Umsetzung einer energetischen Ertüchtigung getroffen werden. Als saniert gewertete Gebäude zeigten an allen drei relevanten Bauteilen einen sanierten Zustand. Als teilsaniert gewertete Gebäude zeigten an einem oder zwei der relevanten Bauteile einen sanierten Zustand. Als unsaniert kategorisierte Gebäude wiesen an keinem der genannten Bauteile einen sanierten Zustand auf. Etwas mehr als

⁹ Institut Wohnen und Umwelt: Deutsche Gebäudetypologie - Beispielhafte Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden, Darmstadt 2011.



3 Energetische Quartiersanalyse

die Hälfte der Gebäude sind saniert, ein Drittel ist teilsaniert und 11 % der Gebäude sind unsaniert, wie Tabelle 2 und Abbildung 21 veranschaulichen.

Tabelle 2 Sanierungsstand nach Gebäudetypen

IWU-Typ	Dach/ oberste Geschoss- decke	Fassade	Fenster	komplett saniert	unsaniert
EFH_B	31	26	32	24	5
EFH_C	12	8	15	7	1
EFH_D	3	2	3	2	0
EFH_E	1	0	1	0	0
EFH_I	4	4	4	4	0
MFH_B	46	39	47	32	11
MFH_C	3	2	3	2	0
MFH_E	0	0	1	0	0
MFH_I	6	5	6	5	0
RH_C	13	10	12	10	0
Summe	119	96	124	86	17

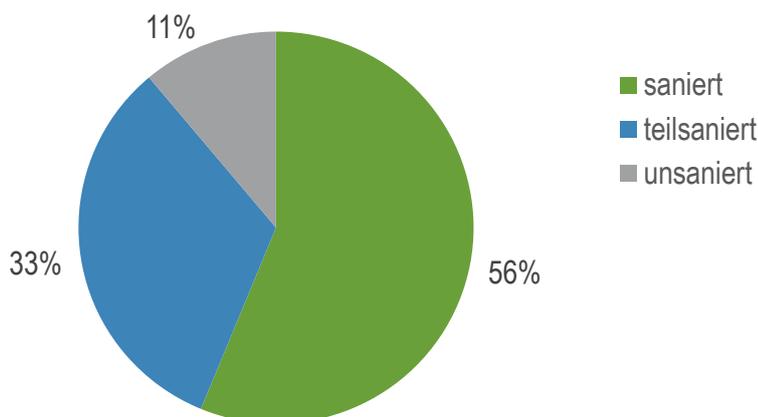


Abbildung 21 Verteilung des Sanierungsstandes der Gebäude

Die Bewertung dieses Ergebnisses ist zweigeteilt. Einerseits sind 89 % der Gebäude teil- oder komplett saniert, dies spricht für einen guten durchschnittlichen energetischen Standard. Andererseits haben 44 % der Gebäude an mindestens einem energetisch wichtigen Bauteil noch keine von außen sichtbare Ertüchtigung erfahren. Hinzu kommt, dass eine Sanierung nach 1990 auch bedeuten kann, dass ein Bauteil bereits vor 25 Jahren ausgetauscht oder saniert wurde und somit nicht den heutigen Dämmstandards entspricht. Insgesamt kann ein deutliches Potential zur energetischen Sanierung abgeleitet werden.

Der Wohngebäudebestand wurde größtenteils in der Bauperiode bis 1918 errichtet und ist gleichermaßen gekennzeichnet durch Ein- und Mehrfamilienhäuser. Obwohl 89 % teil- oder komplett saniert sind, wurde bei 44 % der Gebäude ein von außen sichtbares Sanierungsdefizit bei



3 Energetische Quartiersanalyse

mindestens einem energetisch wichtigen Bauteil festgestellt. Dementsprechend ist ein deutliches Potential im Bereich der energetischen Gebäudesanierung vorhanden.

3.1.2 Technische Infrastruktur, Energieversorgung und Verkehr

Elektroenergie

Das Betrachtungsgebiet ist an das öffentliche Stromnetz der envia Mitteldeutsche Energie AG angeschlossen. Die bereitgestellten Daten sind in Abbildung 22 dargestellt.

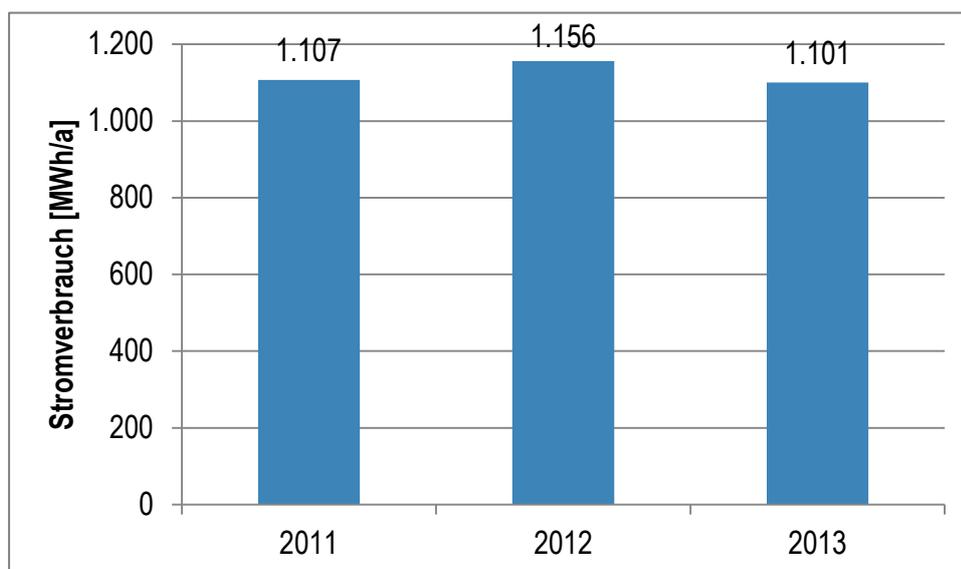


Abbildung 22 Gesamtstromverbrauch im Quartier

Im betrachteten Zeitraum von 2011 bis 2013 ist keine Tendenz zu erkennen. Die Jahre 2011 und 2013 weisen nahezu identische Verbrauchsmengen auf, während 2012 einen minimalen Ausreißer mit einem Mehrverbrauch von ca. 5 % darstellt.

Erdgas

Die Erdgasverbräuche konnten im Rahmen der Konzepterstellung leider nicht zur Verfügung gestellt werden. Dementsprechend kann zum Erdgasverbrauch in der Quartierskulisse keine Aussage getroffen werden.

Feuerungsstätten

Die Daten der Bezirksschornsteinfegermeister (BSFM-Daten) liefern Aussagen zu 120 Feuerungsstätten in der „Kernstadt Netzschkau“, für 4 Adressen gibt es keine Auskunft. Abbildung 23 veranschaulicht die Verteilung der Feuerungsstätten nach Energieträgern im Quartier.



3 Energetische Quartiersanalyse

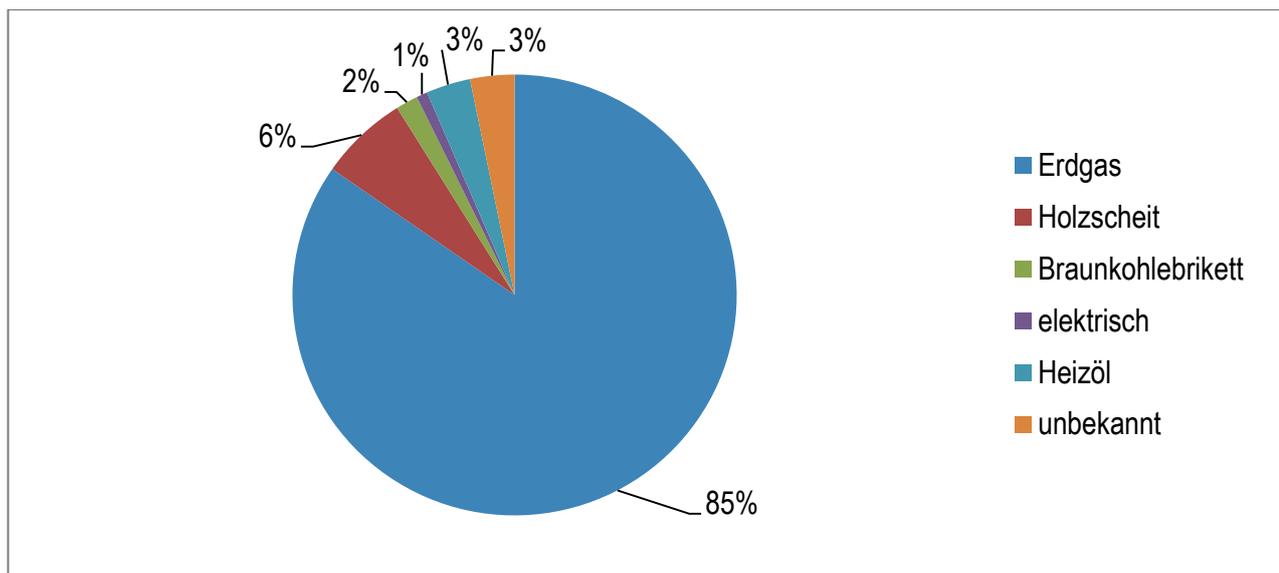


Abbildung 23 Verteilung der Feuerungsstätten nach Energieträgern im Untersuchungsgebiet

Erdgas ist der dominierende Energieträger. 6 % der Anlagen setzen den nachwachsenden Rohstoff Holz ein.

Bei der Auswertung der Daten nach Kesselbaujahren zeigt sich eine Spitze in den Jahren 1992 bis 1994 (vgl. Abbildung 24). Für diese Feuerungsstätten ist ein zeitnaher Austausch notwendig.

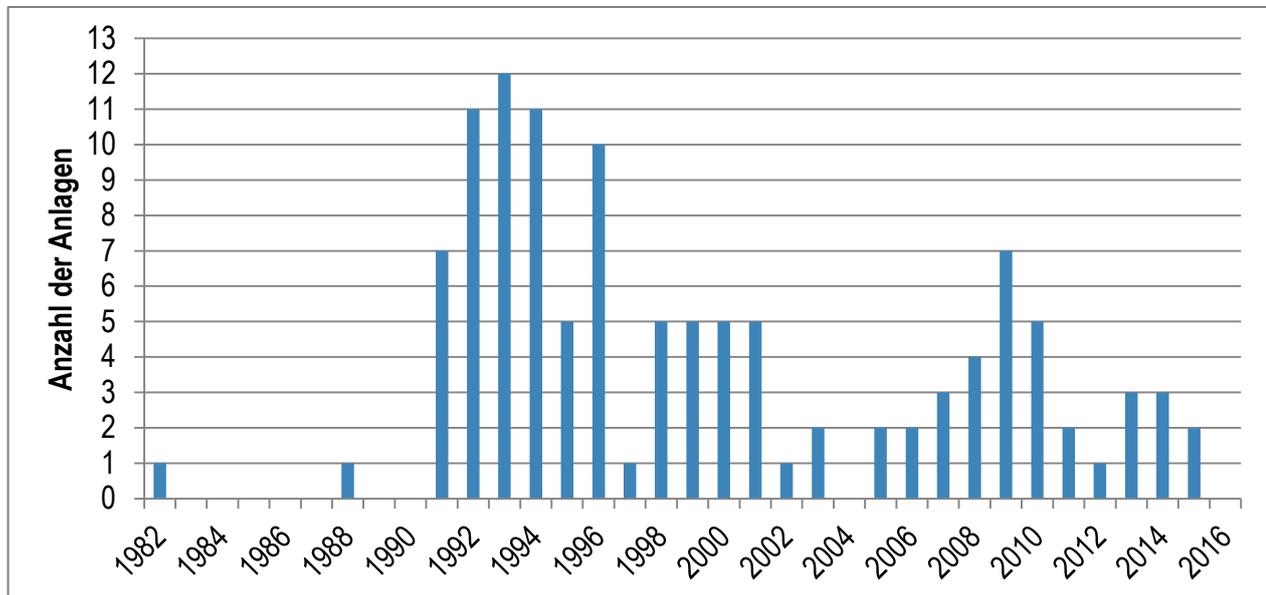


Abbildung 24 Feuerungsstättenanzahl nach Baujahren

Verkehr

Durch die Kfz-Zulassungsbehörde vom Landratsamt Vogtlandkreis wurden für die Erstellung des quartiersbezogenen Klimaschutzkonzeptes „Kernstadt Netzschkau“ die Angaben über die im Gebiet zugelassenen Fahrzeuge bereitgestellt (vgl. Abbildung 25).

3 Energetische Quartiersanalyse

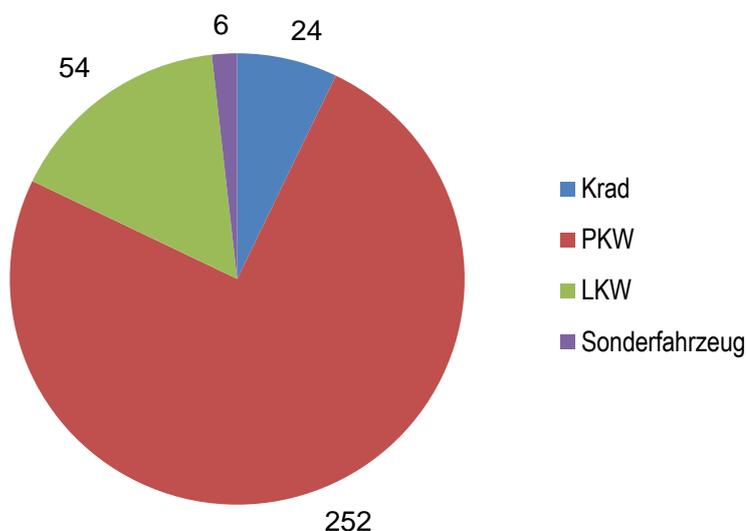


Abbildung 25 Anzahl zugelassener Fahrzeuge im Quartier

Für eine weiterführende Aussage zum Energieverbrauch durch den Verkehr im Gebiet ist es nötig, die Fahrzeuge hinsichtlich der verwendeten Kraftstoffe zu bewerten. Aus den Daten ging nicht hervor, wie sich die Verteilung der Kraftstoffe in den einzelnen Fahrzeuggruppen darstellt. Die Absolutzahlen wurden mittels der Angaben in Tabelle 3 für die energetische Bilanzierung der „Kernstadt Netzschkau“ vorbereitet. Die Angaben zum Verkehr, die in die Bilanzierung in Kapitel 3.1.3 eingehen, sind in Tabelle 4 zusammengefasst.

Tabelle 3 Quellenangaben zur energetischen Betrachtung der Kfz-Daten

Pos.	Einheit	Wert	Quelle
Anteil Pkw Benziner	%	79	destatis
Anteil Pkw Diesel	%	21	destatis
Energiegehalt Benzin	kWh/l	8,5	GEMIS
Energiegehalt Diesel	kWh/l	9,9	GEMIS
Emissionen Benzin (direkt u. indirekt)	kg _{CO2} /l	3,058	GEMIS
Emissionen Diesel (direkt u. indirekt)	kg _{CO2} /l	2,854	GEMIS

Tabelle 4 Energetische Kennziffern aller im Gebiet gemeldeten Fahrzeuge

Pos.	Kraftstoff	Einheit	Wert	
Pkw	Benziner	Anzahl	199	
		Energieverbrauch	MWh/a	49
		CO ₂ -Emissionen	t _{CO2} /a	18
	Diesel	Anzahl	53	
		Energieverbrauch	MWh/a	13
		CO ₂ -Emissionen	t _{CO2} /a	4
Lkw	Diesel	Anzahl	54	
		Energieverbrauch	MWh/a	18
		CO ₂ -Emissionen	t _{CO2} /a	5
Krad	Benziner	Anzahl	24	
		Energieverbrauch	MWh/a	3
		CO ₂ -Emissionen	t _{CO2} /a	1

3 Energetische Quartiersanalyse

Straßenbeleuchtung

Die Straßenbeleuchtung nimmt in der Gesamtbilanz nur einen kleinen Anteil an den verursachten Verbräuchen und Emissionen ein. Da sich Einsparungen aber direkt im kommunalen Haushalt niederschlagen, ist eine detaillierte Betrachtung im Rahmen des energetischen Quartierskonzeptes angebracht.

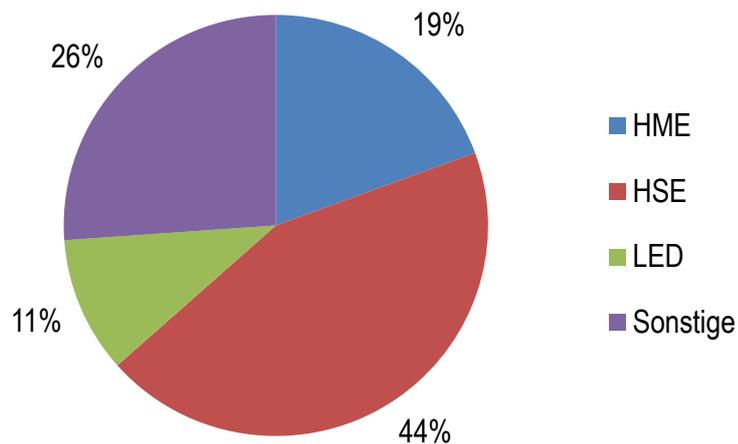


Abbildung 26 Verteilung der eingesetzten Lampentypen

Natriumdampf-Hochdrucklampen (HSE) sind der am häufigsten eingesetzte Lampentyp im Quartier. Sparsame LED werden erst in 11 % der Lampen eingesetzt.

Die Datenlage zur Straßenbeleuchtung hat eine detaillierte Auswertung der installierten Technik und der resultierenden Verbräuche ermöglicht, welche sogar straßenzugsweise Aussagen erlaubt. In Tabelle 5 und Tabelle 6 sind die entsprechenden Werte aufgeführt.



3 Energetische Quartiersanalyse

Tabelle 5 Verteilung der Lampentypen¹⁰

Schaltkreis	HME	HSE	LED	sonstige	Anzahl Lichtpunkte
F.- Freiligrath- Str.	0	5	0	0	5
Mittelstr.	0	0	0	0	0
Elisabethstr.	0	0	13	0	13
Fritz- Reuter- Str.	0	9	0	0	9
Schulstr.	4	0	0	0	4
Lindenstr.	0	4	0	0	4
Pestalozzistr.	1	0	0	0	1
Hohe Str.	3	1	0	0	4
Am Güterbahnhof	0	0	0	0	0
Gartenstr. (4-30 nur gerade Hausnr., 21, 23, 25)	0	7	0	0	7
Mylauer Str. 2	0	0	0	2	2
Bahnhofstr. 2-26 (nur gerade Hausnr.)	0	11	0	0	11
Martin- Luther- Str. 1-11 (nur ungerade Hausnr.)	0	4	0	0	4
Markt 2-8,	0	0	0	22	22
Schloßstr. 1-8, 11-27 (nur ungerade Hausnr.)	2	9	0	0	11
Plauerer Str. 1, 1a, 5, 5a, 9 (entsprechend Lageplan + Kreisverkehr)	0	0	0	7	7
Siedlungsstr. lt. Lageplan	7	2	0	0	9
Elsterberger Str. 4, 4a	1	0	0	0	1
Hohle Gasse 1, 1a, 1b	0	0	1	1	2
Jägerstr. 1, 2, 4	0	3	0	0	3
Parkstr. 1, 3	0	4	0	0	4
Markt 10-16	0	0	0	3	3
Friedensstraße	8	0	0	0	8
Quartier gesamt	26	59	14	35	134

¹⁰ Angaben der Stadtverwaltung Netzschkau



3 Energetische Quartiersanalyse

Tabelle 6 Kennzahlen zur Straßenbeleuchtung, schaltkreisbezogen

Schaltkreis	Anzahl Licht- punkte	Lampen- leistung	System- leistung	Verbrauch 2014 ¹¹	Kosten (brutto) 2014
Einheit	/	W	W	kWh/a	€/a
F.- Freiligrath- Str.	5	445	534	1.602	401
Mittelstr.	0	0	0	0	0
Elisabethstr.	13	260	260	780	195
Fritz- Reuter- Str.	9	720	864	3.629	907
Schulstr.	4	500	600	1.800	450
Lindenstr.	4	320	384	1.152	288
Pestalozzistr.	1	175	210	630	158
Hohe Str.	4	650	780	3.276	819
Am Güterbahnhof	0	0	0	0	0
Gartenstr. (4-30 nur gerade Hausnr., 21, 23, 25)	7	875	1.050	3.150	788
Mylauer Str. 2	2	120	144	605	151
Bahnhofstr. 2-26 (nur gerade Hausnr.)	11	880	1.056	4.435	1.109
Martin- Luther- Str. 1-11 (nur ungerade Hausnr.)	4	320	384	1.613	403
Markt 2-8,	22	506	607	2.550	638
Schloßstr. 1-8, 11-27 (nur ungerade Hausnr.)	11	1.070	1.284	5.393	1.348
Plauener Str. 1, 1a, 5, 5a, 9 (ent- sprechend Lageplan + Kreisverkehr)	7	3.690	4.428	13.284	3.321
Siedlungsstr. lt. Lageplan	9	1.035	1.242	5.216	1.304
Elsterberger Str. 4, 4a	1	175	210	630	158
Hohle Gasse 1, 1a, 1b	2	90	90	270	68
Jägerstr. 1, 2, 4	3	240	288	1.210	302
Parkstr. 1, 3	4	320	384	1.613	403
Markt 10-16	3	180	216	907	227
Friedensstraße	8	1.000	1.200	5.040	1.260
Quartier gesamt	134	13.571	16.215	58.785	14.696

¹¹ Die Teilnachtabschaltung einiger Straßenzüge zwischen 1 Uhr und 4:30 Uhr ist hier berücksichtigt



3 Energetische Quartiersanalyse

Zur Bewertung des Lampenbestandes hinsichtlich seiner Energieeffizienz müssen Kennzahlen herangezogen werden, welche einen Vergleich mit Benchmarkwerten erlauben. Deswegen werden die Werte in einheitlichen und somit vergleichbaren Größen bilanziert. In Tabelle 7 sind die entsprechenden spezifischen Kennzahlen aufgeführt.

Die in Tabelle 7 aufgeführten Benchmarkwerte beziehen sich auf vergleichbare Städte und beinhalten einen Grenzwertbereich. Dieser Grenzwertbereich kennzeichnet einen durchschnittlichen Verbrauch einer energetisch nicht optimierten Straßenbeleuchtung. Alle Grenzwerte werden in der „Kernstadt Netzschkau“ deutlich überschritten. Daraus lässt sich ableiten, dass sowohl die Art der Leuchtmittel als auch die Anzahl der benötigten Lichtpunkte überprüft werden müssen.



3 Energetische Quartiersanalyse

Tabelle 7 Kennzahlen zur Straßenbeleuchtung

Parameter	Lichtpunkte pro Straßenlänge	Leistung pro Lichtpunkt	Energieverbrauch pro Lichtpunkt	Energiekosten pro Lichtpunkt
Einheit	Lp/km	W/Lp	kWh/Lp	€/Lp
F.- Freiligrath- Str.	31	107	320	80
Mittelstr.	0	0	0	0
Elisabethstr.	37	20	60	15
Fritz- Reuter- Str.	28	96	403	101
Schulstr.	29	150	450	113
Lindenstr.	44	96	288	72
Pestalozzistr.	9	210	630	158
Hohe Str.	25	195	819	205
Am Güterbahnhof	0	0	0	0
Gartenstr. (4-30 nur gerade Hausnr., 21, 23, 25)	27	150	450	113
Mylauer Str. 2	57	72	302	76
Bahnhofstr. 2-26 (nur gerade Hausnr.)	29	96	403	101
Martin- Luther- Str. 1-11 (nur ungerade Hausnr.)	29	96	403	101
Markt 2-8,	138	28	116	29
Schloßstr. 1-8, 11-27 (nur ungerade Hausnr.)	26	117	490	123
Plauener Str. 1, 1a, 5, 5a, 9 (entsprechend Lageplan + Kreisverkehr)	74	633	1.898	474
Siedlungsstr. lt. Lageplan	23	138	580	145
Elsterberger Str. 4, 4a	4	210	630	158
Hohle Gasse 1, 1a, 1b	33	45	135	34
Jägerstr. 1, 2, 4	15	96	403	101
Parkstr. 1, 3	74	96	403	101
Markt 10-16	27	72	302	76
Friedensstraße	14	150	630	158
Quartier	29	121	439	110
Benchmark	14...24	73...86	279...334	51...86



3 Energetische Quartiersanalyse

Von den aufgeführten Sektoren sind nach der Analyse der Ausgangssituation energetische Einsparpotentiale in den Bereichen der privaten Feuerungsstätten (insbesondere erdgasbetriebene) und in der Optimierung der Straßenbeleuchtung erkennbar. Die Bereiche Gebäude Strom und Verkehr sind stark vom individuellen Nutzerverhalten abhängig und lassen sich dementsprechend nur schwer beeinflussen.

3.1.3 Energie- und CO₂-Bilanz

Die Energiebilanz setzt sich aus vier separat erfassten Energiebedarfen zusammen:

- dem Energiebedarf für Heizwärme und Warmwasserbereitung der Gebäude im Quartier,
- dem Strombedarf der Gebäude,
- dem Energiebedarf des Verkehrs und
- dem Strombedarf der Straßenbeleuchtung.

Bei der Energiebilanz wird zwischen Primär- und Endenergiebedarf unterschieden. Während der Endenergiebedarf die Energie darstellt, die beim Nutzer in der gewünschten Energieform zur Verfügung steht, also bspw. die Kilowattstunde Strom aus der Steckdose, beinhaltet der Primärenergiebedarf die zusätzliche Energie, die in der Vorkette, bspw. im Kraftwerk und beim Transport verbraucht wurde. Beim Strom beläuft sich der Primärenergiefaktor nach DIN V 4701-10:2003-08 auf 2,4, d. h. um 1 kWh Strom zur Verfügung stellen zu können, werden Primärenergieträger mit einem Energiegehalt von 2,4 kWh benötigt. Zum Vergleich, der Primärenergiefaktor für Holz wird in der Norm mit 0,2 beziffert.

Tabelle 8 verwendete Primärenergiefaktoren

Primärenergiefaktoren	Wert
Strom ¹²	2,4
Erdgas ¹²	1,1
Heizöl ¹²	1,1

Die Gesamtwärmebedarfsmenge der Gebäude beruht auf der vorgenommenen Kartierung und den Wärmeverbrauchswerten nach IWU. Die Verteilung auf die einzelnen Energieträger zur Wärmebereitstellung bezieht sich auf die vom Bezirksschornsteinfegermeister bereitgestellten Daten.

Der Bilanzierungspunkt Strom Gebäude entspricht dem vom Netzbetreiber enviaM gelieferten Daten. Der für die Straßenbeleuchtung benötigte Strom wurde dabei abgezogen, da dieser in einer eigenständigen Kategorie erfasst wird. Für beide Bereiche wird der deutsche Strommix aus dem Jahr 2013 angesetzt.

¹² Quelle: nach EnEV 2014 bzw. DIN V 4701-10:2003-08



3 Energetische Quartiersanalyse

Von den vier separat erfassten Bereichen wird der Sektor Gebäude Wärme im Verlauf des Bilanzkapitels näher erläutert, da er den größten Anteil an der Bilanz ausmacht. Der Bereich Straßenbeleuchtung wird in Kapitel 3.2.2 genauer ausgeführt. Auf eine detaillierte Betrachtung der zwei weiteren Sektoren wird verzichtet, da sie weder einen wesentlichen Einfluss auf den Energieverbrauch im Quartier haben (z. B. Strom im Vergleich zu Wärme), noch direkt von der Stadt Netzschkau beeinflusst werden können und daher nicht zu unmittelbaren Einsparvorteilen für die Stadt führen (z. B. Verkehr im Vergleich zur Straßenbeleuchtung).

Energieträger	Gesamt	pro Kopf	
	MWh/a	kWh/EW a	Anteil
Kernenergie	168,41	374,23	1,27 %
Diesel	31,30	69,55	0,24 %
Benzin	52,39	116,42	0,40 %
Heizöl	401,84	892,98	3,04 %
Erdgas	10.562,40	23.471,99	79,78 %
Steinkohle	214,64	476,97	1,62 %
Braunkohle	583,16	1.295,91	4,40 %
sonstige	157,69	350,43	1,19 %
Photovoltaik/Solar	51,73	114,96	0,39 %
Wasserkraft	36,32	80,71	0,27 %
Biomasse	887,34	1.971,87	6,70 %
Wind	92,46	205,47	0,70 %
	13.239,67	29.421,49	100,00%

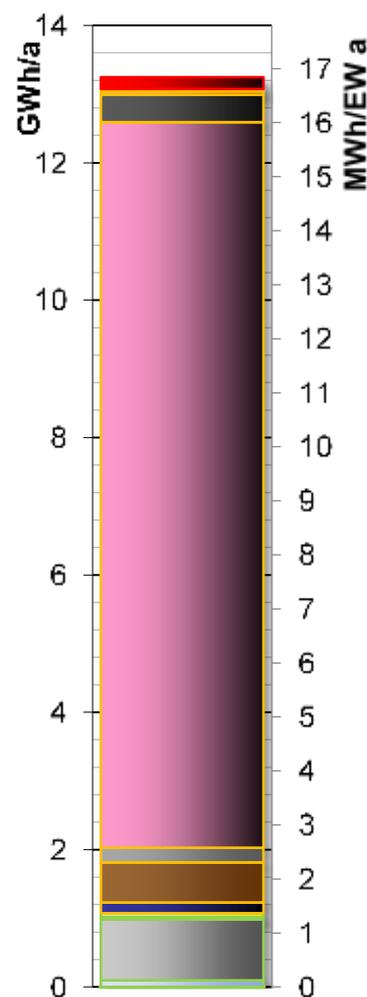


Abbildung 27 Endenergiebilanz nach Energieträgern gesamt und pro Kopf

Die Wärmeversorgung durch Erdgas verursacht den mit Abstand größten Posten an eingesetzten Energieträgern. Dies schlägt sich auch in der Aufteilung in fossile, erneuerbare und nukleare Energieträger nieder (vgl. Abbildung 28).



3 Energetische Quartiersanalyse

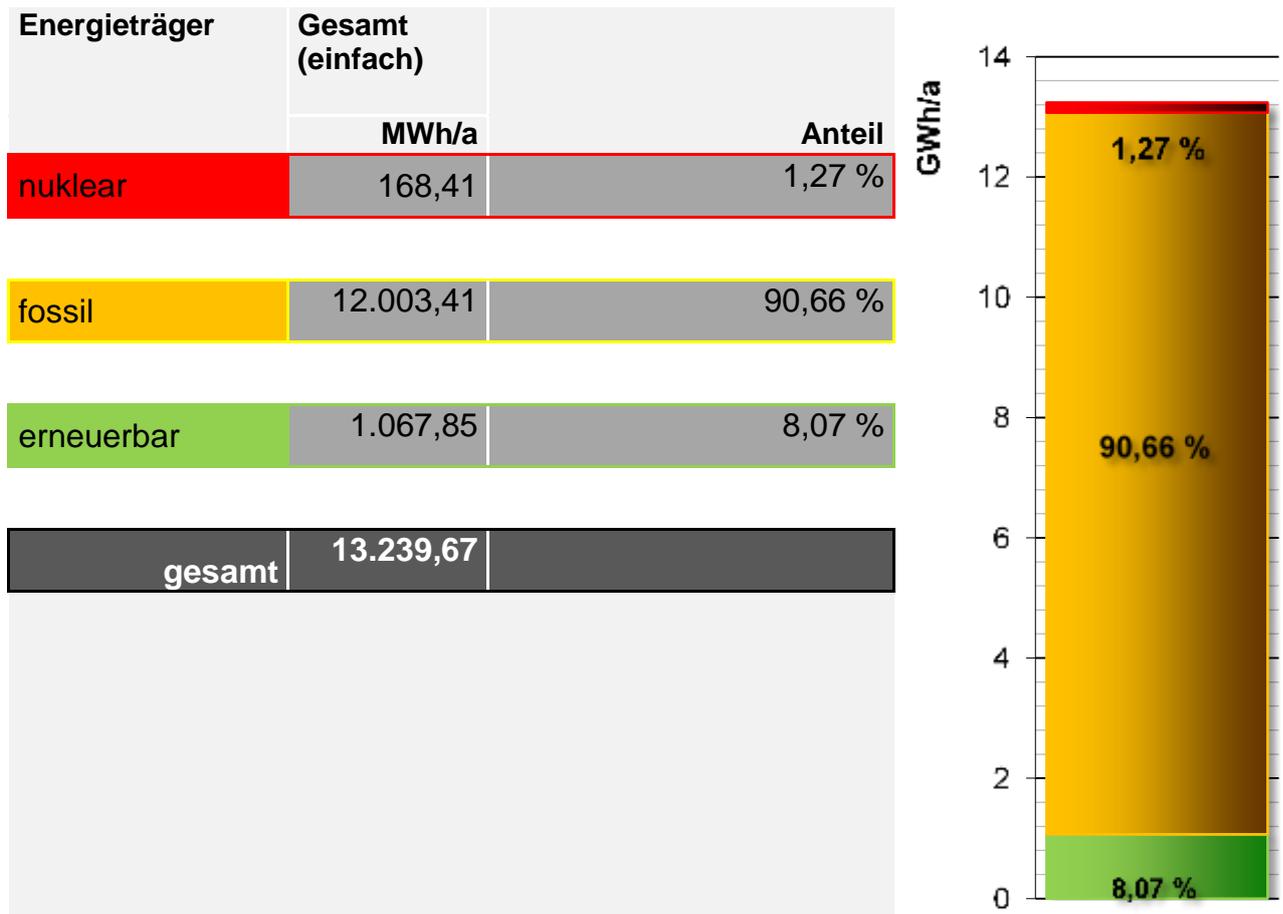


Abbildung 28 Endenergieeinsatz nach Energieträgerart

Die Ermittlung der Energieeinsätze und CO₂-Emissionen erfolgte auf Grundlage der Analyse der Sektoren. Aus Abbildung 29 geht hervor, dass der Sektor Wärme Gebäude den höchsten Anteil an Energieaufwendungen im Quartier verursacht, gefolgt von dem Bereich Strom Gebäude. Die Sektoren Verkehr und Straßenbeleuchtung verursachen gleichermaßen einen sehr geringen Anteil am gesamten Endenergieeinsatz.



3 Energetische Quartiersanalyse

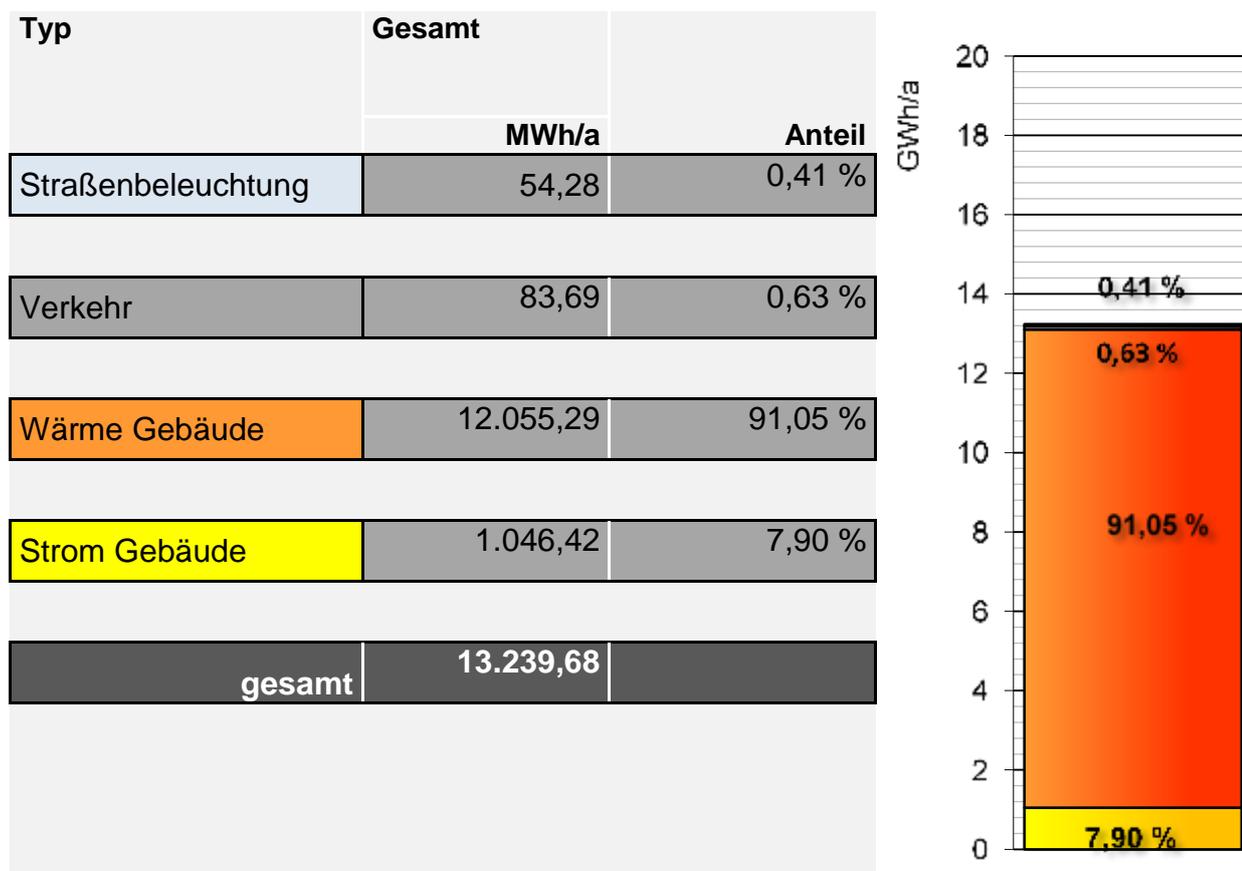


Abbildung 29 Endenergieeinsatz nach Sektoren

Im Bereich der Primärenergie nach Abbildung 30 erhöht sich der Anteil des Sektors Strom Gebäude. Dies ist auf den höheren Primärenergiefaktor für Strom (2,4) im Vergleich zum Erdgas (1,1) zurückzuführen.

Die Beeinflussung des Strombedarfs kann kaum durch bauliche oder infrastrukturelle Maßnahmen erfolgen. Der Strombedarf ist in erster Linie von den privaten Anforderungen und dem Nutzerverhalten der Bewohner im Quartier abhängig. Der Sektor Gebäude Wärme kann direkt durch energetische Sanierung oder Wärmeversorgungssysteme beeinflusst werden. Die Effizienz der Elektrogeräte der Einwohner lassen sich schwerlich durch ähnliche Maßnahmen beeinflussen. Hier können nur übergeordnete Maßnahmen durch Öffentlichkeitsarbeit und Sensibilisierung greifen. Aus diesem Grund ist der Energiebedarf im Bereich Strom im nachfolgenden Kapitel zu den Potentialen als administrativ nicht beeinflussbar eingestuft. Ausnahmen bilden hierbei die Straßenbeleuchtung und die primärenergetische Qualität sowie die CO₂-Emissionen des Sektors Gebäude Strom. Ein vermehrter Einsatz erneuerbarer Energien kann für eine Senkung beider Kenngrößen gegenüber dem bundesdeutschen Strommix sorgen.



3 Energetische Quartiersanalyse

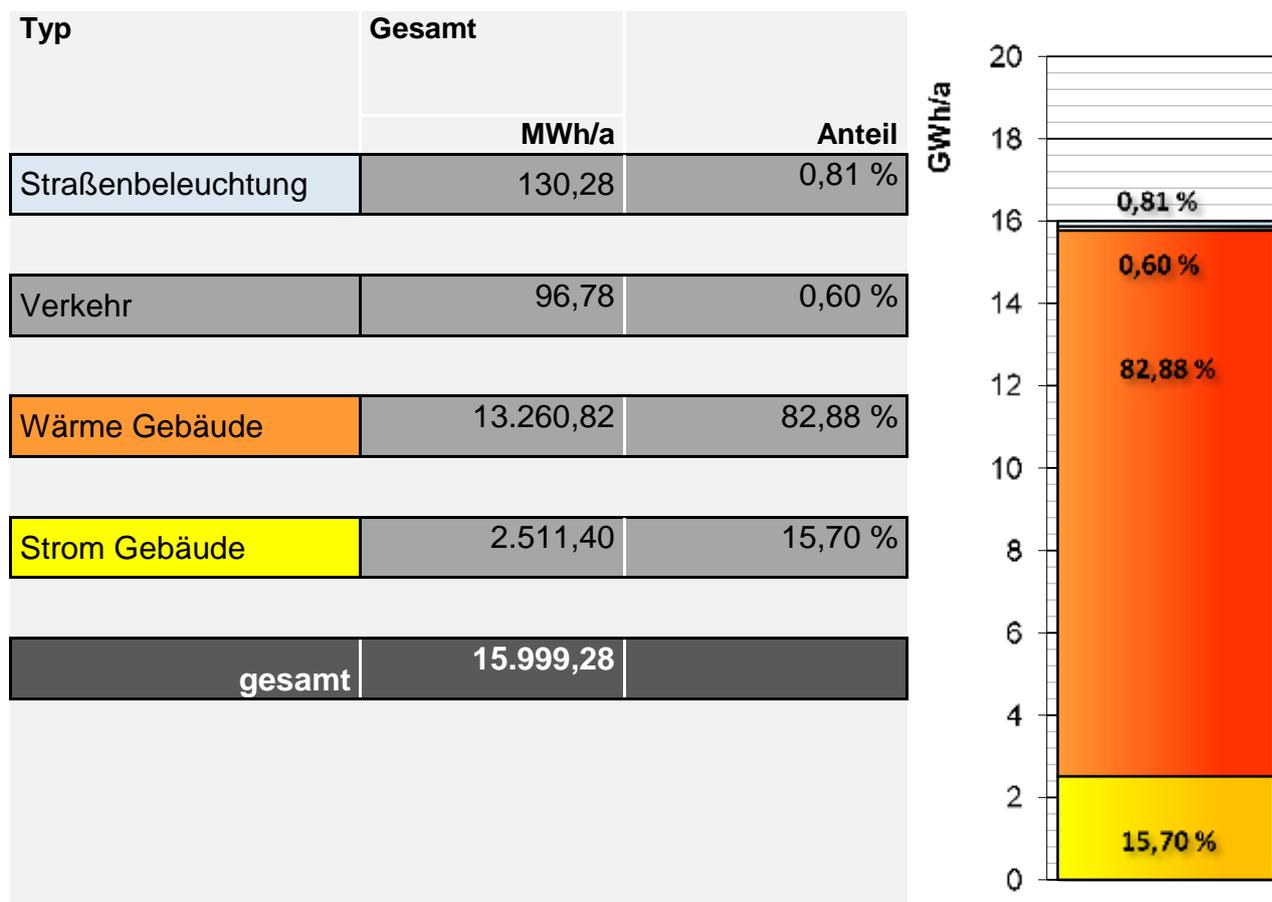


Abbildung 30 Primärenergieeinsatz nach Sektoren

Im Bereich der CO₂-Emissionen verursacht der Sektor Wärme Gebäude wiederum die größten Emissionen. Der Bereich Strom Gebäude bedingt ca. 14 % der Gesamtemissionen, obwohl nur ca. 8 % der Endenergie auf diesen Sektor entfallen. Dies ist darin begründet, dass der Emissionsfaktor für Strom mehr als dem Doppelten der Wärmeemissionsfaktoren entspricht (vgl. Tabelle 9). Nachfolgende Emissionsfaktoren sind Basis der CO₂-Bilanzierung.

Tabelle 9 CO₂-Emissionsfaktoren¹³

Energieträger	Emissionsfaktor [g/kWh]
Strom	595,0
Erdgas	225,8
Heizöl	311,7
Braunkohle-Brikett	414,8
Scheitholz	10,4

¹³ Umweltbundesamt: Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger, Dessau-Roßlau Oktober 2013.



3 Energetische Quartiersanalyse

Typ	Gesamt	pro Kopf	
	t/a	kg/EW a	Anteil
Straßenbeleuchtung	32,30	71,78	0,96 %
Verkehr	27,87	61,93	0,83 %
Wärme Gebäude	2.677,54	5.950,09	79,68 %
Strom Gebäude	622,62	1.383,59	18,53 %
gesamt	3.360,33	7.467,39	

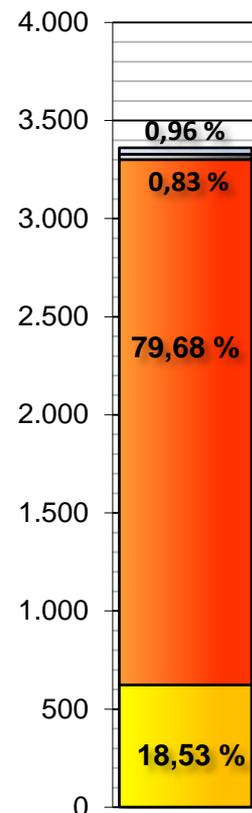


Abbildung 31 CO₂-Emissionen nach Sektoren

Im spezifischen Ergebnis zeigt sich ein pro Kopf-Ausstoß von rund 7,5 Tonnen pro Jahr in der „Kernstadt Netzschkau“. Damit liegt dieser Wert knapp 2 Tonnen unter dem deutschen Durchschnitt von 9,3 t/a EW¹⁴, was jedoch im Wesentlichen auf die Tatsache zurückzuführen ist, dass sich keine größere produzierende Industrie im Quartier befindet. Vor diesem Hintergrund ist der CO₂-Ausstoß wiederum als hoch einzustufen.

Rechnet man den Anteil der Industrie (13,0 %) und des Energiesektors (47,0 %) aus dem bundesdeutschen Durchschnittswert heraus, liegt dieser bei nur noch 3,7 t/a.¹⁵

Gebäude Wärme

Die Bereitstellung der Wärme verursacht mit ca. 80 % den größten Teil der CO₂-Emission im Quartier. Daher wird dieser Bereich im Folgenden detaillierter untersucht. Basierend auf den erhobenen Daten zu Gebäudetyp und Sanierungsstand (vgl. Kap. 3.1.1) lassen sich mit Hilfe der IWU Gebäudetypologie die Endenergiebedarfe für Heizung und Warmwasser der einzelnen Gebäudetypen bestimmen. Dabei unterscheidet sich die Betrachtung in spezifische Werte (vgl. Tabelle 10) und absolute Werte (vgl. Tabelle 11). In Abbildung 32 sind die spezifischen Werte für den Endenergiebedarf gebäudescharf für das Quartier dargestellt.

¹⁴ UBA 2013

¹⁵ UBA 2012a, BMWi 2013

3 Energetische Quartiersanalyse

Tabelle 10 Spezifische Endenergiebedarfe im Quartier

Gebäude- klasse	Baualter	Anzahl Gebäude	spezifischer Endenergiewärmebedarf [kWh/m ² a]	0 50 100 150 200					
				[Bar chart showing energy demand distribution]					
EFH_B	bis 1918	39	123,81	[Bar chart]					
EFH_C	1919-1949	16	118,15	[Bar chart]					
EFH_D	1950-1959	3	122,05	[Bar chart]					
EFH_E	1960-1969	1	122,38	[Bar chart]					
EFH_I	nach 1990	4	67,55	[Bar chart]					
MFH_B	bis 1918	67	117,66	[Bar chart]					
MFH_C	1919-1949	3	112,61	[Bar chart]					
MFH_E	1960-1969	1	144,15	[Bar chart]					
MFH_I	nach 1990	6	59,05	[Bar chart]					
RH_C	1919-1949	13	102,60	[Bar chart]					
Mittelwert			104,70	[Bar chart]					

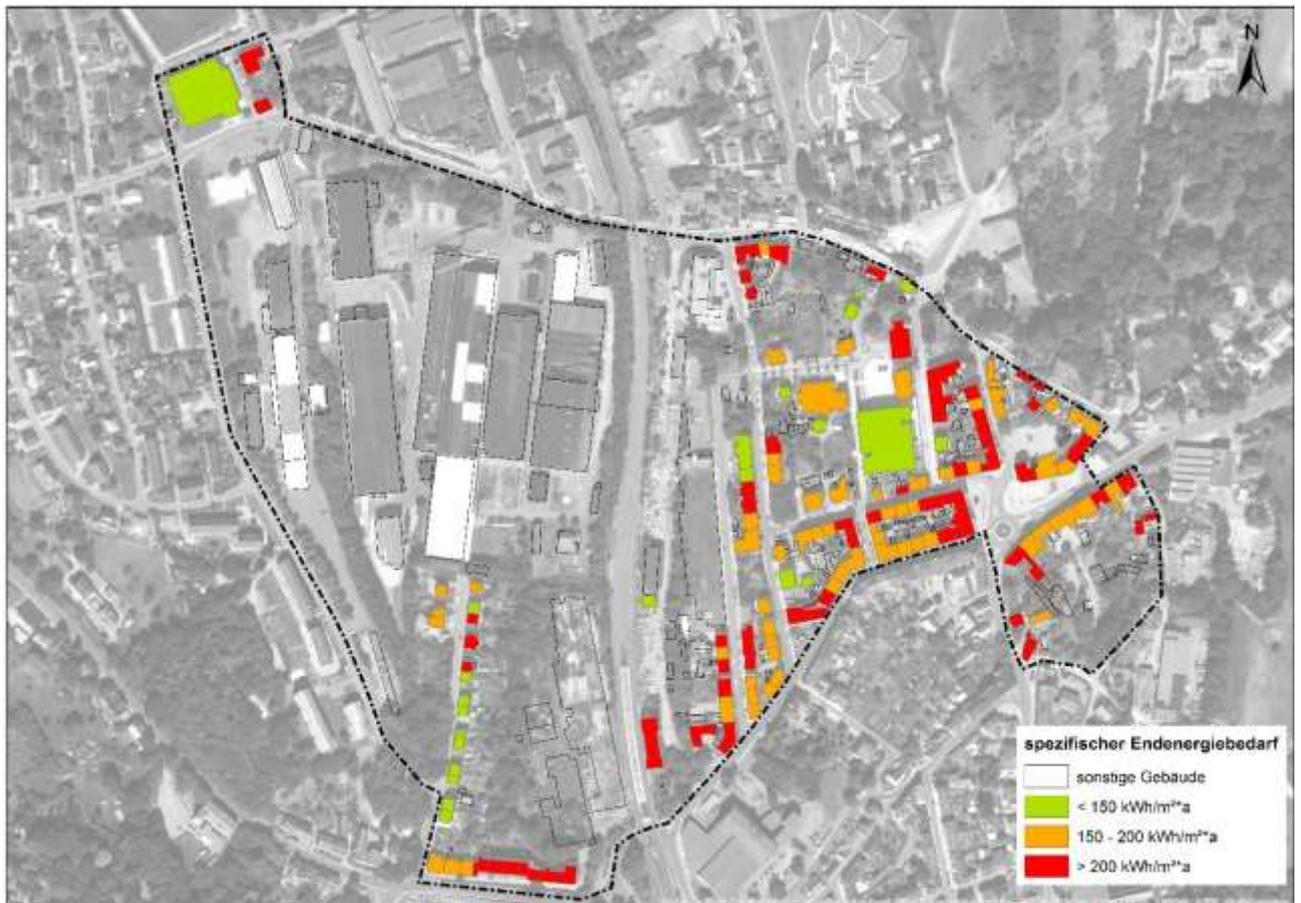
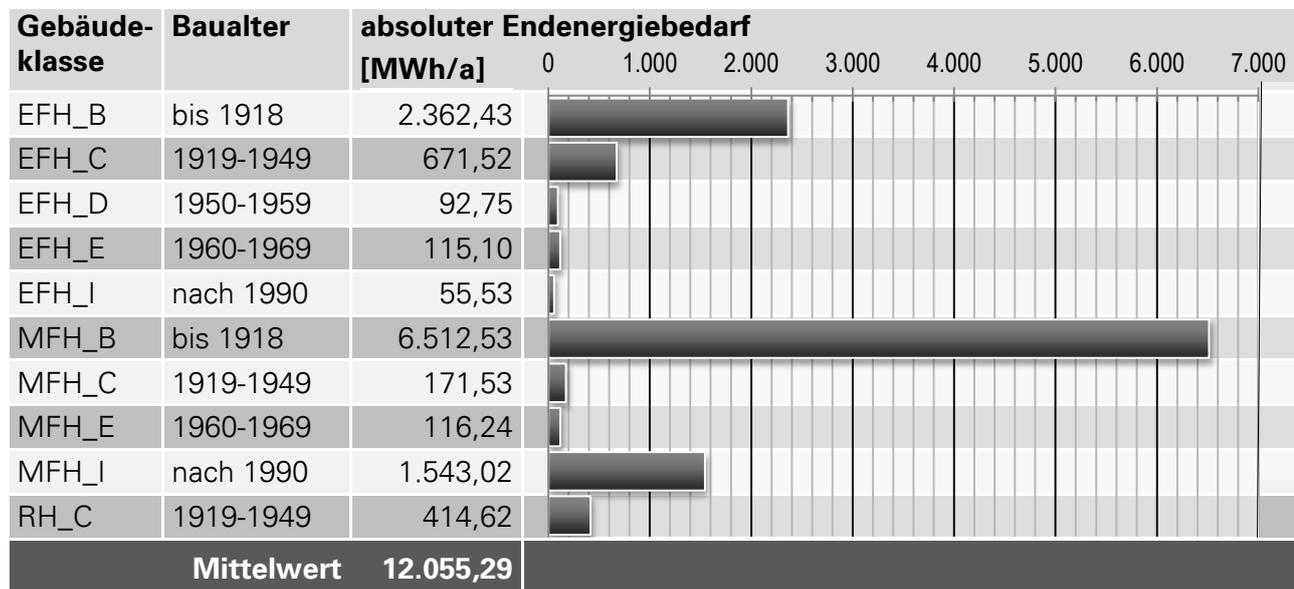


Abbildung 32 Spezifischer Endenergiebedarf gebäudescharf



3 Energetische Quartiersanalyse

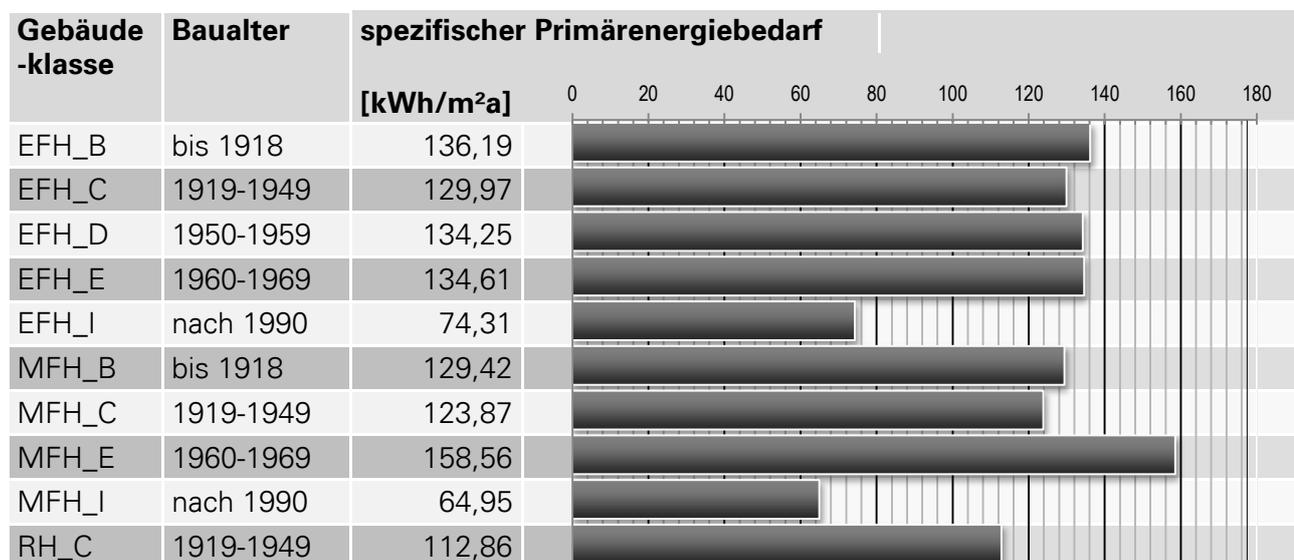
Tabelle 11 Absolute Endenergiebedarfe im Quartier



Die spezifischen Endenergiebedarfe sind am höchsten für Gebäude mit Baujahr in der 1. Hälfte des 20. Jahrhunderts 1919-1949 (siehe Tabelle 12). Im Gegensatz dazu zeigt die Betrachtung der Absolutwerte, dass diese Epoche im Quartier eine untergeordnete Rolle spielt (siehe Tabelle 11). Mehrfamilienhäuser die vor 1918 erbaut wurden, bilden hier den absoluten Schwerpunkt im Quartier.

Aufgrund der Tatsache, dass 85 % der Heizungsanlagen mit Erdgas befeuert werden, ergeben sich im Bereich der Primärenergie und CO₂-Emissionen nur minimale Abweichungen in der Verteilung zwischen den Baualtersklassen wie im Bereich der Endenergie (vgl. Tabelle 12)

Tabelle 12 spezifischer Primärenergiebedarf der Gebäude im Quartier für Heizung und Warmwasser





3 Energetische Quartiersanalyse

Tabelle 13 absoluter Primärenergiebedarf der Gebäude im Quartier für Heizung und Warmwasser

Gebäude- klasse	Baualter	absoluter Primärenergiebedarf	
		[MWh/a]	
EFH_B	bis 1918	2.598,68	
EFH_C	1919-1949	738,67	
EFH_D	1950-1959	102,03	
EFH_E	1960-1969	126,61	
EFH_I	nach 1990	61,08	
MFH_B	bis 1918	7.163,78	
MFH_C	1919-1949	188,69	
MFH_E	1960-1969	127,87	
MFH_I	nach 1990	1.697,33	
RH_C	1919-1949	456,09	
		13.260,82	

Tabelle 14 absolute CO₂-Emissionen der Gebäude im Quartier für Heizung und Warmwasser

Gebäude- klasse	Baualter	Nutzfläche	abs. CO ₂ -Emissionen	
			[t/a]	
EFH_B	bis 1918	19.081,63	524,71	
EFH_C	1919-1949	5.683,52	149,15	
EFH_D	1950-1959	759,97	20,60	
EFH_E	1960-1969	940,53	25,56	
EFH_I	nach 1990	822,05	12,33	
MFH_B	bis 1918	55.351,13	1.446,47	
MFH_C	1919-1949	1.523,20	38,10	
MFH_E	1960-1969	806,43	25,82	
MFH_I	nach 1990	26.131,21	342,71	
RH_C	1919-1949	4.041,24	92,09	
		115.140,92	2.677,54	

Mit einem pro-Kopf-Ausstoß von 7,5 t CO₂/a ist die CO₂-Bilanz der „Kernstadt Netzschkau“ ohne das Vorhandensein größerer produzierender Industrie insgesamt als hoch einzustufen. Die energetische Bilanzierung zeigt neben der Einordnung in den bundesdeutschen Durchschnitt deutlich die Gewichtung der untersuchten Bereiche Gebäude Wärme, Gebäude Strom, Strombedarf Straßenbeleuchtung und Verkehr (in absteigender Reihenfolge nach Energiebedarf bzw. CO₂-Ausstoß). Die sich abzeichnenden Potentialbereiche für Gebäude Wärme und Strombedarf Straßenbeleuchtung werden in den Folgekapiteln genauer untersucht.

3.2 Potentialbetrachtung

Die Potentialbetrachtung untersucht die Möglichkeiten der technischen und wirtschaftlichen Lösungen für die Minderung des Energieverbrauchs (Reduzierung Kosten, Reduzierung Abhängigkeiten) und der CO₂-Emissionen.

Das empfohlene Vorgehen sieht vor, ein theoretisches Einsparpotential zu berechnen und sich über die technischen und wirtschaftlichen Einsparmöglichkeiten dem tatsächlich realistisch erschließbaren Potential anzunähern.

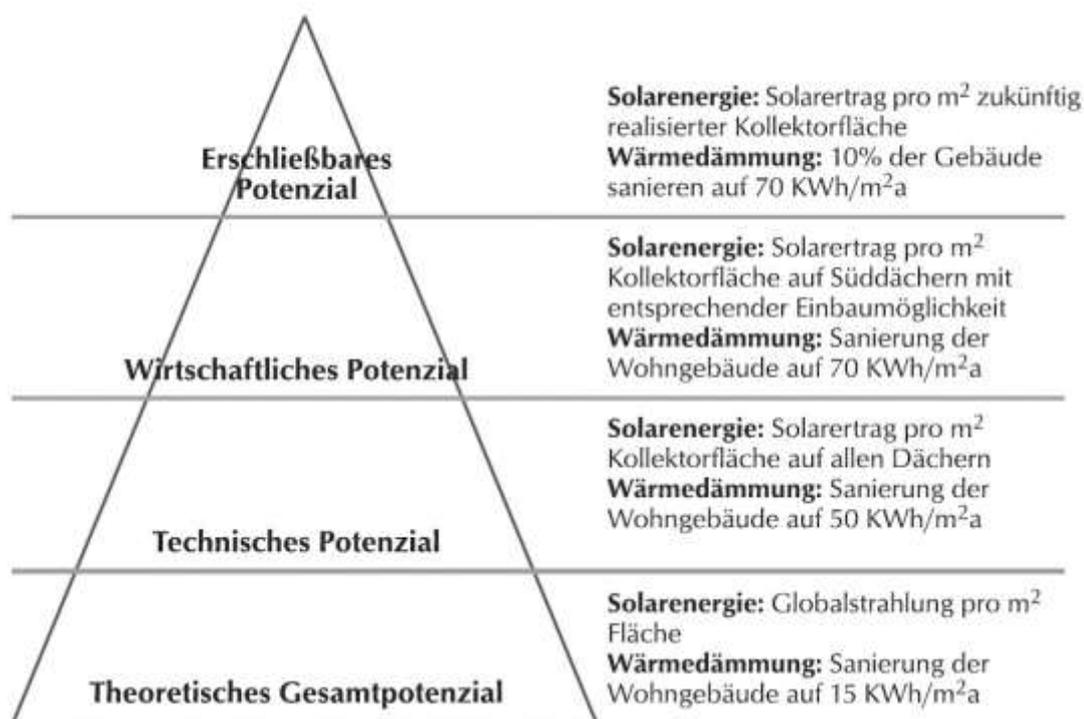


Abbildung 33 Potentialpyramide

Das theoretische Potential hat für die Gebietsentwicklung keine zusätzliche Aussagekraft und wird nicht dargestellt. Dies geschieht auch, um das damit einhergehende Konfliktpotential (Wärmedämmung von Gebäuden und PV-Anlagen vs. Denkmalschutz, maximale Reduzierung MIV, hochverdichteter Stadtraum, Mietpreisentwicklung etc.) nicht zum Gegenstand des Konzeptes werden zu lassen.

In diesem Abschnitt werden in den einzelnen Bereichen

- Gebäude,
- Straßenbeleuchtung,
- rationelle Energienutzung,
- Erneuerbare Energien

technische und wirtschaftliche Betrachtungen von Einsparmöglichkeiten vorgenommen. Dabei ist die Darstellung der Lösungen teilweise sehr konkret und detailliert, so dass sich aus den dargestellten Einsparpotentialen auch direkt Maßnahmen für das Konzept ableiten lassen. Eine

3 Energetische Quartiersanalyse

Abwägung zur Umsetzbarkeit der einzelnen Minderungspotentiale und die Ermittlung des realistisch erzielbaren Potentials erfolgt in den darauf folgenden Abschnitten.

3.2.1 Potentiale energetischer Gebäudesanierung

Allgemeine Potentiale

Die Potentiale energetischer Gebäudesanierung basieren für den Wohngebäudebestand auf den Sanierungspotentialen der IWU-Gebäudetypologie¹⁶. Darin sind neben den Werten für den Ist-Zustand ebenfalls mögliche Zielwerte für die energetische Sanierung mit entsprechenden Energiebedarfen abgebildet.

Beispielgebäude – Ist-Zustand		
Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m²K)
Dach / oberste Geschossdecke 	Steildach mit Holzsparren, leeres Gefach, raumseitig Holzfaserplatte Holz-Sparren, Hohlraum, Holzfaserplatten 3,5 cm, verputzt	1,4
Außenwand 	Vollziegel-Mauerwerk	1,7
Fenster 	Kunststofffenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung Zweischeiben-Isolierverglasung im Kunststoffrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)	3,0
Fußboden 	Stahlträger-/Ortbeton-Decke mit Holzfußboden Stahlträger, Ortbeton, Schlackenschüttung, Dichtung auf Lagerhölzern	1,0

Abbildung 34 Datenblatt Ist-Zustand zu MFH_B¹⁶

Mit Abbildung 34 ist ein Ausschnitt aus der Datengrundlage für die Wärmebedarfswerte der IWU-Gebäudetypologie dargestellt. Die Konstruktionsaufbauten sind exemplarisch und entsprechen keinem konkreten Beispiel aus dem Quartier. Der Ist-Zustand zeigt beispielhaft den unsanierten Zustand eines Gebäudes der Gruppe MFH_B.

Die Art des eingesetzten Energieträgers wurde für die Ermittlung der Primärwärmebedarfe und der CO₂-Emissionen beachtet.

Die Gebäudetypologie gibt weiterhin typische Sanierungsoptionen für die entsprechenden Gebäude vor. Beispielhaft seien diese mit Abbildung 35 für den Typ MFH_B dargestellt.

¹⁶ Institut Wohnen und Umwelt: Deutsche Gebäudetypologie - Beispielhafte Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden, Darmstadt 2011.



3 Energetische Quartiersanalyse

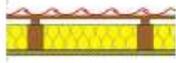
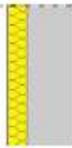
Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)	Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)
Dämmung im Sparren-Zwischenraum (WLS 035), Dämmstärke insgesamt 12 cm 	0,41	Dämmung im Sparren-Zwischenraum (WLS 035) + zusätzliche Dämmlage, Dämmstärke insgesamt 30 cm 	0,14
Dämmung 12 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz) 	0,25	Dämmung 24 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade 	0,13
Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung 	1,30	Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster) 	0,80
Dämmung 8 cm (WLS 035) unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) 	0,30	Dämmung 12 cm (WLS 035) unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußb.-sanierung) oder Kombin. unter/auf 	0,23

Abbildung 35 Datenblatt Sanierungsoptionen zu MFH_B¹⁶

Eine Gegenüberstellung der spezifischen Ist-Wärmebedarfe mit den beiden Potentialen nach konventioneller und zukunftsweisender Sanierung zeigt, dass der Ist-Zustand bereits größtenteils die Werte einer konventionellen Sanierung unterschreitet (vgl. Abbildung 36).

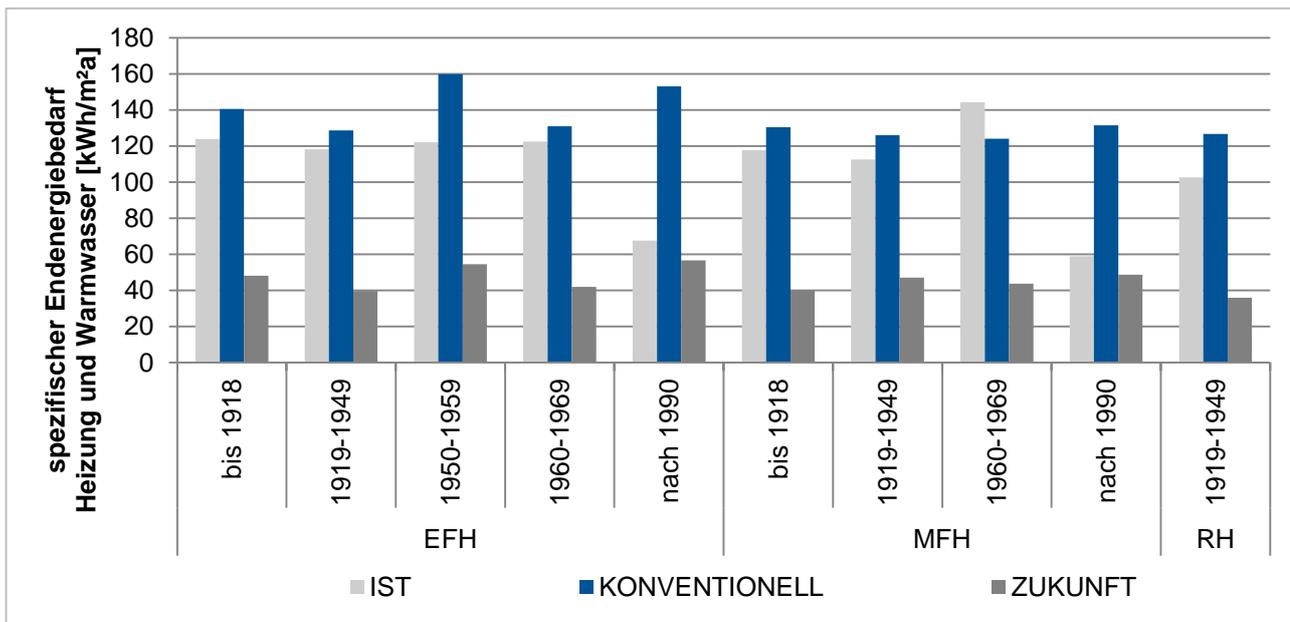


Abbildung 36 spezifische Wärmebedarfe Ist-Zustand und Potential Gebäudeklassen

Für die übergreifenden Potentiale für das Gesamtquartier wurde die zukunftsweisende Sanierung gemäß IWU als Potential festgelegt, da eine konventionelle Sanierung bereits von den meisten



3 Energetische Quartiersanalyse

Gebäudeklassen erreicht wird. Die Potentiale für die „Kernstadt Netzschkau“ ergeben sich entsprechend der End- und Primärenergie sowie der CO₂-Emissionen gemäß den folgenden Tabellen und Diagrammen.

Tabelle 15 spezifische Endenergiebedarfe Wärme für den Soll-Zustand

Gebäude- klasse	Baualter	spez. Endenergiebedarf (kWh/m ² a)		0 50 100 150 200					
		Potential	Einsparung						
EFH_B	bis 1918	53,08	83,11						
EFH_C	1919-1949	43,58	86,39						
EFH_D	1950-1959	60,06	74,19						
EFH_E	1960-1969	46,20	88,41						
EFH_I	nach 1990	62,37	11,94						
MFH_B	bis 1918	44,00	85,43						
MFH_C	1919-1949	51,92	71,95						
MFH_E	1960-1969	48,11	110,45						
MFH_I	nach 1990	53,58	11,38						
RH_C	1919-1949	39,56	73,30						

Es wird deutlich, dass über alle Gebäudegruppen spezifische Einsparungen erreicht werden. Bei Gebäuden mit Baujahr in den 1960er Jahren sind die spezifischen Potentiale am höchsten. Aus der Darstellung nach Tabelle 16 sind aber die größten absoluten Reduktionen in den Gruppen MFH_A zu verorten. Dies ist in den größeren Anteilen an der gesamten Nutzfläche im Quartier begründet. Im Rahmen der Maßnahmenumsetzung würde ein Heben dieser Potentiale den größten Effekt erzielen.

Tabelle 16 absolute Endenergiebedarfe Wärme für den Soll-Zustand

Gebäude- klasse	Baualter	Anzahl Gebäude	absoluter Endenergiebedarf (MWh/a)		0 5.000 10.000 15.000			
			Potential	Einsparung				
EFH_B	bis 1918	39	920,79	1.441,65				
EFH_C	1919-1949	16	225,17	446,35				
EFH_D	1950-1959	3	41,49	51,26				
EFH_E	1960-1969	1	39,50	75,60				
EFH_I	nach 1990	4	46,61	8,92				
MFH_B	bis 1918	67	2.213,85	4.298,68				
MFH_C	1919-1949	3	71,90	99,64				
MFH_E	1960-1969	1	35,27	80,98				
MFH_I	nach 1990	6	1.272,80	270,23				
RH_C	1919-1949	13	145,32	269,30				
Zukunfts- weisend!		153	5.012,70	7.042,59				



3 Energetische Quartiersanalyse

Für die Berechnung des Primärenergieeinsatzes im Soll-Zustand wurden die aktuell eingesetzten Energieträger verwendet, dies entspricht im Quartier vorwiegend Erdgas.

Tabelle 17 spezifische Primärenergiebedarfe Wärme für den Soll-Zustand

Gebäude-klasse	Baualter	spezifischer Primärenergiebedarf (kWh/m²a)						
		Potential	Einsparung	0	50	100	150	200
EFH_B	bis 1918	53,08	83,11					
EFH_C	1919-1949	43,58	86,39					
EFH_D	1950-1959	60,06	74,19					
EFH_E	1960-1969	46,20	88,41					
EFH_I	nach 1990	62,37	11,94					
MFH_B	bis 1918	44,00	85,43					
MFH_C	1919-1949	51,92	71,95					
MFH_E	1960-1969	48,11	110,45					
MFH_I	nach 1990	53,58	11,38					
RH_C	1919-1949	39,56	73,30					

Anhand der spezifischen Werte wird ersichtlich, dass für alle Gebäudetypen eine deutliche Reduktion des Bedarfs möglich ist. Die Einsparungen variieren zwischen 18 % (MWH_I, Baujahr nach 1990) und 70 % (MFH_E, Baujahr 1960-1969).

Im Bereich der primärenergetischen Einsparungen zeigen sich die EFH_B und MFH_B als die Gebäudetypen mit den größten erreichbaren Reduktionen.

Tabelle 18 absolute Primärenergiebedarfe Wärme für den Soll-Zustand

Gebäude-klasse	Baualter	Anzahl Objekte	absoluter Primärenergiebedarf (MWh/a)						
			Potential	Einsparung	0	2.000	4.000	6.000	8.000
EFH_B	bis 1918	39	1.012,87	1.585,81					
EFH_C	1919-1949	16	247,68	490,99					
EFH_D	1950-1959	3	45,64	56,39					
EFH_E	1960-1969	1	43,45	83,15					
EFH_I	nach 1990	4	51,27	9,81					
MFH_B	bis 1918	67	2.435,24	4.728,55					
MFH_C	1919-1949	3	79,08	109,60					
MFH_E	1960-1969	1	38,79	89,07					
MFH_I	nach 1990	6	1.400,08	297,25					
RH_C	1919-1949	13	159,86	296,23					
		153	5.513,97	7.746,85					



3 Energetische Quartiersanalyse

Die CO₂-Emissionen basieren ebenfalls auf dem im Ist-Zustand des vorherrschenden Energieträgermix. Die Gruppen EFH_B und MFH_B sind auch in der absoluten Darstellung die Gebäudetypen mit den größten Einsparpotentialen.

Tabelle 19 absolute CO₂-Emissionen Wärme Soll-Zustand

Gebäude- klasse	Baualter	CO ₂ -Emissionen (t/a)		0 500 1.000 1.500 2.000				
		Potential	Einsparung					
EFH_B	bis 1918	204,51	320,20	[Bar chart showing potential and savings for EFH_B]				
EFH_C	1919-1949	50,01	99,14	[Bar chart showing potential and savings for EFH_C]				
EFH_D	1950-1959	9,22	11,39	[Bar chart showing potential and savings for EFH_D]				
EFH_E	1960-1969	8,77	16,79	[Bar chart showing potential and savings for EFH_E]				
EFH_I	nach 1990	10,35	1,98	[Bar chart showing potential and savings for EFH_I]				
MFH_B	bis 1918	491,71	954,76	[Bar chart showing potential and savings for MFH_B]				
MFH_C	1919-1949	15,97	22,13	[Bar chart showing potential and savings for MFH_C]				
MFH_E	1960-1969	7,83	17,99	[Bar chart showing potential and savings for MFH_E]				
MFH_I	nach 1990	282,70	60,02	[Bar chart showing potential and savings for MFH_I]				
RH_C	1919-1949	32,28	59,81	[Bar chart showing potential and savings for RH_C]				
		1.113,35	1.564,19					

Es wird deutlich, dass die Bewertung der spezifischen Einsparungen keine Aussage zu den Schwerpunkten des Gesamtpotentials zulässt. Es müssen immer auch die absoluten Verteilungen beachtet werden. Die Gebäudetypen EFH_B und MFH_B besitzt hierbei aufgrund ihrer Häufigkeit und des vorhandenen Sanierungsstandes in allen drei Bilanzierungsbereichen die größten Einsparpotentiale.

Referenzgebäude

Im Rahmen des Quartierskonzeptes wurden fünf Gebäude als Referenzgebäude begangen und nach möglichen energetischen Sanierungsmaßnahmen untersucht. Bei den Gebäuden handelt es sich um drei kommunale Gebäude (Mittelschule Netzschkau, Turnhalle Siedlungsstraße, Rathaus und Jugendclub) sowie zwei Privatgebäude (Ferdinand-Freiligrath-Str. 15, Elisabethstr. 3). Im Folgenden sind die wesentlichen Untersuchungsergebnisse innerhalb eines Gebäudesteckbriefes pro Gebäude zusammengefasst. Etwaige Detailuntersuchungen (z. B. Solarberechnung, Lampentausch) sind dem Steckbrief angehängen. Grundsätzlich sind in den jeweiligen Gebäudefazits die spezifischen Erkenntnisse und Empfehlungen zusammengefasst.

3 Energetische Quartiersanalyse

Obj. Nr. 1 Rathauskomplex, Markt 12 – 14, 08491 Netzschkau



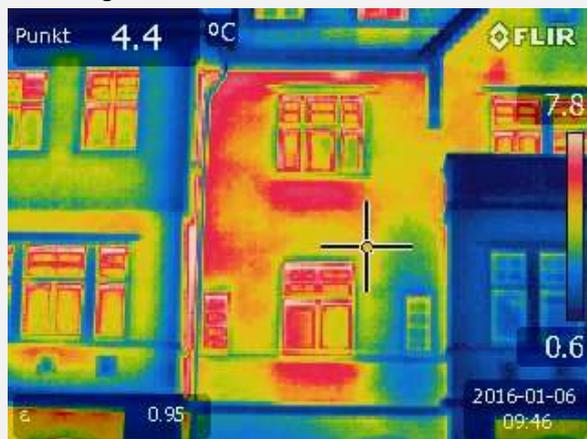
Baujahr: 1900

Sanierungsjahr: 2000

Nutzung: Rathaus,
Verwaltungsgebäude und
Jugendclub

Heizungsanlage: Zentralheizung,
(Niedertemperaturkessel, 160,0
kW, Erdgas (incl. Flüssiggas),
Baujahr: 2000

Thermografische Aufnahme des Gebäudes

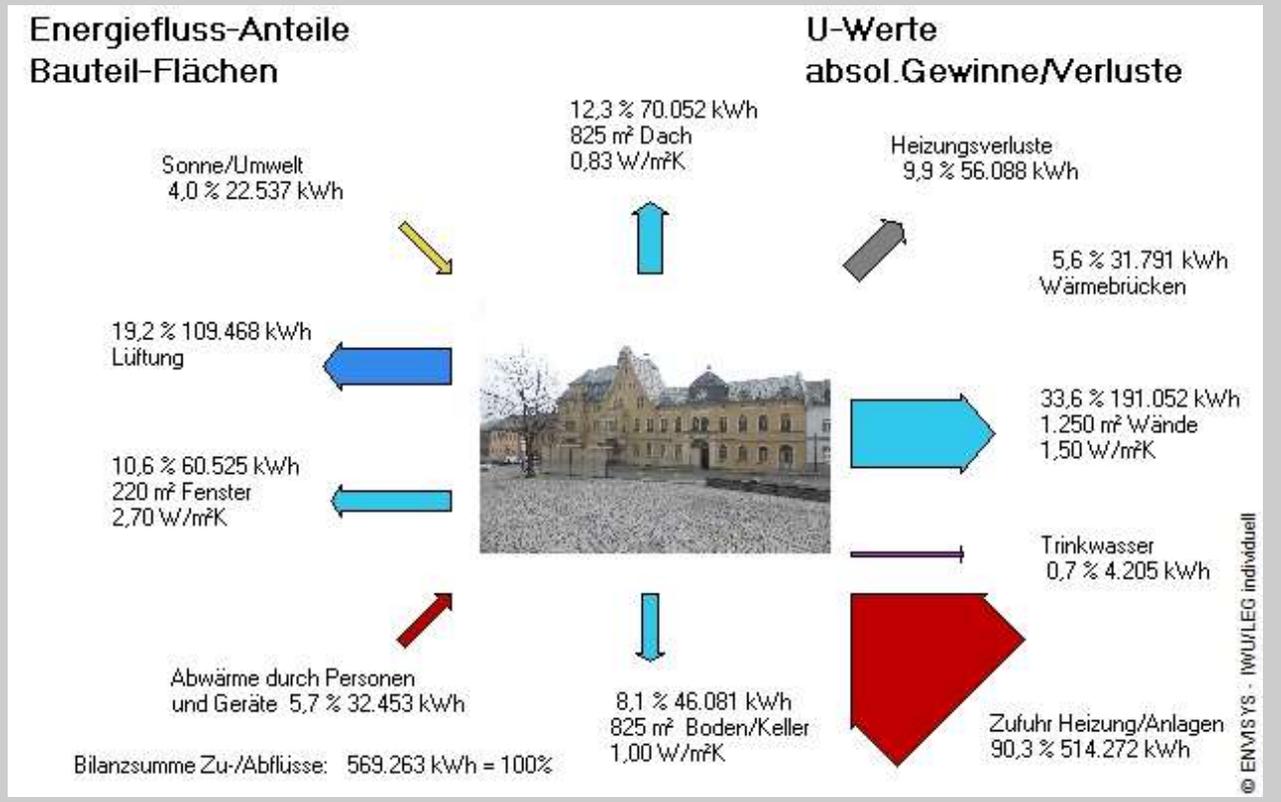


Links: Wärmeverluste über Außenhülle und Fensterflächen Vorderseite

Rechts: Wärmeverluste über Gebäuderückseite

3 Energetische Quartiersanalyse

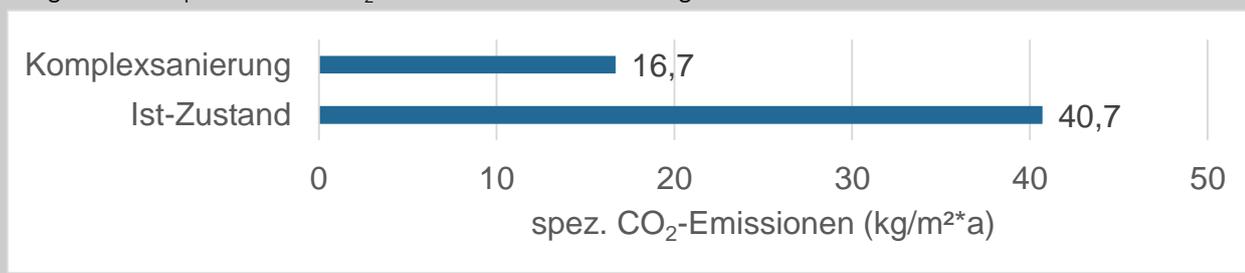
Darstellung spezifischer Energiezufuhr und Energieverlusten



Inhalte und Kostenstruktur der Sanierungsvariante

Komplexsanierung	Kosten je Einheit	Kosten gesamt
Deckendämmung oben, nicht begehbar	37 €/m ²	30.525 €
Kellerdecke gewölbt, unterseitig dämmen	42 €/m ²	34.650 €
Fenster austausch, Wärmeschutzverglasung	450 €/m ²	99.000 €
Wärmeerzeuger entfernen	450 €/Anlage	450 €
Brennwertheizung Erdgas + neue Heizkörper und Verrohrung	38.100 €/Anlage	38.100 €
Sanierung AW Rückseite inkl. Dämmung	120 €/m ²	93.840 €
Sanierung AW Straßenseite	30 €/m ²	14.040 €
Summe der Kosten:		311.605 €

Vergleich der spezifischen CO₂-Emissionen der Sanierungsvariante zum Ist-Zustand





3 Energetische Quartiersanalyse

Wirtschaftliche Details der Sanierungsvariante

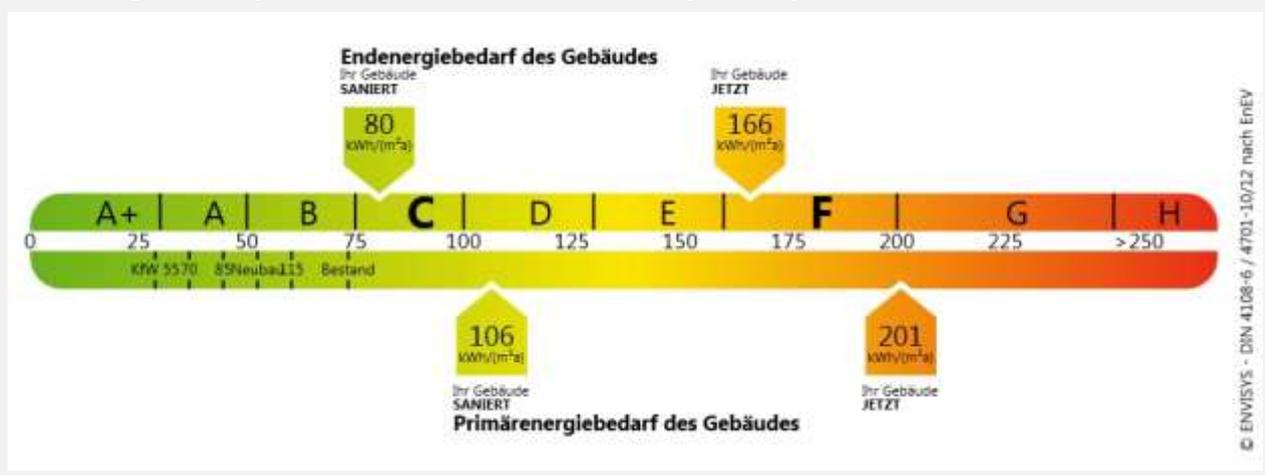
Sanierungspaket	Investitionen			Ergebnisse		
	Gesamt – Invest [€]	Förderung [€]	Netto – Invest [€]	jährliche Einspar. [€/Jahr]	Amortisation [Jahre]	Kapital - Wert [€]
Komplexsanierung	311.605	10.707	300.898	22.788	14	371.903

Fazit:

Der Gebäudekomplex weist einen hohen energetischen Sanierungsbedarf auf. Davon betroffen sind sowohl alle Bauteile als auch die technischen Komponenten der Wärmeerzeugung. Daher ist eine Komplettsanierungsvariante berechnet worden, die folgende Maßnahmen enthält: Dämmung der oberen Geschosdecke sowie der Kellerdecke, Austausch der Fenster (Wärmeschutzverglasung), Sanierung der Außenwände (auf der Gebäuderückseite mit Dämmung) sowie der Ersatz der alten Wärmeerzeuger durch einen gemeinsamen neuen Kessel sowie der Austausch der Heizkörper und der Verrohrung.

Mit Hilfe aller Maßnahmen lässt sich der Wärmebedarf um 60 % senken. Die Amortisationszeit liegt mit insgesamt 14 Jahren unter der Nutzungsdauer aller betroffenen Bauteile und Komponenten. Die Sanierung ist somit vollumfänglich zu empfehlen. Sollten die Maßnahmen zeitlich getrennt durchgeführt werden, gilt es zu beachten, dass die Ertüchtigung der Bauteile wesentlichen Einfluss auf den Endenergiebedarf hat und vor dem Austausch des Kessels stattfinden muss, da nur so die reduzierte Heizlast erreicht werden kann.

Einordnung der Energiebedarfskennzahl nach Realisierung der empfohlenen Variante:



3 Energetische Quartiersanalyse

Obj. Nr. 2 Mittelschule Netzschkau (Altbau) , Schulstraße 3 08491 Netzschkau



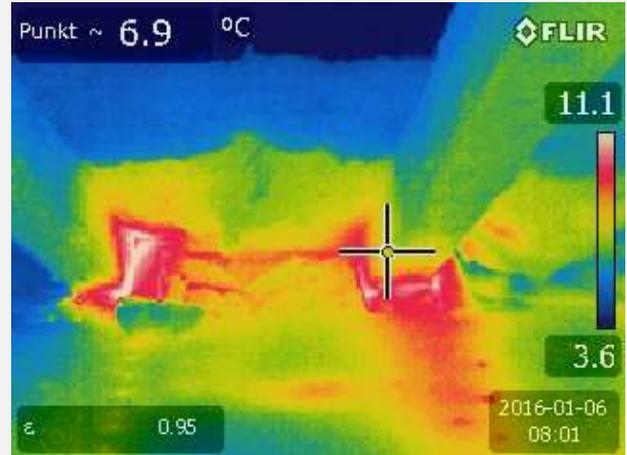
Baujahr: 1892

Sanierungsjahr: 2011

Nutzung: Mittelschule

Heizungsanlage:
Zentralheizung,
Brennwertgerät, 314,0 kW,
Erdgas (inkl. Flüssiggas),
Baujahr: 2011

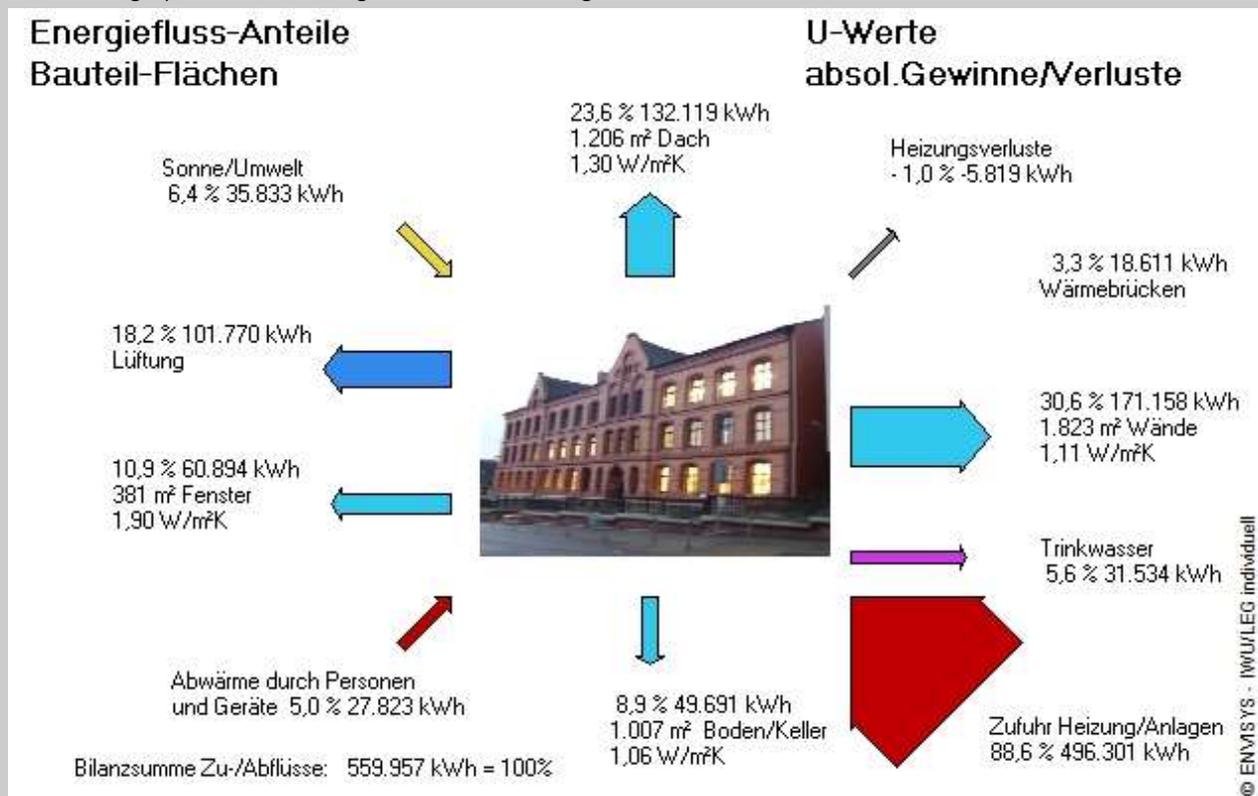
Thermografische Aufnahme des Gebäudes



Wärmeverluste an Fensterflächen und durch unzureichende Dämmung der obersten Geschossdecke

3 Energetische Quartiersanalyse

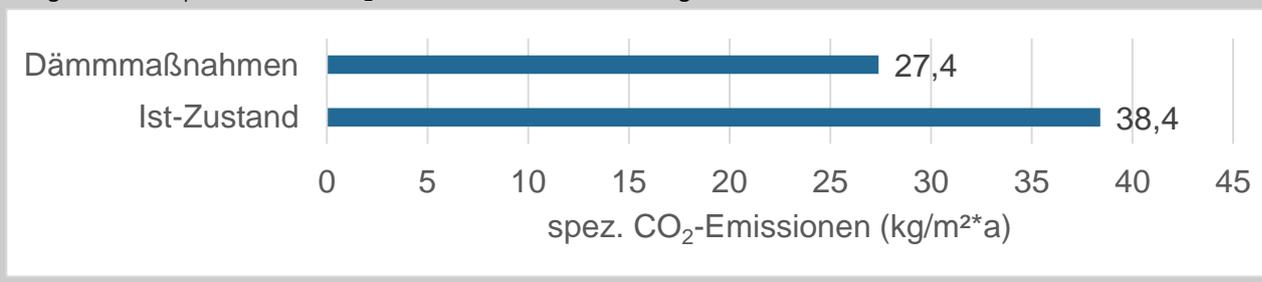
Darstellung spezifischer Energiezufuhr und Energieverlusten



Inhalte und Kostenstruktur der Sanierungsvariante

Dämmmaßnahmen	Kosten je Einheit	Kosten gesamt
Heizleitungen alle dämmen	8,00 €/m	4.080 €
TWW Leitungen dämmen	23,00 €/m	8.096 €
Hydraulischer Abgleich	300,00 €/Heizkreis	300 €
Deckendämmung oben, Dämmplatten begebar	77,00 €/m ²	92.863 €
Kellerdecke gewölbt, unterseitig dämmen	42,00 €/m ²	42.293 €
Summe der Kosten:		147.633 €

Vergleich der spezifischen CO₂-Emissionen der Sanierungsvariante zum Ist-Zustand





3 Energetische Quartiersanalyse

Wirtschaftliche Details der Sanierungsvariante

Sanierungspaket	Investitionen			Ergebnisse		
	Gesamt – Invest [€]	Förderung [€]	Netto – Invest [€]	jährliche Einspar. [€/Jahr]	Amortisation [Jahre]	Kapital - Wert [€]
Dämmmaßnahmen	147.633	2.880	144.752	10.145	20	81.027

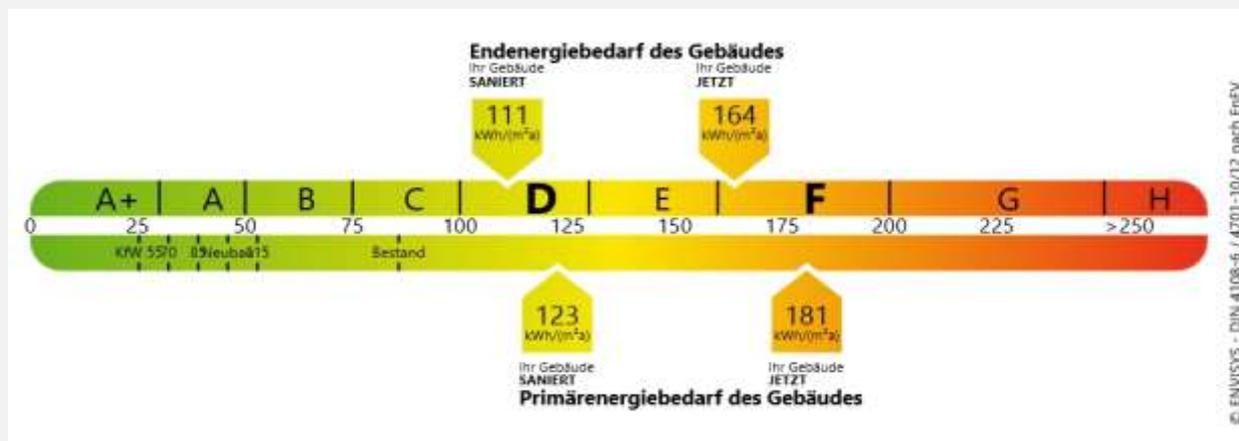
Fazit:

Die betrachtete Sanierungsvariante für die Mittelschule in Netzschkau beinhaltet folgende Einzelmaßnahmen: Dämmung aller Heizleitungen, Dämmung aller Trinkwarmwasserleitungen, hydraulischer Abgleich des Heizungssystems, oberseitige Dämmung der oberen Geschossdecke und unterseitige Dämmung der Kellerdecke

Die Endenergieeinsparungen bei Umsetzung aller Maßnahmen liegen bei knapp 30 %. Der erzielbare energetische und ökologische Vorteil ist demzufolge beachtlich. Die Wirtschaftlichkeit auf der anderen Seite ist erst längerfristig wirksam. Sie liegt mit 20 Jahren jedoch deutlich unter den Nutzungsdauern der betroffenen Komponenten, die zwischen 30 und 40 Jahren liegen. Die Dämmung der Keller- und obersten Geschossdecke sind die kostenintensivsten Maßnahmen, die ca. 90 % der veranschlagten Kosten ausmachen.

Zusätzlich zu den berechneten investiven Maßnahmen gilt es, die Art und Einbausituation der Heizkörper zu überprüfen und ggf. Änderungen vorzusehen

Einordnung der Energiebedarfskennzahl nach Realisierung der empfohlenen Variante:



3 Energetische Quartiersanalyse

Obj. Nr. 3 Turnhalle Siedlungsstraße 08491 Netzschkau



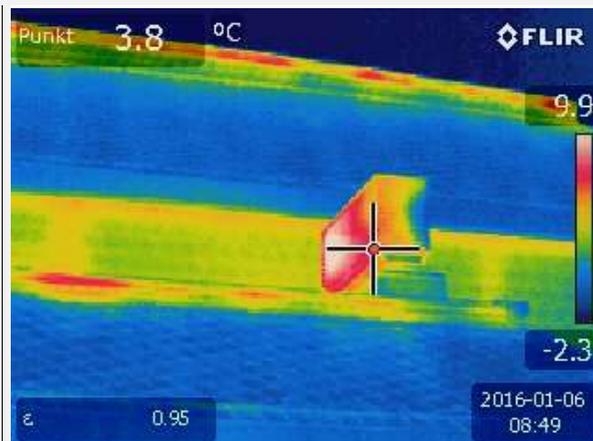
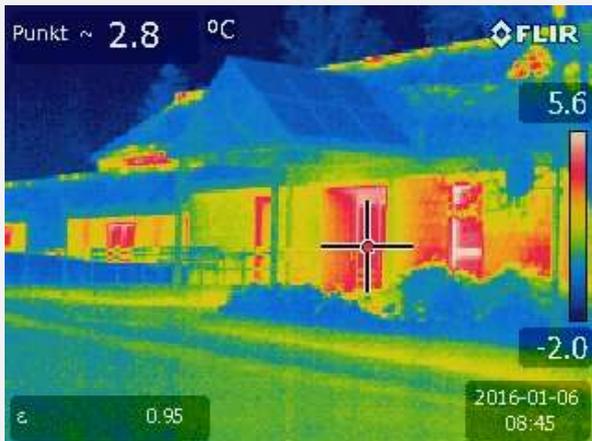
Baujahr: 1994

Sanierungsjahr: -

Nutzung: Turnhalle

Heizungsanlage:
Zentralheizung,
Niedertemperaturkessel,
350,0 kW, Erdgas (inkl.
Flüssiggas), Baujahr: 1994

Thermografische Aufnahme des Gebäudes

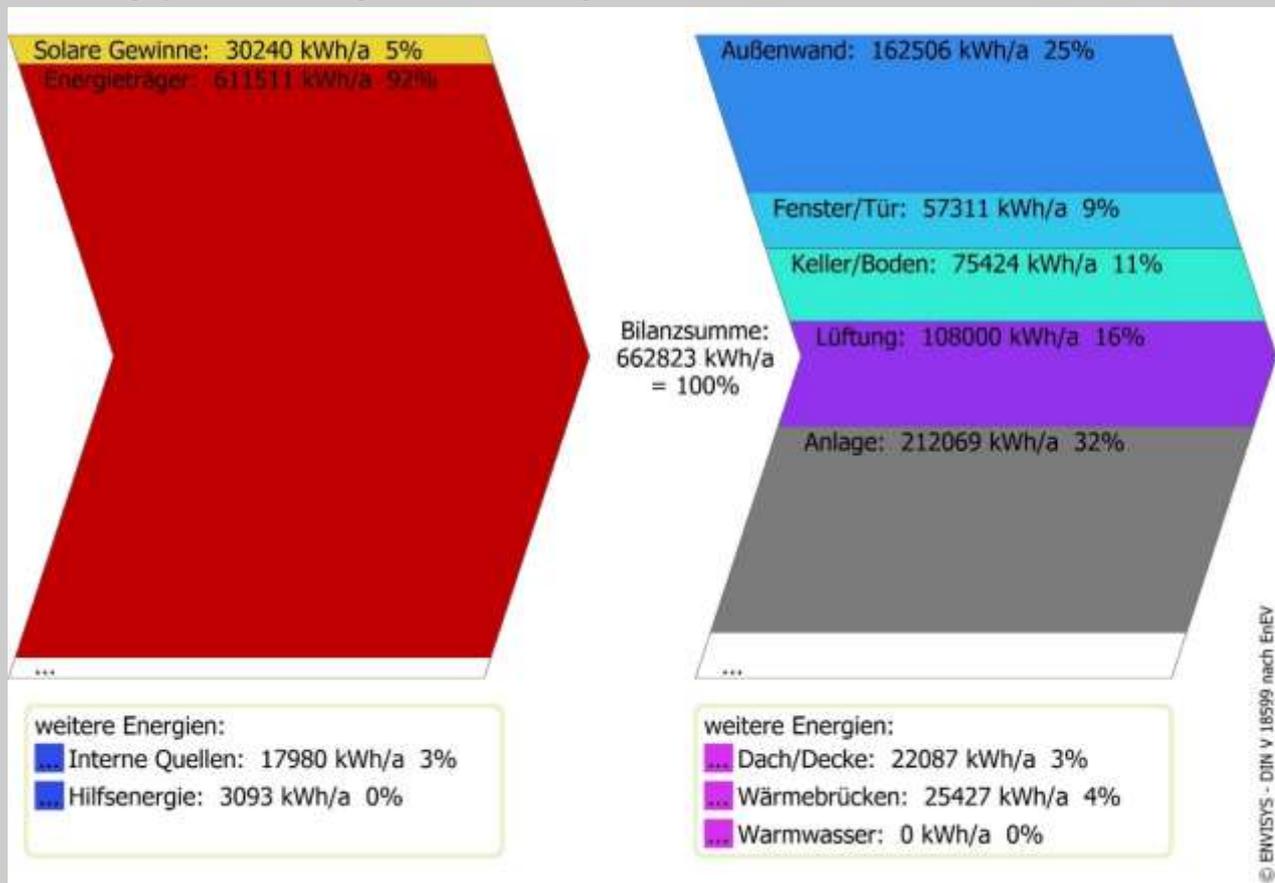


Wärmeverluste an Fenster und Türen sowie durch hohe Ablufttemperatur der Lüftungsanlage



3 Energetische Quartiersanalyse

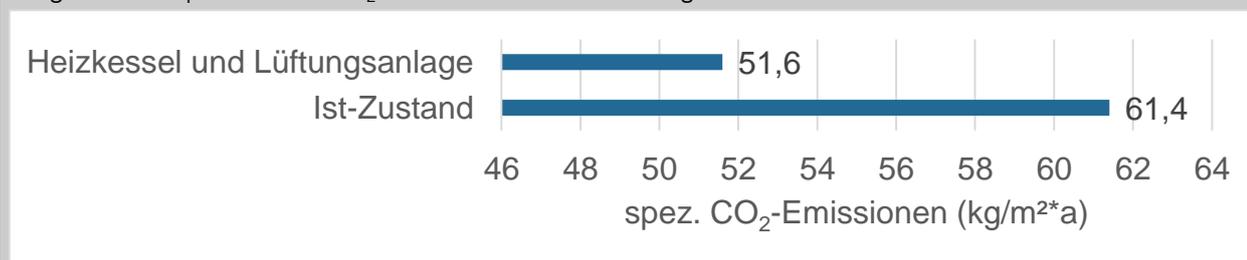
Darstellung spezifischer Energiezufuhr und Energieverlusten



Inhalte und Kostenstruktur der Sanierungsvariante

Heizkessel und Lüftungsanlage	Kosten je Einheit	Kosten gesamt
Gas-Brennwertkessel	11.000 €/Anlage	11.000 €
RLT-Anlage ersetzen	94.583 €	94.583 €
Summe der Kosten:		105.583 €

Vergleich der spezifischen CO₂-Emissionen der Sanierungsvariante zum Ist-Zustand





3 Energetische Quartiersanalyse

Wirtschaftliche Details der Sanierungsvariante

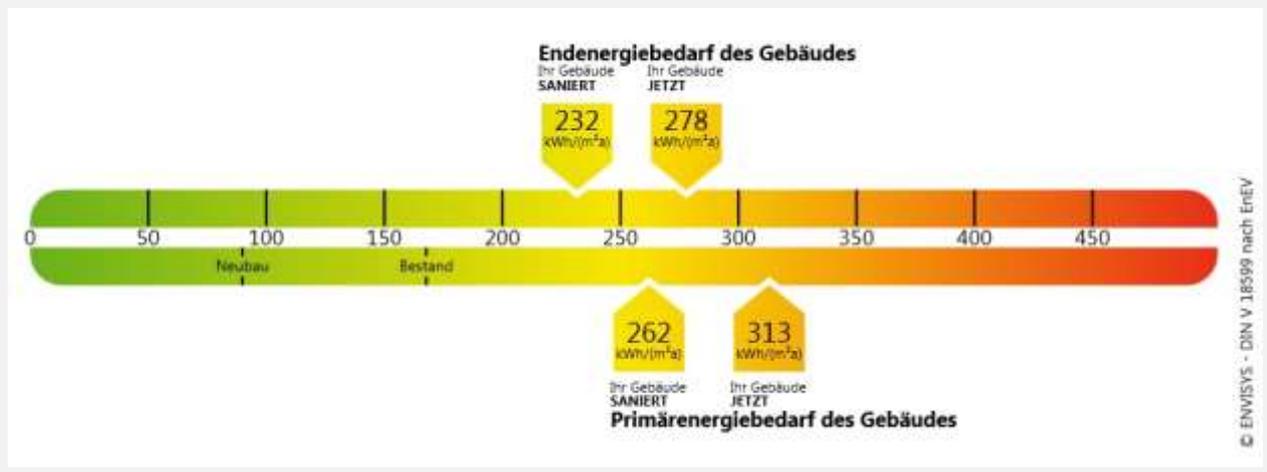
Sanierungspaket	Investitionen			Ergebnisse		
	Gesamt – Invest [€]	Förderung [€]	Netto – Invest [€]	jährliche Einspar. [€/Jahr]	Amortisation [Jahre]	Kapital - Wert [€]
Heizkessel und Lüftungsanlage	105.583	19.240	86.343	7.221	13	113.092

Fazit:

Der energetische Zustand der Gebäudehülle weist keinen dringenden Handlungsbedarf auf. Demgegenüber stehen Probleme mit der Heizungs- und Lüftungsanlage. Letztere kennzeichnen bspw. sehr hohe Ablufttemperaturen (siehe auch Aufnahme der Wärmebildkamera). Beide Anlagenkomponenten wurden mit Bau des Gebäudes 1994 eingebaut. Ein Austausch ist daher ratsam, weshalb als Sanierungsvariante der Austausch beider Anlagen vorgesehen wird. Ein neuer Gas-Brennwertkessel ist im Vergleich zum installierten Niedertemperaturkessel wesentlich effizienter.

Die Amortisationszeit liegt mit 13 Jahren deutlich unter der durchschnittlichen Lebensdauer der beiden Komponenten, so dass beide Maßnahmen empfehlenswert sind.

Einordnung der Energiebedarfskennzahl nach Realisierung der empfohlenen Variante:



Für die Turnhalle in der Siedlungsstraße wurden zusätzlich zur Betrachtung der Wärme- und Lüftungstechnik auch der Austausch der Beleuchtung und die Installation einer PV-Anlage auf dem Dach betrachtet.

Beleuchtung

Die Beleuchtung der Turnhalle erfolgt gegenwärtig mit Halogen-Metall dampflampen (HQL-Lampen). Im Vergleich zu modernen LED-Lampen haben diese einen sehr hohen Strombedarf. Deshalb soll im Folgenden eine Berechnung der Optionen des Einsatzes von LED-Technologie erfolgen.



3 Energetische Quartiersanalyse

Die erste Variante ist der Einsatz einer komplett neuen LED-Beleuchtung. Dazu ist im Allgemeinen eine Umrüstung des kompletten Leuchtenkörpers nötig. Die zweite, energetisch weniger wirksame Variante ist der Ersatz der Leuchtmittel durch LED-Retrofit Leuchten. In dieser Variante wird nur das vorhandene Leuchtmittel durch LED Retrofit Leuchten ausgetauscht. Nachteilig im Vergleich zu Variante 1 ist, dass die benötigte Leistung höher ist und somit auch der Stromverbrauch weniger stark sinkt. Tabelle 20 und Abbildung 37 zeigen die Ergebnisse der Berechnung.

Tabelle 20 Vergleich der Modernisierungsvarianten der Beleuchtung der Turnhalle

Parameter	Einheit	Bestand	Austausch	Retrofit
Lampentyp	-	HQI	LED	LED-Retrofit
Lichtstärke pro Lichtpunkt	Lumen	2.800	8200	2800
Leistung je Lichtpunkt	W	400	70	165
Anzahl der Lichtpunkte	-	46	23	46
Gesamtleistung	kW	18	2	8
Beleuchtungsdauer	h/a	1.325	1.325	1.325
Stromverbrauch	kWh/a	24.376	2.133	10.055
Gesamtkosten	[€]		16.103	9.055
Einsparung Stromkosten über 20 Jahre	[€]		211.609	136.241
Förderung	[€]		6.441	
Gesamtkosten bei Förderung durch BMUB	[€]		9.662	
Stromeinsparung insgesamt	kWh/a		22.243	14.321
relative Stromeinsparung	%		91%	59%
CO₂-Minderung	[kg/a]		12.656	8.148
Lebensdauer	[a]		20	20
CO₂-Minderung über Lebensdauer	[t]		253	163
Fördermitteleffizienz	[€/t]		25,45	
Amortisationsdauer	[a]		3,42	3,13
Amortisationsdauer bei Förderung durch BMUB	[a]		2,49	



3 Energetische Quartiersanalyse

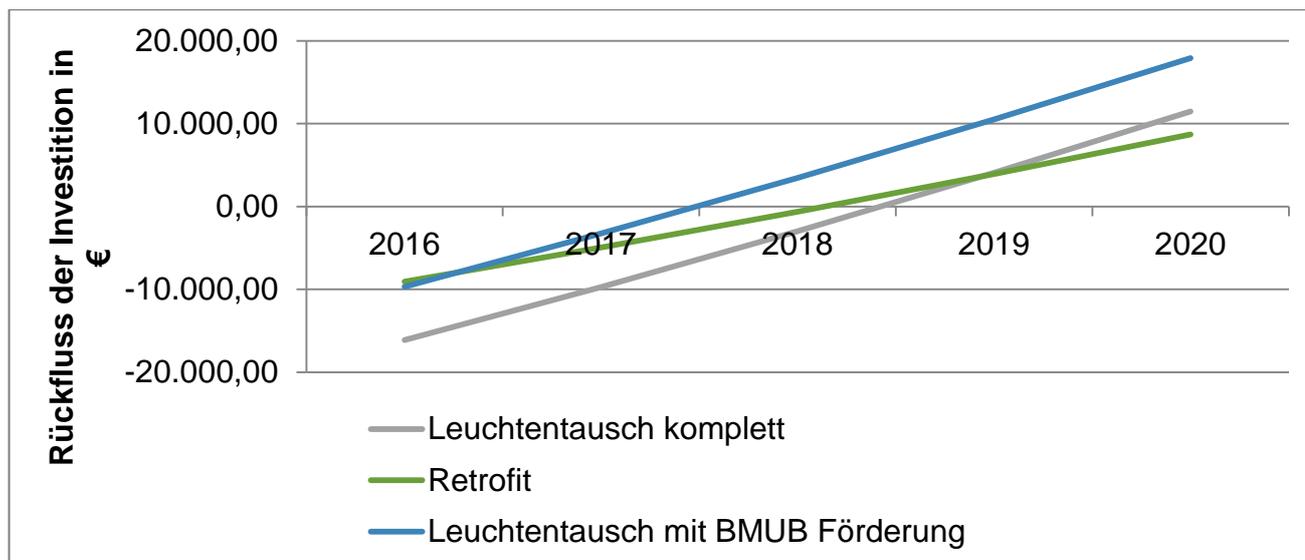


Abbildung 37 Rückfluss der Investitionen für die Varianten der Modernisierung der Beleuchtung

Es wird deutlich, dass beide Varianten wirtschaftlich sind. Unter Einbeziehung der Fördermittel ist jedoch der Ersatz der kompletten Lampen durch LED der Retrofit-Varianten nicht nur energetisch, sondern auch wirtschaftlich vorteilhafter. Die Energieeinsparungen liegen um 55 % höher und die Amortisationszeit ist kürzer.

PV-Anlage

Das Flachdach der Turnhalle in der Siedlungsstraße eignet sich sehr gut für die Installation einer PV-Anlage. Voraussetzung ist, dass die Tragfähigkeit des Daches das dauerhafte Aufstellen einer PV-Anlage zulässt. Im Folgenden werden zur Verdeutlichung des Potentials die Kennzahlen einer beispielhaften Anlage dargestellt.

3 Energetische Quartiersanalyse

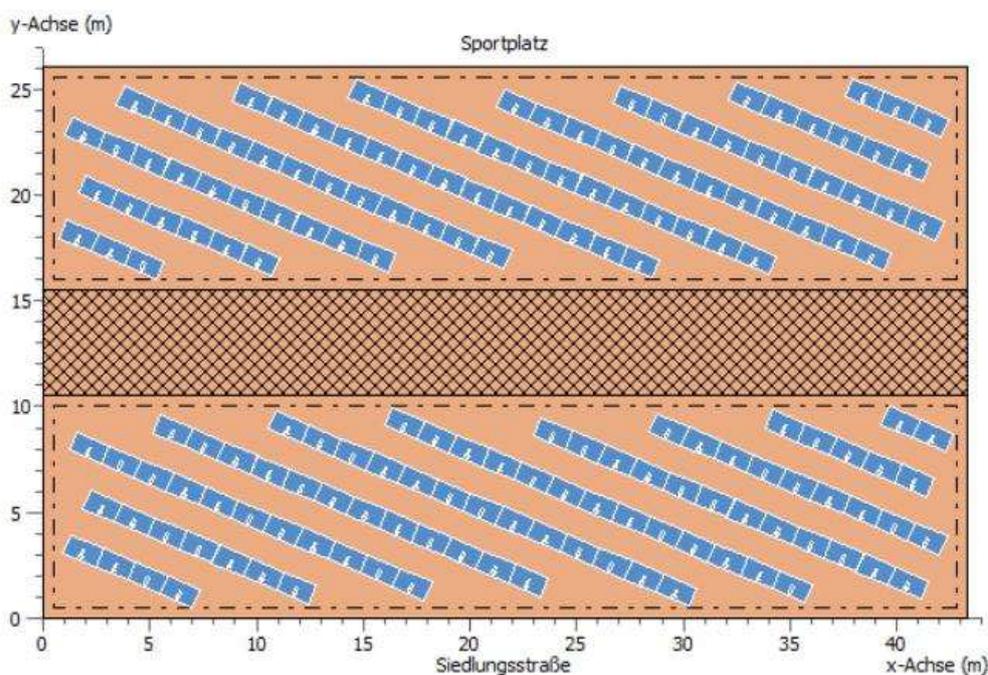


Abbildung 38 Belegung der Dachfläche der Turnhalle Siedlungsstraße

Tabelle 21 Ergebnisse der Simulation einer PV-Anlage auf der Dachfläche der Turnhalle

Parameter	Einheit	Wert
PV-Generatorleistung	kWp	44
PV-Generatorfläche	m ²	286
PV-Generatorenergie (AC-Netz)	kWh	44.521
Spez. Jahresertrag	kWh/kWp	1.011,83
Anlagennutzungsgrad (PR)	%	88,3
Vermiedene CO₂-Emissionen	kg/Jahr	26.698
Gesamte Investitionskosten	€	66.000,00
Gesamtkapitalrendite	%	5,13
Amortisationsdauer	Jahre	13,3
Stromgestehungskosten	€/kWh	0,08
Neigung	-	20°
Ausrichtung	-	Süden 180°
Einbausituation	-	Aufgeständert - Dach
Orientierung zum Dach	-	23°

Die Amortisationszeit liegt bei Volleinspeisung des Stroms bei ca. 13 Jahren. Diese Zeitspanne würde sich verkürzen, wenn auch Strom selbst genutzt werden könnte, da der Stromgestehungspreis mit 8 ct/kWh deutlich unter dem Preis für Strom aus dem öffentlichen Netz



3 Energetische Quartiersanalyse

liegt. Um festzustellen, wie viel Strom selbst genutzt werden kann, müsste eine detailliertere Untersuchung mit Hilfe der Lastgänge des Gebäudes erfolgen. Die erzeugte Energiemenge dieser Anlage entspricht ungefähr dem Stromverbrauch der Turnhalle (Mittelwert 2012 bis 2015: 48.750 kWh/a). Um tatsächlich einen Großteil des Stroms selbst nutzen zu können, wäre eine Speicherung des Stroms nötig. Die notwendige Speichertechnologie ist verfügbar, aber derzeit noch sehr kostenintensiv. Eine Wirtschaftlichkeit ist daher nicht generell gegeben. Im Rahmen einer detaillierteren Prüfung sollte jedoch auch diese Variante mit einbezogen werden.

3 Energetische Quartiersanalyse

Obj. Nr. 4 Ferdinand-Freiligrath-Str. 15 08491 Netzschkau



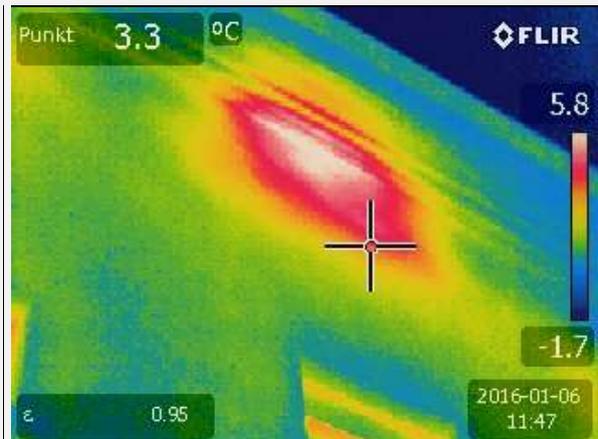
Baujahr: 1900

Sanierungsjahr: 1994

Nutzung: Wohnhaus

Heizungsanlage: Zentralheizung,
Standardkessel, 50,0 kW, Erdgas
(inkl. Flüssiggas), Baujahr: 1994

Thermografische Aufnahme des Gebäudes

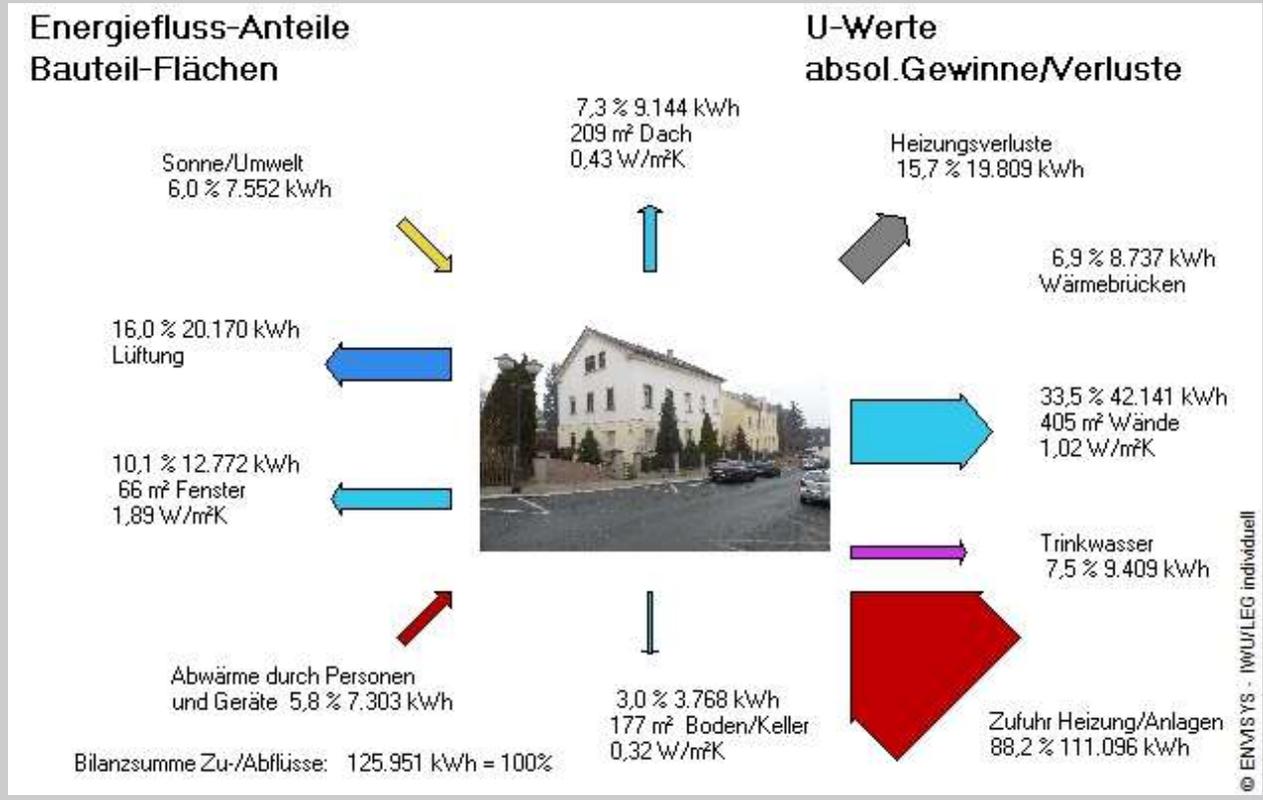


Wärmeverluste an Fensterflächen und giebelseitig, rechts: Wärmebrücke am Bauteilübergang Wand zu Dach



3 Energetische Quartiersanalyse

Darstellung spezifischer Energiezufuhr und Energieverlusten

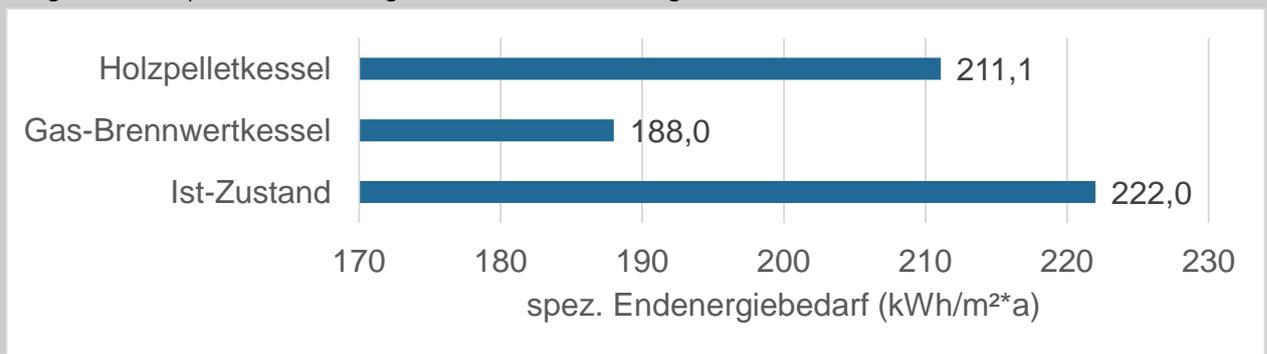


Inhalte und Kostenstruktur der Sanierungsvarianten

Gas-Brennwerttherme	Kosten je Einheit	Kosten gesamt
Brennwertheizung Erdgas	5.500 €/Anlage	5.500 €
Wärmeerzeuger entfernen	450 €/Anlage	450 €
Summe der Kosten:		5.950 €

Holzpelletkessel	Kosten je Einheit	Kosten gesamt
Wärmeerzeuger entfernen ²⁾	450 €/Anlage	450 €
Pelletheizkessel ²⁾	8.400 €/Anlage	8.400 €
Summe der Kosten:		8.850 €

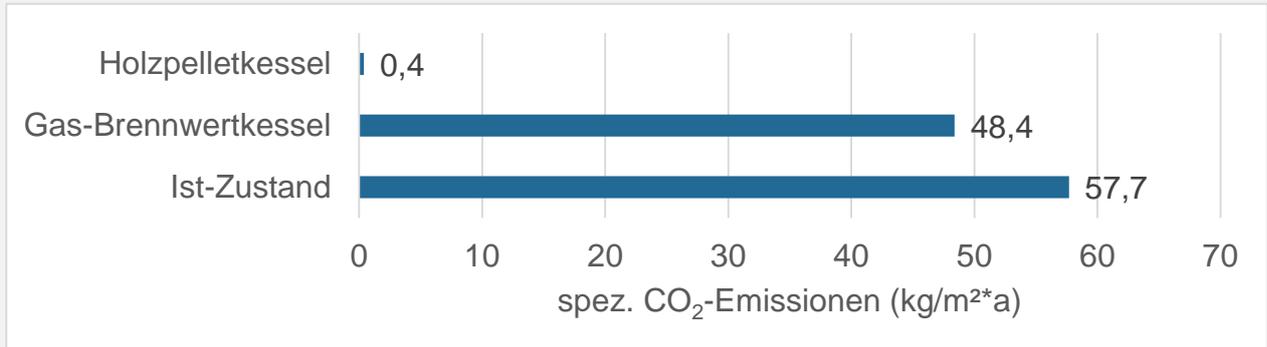
Vergleich des spezifischen Energiebedarfs der Sanierungsvariante zum Ist-Zustand





3 Energetische Quartiersanalyse

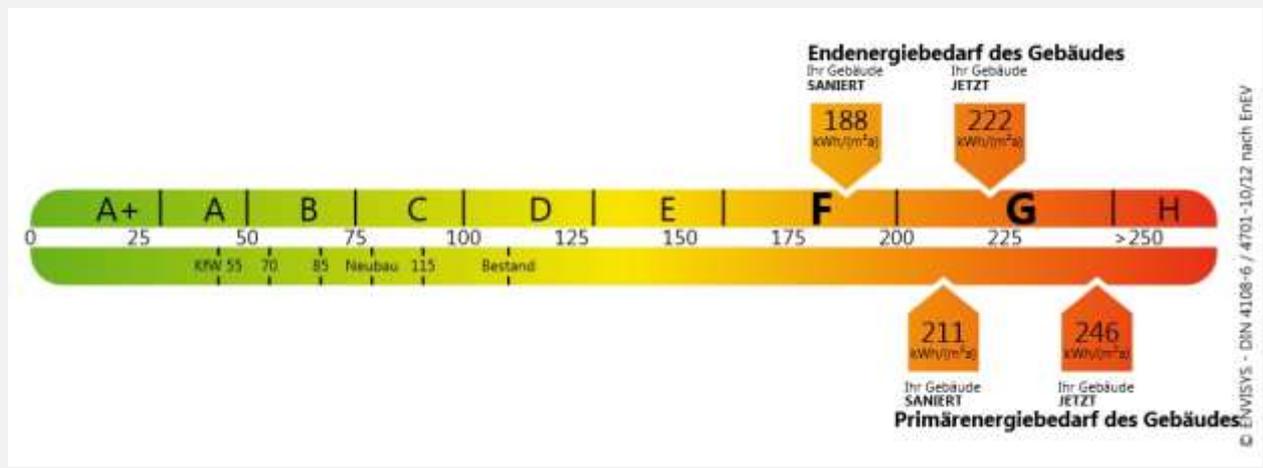
Vergleich der spezifischen CO₂-Emissionen der Sanierungsvarianten zum Ist-Zustand



Wirtschaftliche Details der Sanierungsvarianten:

Sanierungspaket	Investitionen			Ergebnisse		
	Gesamt – Invest [€]	Förderung [€]	Netto – Invest [€]	jährliche Einspar. [€/Jahr]	Amortisation [Jahre]	Kapital – Wert [€]
Gasbrennwert	5.950	1.274	4.676	1.320	4	17.946
Pelletheizkessel	8.850	1.895	6.955	3.121	3	49.517

Einordnung der Energiebedarfskennzahl nach Realisierung der empfohlenen Variante (Beispiel Gas-Brennwertkessel):





3 Energetische Quartiersanalyse

Fazit:

Da die wärmerrelevanten Bauteile des Gebäudes (Außenwand, Fenster, Kellerdecke und Dach) bereits saniert sind, beschränkt sich die Betrachtung auf den Austausch des Wärmeerzeugers. Hierbei bieten sich zwei Maßnahmen besonders an:

Austausch des alten Heißwasserkessels durch einen, dem Stand der Technik entsprechenden, Gas-Brennwertkessel oder der Einsatz eines Holzpelletkessels.

Der Einsatz eines Gas-Brennwertkessels steigert die Effizienz der Heizungsanlage gegenüber dem alten Kessel deutlich. Dennoch bleibt bei dieser Variante der ökologische Nachteil, dass zu 100 % fossile Energie zum Einsatz kommt. Dem gegenüber steht der Holzpelletkessel mit dem Einsatz eines regenerativen Energieträgers. Die Herausforderung dieser Variante besteht darin, eine geeignete Lagerfläche für die Holzpellets zu finden. Idealerweise kann ein dem Heizraum benachbarter Kellerraum umgenutzt werden. Alternativ kann auch ein Silo oder in den Boden eingelassener Bunker außerhalb der Gebäudehülle errichtet werden. Zu beachten gilt stets, dass die Anlieferung der Pellets per LKW erfolgt. Der Abstand zwischen Einfahrt und Befüllstutzen darf aufgrund der Länge des Pumpschlauches maximal 30 Meter betragen. Im Objekt sollte aufgrund der Lage direkt an der Ferdinand-Freiligrath-Straße diese Voraussetzung erfüllt sein. Aufgrund der im Detail am Objekt zu prüfenden Realisierungsmöglichkeiten für ein Pelletlager und den je nach Option stark abweichenden Investitionskosten sind diese in der Berechnung nicht berücksichtigt. Sie müssen konkret am Objekt fachmännisch geprüft werden. Die angegebene Amortisationszeit ist daher nur auf den Kessel selbst bezogen und müsste in einem weiteren Planungsschritt konkretisiert werden. Nichtsdestotrotz ist damit zu rechnen, dass die Amortisationszeit auch unter Einbeziehung der Rauchgasanlage, Fördertechnik und Lagerrambereitstellung nicht mehr als sechs Jahre betragen würde. Die Installation eines Gas-Brennwertkessels ist ebenfalls wirtschaftlich sehr gut darstellbar. Sollte für die Aufbewahrung der Holzpellets ein geeigneter Lagerstandort angeschafft werden müssen, ist es durchaus realistisch, dass sich die Wirtschaftlichkeit deutlich zu Gunsten des Gas-Brennwertkessels verschieben kann. Bei der Erneuerung des Gas-Brennwertkessels kommen hingegen keine Kosten für den Eigentümer hinzu.

Zur generellen Einordnung der berechneten Werte gilt es zu beachten, dass Wärmebedarfswerte die Grundlage der Berechnung bilden. In der Praxis sind häufig die Verbrauchswerte aufgrund des von der Norm abweichenden Nutzerverhaltens niedriger, sodass sich die Amortisationszeit verlängern würde.

3 Energetische Quartiersanalyse

Obj. Nr. 5 Elisabethstr. 3 08491 Netzschkau



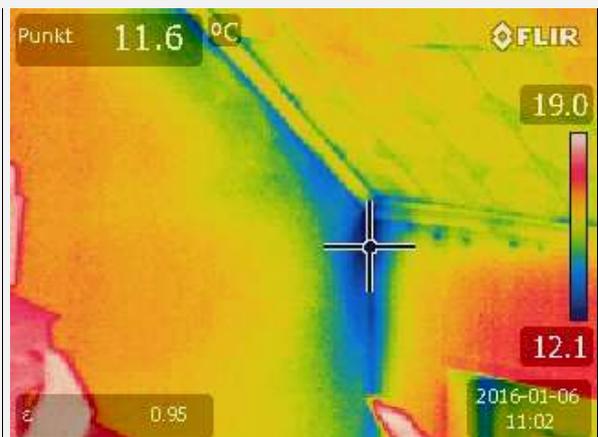
Baujahr: 1900

Sanierungsjahr: 1992

Nutzung: Wohnhaus

Heizungsanlage: Zentralheizung,
Niedertemperaturkessel, 18,0
kW, Erdgas (inkl. Flüssiggas),
Baujahr: 1992

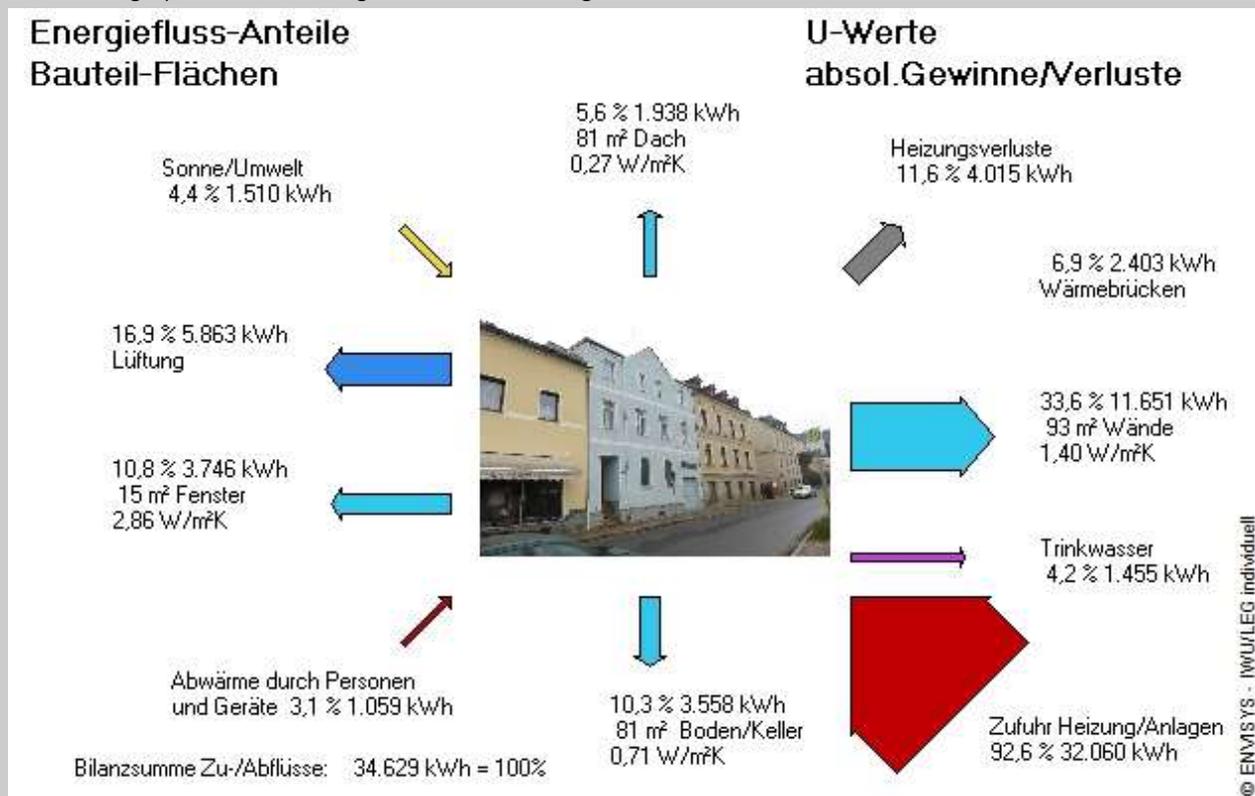
Thermografische Aufnahme des Gebäudes:



Wärmeverluste an Fensterflächen und Wärmeverlust über Innenraumecken (rechts)

3 Energetische Quartiersanalyse

Darstellung spezifischer Energiezufuhr und Energieverlusten



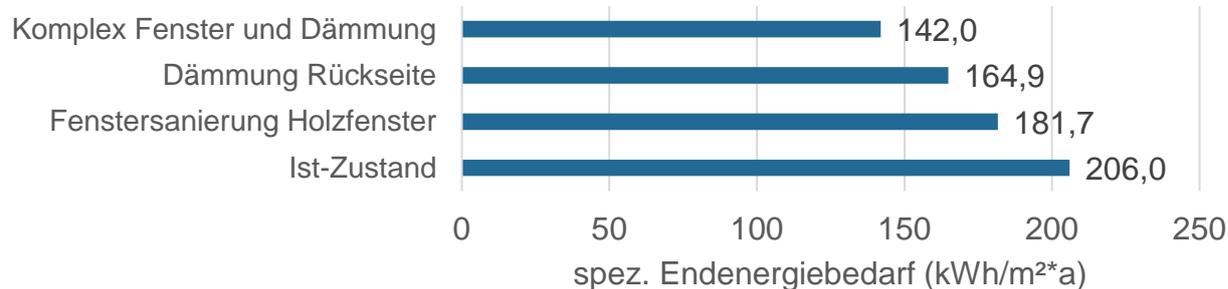
Inhalte und Kostenstruktur der Sanierungsvarianten

Sanierung Holzfenster	Kosten je Einheit	Kosten gesamt
Fensteraustausch, verbesserte Wärmeschutzverglasung	550,00 €/m²	3.696 €
Summe der Kosten:		3.696 €
<hr/>		
Dämmung Außenseite	Kosten je Einheit	Kosten gesamt
Außendämmung, Wärmedämmverbundsystem 16 cm	79,00 €/m²	3.760 €
Summe der Kosten:		3.760 €
<hr/>		
Komplex Dämmung und Fenster	Kosten je Einheit	Kosten gesamt
Außendämmung, Wärmedämmverbundsystem 16 cm	79,00 €/m²	3.760 €
Fensteraustausch, verbesserte Wärmeschutzverglasung	550,00 €/m²	3.696 €
Summe der Kosten:		7.456 €

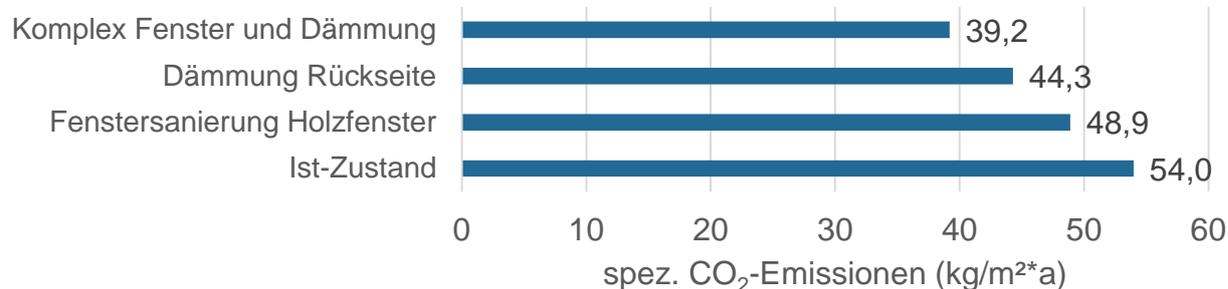


3 Energetische Quartiersanalyse

Vergleich des spezifischen Energiebedarfs der Sanierungsvarianten zum Ist-Zustand



Vergleich der spezifischen CO₂-Emissionen der Sanierungsvarianten zum Ist-Zustand



Wirtschaftliche Details der Sanierungsvarianten:

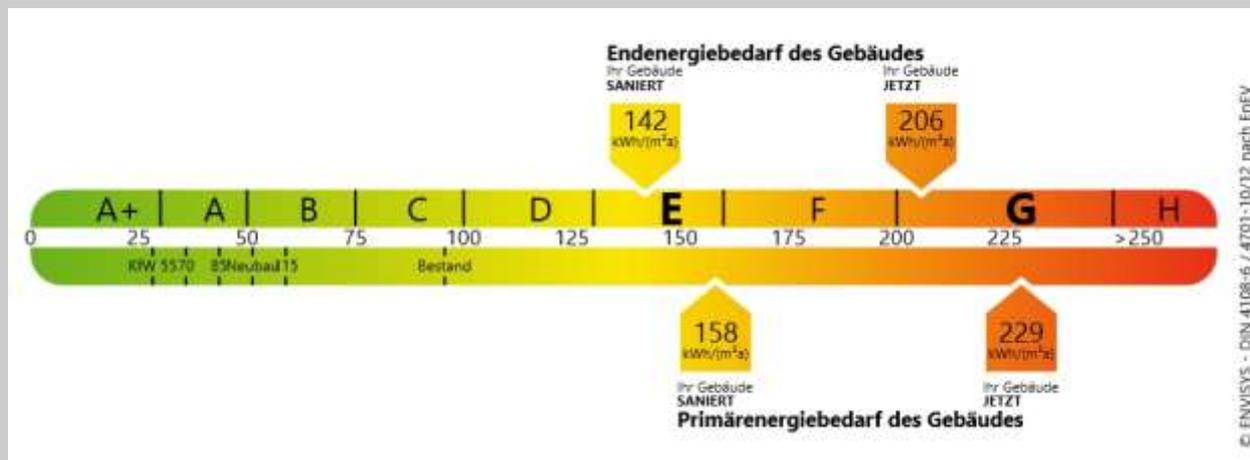
Sanierungspaket	Investitionen			Ergebnisse		
	Gesamt – Invest [€]	Förderung [€]	Netto – Invest [€]	jährliche Einspar. [€/Jahr]	Amortisation [Jahre]	Kapital - Wert [€]
Fenstersanierung Holzfenster	3.696	853	2.843	225	14	2.508
Dämmung Rückseite	3.760	868	2.892	423	8	13.223
Komplex Fenster und Dämmung	7.456	1.722	5.735	648	10	14.623

Fazit:

Als wirtschaftlich empfehlenswert werden grundsätzlich Maßnahmen erachtet, die sich vor Ablauf ihrer Lebenszeit reinvestieren. Eine Amortisationsdauer von 14 Jahren für die Dämmung der Außenwände bei einer Nutzungsdauer von 40 Jahren entspricht genau wie eine Amortisation von acht Jahren für den Einbau neuer Fenster (25 Jahre Nutzungsdauer) eindeutig dieser Anforderung. Auch im Hinblick auf die energetischen Einsparungen ist eine Ausführung beider Maßnahmen sehr empfehlenswert, da mehr als ein Viertel der derzeit benötigten Endenergie eingespart werden kann.

3 Energetische Quartiersanalyse

Einordnung der Energiebedarfskennzahl nach Realisierung der empfohlenen Variante:



Der Energieverbrauch des Gebäudebestandes im Quartier kann durch energetische Sanierungsmaßnahmen optimiert werden. Der Standard einer konventionellen Sanierung nach IWU wird bereits von den meisten Gebäuden im Quartier erfüllt, dementsprechend liegen die Einsparpotentiale im Bereich der zukunftsweisenden Sanierung. Die größten, sowohl spezifischen als auch absoluten Potentiale können bei einer Sanierung von Mehrfamilienhäusern mit Baujahr bis 1918 erreicht werden (Gebäudeklasse MFH_B nach IWU). Innerhalb der Detailbetrachtung kommunaler Referenzgebäude wird eine wirtschaftliche Komplexsanierung des Rathausgebäudes skizziert als auch der Umbau der Beleuchtung der Turnhalle Siedlungsstraße empfohlen.

3.2.2 Potentiale Straßenbeleuchtung

Für die energetische Modernisierung der Straßenbeleuchtung im Quartier werden zwei Varianten betrachtet. Einerseits die Umrüstung aller Lichtpunkt auf LED-Beleuchtung, andererseits wird der Ersatz aller Leuchtmittel durch sogenannte LED Retrofit Leuchtmittel betrachtet. Maßnahmenübergreifend geltende Randbedingungen und Annahmen sind in der nachstehenden Tabelle 22 und der Tabelle 23 zusammengefasst.



3 Energetische Quartiersanalyse

Tabelle 22 Allgemeine Annahmen zur Potentialbetrachtung Straßenbeleuchtung

Merkmal	Wert	Einheit	Quelle
Jährliche Betriebsstunden	4.200	h/a	Annahme
Nachabschaltung gekennzeichnete Lichtpunkte ¹⁷	1200	h/a	Stadt Netzschkau
Betrachtungszeitraum	25	a	-
Emissionsfaktor	569	g/kWh	UBA 201418
spez. Stromkosten brutto	0,25	€/kWh	Eigenberechnung
Strompreiserhöhung	5,2	%/a	destatis, Daten zur Energiepreisentwicklung (Eigenberechnung)

Tabelle 23 Angenommene Wartungskosten und -zeiträume Potentiale Straßenbeleuchtung

Parameter	Wert
Wartungsintervall ¹⁹	4a
Wartungskosten	50€

V1 – Umrüstung aller Lichtpunkte auf LED-Beleuchtung

Eine Maßnahmevariante ist der Austausch aller betriebenen Lichtpunkte gegen eine moderne LED-Beleuchtung. Dazu ist im Allgemeinen eine Umrüstung des kompletten Leuchtenkörpers nötig. Die Daten zur eingesetzten LED-Beleuchtung basieren auf den Angaben eines etablierten Beleuchtungsherstellers. Die Betrachtung wird über einen Zeitraum von 25 Jahren vorgenommen, da dies der Lebensdauer einer LED-Beleuchtung entspricht; d. h. ein Leuchtmittelwechsel ist im Normalfall nicht vorgesehen.

V2 – Ersatz der Leuchtmittel aller Lichtpunkte durch LED-Retrofit

Eine vom Aufwand und der Umsetzung einfachere Lösung als der komplette Austausch des Leuchtenkörpers ist der Ersatz des vorhandenen Leuchtmittels durch LED Retrofit Leuchtmittel. Nachteilig im Vergleich zu Variante 1 ist, dass die benötigte Leistung höher ist und somit auch der Stromverbrauch weniger stark sinkt.

Gegenüberstellung der vorgeschlagenen Umrüstungsmaßnahmen

Die Ergebnisse der Umrüstungsvarianten (KANN V1, V2) werden denen, die bei Fortführung der gegenwärtigen Beleuchtungssituation zu erwarten sind (IST), gegenübergestellt und können den

¹⁷ gilt für ausgewählte, von der Stadt genannte Straßenzüge

¹⁸ Climate Change 09/2015: Entwicklung der spezifischen Kohlendioxid- Emissionen des deutschen Strommix in den Jahren 1990 bis 2014

¹⁹ Gemäß BGV A3 (berufsgenossenschaftliche Vorschrift A3 – elektrische Anlagen und Betriebsmittel)



3 Energetische Quartiersanalyse

nachstehenden Tabellen und Diagrammen entnommen werden. Variante 2 verursacht die geringeren Investitionskosten, Variante 1 zeigt hingegen die höheren Einsparungen über den gesamten Betrachtungszeitraum.

Tabelle 24 Investitionskosten, Einsparungen, Amortisationszeit KANN gegenüber IST nach 25 Jahren

		IST	KANN	
			V1	V2
Investitionskosten	€	0	103.337	7.800
Stromverbrauch	MWh	0	-786	-422
CO ₂ -Emissionen	kg	0	-447	-240
Gesamtkosten	€	0	-229.000	-172.000
Amortisationszeit	a	-	10,29	1,81

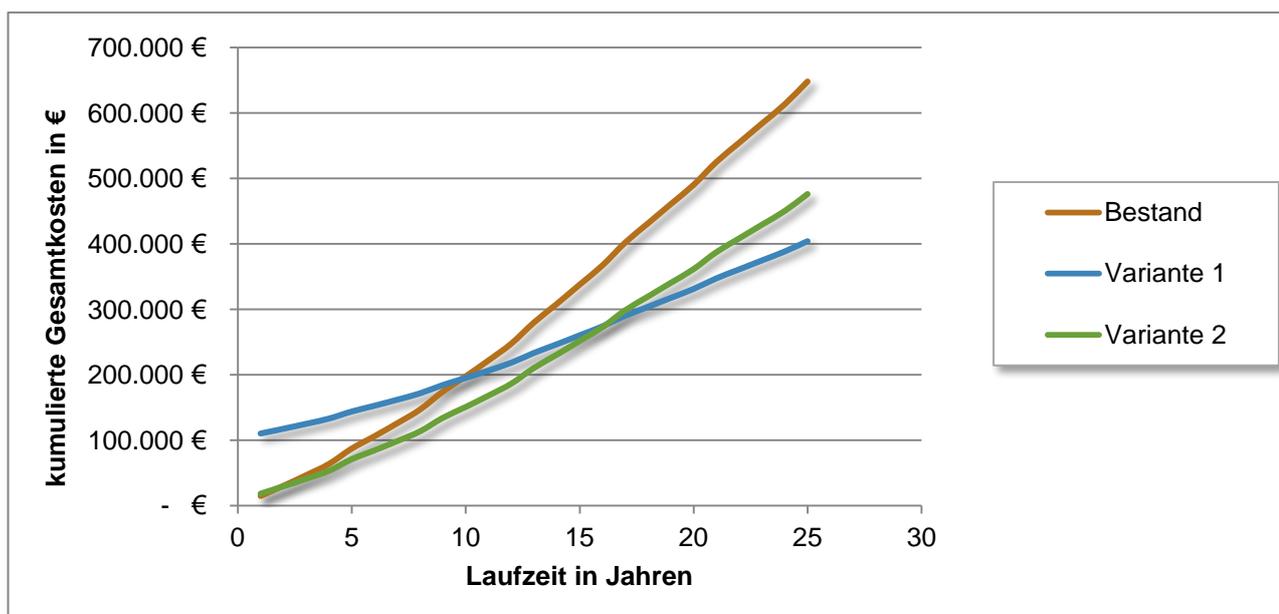


Abbildung 39 Gesamtkostenentwicklung IST/KANN

Die Strom- und CO₂-Emissionseinsparung würden bei Variante 1 ca. 25 % und die Gesamtkosteneinsparung 11,3 % höher ausfallen als bei Variante 2. Der Benchmarkvergleich (Abbildung 41) verdeutlicht hingegen, dass die spezifischen Leistungen, Energieverbräuche und Energiekosten (pro Lichtpunkt) für Variante 1 signifikant zurückgehen würden und eine dementsprechend hohe Kosteneinsparung durch eine Umrüstung auf Variante 1 eintritt.



3 Energetische Quartiersanalyse

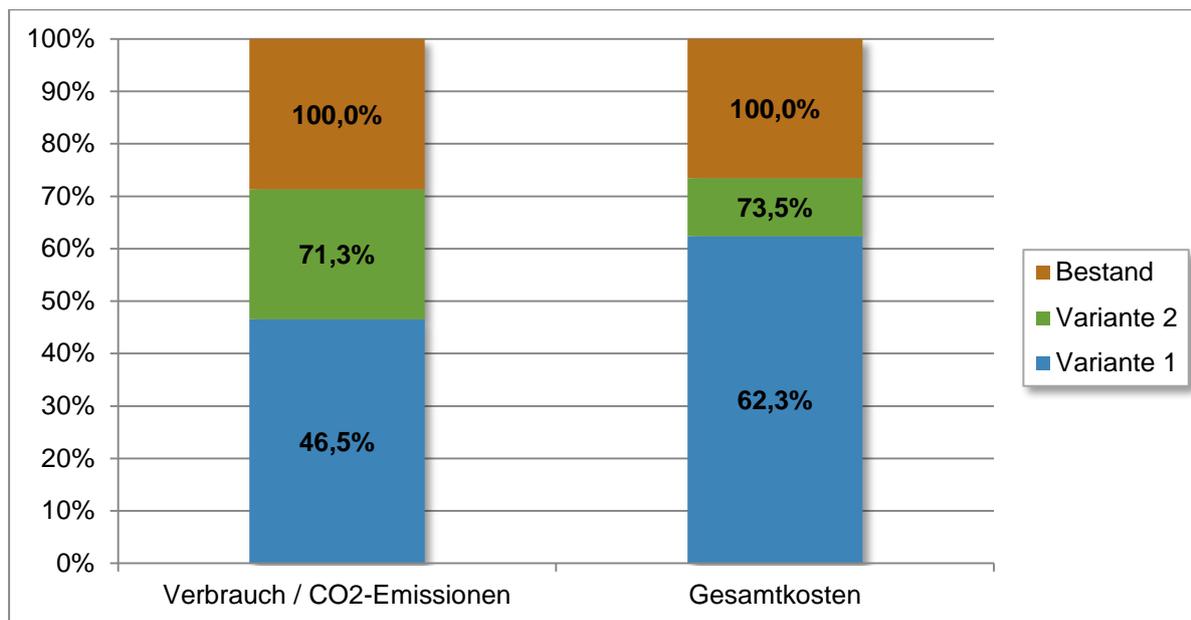


Abbildung 40 Relative Einsparpotentiale zum aktuellen Bestand

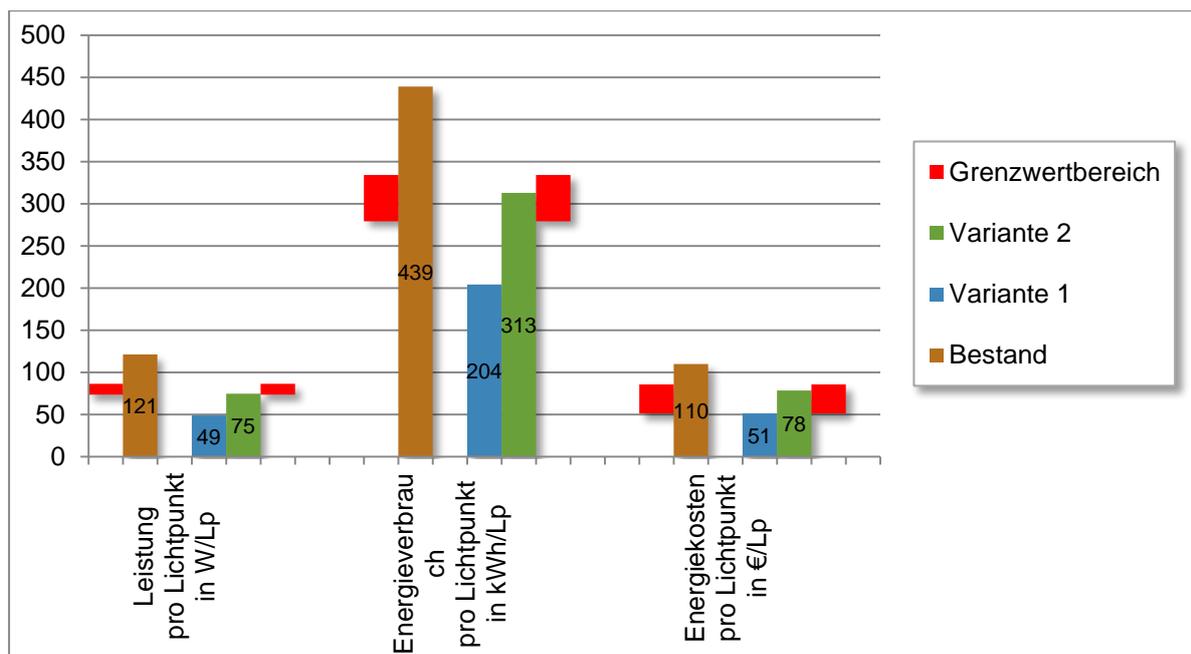


Abbildung 41 Benchmarking der Optimierungsvarianten

Die Potentialanalyse verdeutlicht, dass durch die Umrüstung der Straßenbeleuchtung gemäß der vorgeschlagenen Variante V1 der kommunale Haushalt um jährlich bis zu 9.160 € entlastet werden kann.²⁰ Die Optimierung der Straßenbeleuchtung ist daher für die Stadt Netzschkau sowohl ökonomisch als auch ökologisch sinnvoll und sollte als Schlüsselmaßnahme umgesetzt werden.

²⁰ Bei einem Betrachtungszeitraum von 25 Jahren und sofortiger Umrüstung der betroffenen Lichtpunkte.



3 Energetische Quartiersanalyse

3.2.3 Rationelle Energienutzung und -umwandlung

Im Zuge der Energiewende bildet der Aufbau dezentraler Lösungen einen Schwerpunkt. Nahwärmenetze sind ein hervorragendes Instrument zur Schaffung solcher Strukturen. Die beschränkte Einflussgröße für die Vorteilhaftigkeit von Wärmenetzen gegenüber Einzellösungen ist, dass Wärme nur in begrenztem Maße transportiert werden kann, ohne dass der Einfluss der Transportverluste zu groß wird. Daher ist eine hohe Dichte von Wärmeabnehmern notwendig. Das Quartier „Kernstadt Netzschkau“ bietet eine solche Konstellation im Bereich um den Marktplatz. Das Rathaus sowie das Schulzentrum stellen potentielle Ankerkunden dar. Ökologisch und wirtschaftlich lohnenswert bzw. tragfähig könnte eine Nahwärmelösung aber nur dann werden, wenn sich nahezu alle an der Trasse liegenden Verbraucher anschließen. Daher wäre eine solche Lösung eher mittel- bis langfristig, und nur mit einer breiten Unterstützung aller Akteure, umsetzbar.

Für das vorliegende Klimaquartier lagen im Rahmen der Konzepterstellung keine detaillierten Daten zur Potentialbetrachtung einer möglichen Nahwärmeoption vor. Sollte seitens der Stadt grundsätzliches Interesse an einer Nahwärmelösung mit den kommunalen Objekten als Ankerkunden bestehen, sollte innerhalb einer Machbarkeitsstudie die Wirtschaftlichkeit eines solchen Vorhabens genauer untersucht werden.

Notwendige Eingangsgrößen sind die Wärmeverbräuche und Wärmeleistungen im gesamten Anschlussgebiet und dazugehörige Flurstücks- oder GIS-Karten. Falls von einzelnen potentiellen Abnehmern Lastgänge der Wärmeprofile vorhanden sind, erhöhen diese Eingangsgrößen die Aussagefähigkeit der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung. Innerhalb einer gängigen Machbarkeitsstudie werden der Inzellösung konventionelle Einzelversorgungslösungen (Gas-Brennwerttherme, ggf. in Kombination mit Solarthermie) gegenübergestellt.

3 Energetische Quartiersanalyse

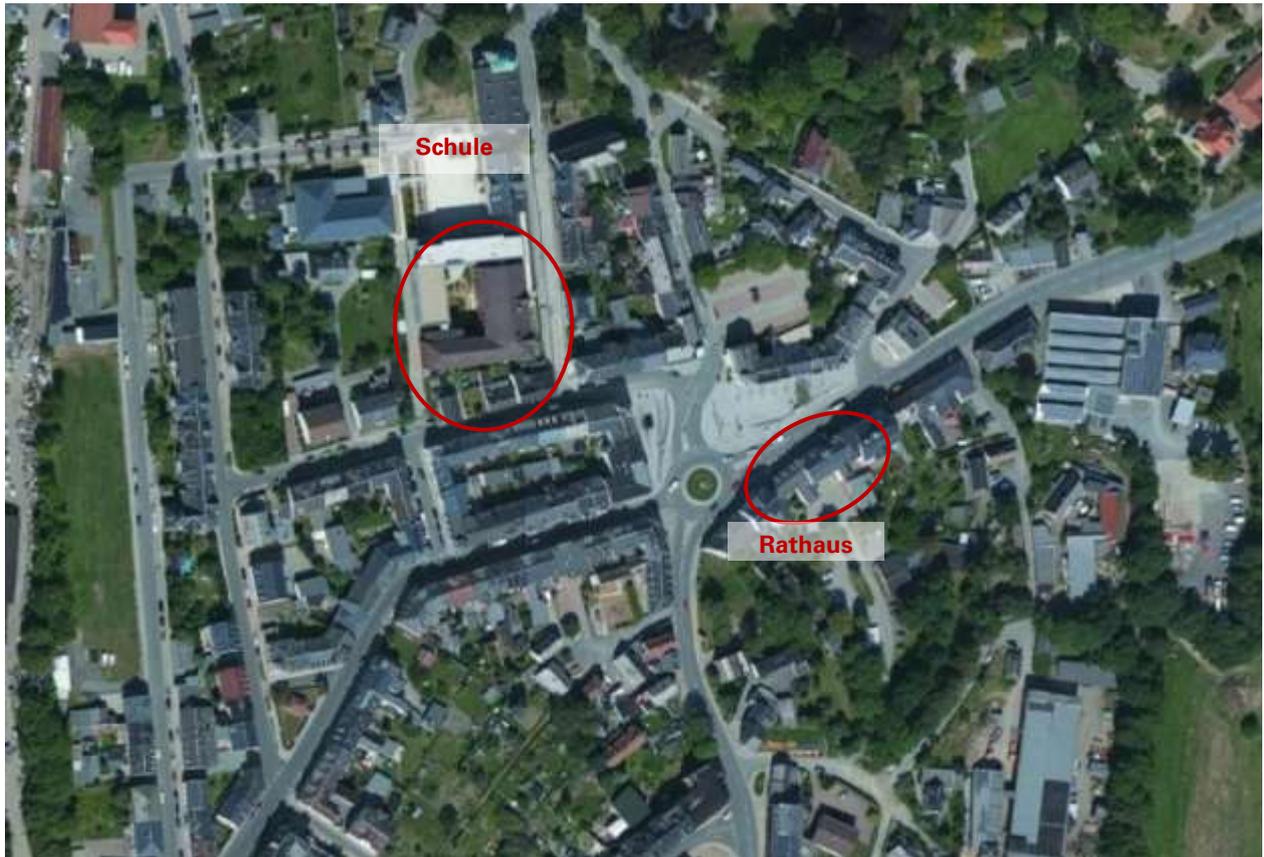


Abbildung 42 Potentielle Anker für ein Nahwärmenetz

Der Aufbau dezentraler Versorgungsstrukturen für Wärme und Strom gilt als Schlüsselement der Energiewende. Grundlegende Eigenschaft ist dabei die gleichzeitige Bereitstellung von Strom und Wärme aus einer Kraft-Wärme-Kopplungsanlage (bspw. BHKW). Nach ersten Abschätzungen ist das Gebiet um den Marktplatz für eine Nahwärmekonzeption mit kommunalen Ankerkunden interessant.

Innerhalb des gebietsbezogenen Klimaschutzkonzeptes konnte aufgrund fehlender Datenlage keine vertiefende Aussage zur Machbarkeit eines Nahwärmenetzes für das Gebiet des Marktplatzes getroffen werden. Daher wird die Durchführung einer Machbarkeitsstudie als Maßnahme ausgewiesen und zur Umsetzung empfohlen.

3.2.4 Potentiale Erneuerbarer Energien

Das Potential Erneuerbarer Energien konzentriert sich im Quartier „Kernstadt Netzschkau“ auf die Nutzung der Dachflächen zur Stromerzeugung (Photovoltaik) und Wärmebereitstellung (Solarthermie) sowie die Nutzung von Erdwärme (Geothermie).

Auf die Betrachtung der Windkraft wird bewusst verzichtet. Einzig in Frage kommende Anlagengrößen sind Kleinwindkraftanlagen. Diese sind nur bis zu einer Höhe von 10 m unter

3 Energetische Quartiersanalyse

bestimmten Voraussetzungen genehmigungsfrei²¹. Die Wirtschaftlichkeit und Effizienz lässt sich nicht allgemein feststellen, da die Windgeschwindigkeiten insbesondere in verdichteten urbanen Räumen sehr standortabhängig sind (umstehende Bebauung, Vegetation, etc.). Deshalb müsste im konkreten Fall eine Messung der Windstärke erfolgen, um die Wirtschaftlichkeit einer Anlage einschätzen zu können.

Photovoltaik

Die Ermittlung des individuellen Potentials zur Stromerzeugung über Photovoltaik basiert auf einer Dachteilflächenkartierung, die im Rahmen des vorliegenden Konzeptes erstellt wurde. Der Vorteil liegt in der individuellen Bewertung jeder Teilfläche der einzelnen Dächer.



Abbildung 43 beispielhafte Darstellung Dachteilflächenkartierung

Hierfür wurden für jede Dachfläche Angaben zur Ausrichtung und Neigung ermittelt. Für die Flächen wurde der Grundflächenanteil am Gebäude mit der entsprechenden Neigung verrechnet. Die sich daraus ermittelte Brutto-Nutzfläche wurde um Abschlagsfaktoren gemindert. Diese resultieren aus Dachaufbauten, Randabständen, Mindestabständen bei Aufständern und auftretenden Abschattungen durch Objekte am Dach selbst sowie an anderen Objekten.

Die installierbare Leistung wurde durch eine angenommene spezifische Leistung von 0,15 kWp/m² ermittelt. Dies entspricht einem typischen Wert bei polykristallinen Photovoltaikmodulen. Der erreichbare Ertrag resultiert aus der Ausrichtung und Neigung der entsprechenden Teilfläche. Die in Tabelle 25 hinterlegten spezifischen Erträge wurden durch eine Simulation für eine Anlage am Standort und der Software PV*Sol ermittelt. Für Dachteilflächen mit einer Neigung von 0° (Flachdach) wurde angenommen, dass dort eine aufgeständerte Anlage mit idealer Neigung und Ausrichtung installiert wird. Gleiches gilt in der gleichnamigen Spalte (Flachdach). Bei zunehmender Neigung bezieht sich der Ertrag in der Spalte „Flachdach“ immer auf entsprechend aufgeständerte Anlagen. Da diese hinterlüftet sind, erreichen sie eine höhere

²¹ Sächsischen Bauordnung (§ 61 (1) 3. c) „Verfahrensfrei sind Windenergieanlagen bis zu 10 m Höhe, gemessen von der Geländeoberfläche bis zum höchsten Punkt der vom Rotor bestrichenen Fläche, und einem Rotordurchmesser bis 3 m, außer in reinen Wohngebieten.“



3 Energetische Quartiersanalyse

Energieeffizienz und damit immer einen optimalen Ertrag gegenüber dachintegrierten Anlagen. Die Ertragsangaben in den restlichen Spalten beziehen sich auf dachintegrierte Anlagen.

Tabelle 25 spezifische Erträge in Abhängigkeit von Ausrichtung und Neigung in kWh/kWp

Neigung	Ausrichtung					
	Süd	Südost/ Südwest	Ost/West	Nordost/ Nordwest	Nord	Flachdach
0°	961	961	961	961	961	961
10°	864	848	806	761	740	961
20°	897	869	791	700	660	961
30°	913	875	770	638	578	961
40°	910	866	741	578	495	961
50°	891	841	702	520	412	961
60°	854	801	653	461	338	961
70°	799	747	595	401	278	961
80°	727	678	530	341	228	961

Für das Quartier ergibt sich damit das Ergebnis gemäß Abbildung 44. Es wird ersichtlich, dass für 46 % der Dachteilflächen ein hoher spezifischer Ertrag erreichbar ist. Denkmalschutzaufgaben oder noch geltende Restriktionen aus dem Sanierungsgebiet blieben unberücksichtigt.

3 Energetische Quartiersanalyse



Abbildung 44 spezifischer Ertrag der Dachteilflächen im Quartier

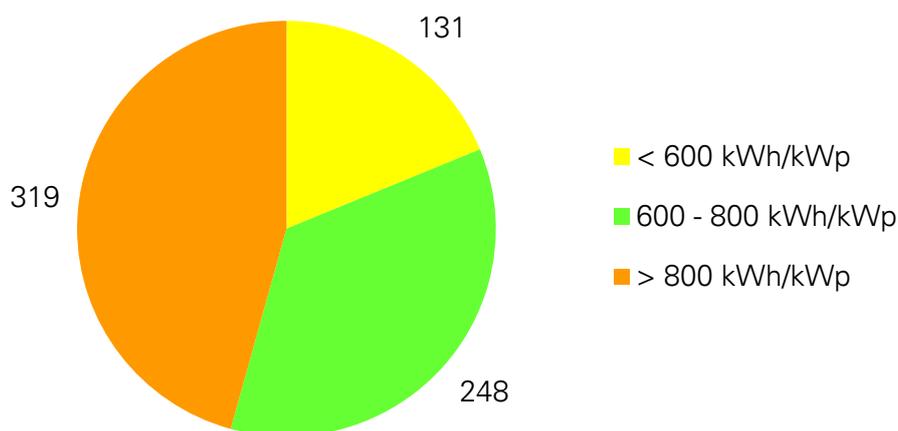


Abbildung 45 Verteilung der Anzahl der Dachflächen nach erreichbaren Erträgen

Die erreichbaren Erträge stellen allerdings nur die technische Seite dar. Die Installation einer Photovoltaikanlage ist, wie jede energetische Investition, auch an die Wirtschaftlichkeit gebunden. Um hierzu eine Aussage zu ermöglichen, wurde die Amortisationsdauer bei Volleinspeisung und Inbetriebnahme abgeschätzt. Die Rechnung ersetzt keine individuelle Simulation der einzelnen Anlagen, erlaubt aber eine Aussage zur prinzipiellen wirtschaftlichen Machbarkeit der Anlagen. Die



3 Energetische Quartiersanalyse

in Tabelle 26 aufgeführten Annahmen zur Wirtschaftlichkeit basieren auf der Einspeisevergütung für eine Volleinspeisung von Dachanlagen.

Tabelle 26 Annahmen zur Wirtschaftlichkeitsberechnung des Photovoltaik-Potentials

Parameter	Einheit	Wert
Investitionskosten	€/kWp	1.400
Nutzungsdauer	a	20
Betriebskosten (bezogen auf Investitionskosten)	%/a	1
Einspeisevergütung nach EEG 2014 bei Inbetriebnahme ab 01.01.2016 für Anlagen bis 10 kWp	€/kWh	0,1231
Einspeisevergütung nach EEG 2014 bei Inbetriebnahme ab 01.01.2016 für Anlagen über 10 bis 40 kWp	€/kWh	0,1197
Einspeisevergütung nach EEG 2014 bei Inbetriebnahme ab 01.01.2016 für Anlagen über 40 bis 100 kWp	€/kWh	0,1071
Einspeisevergütung nach EEG 2014 bei Inbetriebnahme ab 01.01.2016 für Anlagen über 100 bis 1.000 kWp (Marktprämienmodell)	€/kWh	0,1109

Die Berechnung der Amortisationsdauer basiert zunächst auf der vollständigen Einspeisung in das öffentliche Stromnetz. Weiterhin erfolgte eine Verrechnung mit einer Nutzungsdauer von 20 Jahren und einem Annuitätenfaktor von 0,07. Die jährlichen Aufwendungen werden weiterhin durch die fälligen Betriebskosten in Höhe von 1 % der Investitionssumme erhöht. Die Einnahmen ergeben sich aus der individuellen Vergütung je nach Anlagengröße. Ausgehend von diesen Annahmen lässt sich die Amortisationsdauer für jede Dachfläche bestimmen.

3 Energetische Quartiersanalyse



Abbildung 46 Amortisationsdauer der Dacheinflächen im Quartier

Es wird deutlich, dass im Quartier längere Amortisationszeiten überwiegen. Für 38 % der Dacheinflächen ist die Installation eine PV-Anlage derzeit unter den genannten Randbedingungen prinzipiell wirtschaftlich darstellbar.

Im ersten Schritt wurde die Nutzung der Sonnenenergie zur Deckung des Eigenverbrauchs, die durch die sinkende Einspeisevergütung eine zunehmende Alternative wird, noch ausgeblendet. Im Folgenden sollen zwei Konstellationen, die den Eigenverbrauch berücksichtigen, betrachtet werden. Dabei werden die in Tabelle 27 dargestellten Annahmen zugrunde gelegt.

Tabelle 27 Annahmen zur Wirtschaftlichkeitsrechnung Potential Photovoltaik mit Eigenverbrauch

Parameter	Einheit	Wert
vermiedene Strombezugskosten (netto) bei Eigenverbrauch	€/kWh	0,24
EEG-Umlage für eigenverbrauchten Strom für Anlagen > 10 kWp	€/kWh	0,01851
Investitionskosten (netto) für Speicher pro kWh Nennkapazität	€/kWh _N	1.000
nutzbare Speicherkapazität	%	80
Wirkungsgrad Speicher	%	95
Stromverbrauch je Wohn- bzw. Gewerbeeinheit	kWh/a	2.000



3 Energetische Quartiersanalyse

In Variante 2 wird angenommen, dass 15 % des solar erzeugten Stroms direkt verbraucht und somit nur 85 % in das Stromnetz eingespeist und vergütet werden. Für den eigenverbrauchten Strom können die vermiedenen Strombezugskosten gutgeschrieben werden. Im Gegenzug muss laut § 61 EEG 2014 für Anlagen größer 10 kWp die EEG-Umlage anteilig gezahlt werden (derzeit 35 %).

Variante 3 wird analog zu Variante 2 berechnet. Der Eigenverbrauchsanteil erhöht sich durch den Einsatz eines Speichers auf 40 %. Die Investitionskosten steigen durch die Kosten für die Installation des Speichers, werden aber durch den Tilgungszuschuss der KfW etwas gemindert. Die Nutzungsdauer eines Lithium-Speichers beträgt, wie für die Solaranlage selbst, ca. 20 Jahre. Die Speichergröße orientiert sich am geschätzten Stromverbrauch des Objektes sowie der Modulleistung. Die Maximalgröße ist dabei entweder gleich dem durchschnittlichen täglichen Stromverbrauch im Objekt oder einer kWh Speicherkapazität je kW Modulleistung. Um eine Überdimensionierung zu vermeiden, wird stets der kleinere der beiden Werte angenommen.

Ein Hinweis zum Eigenverbrauch: Die Eigentumsverhältnisse sind ausschlaggebend für die Umsetzbarkeit. Nach den aktuellen Regelungen zur Wahl des Stromanbieters können Verbraucher ihren Stromlieferanten – im Gegensatz zum Wärmelieferanten – bei einer maximalen Vertragslaufzeit von zwei Jahren frei wählen. Damit ist ein wirtschaftlich tragfähiges Modell zum Verkauf des solar erzeugten Stroms an die Mieter für die Eigentümer derzeit nicht zu entwickeln. Die Hauptproblematik liegt in der Unsicherheit für den Anlagenbetreiber, was die Abnahme durch mögliche Endkunden angeht.

In Tabelle 28 bis Tabelle 30 sind die Ergebnisse des Variantenvergleichs dargestellt. Bei Belegung aller verfügbaren Dachflächen könnte eine Leistung von 8.100 kW_p installiert werden. Der spezifische Ertrag beträgt in diesem Fall aber nur 774 kWh/kW_p, wodurch eine Wirtschaftlichkeit schwer erreichbar wäre.



3 Energetische Quartiersanalyse

Tabelle 28 Vergleich der Amortisationsdauer für Photovoltaik bei Volleinspeisung

PV Amortisationsdauer	Anzahl Dachtei- flächen	Volleinspeisung		
		Ertrag [kWh/a]	Einsparung Primärenergie [kWh/a]	Einsparung CO ₂ [t/a]
<20 Jahre	262	1.756.877	3.162.378	908
20 bis 21 Jahre	38	558.897	1.006.014	289
>21 Jahre	398	3.954.497	7.118.095	2.045
gesamt	698	6.270.271	11.286.488	3.242

Tabelle 29 Vergleich der Amortisationsdauer für Photovoltaik bei 15 % Eigenverbrauch ohne Speicher

PV Amortisationsdauer	Anzahl Dachteiflächen	15 % Eigenverbrauch ohne Speicher		
		Ertrag [kWh/a]	Einsparung Primärenergie [kWh/a]	Einsparung CO ₂ [t/a]
<20 Jahre	431	3.591.558	6.464.804	1.857
20 bis 21 Jahre	10	1.029.446	1.853.002	532
>21 Jahre	257	1.649.268	2.968.682	853
gesamt	698	6.270.271	11.286.488	3.242

Tabelle 30 Vergleich der Amortisationsdauer für Photovoltaik bei 40 % Eigenverbrauch mit Speicher

PV Amortisationsdauer	Anzahl Dachteiflächen	40 % Eigenverbrauch mit Speicher		
		Ertrag [kWh/a]	Einsparung Primärenergie [kWh/a]	Einsparung CO ₂ [t/a]
<20 Jahre	6	136.928	246.471	71
20 bis 21 Jahre	7	59.525	107.145	31
>21 Jahre	685	6.073.818	10.932.873	3.141
gesamt	698	6.270.271	11.286.488	3.242

Es zeigt sich, dass nach einer groben Abschätzung sowohl die Volleinspeisung als auch die Eigennutzung mit Überschusseinspeisung wirtschaftlich sein können. Aktuell ist allerdings die Einbindung des Eigenverbrauchs, wenn umsetzbar, vorteilhafter. 431 Dachteiflächen haben eine Amortisationsdauer von weniger als 20 Jahren. Für 262 Dachteiflächen stellt die Volleinspeisung eine ebenfalls wirtschaftliche Alternative dar. Eine knappe Unterdeckung erfahren zehn Dachteiflächen im Quartier. Die Nutzung eines Speichers ist unter den aktuellen Randbedingungen nicht generell zu empfehlen. Nur sechs Dachteiflächen erreichen eine Amortisationsdauer unter 20 Jahren bzw. sieben knapp über 20 Jahren. Eine Einzelfallbetrachtung zur Umsetzung dieser zukunftsträchtigen Lösung wird jedoch empfohlen. Es ist außerdem damit zu rechnen, dass die Investitionskosten für Speichertechnologien weiter sinken.

3 Energetische Quartiersanalyse

Das vorgestellte Potential berücksichtigt keine denkmalschutz- oder gestaltungsrechtlichen Vorgaben, welche die Installation von Photovoltaikanlagen verhindern oder verteuern könnten.

Es ist allgemein festzuhalten, dass die Einspeisevergütung sinkt und perspektivisch die Überschusseinspeisung ein wirtschaftlich tragfähigeres Modell sein wird, wenn Anlagenbetreiber den Mietern ein attraktives Angebot unterbreiten können, welches deutlich unter den üblichen Marktpreisen liegt.

Im Falle einer Stromnutzung und dem Verkauf an die Mieter bekommt auch das Thema Stromspeicherung neues Gewicht. Aktuell sind wirtschaftlich wenige tragfähige Anlagen zu erwerben, die eine Kurzzeitspeicherung ermöglichen. Sollten sich die Preise für die Batterien selbst und die Ladeinfrastruktur aber in Zukunft nach unten entwickeln, werden Lösungen mit Speichern genauso wirtschaftlich sein wie Lösungen ohne Speicher.

Beispielanlage

Ein besonders hohes Potential zur Installation von PV-Anlagen weist das Gewerbegebiet in der westlichen „Kernstadt Netzschkau“ auf. Die großen Hallen besitzen zumeist Flachdächer, die ideal zur Aufstellung von PV-Aufdachanlagen geeignet sind. Voraussetzung ist, dass die Tragfähigkeit der Dächer das dauerhafte Aufstellen von PV-Anlagen zulässt. Im Folgenden werden daher zur Verdeutlichung des Potentials die Kennzahlen einer beispielhaften Anlage dargestellt.



Abbildung 47 Beispielobjekt im Industriegebiet von Netzschkau

3 Energetische Quartiersanalyse

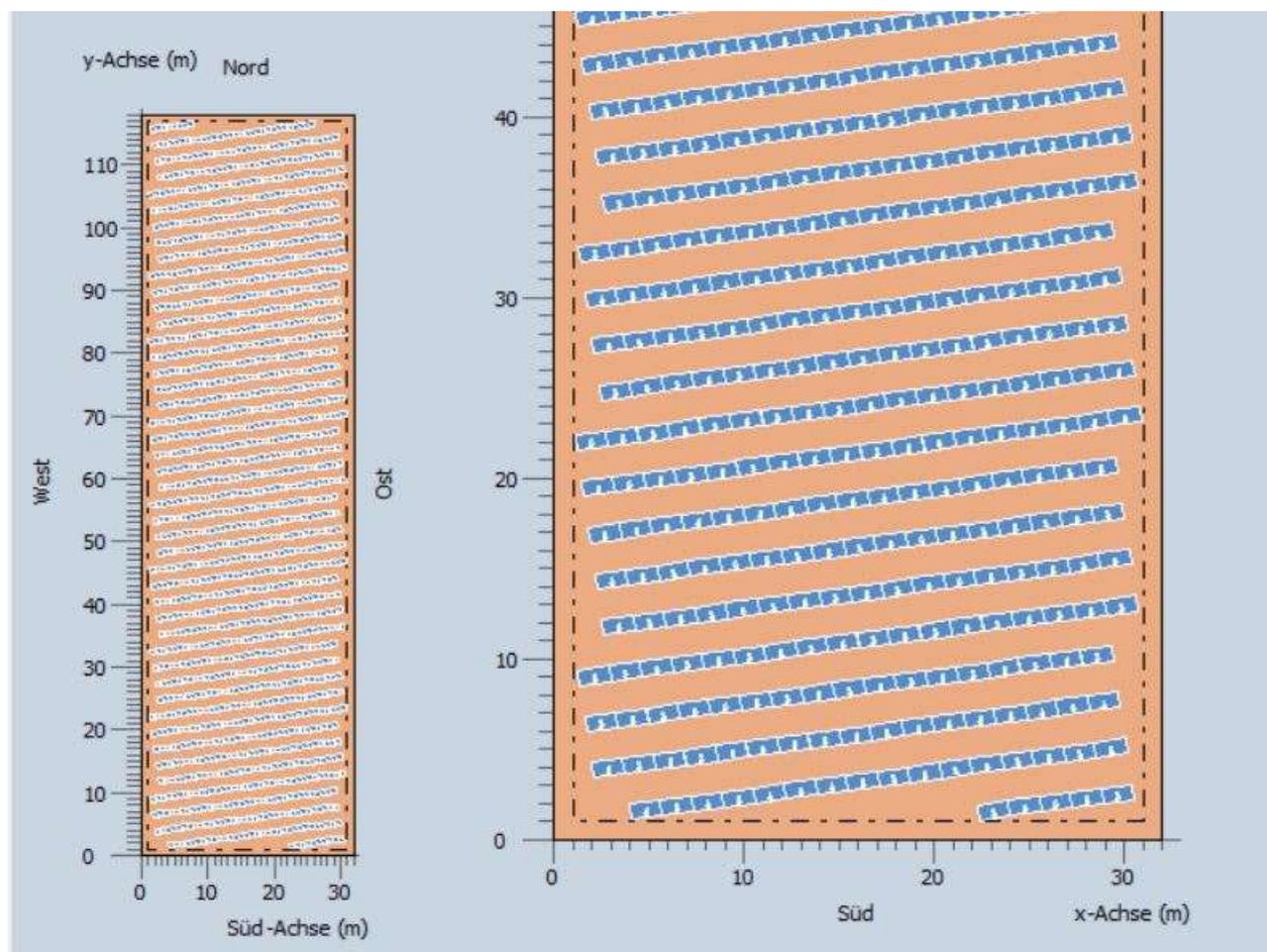


Abbildung 48 Belegung der Beispieldachfläche (komplett links, Detail rechts)

Tabelle 31 Beispielhafte PV-Anlage im Industriegebiet

Parameter	Einheit	Wert
PV-Generatorleistung	kWp	192,25
PV-Generatorfläche	m ²	1.249,8
PV-Generatorenergie (AC-Netz)	kWh	198.411
Spez. Jahresertrag	kWh/kWp	1.032,05
Anlagennutzungsgrad (PR)	%	88,5
Vermiedene CO ₂ -Emissionen	kg/Jahr	118.984
Gesamte Investitionskosten	€	288.375,00
Gesamtkapitalrendite	%	4,42
Amortisationsdauer	Jahre	14,3
Stromgestehungskosten	€/kWh	0,08
Neigung	-	30°
Ausrichtung	-	Süden 180°
Einbausituation	-	Aufgeständert - Dach
Orientierung zum Dach	-	-8°

Die erzeugte Energiemenge dieser einen Anlage würde 19 % des im Quartier bilanzierten Jahresstromverbrauchs entsprechen.



3 Energetische Quartiersanalyse

Die Amortisationszeit liegt unter der Annahme einer Volleinspeisung des Stroms bei ca. 14 Jahren. Diese würde sich verkürzen, wenn Strom selbst genutzt werden kann, ein in aktuell genutzten Industriehallen sehr gut vorstellbares Szenario.

Solarthermie

Die Ermittlung des Potentials zur Bereitstellung von Wärme aus Solarthermie basiert auf der gleichen Dacheinflächenkartierung wie die Photovoltaikanalyse. Die Erträge resultieren allerdings aus dem direkten Bezug zur installierbaren Kollektorfläche. Hierfür wurden Erträge mit TSol Pro 5.5 ermittelt (vgl. Tabelle 32). Als System wurde ein Standard-Flachkollektor und Verluste über das gesamte System von 50 % angenommen.

Tabelle 32 spezifische Erträge Solarthermie in kWh/m² a

Neigung	Ausrichtung					
	Süd	Südost/ Südwest	Ost/ West	Nordost/ Nordwest	Nord	Flach-dach
0°	427	427	427	427	427	427
10°	382	371	343	317	303	427
20°	408	387	339	289	261	427
30°	423	394	331	263	220	427
40°	427	394	320	240	184	427
50°	419	384	305	220	151	427
60°	402	367	287	201	135	427
70°	374	341	265	182	125	427
80°	337	310	241	165	116	427

Für das Quartier ergibt sich damit das Ergebnis gemäß Abbildung 49.

3 Energetische Quartiersanalyse



Abbildung 49 spezifischer Ertrag Solarthermie der Dachteilflächen

In einem ersten Berechnungsschritt werden die Dachflächen maximal ausgenutzt. Im zweiten Schritt erfolgt eine Orientierung am Wärmebedarf des Objekts, um eine Nutzung der solarthermischen Wärme vor Ort sicherstellen zu können. Ein Richtwert für den solarthermischen Deckungsgrad sind 15 % des verbrauchsorientierten Wärmebedarfs eines Gebäudes. Es wird demzufolge die Größe aller Solarthermieanlagen, die mehr als 15 % abdecken würden, verringert, wobei alle Anlagen unter 15 % ihre Größe beibehalten.

Für die Solarthermie lässt sich ebenfalls für jede Dachteilfläche die Amortisationsdauer bestimmen. Die Annahmen sind in Tabelle 35 hinterlegt. Die vermiedenen Brennstoffkosten wurden mit 0,08 Ct/kWh abgeschätzt und sollen den Energieträgermix im Quartier abbilden.

Die Berechnung der Amortisationsdauer basiert auf den fälligen Investitionskosten abzüglich der Investitionsförderung durch das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA). Weiterhin erfolgte eine Verrechnung mit einer Nutzungsdauer von 18 Jahren und einem Annuitätenfaktor von 0,07. Die jährlichen Aufwendungen werden weiterhin durch die fälligen Betriebskosten in Höhe von 1 % der Investitionssumme jährlich erhöht. Die Amortisationsdauer wird für zwei Fördermodelle der BAFA berechnet:



3 Energetische Quartiersanalyse

- 1) Heizungsunterstützung (inkl. Warmwasserbereitung)
- 2) ausschließliche Warmwasserbereitung

Tabelle 33 Amortisationsdauer Solarthermie der Dachteilflächen bei Heizungsunterstützung

Solarthermie Amortisations- dauer	Anzahl Dachteilflächen	Heizungsunterstützung		
		Ertrag [kWh/a]	Einsparung Primärenergie [kWh/a]	Einsparung CO ₂ [t/a]
<25 Jahre	168	2.025.583	2.228.141	410
25 bis 40 Jahre	233	2.148.566	2.363.423	435
>40 Jahre	297	756.934	832.628	153
gesamt	698	4.931.083	5.424.192	999

Tabelle 34 Amortisationsdauer Solarthermie der Dachteilflächen bei Warmwasserbereitung

Solarthermie Amortisations- dauer	Anzahl Dachteilflächen	Warmwasserbereitung		
		Ertrag [kWh/a]	Einsparung Primärenergie [kWh/a]	Einsparung CO ₂ [t/a]
<25 Jahre	117	932.142	1.025.356	189
25 bis 40 Jahre	264	3.059.709	3.365.680	620
>40 Jahre	317	939.233	1.033.156	190
gesamt	698	4.931.083	5.424.192	999

Tabelle 35 Annahmen zur Wirtschaftlichkeitsberechnung Solarthermie

Parameter	Einheit	Wert
Investitionskosten	€/m ²	600,00
vermiedene Brennstoffkosten	€/kWh	0,08
Nutzungsdauer	a	18,00
Betriebskosten (bezogen auf die Investitionskosten)	%/a	1,0
BAFA-Investitionsförderung ²² Heizungsunterstützung bei Anlagen <= 40 m ²	€/m ²	140,00
BAFA-Mindestinvestitionsförderung Heizungsunterstützung	€	2000,00
BAFA-Investitionsförderung ²³ ausschließliche Warmwasserbereitung bei Anlagen <= 40 m ²	€/m ²	50,00
BAFA-Mindestinvestitionsförderung ausschließliche Warmwasserbereitung	€	500,00

²² http://www.bafa.de/bafa/de/energie/erneuerbare_energien/solarthermie/, Stand Januar 2016

²³ http://www.bafa.de/bafa/de/energie/erneuerbare_energien/solarthermie/, Stand Januar 2016

3 Energetische Quartiersanalyse



Abbildung 50 Amortisationsdauer Solarthermie bezogen auf die Dachteilflächen

Die hohen Amortisationszeiten sprechen wirtschaftlich deutlich gegen den Einsatz der Solarthermie zur Deckung des Warmwasserbedarfs und der Heizungsunterstützung. Dies ist im Bestand häufig der Fall. Solarthermie ist eine wesentliche Stütze zum Erreichen der primärenergetischen Anforderungen an einen Neubau und vor allem der Forderungen des EEWärmeG zum Einsatz von erneuerbaren Energien.

Die Solarthermie sollte aber nicht kategorisch als Option ausgeschlossen werden. Sie sollte stets in die Einzelfallbetrachtungen mit einbezogen und hinsichtlich der energetischen und wirtschaftlichen Sinnhaftigkeit bewertet werden. Dies kann beispielsweise in Zukunft durch ein Energetisches Sanierungsmanagement erfolgen.

Steckbriefe

Mit Hilfe der erfassten Daten zu den Dachteilflächen (Größe, Ausrichtung, Neigung und Anteil der verfügbaren Nutzfläche) ist es möglich, einen individuellen Steckbrief zum Solarpotential für jedes Gebäude zu erstellen. Enthalten sind in diesem Steckbrief detaillierte Daten für das Photovoltaik- und Solarthermiepotential analog zu dem zuvor in diesem Kapitel für das Gesamtquartier beschriebenen Schema.



3 Energetische Quartiersanalyse

Gebäudesteckbrief - theoretisches Solarpotential

Objekt		Elisabethstraße 3
Anzahl der Dacheinflächen	[-]	2
Wärmebedarf	[kWh/a]	83.151
Elektroenergiebedarf geschätzt	[kWh/a]	6.000

Photovoltaik

gesamt		PV V1	PV V2	PV V3
Anzahl der wirtschaftlichen Teilflächen ¹	[-]	0	2	0
installierbare Leistung summiert	[kW _p]	0,00	10,93	0,00
Gesamtertrag pro Jahr	[kWh/a]	0	8.418	0
durchschnittlicher spezifischer Ertrag	[kWh/(kW _p *a)]	0	770	0
Einsparung Primärenergie ²	[kWh/a]	0	15.153	0
Einsparung CO ₂ ²	[kg/a]	0	4.353	0
Amortisationsdauer	[a]	-	19,2	-
theoretischer solarer Deckungsgrad	[%]	0%	140%	0%
Wirtschaftlich günstigste Dacheinfläche		PV V1	PV V2	PV V3
installierbare Leistung	[kW _p]	3,95	3,95	3,95
Ertrag pro Jahr	[kWh/a]	3.044	3.044	3.044
spezifischer Ertrag	[kWh/(kW _p *a)]	770	770	770
Einsparung Primärenergie ²	[kWh/a]	5.479	5.479	5.479
Einsparung CO ₂ ²	[kg/a]	1.574	1.574	1.574
Amortisationsdauer	[a]	21,9	19,2	26,9
theoretischer solarer Deckungsgrad	[%]	51%	51%	51%

Solarthermie

gesamt		
Anzahl der wirtschaftlichen Teilflächen ³	[-]	0
Kollektorfläche summiert	[m ²]	0,0
Gesamtertrag pro Jahr	[kWh/a]	0
durchschnittlicher spezifischer Ertrag	[kWh/(m ² *a)]	0
Einsparung Primärenergie ⁴	[kWh/a]	0
Einsparung CO ₂ ⁴	[kg/a]	0
Amortisationsdauer	[a]	-
theoretischer solarer Deckungsgrad	[%]	0%
Wirtschaftlich günstigste Dacheinfläche		
Kollektorfläche	[m ²]	26,4
Ertrag pro Jahr	[kWh/a]	8.721
spezifischer Ertrag	[kWh/(m ² *a)]	331
Einsparung Primärenergie ⁴	[kWh/a]	9.593
Einsparung CO ₂ ⁴	[kg/a]	1.766
Amortisationsdauer	[a]	26,7
theoretischer solarer Deckungsgrad	[%]	10%

Anmerkungen

- ¹ Amortisationsdauer < 20 Jahre
² gegenüber deutschem Strommix
³ Amortisationsdauer < 25 Jahre
⁴ gegenüber Erdgas

Legende

- PV V1 Volleinspeisung ins öffentliche Stromnetz
 PV V2 Eigenverbrauch von 15 %
 PV V3 Eigenverbrauch von 40 % inkl. Nutzung eines Speichers



3 Energetische Quartiersanalyse

Geothermie

Für das Land Sachsen existiert die geothermische Karte der Entzugsleistung des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (SMUL), die derzeit nur ausgewählte Gebiete von Sachsen umfasst²⁴. Das Gebiet der Stadt Netzschkau ist gegenwärtig noch nicht erfasst. Daher kann eine beispielhafte Berechnung nur unter Annahme des Durchschnittswertes von 50 W/m Entzugsleistung erstellt werden.

Tabelle 36 Beispielhafte Berechnung einer Geothermieanlage

Parameter	Einheit	Wert
Grundstücksfläche	m ²	400,00
Grundfläche Gebäude	m ²	100,00
Anteil Freifläche	%	20,00
Nutzbare Fläche	m ²	60,00
Mindestabstand Bohrungen	m	6,00
Flächenbedarf Bohrung	m ²	28,27
Anzahl möglicher Bohrungen	1	2,00
durchschnittliche Bohrtiefe	m	50,00
spez. Entzugsleistung	W/m	50,00
Entzugsleistung	kW	5,00
COP Wärmepumpe ²⁵	1	4,00
Verdichterleistung	kW	1,67
Wärmeleistung	kW	6,67
Wärmeverbrauch Gebäude	kWh/a	16.000,00
spez. Investitionskosten Bohrung	€/m	50,00
spez. Investitionskosten Wärmepumpe	€/kW	550,00
Investitionskosten	€	8.971,83

Die Berechnung verdeutlicht, dass die Nutzung von Geothermiesonden den Wärmebedarf eines Einfamilienhauses mit einem moderaten Platzbedarf auf dem Grundstück decken kann. Die vorliegende Kalkulation umfasst lediglich eine Betrachtung des technischen Potentials anhand einer Beispielanlage. Eine tiefergehende Aussage zur Wirtschaftlichkeit ist an dieser Stelle nicht zielführend, da die verwendeten Werte allesamt auf Annahmen beruhen. Die Kalkulation der Wirtschaftlichkeit erfordert im Folgenden einen Vergleich der Gestehungskosten von Wärme, bereitgestellt durch die Wärmepumpe oder durch Alternativen (z. B. Gas-Brennwertkessel). Dafür sind weitere Annahmen zu Kapital-, Verbrauchs- und Betriebskosten für beide Wärmeversorgungs-

²⁴ SMUL - Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft; <http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/weboffice101/synserver?project=geologie-gtk50&language=de&view=gtk50>, Mai 2016

²⁵ Coefficient of performance: steht für das Verhältnis von Wärmeleistung zu Verdichterleistung und wird gemäß der EN 14511 als Leistungszahl für Wärmepumpen betrachtet. Allgemein gilt: je höher die Leistungszahl bzw. der COP-Wert, desto höher ist die Energieeffizienz der Anlage zu bewerten.



3 Energetische Quartiersanalyse

varianten nötig. Da die Werte keinen realen Fall abbilden würden und dementsprechend angreifbar sind, wird von einer Vertiefung der beispielhaften Betrachtung von oberflächennaher Geothermie abgesehen. Bei möglichen Bauvorhaben ist eine Einzelfallprüfung durchzuführen. Da es sich im Stadtgebiet Netzschkau um ein ehemaliges Bergbaugebiet handelt, gilt es stets zu prüfen, ob Bohrungen überhaupt möglich sind

Im Ergebnis der Untersuchungen zur Photovoltaik und Solarthermie kann die Photovoltaik als ein wesentlicher Stützpfeiler für die Senkung der CO₂-Emissionen im Quartier festgehalten werden. Die Solarthermie ist aufgrund der geringen Erträge und der hohen Amortisationszeiten nicht als generelle Maßnahme zu empfehlen. Hier ist eine Einzelfallprüfung erforderlich. Zur Nutzung von oberflächennaher Geothermie in der „Kernstadt Netzschkau“ kann bei vorliegendem Datenstand keine abschließende Aussage getroffen werden. Es ist in jedem Fall empfehlenswert, im Fall größerer Sanierungsvorhaben oder Neubauvorhaben ein Energiekonzept seitens der Stadt einzufordern, welches die Bereitstellung der Wärmeversorgung anhand von verschiedenen Versorgungsvarianten vergleicht.

4.1 Smart Metering

4.1.1 Grundlagen Heizungssystem

Im modernen Wohnungsbau sind Einzelfeuerstätten, bei denen die Wärme direkt im Raum erzeugt wird (z. B. Kamin, Wärmestrahler, Elektroheizkörper), die Ausnahme. Am verbreitetsten ist das Prinzip der Zentralheizung, bei der mehrere Räume von einem Wärmeerzeuger versorgt werden. Um die benötigte Heizleistung am gewünschten Ort und zur gewünschten Zeit bereitzustellen, ist eine Prozesskette in Form von „Erzeugen – Verteilen – Speichern – Übergeben“ notwendig.

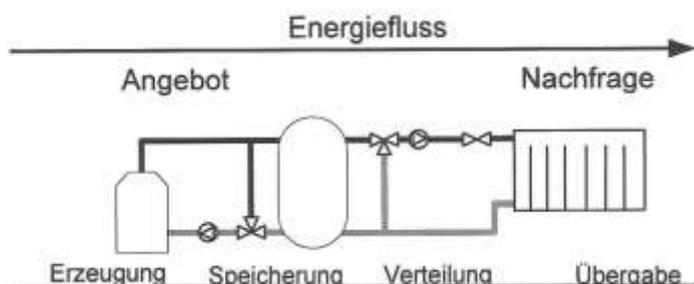


Abbildung 51 Prinzip der Zentralheizung²⁶

Etabliert hat sich dabei das Prinzip der Pumpenwasserheizung. Diese besteht aus einer Fernwärmeübergabestation in der Erzeugung, dem Fluid Wasser in Kombination mit einer Pumpe in der Verteilung sowie freien Heizflächen im Raum zur Wärmeübergabe. Bei Betrieb dieser Prozesskette entsteht ein Energiebedarf, welcher dem Heizzweck im Raum nicht zu Gute kommt und der folglich zusätzlich erzeugt werden muss (z. B. Abstrahlungs- oder Bereitschaftsverluste). Die Effizienz einer Heizungsanlage zu steigern bedeutet, die Verlustleistung aufgrund von „Erzeugen – Verteilen – Speichern – Übergeben“ zu minimieren.

²⁶ Low Energy Living – Teilprojekt Rotdornweg 10-16; Arbeitspaket 4; Hochschule Zwickau

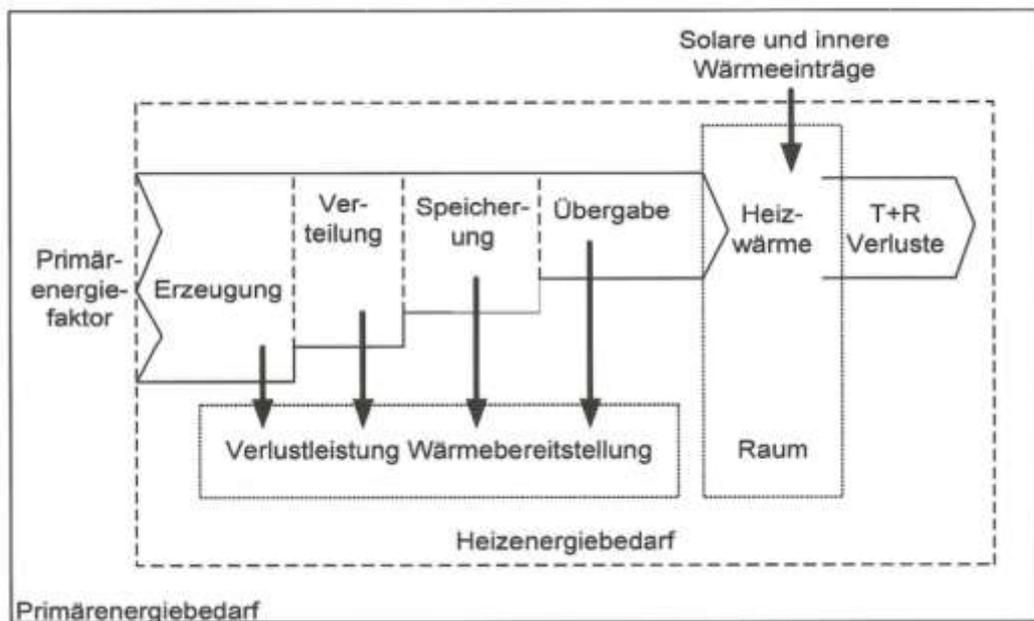


Abbildung 52 Gliederung der Verlustleistung²⁷ nach DIN18599 (T+R Verluste = Verluste im beheizten Raum über Lüftung und Abstrahlung)

Erzeugen

In einem vorgelagerten Regelkreis wird die Vorlauftemperatur (Heizmitteltemperatur vor Eintritt in den Heizkörper) bereitgestellt. Dies geschieht in Abhängigkeit von der Außentemperatur. Die Heizkennlinie (Abbildung 53) gibt die notwendige Vorlauftemperatur in Abhängigkeit des Messwertes der Außentemperatur wieder.

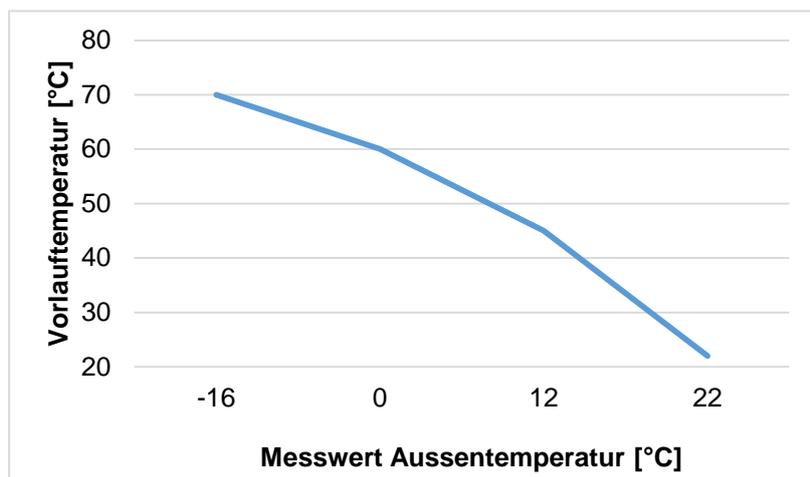


Abbildung 53 Beispielhafte Heizkennlinie

Zur zeitlichen Steuerung fungieren einfache Schaltfunktionen, welche bspw. Absenkbetrieb (z. B. 23:00 – 4:30 Uhr) und Heizzeit (z. B. 4:30 – 23:00 Uhr) generieren. Eine schematische Darstellung zeigt die Abbildung 54.

²⁷ Low Energy Living – Teilprojekt Rotdornweg 10-16; Arbeitspaket 4; Hochschule Zwickau

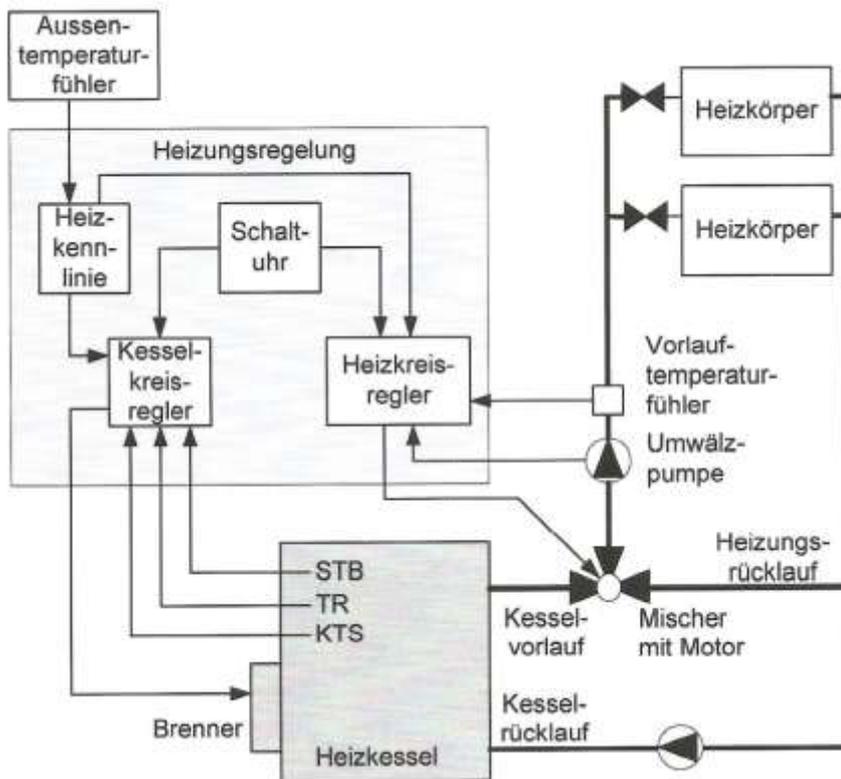


Abbildung 54 Außentemperaturgeführte Vorlauftemperatursteuerung²⁸

Wärmeverteilung

Die Regelung der Wärmeverteilung hat die Aufgabe, den Massenstrom an den Bedarf der Verbraucher anzupassen. Im Fall von unregelmäßigen Pumpen wird dem System dabei ein Druckgefälle angeboten, was dieses durch Schließen von Ventilen (z. B. Thermostatregelventile) auf den tatsächlichen Bedarf drosselt. Geregelt Heizungs-Umwälzpumpen minimieren die hohe Verlustleistung des „Drosselns“ durch eine Drehzahlregelung. Abbildung 55 zeigt eine differenzdruckkonstante Betriebsweise.

²⁸ Ein Beitrag zur Einschätzung der energetischen und exergetischen Einsparpotentiale von Regelverfahren in der Heizungstechnik; TU Dresden; Habilitation; TUpres, Seifert, J. 2009

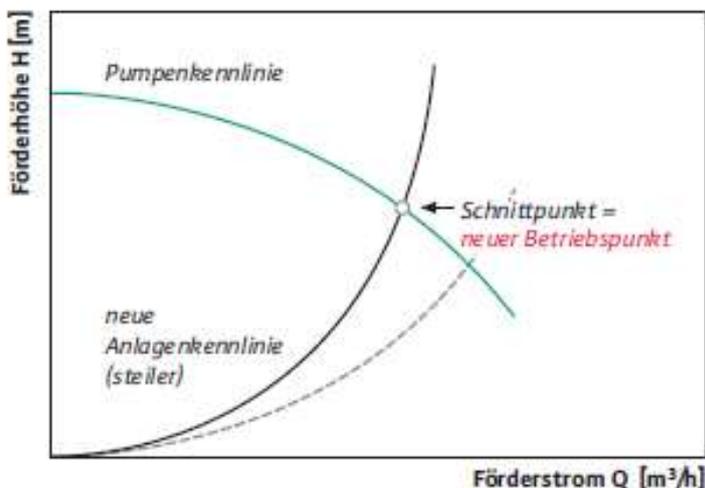


Abbildung 55 Beispielhafte Pumpenregelung²⁹

Wärmeübergabe

Die Abbildung 56 zeigt für freie Heizflächen die Abhängigkeit der relativen Wärmeleistung zur Übertemperatur (Differenztemperatur zwischen Raumtemperatur und der mittleren Heizflächentemperatur) und zum Massenstrom (Durchsatz des Heizmediums im Heizkörper je Stunde). Es ist zu erkennen, dass zwischen Wärmeleistung und Übertemperatur ein Zusammenhang besteht. Die Leistung des Heizkörpers kann somit sehr gut über das Temperaturniveau geregelt werden. Bei der Betrachtung der relativen Wärmeleistung in Abhängigkeit zum Massenstrom ist zu erkennen, dass bereits ab einem Massenstrom von 50 %, eine Heizleistung von 86 % erreicht wird. Zur Regelung der Leistung wird aus diesem Grund eine geeignete Vorlauftemperatur von Beginn an (ab Erzeugung) gewählt und im nachgelagerten Regelkreis im Raum per Massenstrom geregelt.

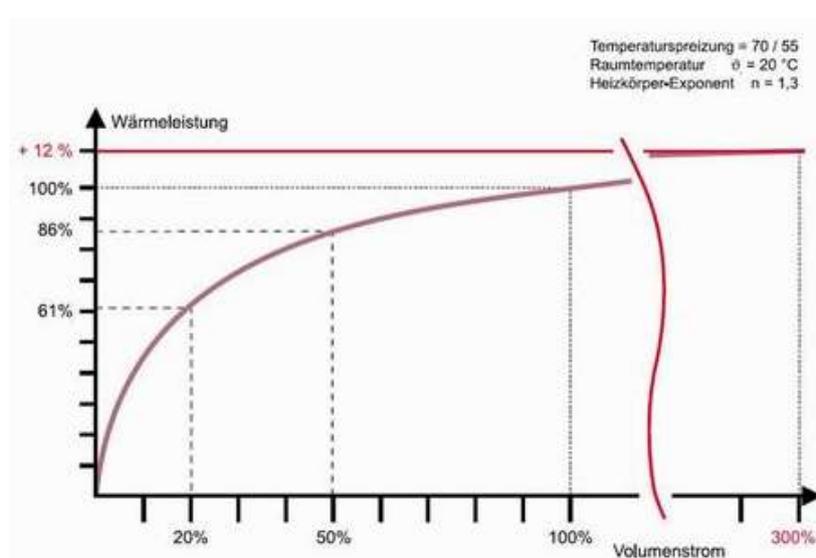


Abbildung 56 Wärmeleistung Heizkörper in Abhängigkeit des Volumenstromes³⁰

²⁹ Wilo Grundlagen der Pumpentechnik; 2009; 2105982/ST/0909/D/PRS; Seite 33



4 Modellprojekt Schulzentrum Netzschkau

Da der Erzeuger keine Rückmeldung über die zeitliche und mengenmäßige Abnahme der Wärmeleistung erhält, muss zwangsläufig ein Überangebot bereitgestellt werden. Dieses Vorgehen zieht Verlustleistungen nach sich (unnötige Bereitschaft), verhindert aber den Engpass (Wärmeabforderung außerhalb der Betriebszeit). Um das Überangebot an Wärme zu vermindern, ist es erforderlich, den Wärmebedarf an den einzelnen Verbrauchsstellen mengen- und zeitgerecht aufzunehmen. Dazu wurden unterschiedliche Messinstrumente installiert und in ein neu errichtetes Netzwerk eingebunden. Die gesamten Daten werden in Echtzeit in verschiedenen Datenbanken gespeichert und zur Auswertung nach Bedarf an die Projektteilnehmer übertragen.

4.1.2 Smart Home

Von einem „Smart Home“ (frei übersetzt: „intelligentes Haus“) spricht man insbesondere dann, wenn die im Haus oder in Wohnräumen verwendeten Geräte und Bedienelemente sowohl der elektrischen Anlage als auch der Heizungs-, Klimatisierungs- und Lüftungsanlagen sowie der Verschattungssysteme (Rollladen) untereinander vernetzt und für bestimmte Aufgaben programmierbar sind. Die interne und externe Kommunikationstechnik, die Multimedia- und Sicherheitstechnik kann ebenso in das Smart Home eingebunden sein, wie die Elektrohaushalt-Geräteanwendungen. Ferner lassen sich auch Assistenzfunktionen und Dienste für umgebungsunterstütztes Wohnen (Ambient Assisted Living – AAL) sowie Sicherheitsfunktionen in intelligente Gebäudesysteme integrieren. Damit unterstützt das System Anwender oder Nutzer bei alltäglichen Betriebsabläufen. Das Smart Home kann auf Wunsch auch über das Internet angesprochen und mit Hilfe von Apps vom Anwender bedient werden. Eine Gebäudetechnik, die, ohne dass der Mensch ständig eingreifen muss, die wichtigsten gebäudetechnischen Funktionen, wie Heizen, Klimatisieren, Lüften, Verschatten aber auch sicherheitstechnische Funktionen, wie Überwachen und Alarmieren, weitestgehend automatisch steuert, wird auch als „intelligente Gebäudetechnik“ bezeichnet. Intelligente Gebäudetechnik verändert sich aber auch im Laufe der Nutzung und passt sich immer an die entsprechenden Bedürfnisse an.

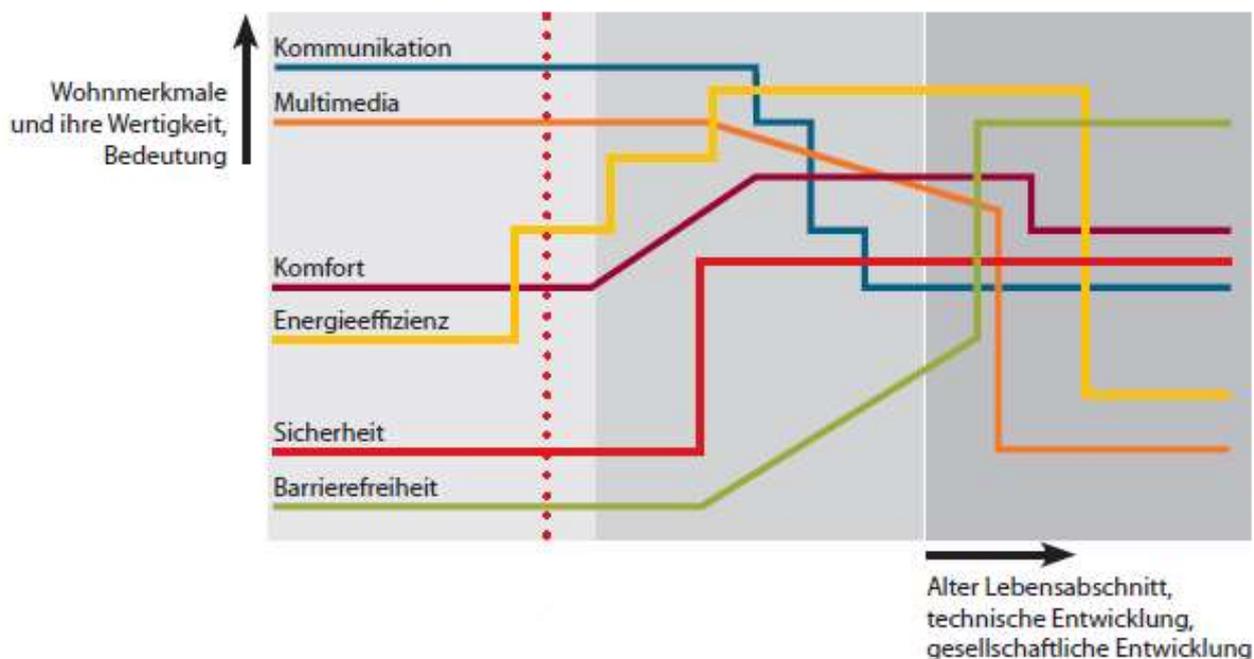


Abbildung 57 Wohnmerkmale und ihre beispielhafte Bedeutung im Laufe des Lebens

Tabelle 37 Beschreibung beispielhafter Wohnmerkmale

Kommunikation	In jungen Jahren besitzt die Kommunikation einen hohen Stellenwert. Hier spielt insbesondere auch die Entwicklung ständig neuer Techniken und Möglichkeiten eine große Rolle. Die Zahlen zur Nutzung elektronischer Medien und sozialer Netzwerke in der Altersgruppe der bis zu Dreißigjährigen zeugen anschaulich von dieser Tatsache. Mit zunehmendem Alter wird nicht mehr auf jede technische Neuerung reagiert. Auch das Kommunikationsverhalten ändert sich, so dass der Stellenwert einer Kommunikationstechnik im Laufe des Lebens eher abnimmt.
Multimediatechnik	Über das Lebensalter gesehen ergibt sich für die Nutzung der Multimediatechnik eine ähnliche Entwicklung wie für die Kommunikationstechnik. Die Bedeutung moderner Multimediatechniken nimmt mit zunehmendem Lebensalter ab.
Komfort	Der Komfort gehört zu den Wohnmerkmalen, die im gesamten Lebenszyklus gleichermaßen von Bedeutung sind. Allerdings muss man oftmals in jungen Jahren aus Kostengründen gewisse Einschränkungen beim Komfort in Kauf nehmen. In späteren Lebensabschnitten besteht mehr Spielraum für Komfortanwendungen.
Sicherheit	Die Sicherheit im Gebäude ist in allen Lebensabschnitten unverzichtbar, z. B. die Alarmierung bei Rauchentwicklung durch Rauchwarnmelder. Das Sicherheitsbedürfnis ist in jungen Lebensjahren meistens jedoch noch nicht so groß, so dass die Anforderungen an eine Sicherheitstechnik deutlich niedriger sind als im zweiten Lebensdrittel. Im Alter hat die Gebäudesicherheit einen hohen Stellenwert, der sogar gegenüber vorigen Lebensabschnitten noch zunehmen kann.
Energieeffizienz	Die Bedeutung des energieeffizienten Betriebes für das persönliche Wohnumfeld ist ganz erheblich abhängig von der Höhe der Energiekosten und von den privaten Lebensumständen. Da künftig mit steigenden Energiekosten zu rechnen ist, wird die Bedeutung einer effizienten Energienutzung über das gesamte Lebensalter



4 Modellprojekt Schulzentrum Netzschkau

	gesehen zunehmen. Die Erhöhung der Energiekosten wird unter anderem, durch familiäre Veränderungen, z. B. durch Vergrößerung der Familie, hervorgerufen. Im Alter nehmen oftmals die Energiekosten wieder ab, die Kinder sind aus dem Haus, es werden nicht mehr alle Räume so intensiv genutzt.
Barrierefreiheit	Der Wunsch nach Barrierefreiheit nimmt im Alter aufgrund nachlassender Gesundheit oder Beweglichkeit kontinuierlich zu. Ein Smart Home automatisiert viele Gebäudefunktionen und unterstützt durch die Möglichkeit einer flexiblen Nutzung der Räume hervorragend das „Wohnen im Alter“.

Bei der Auswahl des Musterobjektes wurde durch den Auftraggeber bewusst Wert auf die Bereiche Energieeffizienz und Öffentlichkeitsarbeit gelegt.

Unter „Energieeffizienz“ wird dabei die Energienutzung unter bester Ausnutzung der Primärenergiequellen (Ressourcen) verstanden, aber auch die Energienutzung zu Zeitpunkten, wo Energie besonders umweltfreundlich und ressourcenschonend möglich ist, nämlich dann, wenn Energie aus Sonne, Wind oder Wasserkraft erzeugt werden kann. Energieeffizienz lässt sich auf viele verschiedene Arten erreichen:

- durch Einsatz moderner und energieeffizienter Verbrauchsmittel, z. B. Elektrogeräte mit hoher Energieeffizienzklasse (Kühlschrank, Waschmaschine etc.);
- durch vernünftigen und optimierten Betrieb der elektrischen Anlage und Verbrauchsmittel, z. B. weitestgehend Vermeidung von Stand-by-Betrieb, Schalten durch Präsenzmelder oder durch intelligente Lichtsteuerung;
- durch Verlagerung des Stromverbrauchs mit dem Ziel der Glättung des Tageslastganges und Nutzung von umweltfreundlich erzeugter Energie.

Die letztgenannte Maßnahmen spart nicht unbedingt und direkt Energie, jedoch können durch Verlagerung des Stromverbrauchs – das bedeutet die Glättung von über den Tag verteilten Leistungsspitzen – in sogenannte lastschwache Zeiten, Netz- und Erzeugungskapazitäten wirtschaftlicher und umweltfreundlicher genutzt und der Zubau neuer Einheiten zeitlich gestreckt werden. Der im Sinne der Energieeffizienz optimierte Betrieb der Anlagen lässt sich nur durchführen, wenn alle erforderlichen Informationen vorliegen. Dazu werden in der Hausinstallation Mess-, Steuer und Regelungssysteme eingebaut. Bisher erfolgte die Installation der einzelnen Systeme autark. Es fand keine Kommunikation zwischen den verschiedenen Installationsbereichen statt. Dies macht eine energieeffiziente Steuerung aufwändig und teuer.

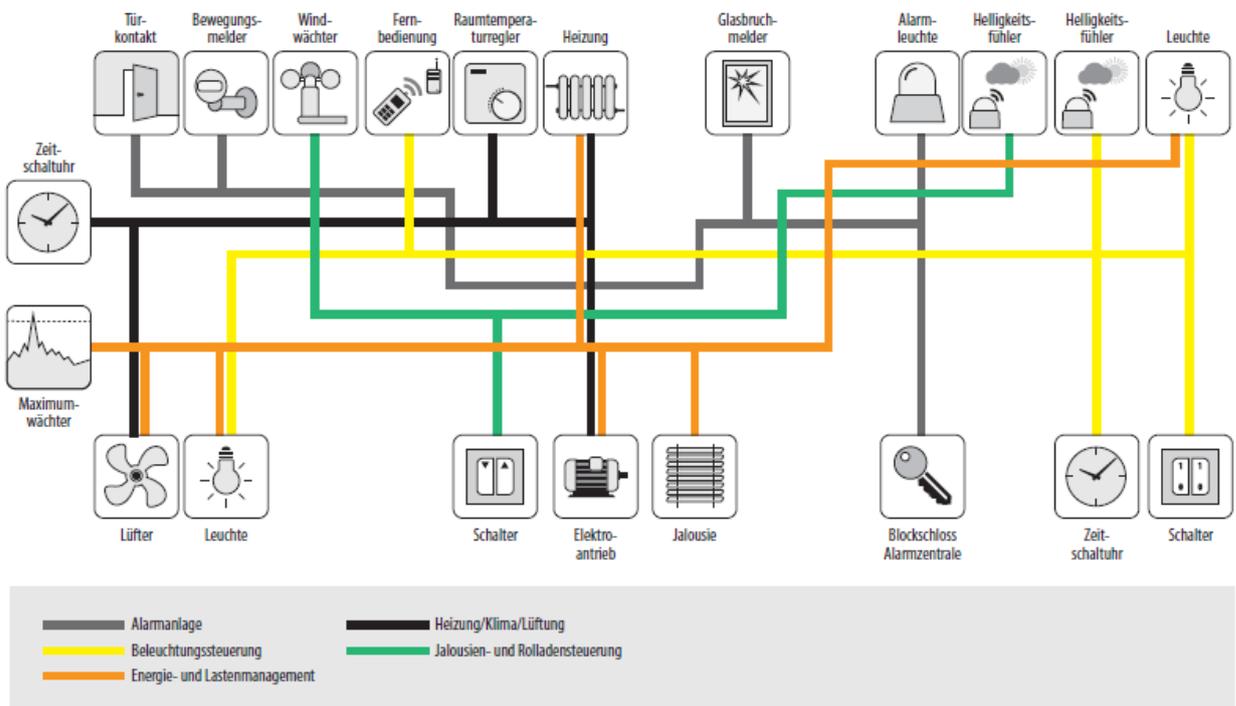


Abbildung 58 herkömmliche Installation der Haustechnik³¹

Sicherheit, Komfort und Energieeffizienz sind Anforderungen an die Gebäudetechnik, die zunehmend an Bedeutung gewinnen. Insbesondere vor dem Hintergrund der künftigen Energiesituation, die sich durch umfangreiche Gesetzgebung hin zu mehr Energieeffizienz und Klimaschutz neigt, ist die Vernetzung der verschiedenen Energieversorgungsgewerke eines Gebäudes vom Wasser über die Heizung und Klimatisierung bis hin zur Elektrizität eine neue Herausforderung für Wohn- und Geschäftshäuser. Die Basis für solch eine Installation bezeichnet man auch als Gebäudeautomation. Als Gebäudeautomation (GA) bezeichnet man die Gesamtheit von Überwachungs-, Steuer-, und Regeleinrichtungen in Gebäuden. Ziel ist es, Funktionsabläufe Gewerke übergreifend, selbstständig (automatisch), nach vorgegebenen Einstellwerten durchzuführen oder deren Bedienung bzw. Überwachung zu vereinfachen. Alle Sensoren, Aktoren, Bedienelemente, Verbraucher und andere technische Einheiten im Gebäude werden miteinander vernetzt. Abläufe können in Szenarien zusammengefasst werden. Kennzeichnendes Merkmal ist die dezentrale Anordnung der Steuerungseinheiten sowie deren durchgängige Vernetzung mittels eines Kommunikationsnetzwerks, auch „Bussystem“ genannt.

Entsprechend der DIN 276-1 wird die Kostengruppe 480 für die gesamte Gebäudeautomation angewendet. Geht man von der Definition der Gebäudeautomation in der Normung aus, so ist Gebäudeautomation mehr als eine Technik: Sie umfasst neben Produkten und Software auch technische Dienstleistungen, d. h. infrastrukturelle Maßnahmen - immer jedoch mit dem Ziel, die Anlagen der technischen Gebäudeausrüstung „energieeffizient, wirtschaftlich und sicher“

³¹ GED Gesellschaft für Energiedienstleistung GmbH & Co. KG; Kommunikation ELEKTRO+

betreiben zu können. Gebäudeautomation ist also kein Selbstzweck, sondern Hilfsmittel. Sie existiert nur in Verbindung mit Anlagen der technischen Gebäudeausrüstung.

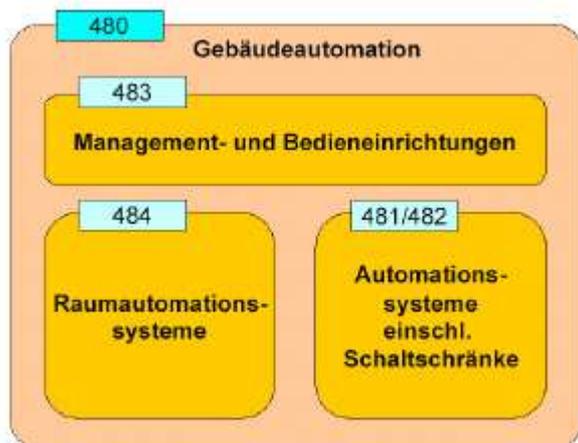


Abbildung 59 Aufbau Kostengruppe 480 aus DIN276-1

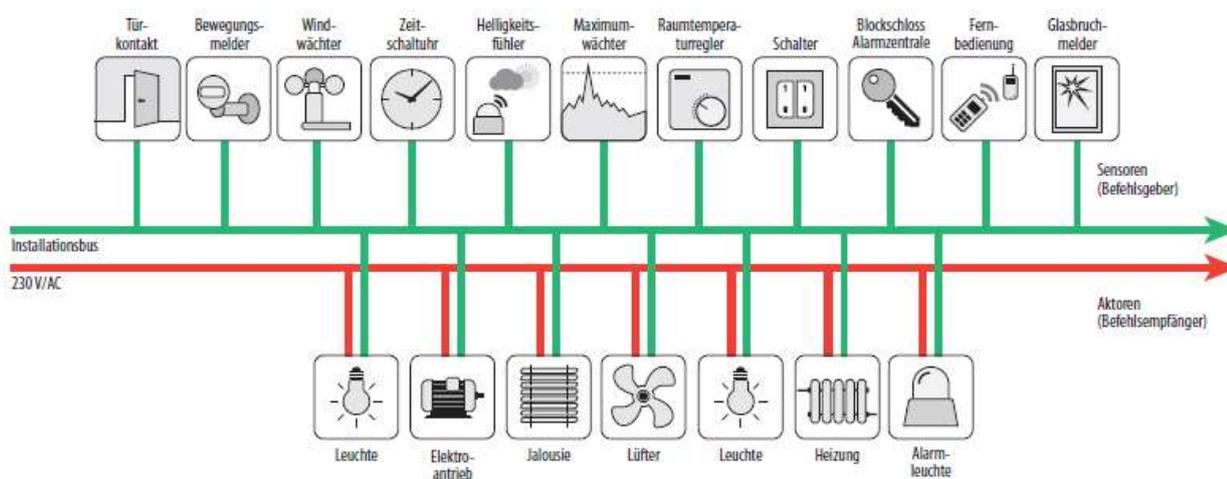


Abbildung 60 Installation mit Bus-Technik³²

4.1.3 Intelligentes Messwesen

Smart Metering steht für intelligentes Messwesen zur Erfassung aller Verbräuche in Gebäuden. Unter dem Begriff versteht man die Aufnahme, Übermittlung und Verarbeitung der gewonnenen Daten sowie die Eingliederung in verschiedene Systemlösungen. Durch den Einsatz von „intelligenten“ Zählern (Smart Meter) wird dem jeweiligen Anschlussnutzer der tatsächliche Energieverbrauch und der zeitliche Verlauf dargestellt. Darüber hinaus muss der Smart Meter in ein Kommunikationsnetz eingebunden werden, um die volle Bandbreite der Informationsbereitstellung zu nutzen.

Die Europäische Richtlinie für Endenergieeffizienz und Energiedienstleistungen (EDL-RL) 2006/32/EG vom 05. April 2006 wurde in deutsches Recht überführt. Ziel dieser Richtlinie ist es,

³² GED Gesellschaft für Energiedienstleistung GmbH & Co. KG; Kommunikation ELEKTRO+

4 Modellprojekt Schulzentrum Netzschkau

den Verbraucher durch Informationen über sein Verbrauchsverhalten Anregungen zum Energiesparen zu geben. Unter anderem ist der Einsatz von intelligenten Messsystemen in Deutschland für Strom und Gas nach dem Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) §21c schon zwingend vorgeschrieben, sofern mindestens einer der folgenden Punkte zutreffend ist:

- in Gebäuden, die neu an das Energieversorgungsnetz angeschlossen werden oder einer größeren Renovierung unterzogen werden
- bei Endverbrauchern mit einem Jahresverbrauch größer 6.000 kWh
- bei Anlagenbetreibern nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) oder dem Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG) mit einer installierten Leistung größer 7 kW

In allen übrigen Gebäuden sind Messsysteme einzubauen, die den Anforderungen nach EnWG § 21d und § 21e genügen, soweit dies technisch möglich und wirtschaftlich vertretbar ist. Die Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) hat am 08.07.2014 eine Studie mit dem Titel „Einführung von Smart Meter in Deutschland – Analyse von Rolloutszenarien und ihre regulatorischen Implikationen“³³ am Beispiel von Stromzählern veröffentlicht. Darin werden unter anderem die zu erwartenden Kosten für ein Rollout von Smart Metern in Deutschland ermittelt.

	SNB 1	SNB 2 ^B	SNB 3
Gesetzl. Rahmen (Mio. EUR)	1.121	1.379	680
Gesetzl. Rahmen (Mio. EUR) [Normiert auf 1 Mio. ZP]	467	478	460
Rollout Plus (Mio. EUR)	1.944	2.451	1.237
Rollout Plus (Mio. EUR) [Normiert auf 1 Mio. ZP]	813	856	837



Abbildung 61 Übersicht über die Gesamtausgaben der synthetischen Netzbetreiber (SNB) 1-3 und Gegenüberstellung Normierung³⁴

Die Kosten sind aufsummiert bis zum Jahr 2030 je 1 Million Zählpunkte. In Deutschland sind momentan etwa 45,7 Millionen Zählpunkte³⁵ im Haushaltskundenbereich erfasst. Dies ergibt Gesamtkosten von etwa 21,4 Milliarden €. Ob dies noch wirtschaftlich vertretbar ist, wird auf zahlreichen Ebenen diskutiert.

Aufgrund der Verarbeitung und Zusammenführung personenbezogener Verbrauchsdaten in Messsystemen und dem hohen Angriffspotenzial und Ausforschungspotenzial über das angebundene Weitverkehrsnetz sowie möglicher negativer Rückwirkungen auf die Energieversorgungssicherheit ergeben sich hohe Anforderungen an den Datenschutz und die

³³ www.dena.de/publikationen/energiesysteme/studie-einfuehrung-von-smart-meter-in-deutschland.html

³⁴ dena Studie „Einführung von Smart Meter in Deutschland – Analyse von Rolloutszenarien und ihre regulatorischen Implikationen“; Endbericht vom 09.07.2014; Seite 52; Abbildung 1.3

³⁵ www.effiziente-energiesysteme.de/themen/smartmeter/marktentwicklungsmartmeter.html



4 Modellprojekt Schulzentrum Netzschkau

Datensicherheit. Bekannt gewordene Hackerangriffe auf intelligente Messsysteme, unter anderem in den USA, und neuere Gefährdungen, wie etwa die Schadsoftware Stuxnet, machen die Notwendigkeit sicherer Lösungen für die Einführung intelligenter Messsysteme in Deutschland deutlich.

Die Anforderungen des Gesetzgebers an den Einsatz von intelligenten Messsystemen nach dem EnWG sind sehr hoch. Zum einen müssen die eichrechtlichen Vorgaben beachtet werden, weiterhin hat das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) ein BSI-Schutzprofil³⁶ (BSI-CC-PP-0073) sowie eine BSI-Technische Richtlinie³⁷ (BSI TR-03109) erarbeitet. Das BSI gibt damit rechtlich bindende Anforderungen an die Sicherheitsarchitektur von intelligenten Netzen, dessen Ziel die Gewährleistung der Datensicherheit und des Datenschutzes ist.

Zur Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben im Umgang mit abrechnungsrelevanten Messwerten wird ein geeichtes Messgerät genutzt. Es muss den Anforderungen der Messgeräte-Richtlinie (Measurement Instruments Directive – MID³⁸ (DIN EN 14154)) entsprechen. Hier werden keine Ansprüche an die Datenübertragung und Datensicherheit beachtet. Die Kommunikationseinheit mit dem Sicherheitsmodul, dem Smart Meter Gateway (SMGW), muss die rechtlichen Vorgaben der BSI-Richtlinie und des BSI-Schutzprofils einhalten. Hierbei ist der Einsatz von geeichter Kommunikationstechnik nicht erforderlich.

Das Schutzprofil und die Technischen Richtlinien beschreiben in ihren Ausführungen technische Rollen, die mit dem SMGW interagieren. Es wird zwischen folgenden Rollen unterschieden:

Letztverbraucher (Consumer)

Der Letztverbraucher ist die natürliche oder juristische Person, die elektrische Energie, Gas, Wasser oder Wärme bezieht bzw. mittels eines lokalen, dezentralen Erzeugers produziert. Der Letztverbraucher ist Eigentümer der im SMGW verarbeiteten und gespeicherten Messwerte. Er kann diese an einer am SMGW vorgesehenen Schnittstelle abrufen.

Autorisierte externe Marktteilnehmer (Authorized External Entity)

Autorisierte externe Marktteilnehmer (EMT) sind aus Sicht des SMGW alle Teilnehmer mit Ausnahme des Smart Meter Gateway Administrators im Weitverkehrsnetz, mit denen das SMGW eine Kommunikation zum Austausch von Daten aufnehmen kann. Hierunter fallen z. B. der Verteilnetzbetreiber (VNB), der Messstellenbetreiber (MSB), der Messdienstleister (MDL), der Lieferant (LF) und sonstige autorisierte Dienstleister.

³⁶ www.bsi.bund.de/DE/Themen/SmartMeter/Schutzprofil_Gateway/schutzprofil_smart_meter_gateway_node.html

³⁷ www.bsi.bund.de/DE/Publikationen/TechnischeRichtlinien/tr03109/index_htm.html;jsessionid=94A415512733F119A AF0E4C4D1FBD4AB.2_cid28

³⁸ EU-Richtlinie: 2004/22/EG



Smart Meter Gateway Administrator

Der SMGW Administrator (SMGW Admin) ist die vertrauenswürdige Instanz, die das SMGW konfiguriert, überwacht und steuert. Er erstellt und administriert die in das SMGW eingespielten Profile zur Tarifierung, Bilanzierung und Netzzustandsdatenerhebung und führt bei Bedarf die Aktualisierung der SMGW-Software durch. Ein SMGW Admin stellt eine gesonderte Rolle im Weitverkehrsnetz dar und ist nicht als externer Marktteilnehmer zu sehen. Das SMGW stellt für die Administration eine Schnittstelle ins Weitverkehrsnetz zur Verfügung.

Service Techniker

Der Service-Techniker kann vor Ort im Wirkbetrieb eine lokale Diagnoseschnittstelle am SMGW nutzen, um lesenden Zugriff auf das System-Logbuch und weitere Diagnosedaten zu erhalten.

4.1.4 M-Bus

Sind die Anforderungen an die Datenübertragung und den Datenschutz nicht so hoch, wie z. B. bei den personalisierten Wohnungsstromzählern, kann auch auf einen anderen Standard ausgewichen werden. Die Erfassung von Gesamtwärmemengen im Keller (einzelner Stränge mit mehreren Wohnungen) oder des gesamten Allgemeinstromverbrauches ermöglicht keinen Rückschluss auf einzelne Mieter und deren Verbrauchsverhalten. Weiterhin werden die Daten im Keller zentral erfasst und gespeichert. So findet keine Übertragung der erfassten Daten über das Internet statt. Für diese Messwerterfassung hat sich der Einsatz eines M-Bus Systems bewährt.

Der M-Bus ist eine neue europäische Norm (EN 13757) zur Zählerfernauslesung und darüber hinaus auch für alle anderen Arten von Verbrauchszählern sowie für diverse Sensoren und Aktoren verwendbar. Die Datenübertragung erfolgt von den angeschlossenen Messgeräten (Slaves) zu einem Master seriell. Der Master ist im Normalfall ein eigenständiger PC oder ein M-Bus Pegelwandler mit entsprechender Schnittstelle (RS232)

Seitdem mit dem "Meter-Bus" eine galvanische Schnittstelle für die Fernauslesung von Wärmezählern standardisiert ist, gewinnt dieser eine große Bedeutung für die Energiewirtschaft als maßgebliche Anwender. Folgende Vorteile bietet der M-Bus:

- Verpolungssichere 2-Drahtleitung
- Schnelle Auslesung ermöglicht kurze Intervalle
- es liegen maschinenlesbare Daten vor
- unterstützt alle Arten von Netzen (Stern, Baum, Linie)
- große Netze bis 4000 m Kabellänge (Installationsleitung J-Y(ST)Y 2x2x0,8)
- je M-Bus Pegelwandler bis zu 250 Geräte verfügbar
- unendliche Anzahl an M-Bus Pegelwandler möglich
- direkte Ansprechbarkeit einzelner Zähler mittels Busadresse
- stabile Netze

4 Modellprojekt Schulzentrum Netzschkau

- standardisierte Schnittstelle ermöglicht den Einsatz von Messgeräten verschiedener Hersteller

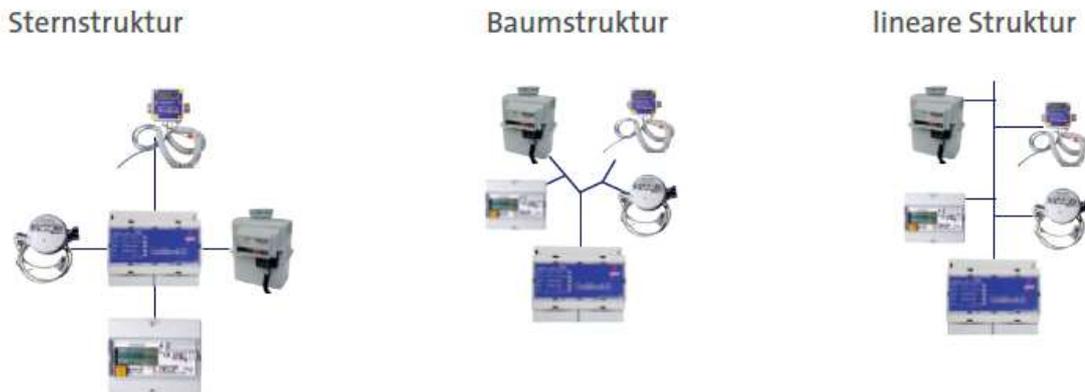


Abbildung 62 Beispielhafte Topologie M-Bus

Smart Home ist der Standard von morgen!

Das bewährte System der Zentralheizung (Erzeugen, Verteilen, Speichern, Übergeben) funktioniert zuverlässig. Jedoch ist das Optimierungspotential gemessen am technischen Aufwand, eher gering und derzeit nahezu ausgeschöpft. Soll Energie mit der Nutzung moderner Technik auf Gebäudeebene eingespart werden, ist die Anwendung von Automatisierungstechnik essentiell. Mit Unterstützung der Gebäudeautomatisierung kann Energie effizienter und bewusster genutzt werden. Dies ermöglicht eine Optimierung der Verbrauchskennzahlen und eine Steigerung des Komforts. Für die Gebäudeautomatisierung sind umfangreiche Vorbereitungen zu treffen. So müssen die erforderlichen Informationen aus allen relevanten Bereichen erhoben und verarbeitet werden. Dabei hat sich die Nutzung von Bustechnologien wie KNX oder M-Bus bewährt. Die größten Herausforderungen sind die Einhaltung des Datenschutzes und die Sicherheit der Daten gegen nichtautorisierte Fremdzugriffe (Hacking). Mit Hilfe der gewonnenen Daten lassen sich auffällige Muster im Nutzerverhalten erkennen, so dass durch zusätzliche Assistenzsysteme weitere Folgen verhindert werden können bzw. auf eventuelles Fehlverhalten aufmerksam gemacht werden kann.

4.2 Intelligente Systeme in der Oberschule Netzschkau

Der Gebäudebestand ist mit etwas mehr als einem Drittel der größte Energieverbraucher der Volkswirtschaft und damit auch einer der Sektoren, die für den höchsten CO₂-Ausstoß verantwortlich sind. Der Gebäudesektor ist jedoch nicht nur für die Energieeffizienz und den Klimaschutz interessant. Er nimmt auch eine Schlüsselfunktion für die Verbesserung der Rohstoffproduktivität, die Senkung der Flächeninanspruchnahme und die Gestaltung des demografischen Wandels ein. Trotz insgesamt rückläufiger Einwohnerzahlen in Deutschland weisen die Städte, insbesondere die Metropolregionen deutlich steigende Einwohnerzahlen auf. Mit dem verstärkten Zuzug in Metropolregionen steigt dort nicht nur grundsätzlich die Nachfrage

4 Modellprojekt Schulzentrum Netzschkau

nach Immobilien, sondern schafft die Notwendigkeit des Ausbaus der sozialen Infrastruktur. Darüber hinaus erhöhen sich auch die Mieten auf Grund der Verknappung des Wohnungsangebots. Dieser Entwicklung kann man nur mit einem starken Neubauangebot entgegentreten. Die Bundesregierung hat deshalb mit einem Bündnis für bezahlbares Wohnen und Bauen alle beteiligten Kräfte im Bund, den Ländern, Kommunen aber vor allem der Wohnungs- und Bauwirtschaft zusammengebracht, um den sozialen Wohnungsbau aber auch den Bau und die Erneuerung von Bildungseinrichtungen sowie die Schaffung von Wohnheimplätzen für Studierende und Auszubildende anzukurbeln. Das Bauen für die Bildung nimmt geradezu eine Schlüsselstellung ein. Bildung schafft individuelle Teilhabe am gesellschaftlichen Leben und ist ein Motor für Chancengleichheit. Als lebenslanger Lernprozess sichert Bildung wirtschaftliches Wachstum, langfristigen Wohlstand und Fortschritt in einer modernen Gesellschaft. Bildung in einer modernen Gesellschaft ist nicht mehr durch Frontalunterricht zu beschreiben. Vielfältige pädagogische Methoden aber auch neue Techniken prägen mittlerweile den Schulalltag. Um all diesen Ansprüchen unter dem Gesichtspunkt der Nachhaltigkeit gerecht werden zu können, sind Unterrichtsgebäude ausreichend flexibel zu konzipieren. Dies gilt für die Nutzbarkeit der Räume ebenso wie für die Ausstattung und Technik. Gleichzeitig ist sicherzustellen, dass das spezifische Bildungsziel der jeweiligen Bildungseinrichtung und die Identifikation der Nutzergruppe mit dem Gebäude angemessen unterstützt werden. In gleicher Weise gilt es, Betriebs- und Unterhaltungskosten im Auge zu behalten. Die angespannte Haushaltssituation in vielen Kommunen erfordert deshalb langfristig tragfähige Konzepte. Diese komplexen Zusammenhänge lassen Unterrichtsgebäude zu Unikaten werden, die eine ganzheitliche fachübergreifende Betrachtung erfordern.



Ziele

- Kosten senken
- Beitrag zum Klimaschutz leisten
- Erreichung der kommunalen Ziele zur CO₂ Vermeidung
- Innovative Aktivitäten mit Leuchtturmwirkung
- Schüler für Themen Energiesparen und Umweltschutz sensibilisieren



Randbedingungen

- Geringe Investitionen
- Schnelle Amortisation
- keine Beeinträchtigung des Schulbetriebes

4 Modellprojekt Schulzentrum Netzschkau

4.2.1 Klassenzimmerauswahl

Im Rahmen der Erarbeitung des integrierten Quartierskonzeptes wurden unter Mitarbeit der Schulleitung und eines engagierten Lehrers zwei Klassenzimmer zur beispielhaften Ausstattung mit Smart Metern/Gebäudeautomation ausgewählt. Dabei wurden verschiedene Aspekte beachtet:

- Regelmäßige Nutzung
- Vergleichbare Ausrichtung der Fensterfront
- Homogener und für das Gebäude typischer Sanierungsgrad

Weiterführend sollen die erhobenen Messwerte im Rahmen des Unterrichtes mit den Schülern ausgewertet werden. Entsprechend fiel die Wahl auf die Klassenzimmer 206 und 207 der 7 Klasse. Diese befinden sich im Altbau und sind mit herkömmlicher Heiztechnik ausgestattet (Heizkörper mit Thermostatkopf; Zweirohrheizung Stahl geschweißt).



Abbildung 63 Klassenzimmer Heizungssystem

Darüber hinaus liegen die beiden Zimmer direkt nebeneinander, nur durch ein Vorbereitungsraum getrennt. Dies ermöglicht eine einfache und schnelle Verkabelung und Inbetriebnahme der Geräte.

Die beiden Klassenzimmer wurden mit unterschiedlicher Technik ausgestattet, die einen unterschiedlichen Automatisierungsgrad aufweisen. In der Variante mit mehr Technik soll im zweiten Abschnitt die Steuerung des Zimmers automatisch erfolgen. Als Vergleichszimmer dient dann das Nachbarzimmer.

4.2.2 Ziele der Messungen

Die Erfassung der Messwerte erfolgt aus mehreren Gründen:

1. Durch die Erfassung der vorherrschenden Betriebszustände kann eine Abschätzung der möglichen Einsparpotentiale erfolgen.

4 Modellprojekt Schulzentrum Netzschkau

2. Die Datenbasis dient als Vergleichsgrundlage für die Ermittlung der tatsächlichen Einsparungen bei späteren Umbauarbeiten.
3. Die Nutzung der Daten im Unterricht bietet eine praxisnahe Ausbildung der Schüler durch die Integration tatsächlicher Messreihen unter dem Einfluss der Nutzer.
4. Sensibilisierung der Schüler für umweltbewusstes, energieeffizientes, energiesparendes sowie nachhaltiges Nutzerverhalten

Für eine nachhaltige Nutzung der Schulgebäude gilt es, die Betriebskosten langfristig zu senken. Die Möglichkeiten durch beispielhaften Austausch des Kessels sowie der Fenster sind beschränkt. Die Anbringung von Dämmung steht hier dem Denkmalschutz entgegen. Eine Alternative ist der Einsatz intelligenter Technik zur effektiven Steuerung und Überwachung der Klassenzimmer. Darüber hinaus spielen in jüngerer Vergangenheit verstärkt auch die Luftfeuchtigkeit, CO₂-Konzentration und die Beleuchtungsstärke eine große Rolle.

Folgende Technik kommt in den Klassenzimmern zum Einsatz:

Fensterkontakte

Fensterkontakte sind Öffnungsmelder, bei denen mit einem Magnetkontakt Türen und Fenster überwacht werden. Öffnen und Schließen wird detektiert und der Zentrale gemeldet. Der Öffnungsmelder besteht aus einem Magnetkontakt (Reed) und einem Magnet. Diese werden entweder parallel, stirnseitig oder orthogonal zueinander angebracht. Der Stromkreis dieses NC-Öffnungsmelders ist im Ruhezustand geschlossen. Vergrößert sich der Abstand zwischen Reed und Magnet, wird der Stromkreis unterbrochen und eine Änderung gemeldet. Der Melder ist vor Sabotage geschützt.



Abbildung 64 ABUS Öffnungskontakt 1010W

4 Modellprojekt Schulzentrum Netzschkau

Raumsensoren

Der Sensor KNX AQS/TH-B-UP misst die CO₂-Konzentration, die Temperatur und die Luftfeuchtigkeit im Raum und berechnet den Taupunkt. Über den Bus kann der Innenraumsensor externe Werte von Temperatur, Feuchtigkeit und CO₂-Konzentration empfangen und mit den eigenen Daten zu Gesamtwerten (Mischwerte, z. B. Raumdurchschnitt) weiterverarbeiten. Der KNX AQS/TH-B-UP hat zwei Taster, die zur Veränderung der Raumtemperatur (Solltemperatur), zur Umschaltung zwischen den Betriebsmodi oder als frei programmierbare Bustaster verwendet werden können. Der KNX AQS/TH-B-UP stellt Schaltausgänge mit einstellbaren Grenzwerten zur Verfügung.



Abbildung 65 Elsner KNX/EIB Kombisensor AQS/TH-B-UP

Präsenzmelder

Der Gira KNX Präsenzmelder Komfort bietet umfassende Zusatzfunktionen für die Anwesenheitsüberwachung und Bewegungserkennung in Innenräumen. An der Decke montiert, erfasst er selbst kleinste Bewegungen in einem Bereich von 360°. Die gekreuzten Strahlengänge der Sensoren gewährleisten eine lückenlose Abdeckung des Erfassungsbereichs. Dadurch lassen sich unterschiedliche Funktionen im KNX System wie Licht, Heizung oder Lüftung energiesparend und ganz nach Bedarf steuern. Drei digitale, einzeln auswertbare PIR Sensoren sorgen für eine schnelle und präzise Bewegungserfassung. Für eine tageslichtabhängige Beleuchtungssteuerung ist ein Helligkeitssensor integriert. Zusätzlich ist der Gira KNX Präsenzmelder Komfort in der Lage, das Nutzerverhalten zu analysieren und die Nachlaufzeit eigenständig zu optimieren. Das spart Energie und schont die Leuchtmittel, da unnötiges Ein- und Ausschalten vermieden wird. Dafür muss lediglich ein Minimal- und ein Maximalwert festgelegt werden: Je nach Dauer der registrierten Bewegung im Raum wählt der Gira KNX Präsenzmelder Komfort dann eine entsprechend kurze oder lange Nachlaufzeit.



Abbildung 66 Gira Präsenzmelder KNX Komfort

Stellantrieb

Der thermoelektrische Stellantrieb mit 230 V dient zum Öffnen und Schließen von Ventilen und wird im Bereich der Heizungs-, Lüftungs-, und Klimatechnik eingesetzt. Die Ansteuerung erfolgt durch einen Raumtemperaturregler (230 V) mit Zwei-Punkt Ausgang oder Pulsweiten-Modulation.



Abbildung 67 Stellantrieb ABB TSA K230.2

Zur Verarbeitung und Auswertung der Messwerte wurde im Zimmer 206 ein zentraler Datenschränk installiert. Die Verlegung aller erforderlichen Versorgungs- und Datenleitungen erfolgte von hier aus. Zum Einsatz kommt die 230V Spannungsversorgung, eine KNX-Busleitung sowie die KNX-Spannungsversorgung. Zusätzlich wurde im Datenschränk ein Industrie PC (MSI Barebone 9A29) installiert.

Alle empfangenen Daten werden auf dem Industrie-PC (IPC) verarbeitet und gespeichert. Der Industrie PC ist passiv gekühlt und damit äußerst leise und energiesparend. Diese Computer sind für den dauerhaften Betrieb ausgelegt und weisen bisher keine Ausfälle auf. Die anfallenden Daten werden mit Hilfe der Software IP-Symcom (Version 4.0) in verschiedene Datenbanken geschrieben. Dabei werden die Daten einmal als Rohdaten (ungefiltert und nicht aufbereitet) in einer SQL Datenbank gespeichert. Darüber hinaus werden die empfangenen Messwerte synchron überprüft und weiterverarbeitet. Die Software stellt für Zwischenauswertungen auch entsprechende Tools zur Verfügung. Die Datensicherung erfolgt vor Ort mit einem USB-Stick.

4.2.3 Ergebnisse der Messungen

Luftfeuchtigkeit

Nach dem Behaglichkeitsdiagramm aus Abbildung 68 wird ersichtlich, dass sich der Nutzer zwischen 40 und 65 % relativer Luftfeuchtigkeit am behaglichsten fühlt. Als weitere rechtliche Einschränkung dient der Anhang A3.6 der technischen Regeln für Arbeitsstätten (ASR). Hier ist unter Punkt 4.3 (Feuchtelast) angegeben, dass bei einer Raumtemperatur von 20°C die relative Luftfeuchte nicht über 80 % steigen darf.

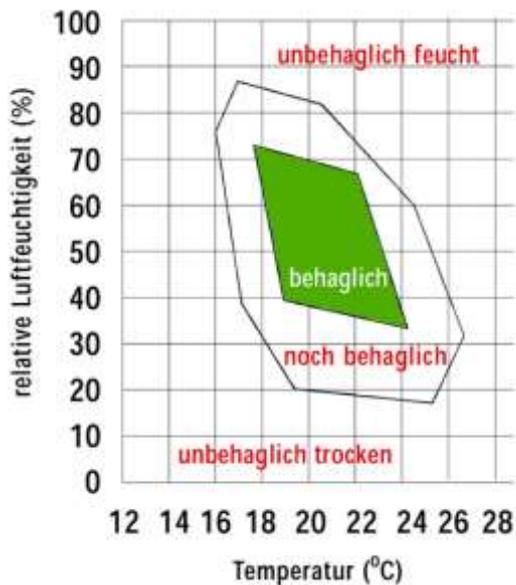


Abbildung 68 Behaglichkeitsdiagramm des Menschen (relative Luftfeuchtigkeit)

Der Feuchtigkeitsverlauf in Abbildung 70 zeigt, bis auf die einzelne Spitze am Anfang, durchgängig Werte zwischen 30 und 45 % relativer Luftfeuchte. Dies stellt nach dem Behaglichkeitsdiagramm den untersten Bereich dar. Besser wären Werte zwischen 45 und 60 %. Die Auswirkungen auf den Körper können laut der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung³⁹ beispielsweise sein:

- Erhöhte Zahl an Erkältungskrankheiten
 - Austrocknung der Schleimhäute führt zu einer Schwächung der Abwehr gegen Krankheitserreger
 - Bei einer relativen Luftfeuchtigkeit zwischen 15 bis 40 % sind optimale Bedingungen für Inflenzaviren geboten. Im Bereich von 50 bis 90 % sind dagegen die Überlebensbedingungen schlecht.
 - Erhöhte Luftfeuchtigkeit vergrößert Staubpartikel und verhindert das Schweben in der Luft, was zu einer geringeren Belastung des Immunsystems führt.
- Augenbeschwerden
 - Längerer Aufenthalt in niedriger Luftfeuchtigkeit führt zum Austrocknen der Augen und erhöht die Sensibilität.
- Hautbeschwerden
 - Niedrige Luftfeuchtigkeit kann zum Austrocknen der Haut mit einhergehender Reizung führen

³⁹ www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2007_009.pdf

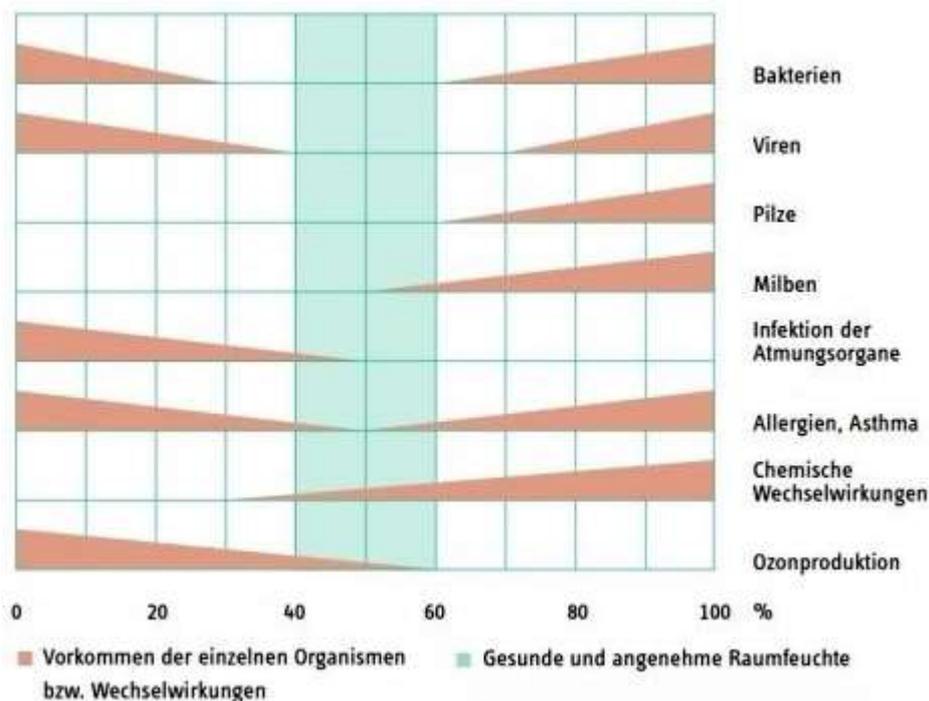


Abbildung 69 Raumlufteuchte und menschlich-biologische Wechselwirkungen⁴⁰

Auf Grund der langen Verweildauer von Schülern und Lehrern in den Zimmern stellt die Luftfeuchtigkeit eine Beeinflussung der Gesundheitssituation dar. Diese ist nicht unmittelbar eine Gefahr, jedoch würde eine höhere Luftfeuchtigkeit zu besseren Wohlbefinden führen.

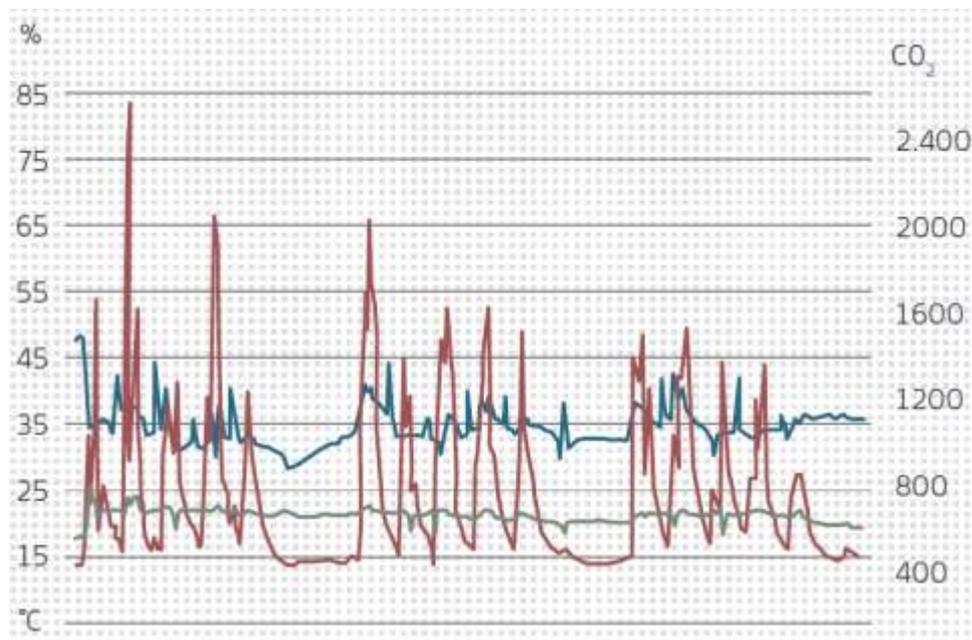


Abbildung 70 Verlauf CO₂ (rot); Luftfeuchte (blau); Raumtemperatur (grün) - März 2016

⁴⁰ http://www.baunetzwissen.de/standardartikel/Haustechnik_Behaglichkeitsempfinden_160152.html



4 Modellprojekt Schulzentrum Netzschkau

Luftqualität

Als Maß der Luftqualität wird der CO₂-Gehalt des Raumes herangezogen. Jedoch gibt es unterschiedlich hohe Grenzwerte (Vergleiche Abbildung 71 und Abbildung 72). Die Klassifizierung nach CO₂ Konzentration hat sich bei Aufenthaltsräumen etabliert, in denen Rauchen nicht erlaubt ist und Verunreinigungen hauptsächlich durch den menschlichen Stoffwechsel verursacht werden. Schüler und Lehrer verbringen ca. 30 % - 50 % ihrer Tageszeit in der Schule. Die Schule ist ein Arbeitsraum für Schüler und daher brauchen sie optimale Raumluftbedingungen, um ihr Lernvermögen optimal entwickeln zu können. Studien (vgl. Studie LUKI des Lebensministeriums Österreich unter Mitarbeit MedUni Wien) zeigen aber, dass die Raumluft in Kindergärten und Schulen durch nicht ausreichende Belüftung mit Schadstoffen angereichert werden. Dadurch entsteht eine vielfach höhere Belastung als im Außenbereich. Daher ist die erste und wesentliche Maßnahme zur Verbesserung der Innenraumluftqualität ein ausreichendes und den Nutzungsbedingungen angepasstes Lüften der Räume.

Kategorie	CO ₂ -Gehalt über dem Gehalt in der Außenluft [ppm]	
	Üblicher Bereich	Standardwert
IDA 1	<=400	bis 350
IDA 2	400-600	bis 500
IDA 3	600-1000	bis 800
IDA 4	>1000	1200

Abbildung 71 Klassifizierung Luftqualität nach CO₂ Konzentration nach DIN EN 13779

CO ₂ -Konzentration [ml/m ³] bzw. [ppm]	Maßnahmen
<1000	<ul style="list-style-type: none"> Keine weiteren Maßnahmen (sofern durch die Raumnutzung kein Konzentrationsanstieg über 1000 ppm zu erwarten ist)
1000-2000	<ul style="list-style-type: none"> Lüftungsverhalten überprüfen und verbessern Lüftungsplan aufstellen (z. B. Verantwortlichkeiten festlegen) Lüftungsmaßnahme (z. B. Außenluftvolumenstrom oder Luftwechsel erhöhen)
>2000	<ul style="list-style-type: none"> weitergehende Maßnahmen erforderlich (z. B. verstärkte Lüftung, Reduzierung der Personenzahl im Raum)

Abbildung 72 Klassifizierung CO₂ Gehalt nach Arbeitsstättenrichtlinie (ASR) Anhang A3.6

Entsprechend der Abbildung 70 weist die CO₂ Konzentration hohe Schwankungen auf. Die niedrigsten Werte liegen bei etwa 400 ppm und sind mittlerweile für große Teile Deutschlands typisch. Dies entspricht derzeit der normalen Außenluft und ist damit nach DIN EN 13779 der Kategorie eins bis zwei zuzuordnen. Große Teile liegen aber auch im Bereich zwischen 800 und 1500 ppm. Diesen Bereich deckt die DIN EN 13779 mit der schlechtesten Kategorie ab. Die ASR geht hier schon von einem zu verbessernden Zustand aus. Auch werden die Bereiche jenseits der

4 Modellprojekt Schulzentrum Netzschkau

2000 ppm erreicht. Hier ist sofort mit verstärkter Lüftung oder einer Verringerung der Personenanzahl im Raum zu reagieren.

Die Möglichkeiten zur Lüftung sind in den Klassenzimmern auf die manuelle Fensteröffnung beschränkt. Dies führt vor allen im Winterhalbjahr zu massiven Einschränkungen in der Temperaturbehaglichkeit. Hier ist über den Einsatz einer dezentralen Lüftung mit Wärmerückgewinnung nachzudenken.

Temperatur

Die Lufttemperatur hat den größten Einfluss auf das Behaglichkeitsempfinden des Menschen. Welche Temperatur als behaglich empfunden wird, hängt stark von subjektiven Kriterien wie Bekleidung, Tätigkeit, Alter und Geschlecht ab. Der behagliche Temperaturbereich in Wohngebäuden liegt im Winter zwischen 20 und 22°C. Im Sommer sind aufgrund der leichteren Bekleidung noch Temperaturen bis 26°C behaglich.

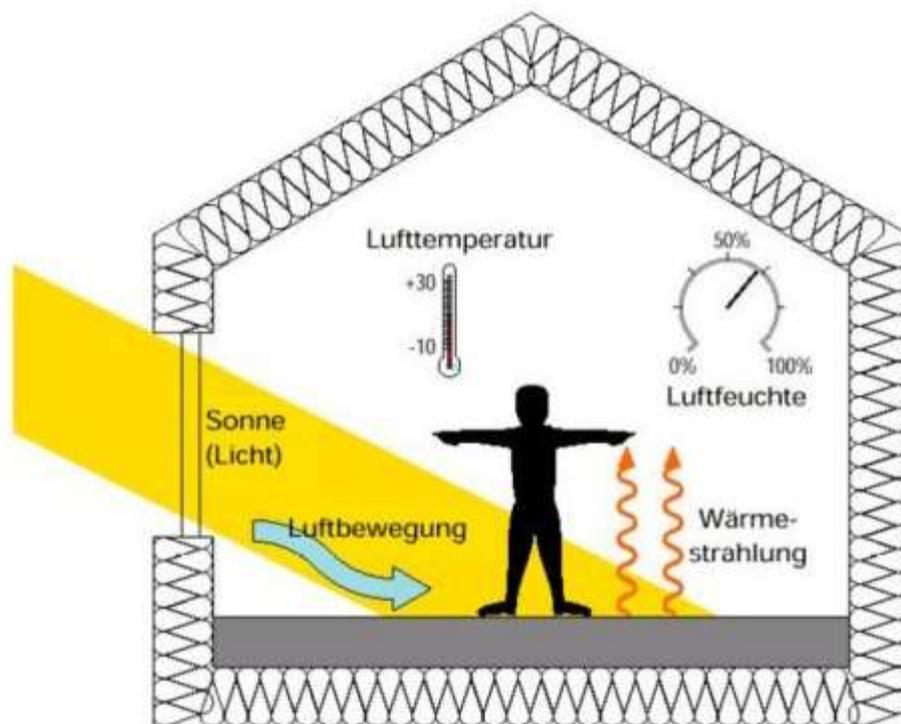


Abbildung 73 Einflussfaktoren auf die thermische Behaglichkeit⁴¹

Befinden sich die entsprechenden Parameter im optimalen Bereich (relative Luftfeuchte ca. 55%; CO₂ Konzentration zwischen 400 und 1000 ppm) können Raumtemperaturen von 20-22°C umgesetzt werden. Die ASR schlägt für sitzende Tätigkeiten nach ASR A3.5 Mindesttemperaturen bei leichten Arbeiten von 20°C vor.

⁴¹ http://www.baunetzwissen.de/standardartikel/Haustechnik_Behaglichkeitsempfinden_160152.html

4 Modellprojekt Schulzentrum Netzschkau

Entsprechend der Abbildung 70 bewegt sich das Temperaturniveau zwischen 22 und 25°C. Jedes Grad Raumtemperatur abzusenken spart etwa 6% der Heizkosten ein. Darüber hinaus sinkt bei höheren Raumtemperaturen das Leistungsniveau der Schüler.

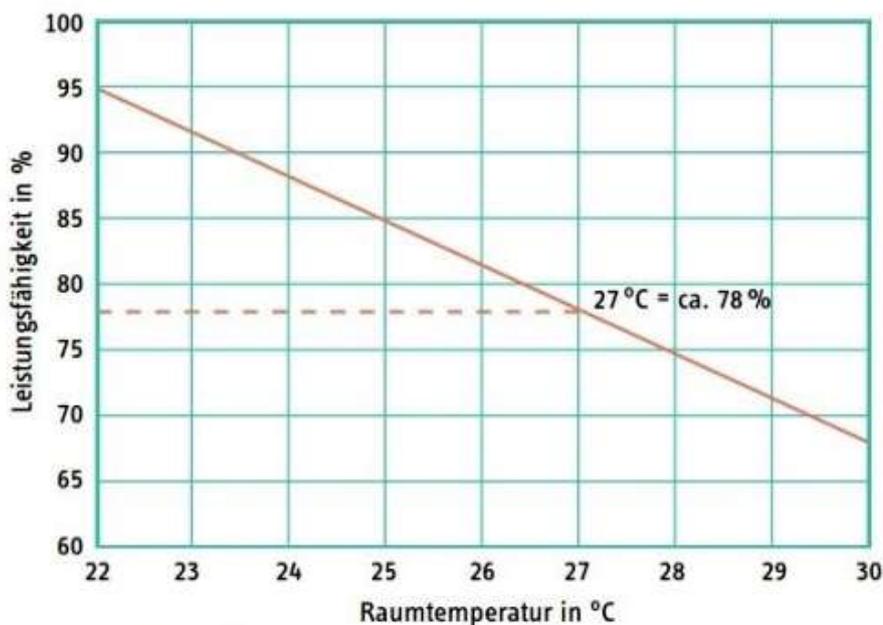


Abbildung 74 Leistungsfähigkeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur⁴²

4.2.4 Umbau eines Muster-Klassenzimmers

In der Oberschule Netzschkau wurden zwei Klassenzimmer mit unterschiedlichen Geräten und nach unterschiedlichem Standard ausgestattet (vgl. Tabelle 38).

Tabelle 38 Übersicht Ausstattung Klassenzimmer

Gerätebezeichnung	Vollausstattung	Normalausstattung
Fensterkontakte	x	x
Elektrische Stellantriebe	x	-
Raum-Multi-Sensor	x	x
Präsenzmelder	x	x
LED-Anzeige	x	-

Ziel ist es, den Heizenergieverbrauch des vollausgestatteten Klassenzimmers mit Hilfe einer einfachen Raumregelung mit optimierter Lüftungsempfehlung deutlich zu reduzieren. Die Lüftungsempfehlung wird mittels LED Anzeige den Nutzern symbolisiert. Bei Öffnung der Fenster werden die Stellantriebe automatisch geschlossen. Somit wird auch ein Überheizen des Raumes

⁴² http://www.baunetzwissen.de/standardartikel/Haustechnik_Behaglichkeitsempfinden_160152.html

verhindert, indem die Einflussmöglichkeiten der Nutzer reduziert werden. Die Verbrauchswerte werden mittels einfacher elektronischer Heizkostenverteiler, welche auf die Heizkörper aufgeklebt sind, erfasst und verglichen. Das größte Augenmerk liegt auf der Reduzierung der Heizkosten, da diese mit mehr als 75 % den Großteil der Energiekosten verursachen.

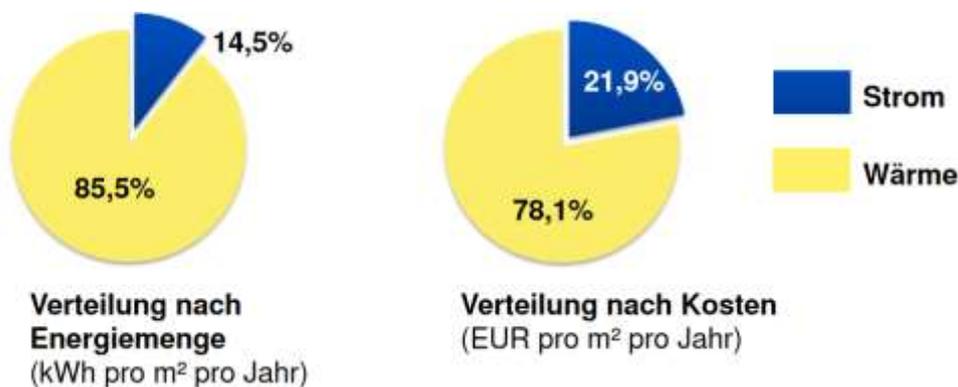


Abbildung 75 Verteilung Energieverbrauch durchschnittlicher Schulen⁴³

Wird die Heizungssteuerung an die Stundenplansoftware gekoppelt, kann der Heizbetrieb automatisch entsprechend der Belegung gesteuert werden. In Zeiten der Nichtnutzung kann eine Absenkung der Raumtemperatur erfolgen. Die Software UNTIS der Firma Gruber & Petters bietet derzeit schon eine Schnittstelle an.

Die eingesetzten Präsenzmelder dienen derzeit nur zur Erfassung der Nutzungszeiten der einzelnen Räume. Weitergehend könnte aber auch damit die Lichtsteuerung erfolgen. Somit würde beim Einsatz von dimmbaren Leuchten jederzeit die optimale Beleuchtungsstärke gewählt werden können. Auch das automatische Abschalten bei Nichtnutzung wäre sichergestellt. Hierzu sind allerdings umfangreiche Baumaßnahmen in den Zimmern notwendig.

In Untersuchungen von RWE SmartSchool wurde bei Referenzschulen eine Einsparung von 15-20 % nur durch die Raumtemperatursteuerung realisiert. In Kombination mit der Lichtsteuerung sollten bis zu 25 % im Energieverbrauch einzusparen sein. Zusätzlich würde ein entsprechender Komfortgewinn (jederzeit richtig temperierte Zimmer; weniger Aufwand für Lehrer und Hausmeister) erzielbar sein.

4.3 Resultierende Handlungsfelder und Potentiale

Zielvorgabe	Maximaleinsparung	Angenommene Einsparung
CO ₂ Einsparung durch Automatisierung	25 %	18 %

⁴³ Datenbasis von 400 Schulen in Hamburg; Studie zum Energieverbrauch des BMWI



4 Modellprojekt Schulzentrum Netzschkau

Das bisher eingesetzte Regelverfahren weist auf Seiten der notwendigen Hardware den Vorteil auf, dass es äußerst günstig und vergleichsweise einfach zu realisieren ist. Es sind lediglich Thermostatregelventile für die Wärmeübergabe in den Räumen, eine Pumpe, eine Schaltuhr, ein Mikroprozessor und ein Außentemperaturfühler notwendig. Mit diesem Vorteil geht eine geringe Störungsanfälligkeit der einfachen Regelung einher. Energetisch gesehen weist dieses Verfahren jedoch zahlreiche Verbesserungspotentiale auf. Die Einstellung und Nachführung der Heizkurve und der Betriebs- und Absenkezeiten müssen weitestgehend manuell erfolgen. Sind ein Großteil der Räume mit der entsprechenden Regeltechnik ausgestattet, kann direkt Einfluss auf die Wärmeerzeugung ausgeübt werden. Dies geht dann soweit, dass die Vorlauf- und Rücklauftemperatur gemäß dem größten Wärmebedarf angepasst werden kann. Die Reduzierung der Kesselbetriebstemperaturen und die Optimierung der Kesselnutzungszeiten haben ebenfalls Einfluss auf die Energieeinsparung.

Zielvorgabe	Maximaleinsparung	Angenommene Einsparung
CO ₂ Einsparung durch die Reduzierung der Vor- und Rücklauftemperaturen sowie Einführung einer neuen Heizungssteuerung	15 %	10 %

Durch die gleichmäßige Beheizung der Räume ist der Energieaufwand zum Nachheizen nicht sehr hoch. Da hier die Zeit keine große Rolle spielt, kann mit einer niedrigeren Vorlauftemperatur gearbeitet werden. Die Überprüfung erfolgt über den Vergleich der Soll- und Ist-Raumtemperaturen. Zusätzlich wird der Öffnungszustand aller Stellantriebe kontrolliert. Der Öffnungsanteil der Ventile beträgt in über 90 % aller Zeiten maximal 30 % (siehe Abbildung 76).

Die Systemtemperaturen werden solange abgesenkt, bis die ersten Stellantriebe eine 100 % Öffnung aufweisen. Somit wird sichergestellt, dass die Absenkung der Vorlauftemperatur nicht zu einer Absenkung der Raumtemperatur führt. Auch die Mengenverhältnisse der Öffnungsanteile der Ventile sollten in die Wärmebedarfsanforderung einfließen. Um die Vielzahl von Informationen zu verarbeiten und entsprechend umzusetzen, ist es erforderlich, die Heizungssteuerung komplett zu erneuern und digital umzurüsten. Momentan verfügbare Steuerungen können die Datenmengen nicht verarbeiten und geben auch nicht die umfangreichen, aber notwendigen Zustandsmeldungen an den Verbraucher zurück. Alternativ könnte eine eigens entwickelte Heizungssteuerung zum Einsatz kommen. Die neue Heizungssteuerung muss die Möglichkeit haben, die Informationen aus dem Bussystem abzurufen und auch eigene Informationen einzuspeisen. Daher ist es erforderlich, die Nutzung von verschiedenen Wärmequellen mit zu betrachten. Es ist durchaus denkbar, z. B. elektrische Heizpatronen zu verbauen. Ist zu einem Zeitpunkt der Strompreis niedriger als der Gas-/Fernwärmepreis, muss auf die alternative Wärmequelle umgestellt werden. Das kann dazu führen, dass kurzzeitig höhere/niedrigere Raumtemperaturen entstehen. In solch einem Fall könnte das Volumen des gesamten Gebäudes als Puffer dienen. Die geänderten Temperaturen fallen dem Nutzer auf. Dies würde aber toleriert

4 Modellprojekt Schulzentrum Netzschkau

werden, wenn es entsprechend kommuniziert würde und die Einschränkungen eher gering sind. Auch für die Versorger wäre dies ein interessantes Geschäftsmodell, um die teuren Überkapazitäten aus der Ökostromerzeugung abzubauen.

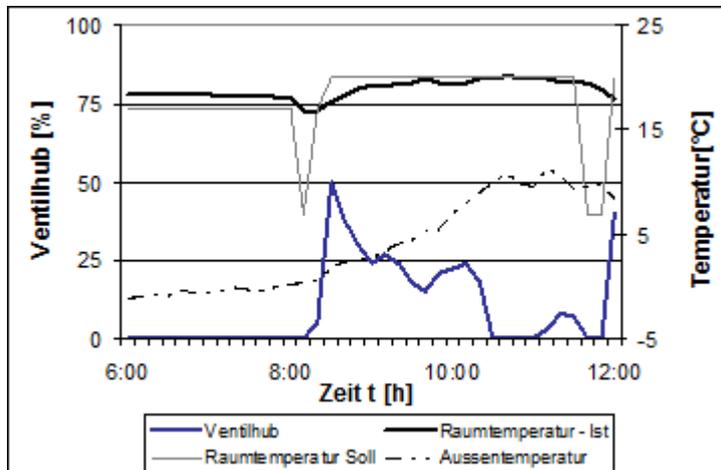


Abbildung 76 Stellantrieb Ventilhuh

Schulen sind die Grundlage für die Entwicklung unserer Kinder! Optimale Bedingungen erleichtern die Wissensvermehrung. Neben dem Aspekt der Raumtemperatur sollte auch verstärkt der Fokus auf die anderen Parameter der Behaglichkeit gelegt werden. Dazu zählt unter anderem die Optimierung von CO₂-Konzentration, Luftfeuchte und Beleuchtungsstärke. Die Automatisierung in öffentlichen Gebäuden hat einen enormen Einfluss auf die Betriebskosten, fühlen sich doch nur wenige Menschen für die Energieeinsparung im öffentlichen Bereich verantwortlich. Darüber hinaus können Fehler im Nutzerverhalten ausgeglichen werden. Die öffentliche Hand kann zusätzlich zur Vorbildfunktion einen entscheidenden Beitrag zur Haushaltkonsolidierung leisten.



5 Szenariobetrachtung und Zielformulierung

Das folgende Kapitel stellt die Auswirkungen der ermittelten Potentiale und der daraus für das Jahr 2030 abgeleiteten Ziele dar. Das Potentialszenario besteht aus der Addition aller untersuchten und quantifizierten, zumeist technischen Potentiale nach Kapitel 3.2. Es ist unstrittig, dass nicht alle für die Realisierung des technischen Potentials notwendigen Maßnahmen im Betrachtungszeitraum bis 2030 umgesetzt werden können. Daher empfiehlt sich die Definition eines realistisch umsetzbaren Zielszenarios.

Das Zielszenario umfasst demnach die Summe der Einsparungen durch die Maßnahmen entsprechend des Maßnahmenkatalogs nach Kapitel 9.1.

Es wurden für die Bereiche Gebäude Wärme, Gebäude Strom, Verkehr und Straßenbeleuchtung die Annahmen nach Tabelle 39 getroffen. Damit soll die rein technisch/wirtschaftliche Betrachtung des vorangegangenen Abschnitts um eine konkrete Abwägung zur realistischen Erschließbarkeit des Minderungspotentials präzisiert werden.

Für den Bereich Verkehr wurden ausschließlich Ziele im Bereich der E-Mobilität getroffen. Da die Bereitstellung einer geeigneten Ladeinfrastruktur nicht unmittelbar zur Reduktion des kraftstoffbetriebenen Individualverkehrs beiträgt, konnten im Bereich Verkehr keine verlässlichen Annahmen über Energie- und CO₂-Einsparungen getroffen werden. Die Ziele sind daher im entsprechenden Kapitel nur verbal beschrieben.

Tabelle 39 Annahmen zur Bildung der Szenarien

	Gebäude Strom	Gebäude Wärme	Verkehr	Straßenbeleuchtung
Potentialszenario	PV: 100 % des Potentials für alle Amortisationszeiten bei 15 % Eigenverbrauch ohne Speicher 100 % des Potentials Umrüstung Turnhallenbeleuchtung	Sanierung: 100 % des Potentials aller Gebäude nach IWU zukunftsweisende Sanierung ST: 100 % des Potentials für alle Amortisationszeiten bei Heizungsunterstützung	5 Ladestationen für E-Fahrzeuge und Pedelecs, davon 3 im Quartier	100 % Umrüstung aller Lichtpunkte auf LED-Beleuchtung
Zielszenario 2030	PV: 5 % des o.g. Potentials 100 % des Potentials Umrüstung Turnhallenbeleuchtung	Sanierung: 30% des Potentials ST: 5 % des o.g. Potentials	100 % des o.g. Potentials	25 % des o.g. Potentials

5.1 Gebäude: Strom

Um primärenergetisch und hinsichtlich der CO₂-Emissionen eine Minderung zu erreichen, wurden Ziele in den Potentialbereichen zur Stromreduktion bzw. zum Ersatz durch erneuerbare



5 Szenariobetrachtung und Zielformulierung

Energiequellen getroffen: In der „Kernstadt Netzschkau“ betrifft das den Ausbau der Photovoltaik-Aufdachanlagen und die Umrüstung der Beleuchtung in der Turnhalle Siedlungsstraße auf LED.

Für Photovoltaik (PV) wurde als Ziel die Hebung von 5 % des möglichen Ertragspotentials von den wirtschaftlich zu betreibenden PV-Anlagen auf den Dächern bestimmt (vorrangig Süd- oder Flachdächer). Die Grundlagen der Szenarienkalkulation sind in Kapitel 3.2.4 dargestellt.

Tabelle 40 veranschaulicht die möglichen Einsparungen, die durch das Heben von 5 % des wirtschaftlichen Dacheinflächenpotentials von PV im Untersuchungsgebiet erreicht werden können.

Tabelle 40 Szenarien zu Photovoltaikanlagen

Parameter	Einheit	Ist 2013	Ziel 2030	Potential
Endenergiebedarf Quartier Strom	MWh/a	1.042	1.042	1.042
Ertragspotenzial	MWh/a	0	88	1.042
Theoretischer Anteil Solar Endenergie	%	0	8	100
Zu installierende Leistung	kWp	0	95	1.346
spezifischer Ertrag	kWh/kWp	0	929	774
Primärenergiebedarf Quartier Strom	MWh/a	2.501	2.290	0
Primärenergieeinsparung	MWh/a	0	211	2.501
Primärenergieeinsparung	%	0	8	100
CO ₂ -Emissionen Quartier Strom	t/a	620	568	0
Einsparung CO ₂ -Emissionen	t/a	0	52	620
Einsparung CO ₂ -Emissionen	%	0	8	100
Spezifische Investitionskosten	€/kW	1.650	1.650	1.650
Investitionsvolumen ges.	€	0	156.084	2.220.796

Durch das Erreichen des Ziels könnten die CO₂-Emissionen im Bereich Gebäude Strom im Jahr 2030 um 8 % gegenüber dem Referenzjahr 2013 gesenkt werden.

Da die notwendigen Investitionen vor allem aus dem privaten Bereich zu tragen sind, ist hierfür eine umfängliche Sensibilisierung der Eigentümer notwendig. Der Aus- bzw. Zubau von Photovoltaik auf Dachflächen wird durch die rechtliche Unsicherheit im Bereich der Mieterstromnutzung im Mehrfamilienhaus gehemmt. Eine reine Netzeinspeisung ist unter dem derzeitigen Stand des EEG unwirtschaftlich. Dementsprechend ist es notwendig, Modelle zur Eigenstromnutzung zu entwickeln um eine dauerhafte Bindung der Mieter durch günstige, unter dem üblichen Marktpreis liegende Strompreise zu erzielen. Weiterhin spielen für das Erreichen eines höheren Eigenstromverbrauchs Speicher zunehmend eine Rolle. Derzeit sind Speichertechnologien noch sehr teuer, hier ist der Markt weiter zu beobachten und Eigentümer dahingehend zu beraten.



5 Szenariobetrachtung und Zielformulierung

In das Zielszenario wurde neben dem Ausbau der Photovoltaik auch die Umrüstung der Beleuchtung der Turnhalle Siedlungsstraße auf LED einbezogen (Tabelle 41). Die Umrüstung ist zu 100 % auf LED vorgesehen. Weitere Details zum Umfang der Maßnahme können den Kapiteln 3.2.1, Referenzgebäude oder dem Maßnahmensteckbrief unter 9.1 entnommen werden.

Tabelle 41 Szenarien zur Umrüstung der Beleuchtung der Turnhalle

Parameter	Einheit	Ist 2013	Ziel 2030	Potential
Einsparung Endenergie	MWh/a		22	22
Einsparung Primärenergie	MWh/a		53	53
Einsparung CO ₂ -Emissionen	t/a		13	13

5.2 Gebäude: Wärme

Die Reduktion der Energie- bzw. CO₂-Menge im Bereich Gebäude Wärme umfasst gleich der Zielstellung für Gebäude Strom mehrere Potentialbereiche. Die Sanierung des vorliegenden Gebäudebestandes beinhaltet bei kleinteiligerer Betrachtung verschiedene Aspekte. Für die „Kernstadt Netzschkau“ wurde das Ziel formuliert, bis zum Jahr 2030 30 % des Bestandes mit einer Sanierungsrate von 2 %/ a zukunftsweisend zu sanieren (die Herleitung des Potentials ist in Kapitel 3.2.1 beschrieben).

Teile der Sanierung umfassen laut Zielstellung nicht nur eine energetische Bauteilsanierung, sondern ebenfalls den Austausch veralteter Heizkessel (75 % im Untersuchungsgebiet) und die modellhafte Verwendung automatisierter Anlagensteuerung durch Smart Control-Instrumente (siehe auch Kapitel 4). Bis zum Jahr 2030 sollen kommunale Einsparungen in Höhe von 18 % durch Smart Control und 10 % Einsparungen durch automatisierte Systemsteuerung angestrebt werden, die in allen kommunalen Gebäuden installiert werden sollen.

Als Teil der Sanierung des Gebäudebestandes als zentrale Aufgabe im Sanierungsgebiet hat sich Netzschkau zum Ziel gesetzt, bis 2030 die Komplexsanierung des Rathauses voranzutreiben (ca. 30 – 50 %, siehe auch Kapitel 3.2.1).

Die genannten Zielstellungen sind aufgrund nur ungenauer Quantifizierbarkeit in der Kalkulation des Szenarios unter der Zielstellung der *Gebäudesanierung* rechnerisch zusammengefasst worden. Die Ergebnisse der Szenariobetrachtung sind in Tabelle 42 aufgeführt.

Neben der Gebäudesanierung wird der Ausbau von Solarthermie angestrebt. Bis 2030 sollen 5 % des wirtschaftlichen Potentials zur Einsparung von Primärenergie beitragen. Die Auswirkungen auf die Kalkulation des Zielszenarios sind in Tabelle 42 einbezogen worden.

Tabelle 42 Szenarien zur Sanierung der Gebäude (inkl. Betrachtung Solarthermie)

Pos.	Einheit	Ist 2014	Ziel 2030	Potential
Grad der Ausschöpfung des Sanierungspotenzials	%	0	30	100
Endenergiebedarf Quartier Wärme	MWh/a	12.055	9.943	5.013
Endenergieeinsparung	MWh/a	0	2.113	7.043
Endenergieeinsparung	%	0	18	58
Primärenergiebedarf Quartier Wärme	MWh/a	13.261	10.937	5.514
Primärenergieeinsparung Sanierung	MWh/a	0	2.324	7.747
Primärenergieeinsparung Einsatz von Solarthermie	MWh/a	0	111	827
Primärenergieeinsparung	%	0	18	65
CO ₂ -Emissionen Quartier Wärme	t/a	2.678	2.188	964
Einsparung CO ₂ -Emissionen	t/a	0	489	1.714
Einsparung CO ₂ -Emissionen	%	0	18	64
Spezifische Investitionskosten Sanierung	€/m ²	500	500	500
zu sanierende Nutzfläche	m ²	0	34.542	115.141
Investitionsvolumen Sanierung	€	0	17.271.137	57.570.458
Spezifische Investitionskosten Solarthermie (inkl. Förderung)	€/m ²	460	460	460
zu installierende Fläche	m ²	0	247	1.837
Investitionsvolumen Solarthermie	€	0	113.843	845.180

Die Umsetzung der angestrebten Sanierungsrate trägt zu einer Energie- und CO₂-Einsparung von 18 % bei. Für das Erreichen der Zielstellung sind, analog zur Photovoltaik, vorrangig Investitionen aus dem privaten Bereich notwendig. Für die Umsetzung des integrierten Klimaschutzkonzeptes sind insbesondere Zuschussförderungen über die Zusammenarbeit mit Kooperationspartnern vielversprechend, da die aktuell sehr niedrig liegenden jährlichen Energiekosten einer größeren privaten Investition oft hemmend gegenüberstehen. Ein entsprechendes staatlich unterstütztes Angebot, z. B. durch die KfW steht derzeit nicht zur Verfügung.

5.3 Verkehr

Der Verkehr ist unter den betrachteten Einflussgrößen der Energie- und CO₂-Bilanz im Gebiet der am wenigsten direkt beeinflussbare Sektor. Dementsprechend kann die Stadt Netzschkau zur Reduktion der verkehrsbedingten CO₂-Emissionen vorrangig Anreize für andere,



5 Szenariobetrachtung und Zielformulierung

umweltschonendere Mobilitätsformen geben. In der Gesamtstadt Netzschkau sollen bis 2030 fünf Ladestationen für Elektro-Autos und Pedelecs errichtet werden, von denen sich drei in der „Kernstadt Netzschkau“ befinden sollen.

Trotz dieser klar definierten Zielstellung und weiterer ausgewiesener Maßnahmen im Bereich Verkehr (siehe Kapitel 6.3.4) wurde mangels quantifizierbarer energetischer Parameter unterstellt, dass der Energiebedarf gemäß der hier angestellten Berechnungsmethodik als gleichbleibend einzustufen ist. In der Realität kann durch die Umsetzung der formulierten Maßnahmen davon ausgegangen werden, dass eine Emissionsminderung erreichbar ist.

5.4 Straßenbeleuchtung

Die Straßenbeleuchtung ist eine der wenigen Energieverbraucher, auf die die Stadt Netzschkau unmittelbar Einfluss nehmen kann. Sie ist daher, auch wenn sie nur einen geringen Teil zur Quartiersbilanz beiträgt, von besonderer Bedeutung für eine sparsame und zukunftsweisende Energiepolitik von Netzschkau.

Für die Straßenbeleuchtung im Untersuchungsgebiet wurde als Ziel formuliert, dass die Umrüstung der konventionellen Beleuchtung zu 25 % auf energieeffiziente LED-Leuchten und zu 75 % auf die etwas kostengünstigeren LED-Retrofit-Leuchten bis zum Jahr 2030 erfolgen soll (siehe dazu auch die Potentialberechnungen in Kapitel 3.2.2). In Tabelle 43 sind die Ergebnisse der Szenariokalkulation zusammengefasst.

Tabelle 43 Szenarien zur Straßenbeleuchtung

Parameter	Einheit	Ist 2013	Ziel 2030	Potential
Endenergiebedarf Quartier Straßenbeleuchtung	MWh/a	59	38	27
Endenergieeinsparung	MWh/a	0	20	31
Endenergieeinsparung	%	0	35	53
Primärenergiebedarf Quartier Straßenbeleuchtung	MWh/a	141	92	66
Primärenergieeinsparung	MWh/a	0	49	75
Primärenergieeinsparung	%	0	35	53
CO ₂ -Emissionen Quartier Straßenbeleuchtung	t/a	35	23	16
Einsparung CO ₂ -Emissionen	t/a	0	12	19
Einsparung CO ₂ -Emissionen	%	0	35	53
Investitionskosten	€	0	31.684	103.337
Amortisationsdauer	a	0	3,93	10



5 Szenariobetrachtung und Zielformulierung

Durch die angestrebte Umstellung der Beleuchtung können bereits 35 % der aktuell anfallenden CO₂-Emissionen vermieden werden. Zusätzlich steht den anfänglichen Investitionskosten eine deutliche jährliche Betriebskosteneinsparung gegenüber, die nach der Amortisationszeit von ca. 4 Jahren dem kommunalen Haushalt zu Gute kommt.

5.5 Ergebnisse der Szenariobetrachtung

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen, inwieweit der Energiebedarf in den jeweiligen Sektoren reduziert werden kann.

In Analogie zu den bisherigen Darstellungen im vorliegenden Konzept wurde der End- und Primärenergiebedarf (Abbildung 77, Abbildung 78) sowie die damit verbundenen CO₂-Emissionen (Abbildung 79) für die beschriebenen Untersuchungsbereiche Gebäude Strom, Gebäude Wärme, Verkehr und Straßenbeleuchtung dargestellt.

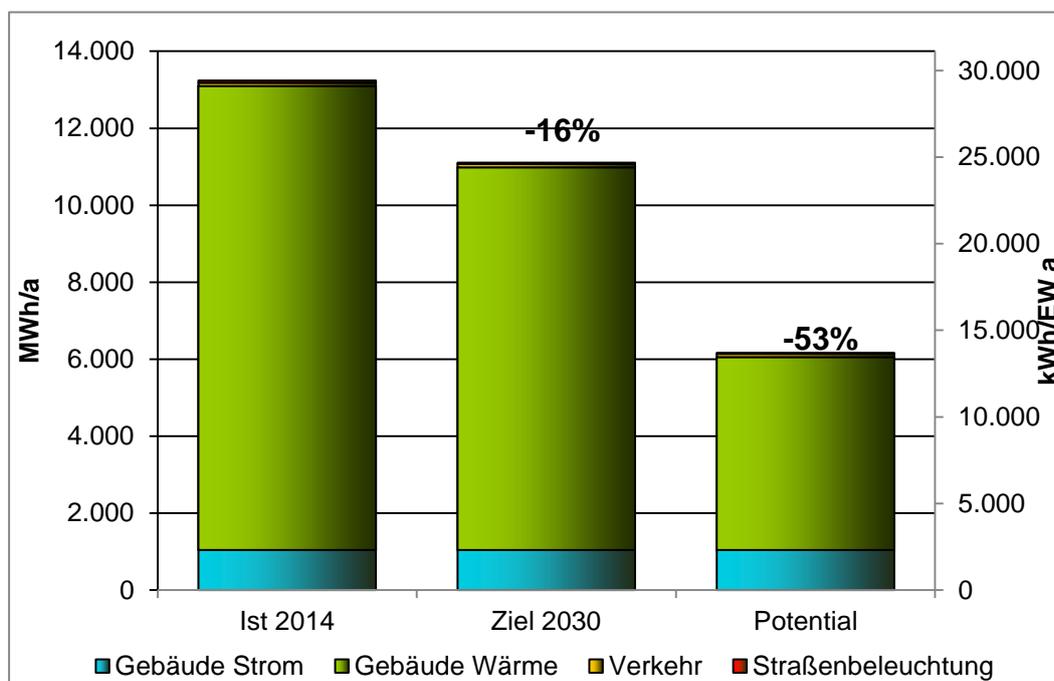


Abbildung 77 Szenarien zur Entwicklung des Endenergiebedarfs

Das Potential zur Minderung der Endenergie beträgt angesichts der untersuchten Parameter 53 %. Durch die festgelegten Zielsetzungen kann bis zum Jahr 2030 der Endenergiebedarf um 11 % reduziert werden. Dies resultiert aus den Einsparungen in allen Sektoren mit Ausnahme des Verkehrs.



5 Szenariobetrachtung und Zielformulierung

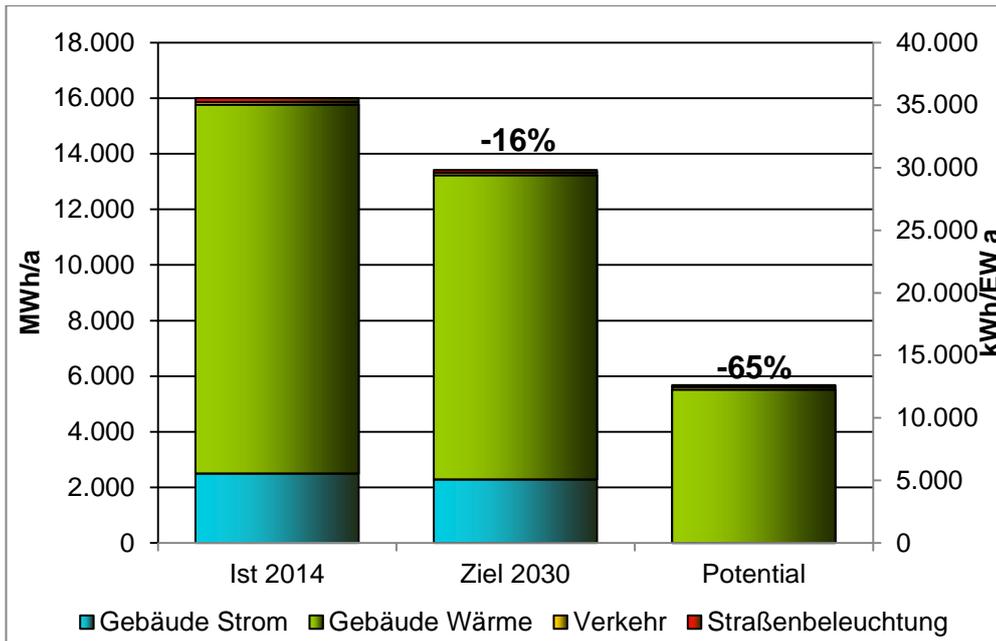


Abbildung 78 Szenarien zur Entwicklung des Primärenergiebedarfs

In der Szenariobetrachtung des Primärenergiebedarfs ist der Wegfall des Sektors Gebäude Strom im Potentialszenario zunächst auffällig. Dieses Ergebnis resultiert aus der technischen Potentialbetrachtung, nach der alle in Frage kommenden Dachflächen mit Photovoltaik belegt werden und dadurch die Primärenergiebedarfe und CO₂-Emissionen im Bereich Gebäude Strom komplett gedeckt werden können. Das Zielszenario geht hingegen von realistischen Annahmen aus, die über alle Bereiche eine primärenergetische Einsparung von 16 % erwirken.

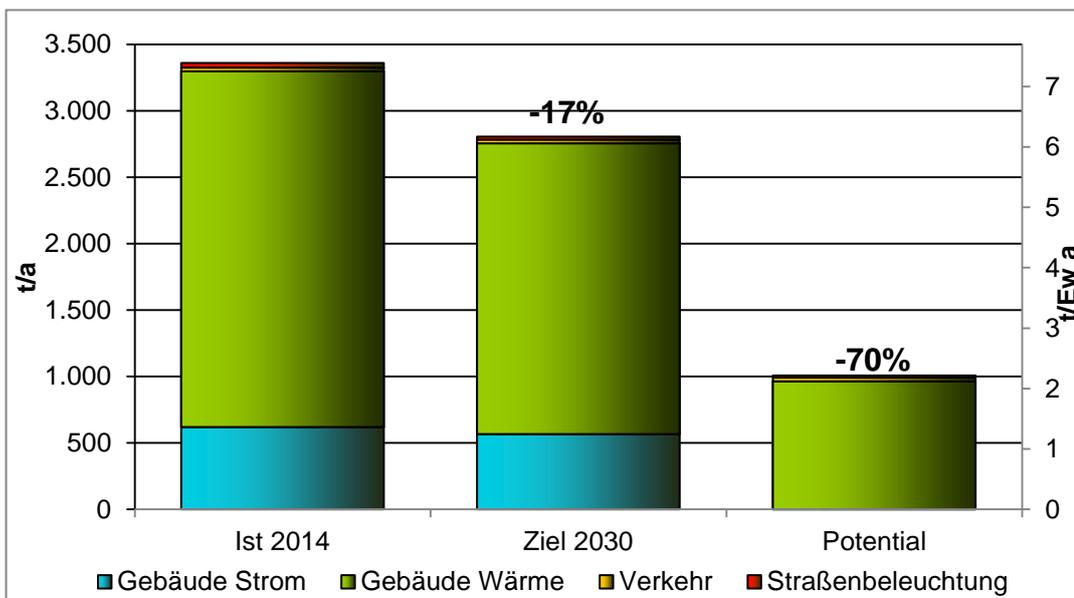


Abbildung 79 Szenarien zur Entwicklung der CO₂-Emissionen

Analog zur vorherigen Abbildung ist bei den Szenarien zu den CO₂-Emissionen der Wegfall des Bereichs Gebäude Strom auffällig, erklärt sich aber auch in der Betrachtung der vermiedenen CO₂-Emissionen durch die theoretische Belegung aller möglichen Dachflächen mit Photovoltaik.



5 Szenariobetrachtung und Zielformulierung

Das Zielszenario sieht eine Emissionseinsparung im Zieljahr 2030 von 17 % gegenüber dem Referenzjahr 2014 vor.

Tabelle 44 Einsparungen Ziel-/Potentialszenario absolut

Endenergie

Bereiche	Ist 2014	Ziel 2030		Potential 2030	
	[MWh/a]	[MWh/a]	[Einsparung]	[MWh/a]	[Einsparung]
Gebäude Strom	1.042	1.020	2 %	1.020	2 %
Gebäude Wärme	12.055	9.943	18 %	5.013	58 %
Verkehr	84	84	0 %	84	0 %
Straßenbeleuchtung	59	38	35 %	27	53 %
Gesamt	13.240	11.084	16 %	6.143	54 %

Primärenergie

Bereiche	Ist 2014	Ziel 2030		Potential 2030	
	[MWh/a]	[MWh/a]	[Einsparung]	[MWh/a]	[Einsparung]
Gebäude Strom	2.501	2.236	11 %	0	100 %
Gebäude Wärme	13.261	10.937	18 %	5.514	58 %
Verkehr	97	97	0 %	97	0 %
Straßenbeleuchtung	141	92	35 %	66	53 %
Gesamt	15.999	13.362	16 %	5.676	65 %

CO₂-Emissionen

Bereiche	Ist 2014	Ziel 2030		Potential 2030	
	[t/a]	[t/a]	[Einsparung]	[t/a]	[Einsparung]
Gebäude Strom	620	554	11 %	0	100 %
Gebäude Wärme	2.678	2.188	18 %	964	64 %
Verkehr	28	28	0 %	28	0 %
Straßenbeleuchtung	35	23	35 %	16	53 %
Gesamt	3.360	2.793	17 %	1.008	70 %

Die Stadt Netzschkau hat sich für die „Kernstadt“ und darüber hinaus mit vorliegendem Konzept quantifizierbare, realistisch erreichbare Klimaschutzziele in der Stadtentwicklung gesetzt. Durch die Umsetzung der Zielstellungen in den Bereichen Gebäude Strom & Wärme, Verkehr und Straßenbeleuchtung können bis zum Zieljahr 2030 16 % an Primär- und Endenergie eingespart oder durch erneuerbare Energiequellen ersetzt werden. Der Emissionsausstoß in der „Kernstadt Netzschkau“ wird dadurch um 17 % auf ca. 6,2 t CO₂/ EW*a gesenkt.

6 Handlungsfelder und Maßnahmenkatalog

Aus den in den vorangegangenen Kapiteln dargestellten Missständen und Potentialen lassen sich eine Vielzahl von Handlungsfeldern und Maßnahmenpaketen ableiten. Eine umfassende Ausführung der Einzelmaßnahmen erfolgt im Abschnitt 9.1 (Maßnahmenkatalog).

Für Maßnahmen, die sich aus der allgemeinen Potentialbetrachtung ergeben, sind eine weiterführende Beratung, die Akquisition von Investoren sowie die Identifikation von geeigneten Finanzierungsoptionen während der Umsetzungsphase notwendig. Bei einem Teil der Maßnahmen kann die Stadt Netzschkau selbst über die Realisierung und etwaige Priorisierung entscheiden. Dennoch besteht die Notwendigkeit, die Eigentümer, Bewohner und Gewerbetreibenden in den Prozess und die Planungsabsichten einzubeziehen. Viele Maßnahmen gründen auf eine Mitwirkung der lokalen Akteure, ohne deren Engagement keine Umsetzung erreicht werden kann. Dafür ist eine proaktive, den Umsetzungsprozess begleitende, Projektkoordinierung aufzubauen, die die technischen und energierelevanten Themenfelder kompetent begleitet und die Schnittstellen zu Fragestellungen anderer Resorts (Städtebauförderung, Stadtentwicklung, Stadtplanung usw.) pflegt. Eine Möglichkeit dieses Vorgehen zu unterstützen besteht in der Etablierung eines Energetischen Sanierungsmanagements gemäß dem Förderprogramm 432 der KfW, welches in Abschnitt 7.1.1 näher erläutert wird. Das Energetische Sanierungsmanagement mit einem konkreten Leistungsbild wird für die Umsetzungsphase vorgeschlagen und als Maßnahme definiert.

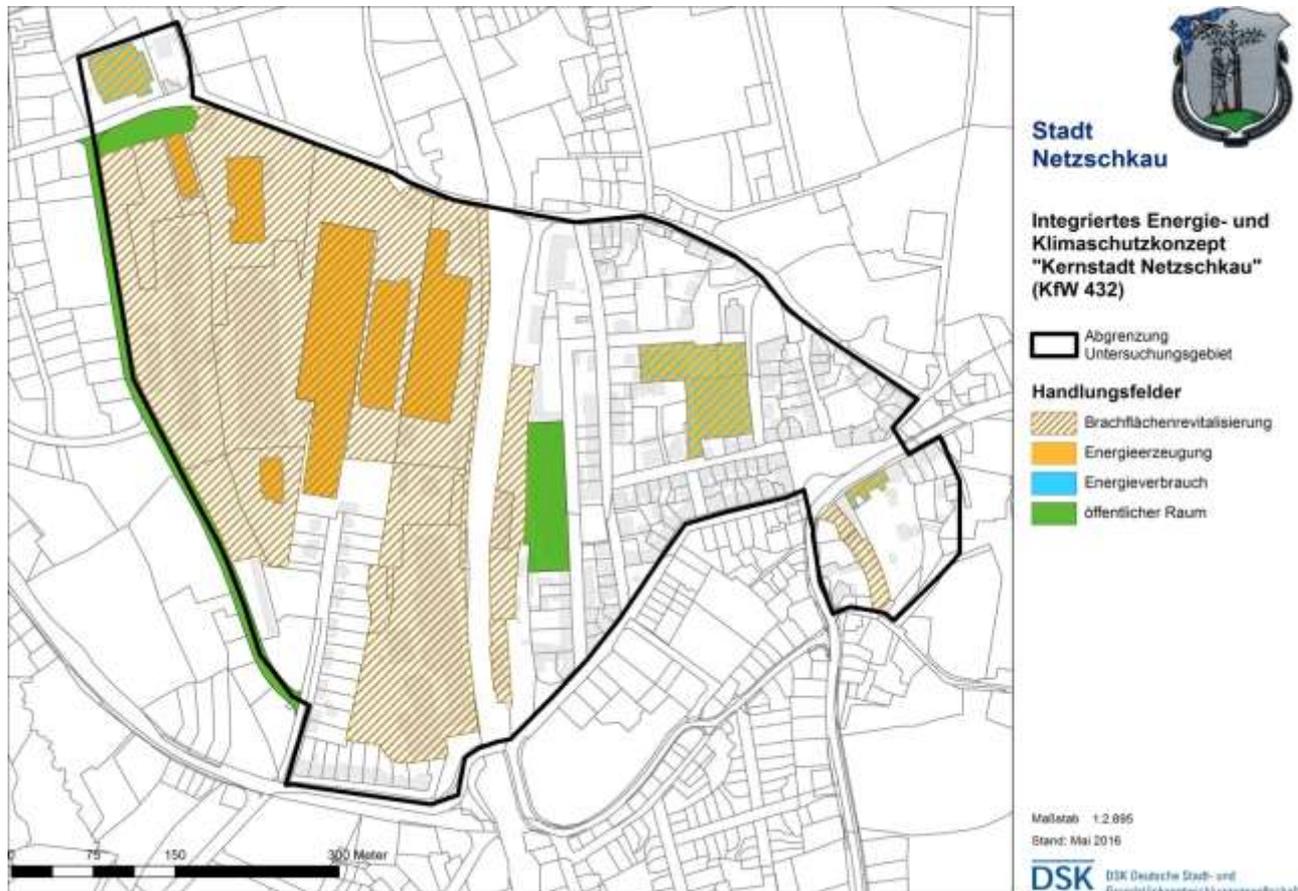


Abbildung 80 Handlungsfelder für die „Kernstadt Netzschkau“



6.1 Handlungsfeld Klimaschutz

Die Einzelmaßnahmen ergeben sich aus der konkreten Umsetzung der in der Potentialbetrachtung untersuchten Möglichkeiten zu Energieeinsparung, Energieeffizienz und zum Einsatz erneuerbarer Energien. An dieser Stelle wird auf eine detaillierte wiederholende Beschreibung der Maßnahmen verzichtet. In Abschnitt 3.2 wurden die Potentiale in teils sehr konkreten Erläuterungen, die der Qualität einer Machbarkeitsuntersuchung entsprechen, dargestellt. Teile der Potentialermittlung wurden bereits für eine Umsetzung vorgebracht (Leuchtmitteltausch in kommunalen Gebäuden und Straßenraum), andere allgemeinere Potentiale (z. B. solare Nutzung der Dachflächen) haben noch keinen konkreten, flächendeckenden Projektcharakter, werden jedoch als Maßnahmenvorschlag aufgenommen. Eine komplette und kompakte Beschreibung aller einzelnen Maßnahmen erfolgt im Maßnahmenkatalog im Abschnitt 9.1.

6.2 Handlungsfeld intelligente Gebäudeautomatisierung

Die frühzeitige Ausrichtung der Stadt auf die Realisierung konkreter Maßnahmen zur intelligenten Gebäudesteuerung in ihren kommunalen Liegenschaften bringt die Verwaltung in eine regionale Vorreiterrolle für umsetzungsorientierte Strategien. Die konkreten Einzelmaßnahmen, die aus den Ergebnissen des Modellprojektes in der Oberschule resultieren, sind in Abschnitt 9.1.2 in Form eines Maßnahmenkatalogs kompakt dargestellt. Die Oberschule wurde als Pilotprojekt initiiert, perspektivisch kann Smart Control allerdings auch in den anderen kommunalen Liegenschaften implementiert werden und so zur Betriebskostensenkung beitragen. Sinnvoll sind die frühzeitige Beschäftigung mit diesem Thema und die Erstellung von Konzepten. Im Rahmen dieser Konzepte kann auch das Thema Fördermittel und Finanzierung ausreichend bearbeitet werden. Von Vorteil wäre es, wenn sich der Stadtrat zur langfristigen Umsetzung entschließen würde. Im Zuge von permanent stattfindenden Instandhaltungsmaßnahmen können schon die ersten Richtungsweisenden Investitionsentscheidungen getroffen werden.

6.3 Handlungsfeld Städtebau und Klimafolgeanpassung

Klimaschutzmaßnahmen haben Priorität, jedoch gewinnt die Anpassung an die veränderten Klimabedingungen zunehmend an Bedeutung. Es wird davon ausgegangen, dass die Klimaerwärmung nicht mehr aufzuhalten oder umzukehren ist, so dass mit den neuen Klimaverhältnissen und den daraus resultierenden Folgen für Mensch und Umwelt umgegangen werden muss. Es geht nicht mehr nur darum, dem Klimawandel präventiv zu begegnen, sondern darum, das Ausmaß zu begrenzen und seine Folgen zu bewältigen. Es ist Pflichtaufgabe der Kommunen, ihre Einwohner zu schützen und für gesunde Lebensbedingungen zu sorgen.

6 Handlungsfelder und Maßnahmenkatalog

Langfristig müssen Klimaschutzmaßnahmen durch geeignete Anpassungsstrategien komplementiert werden. Ziel dieser Strategien ist die Verminderung der Verletzlichkeit respektive der Erhalt und die Steigerung der Anpassungsfähigkeit natürlicher, gesellschaftlicher und ökonomischer Systeme. Hierzu sind im Sinne von Handlungszielen:

- Gefahren und Risiken zu benennen, zu bewerten und zu vermitteln, deren Eintrittswahrscheinlichkeiten und Schadenspotentiale sowie Unsicherheiten transparent zu machen
- Akteure zu sensibilisieren und Bewusstsein bei den Betroffenen zu schaffen
- Entscheidungsgrundlagen bereit zu stellen, die es den verschiedenen Akteuren ermöglichen, Vorsorge zu treffen und die Auswirkungen des Klimawandels schrittweise in privates, unternehmerisches und behördliches Planen und Handeln einzubeziehen
- Handlungsmöglichkeiten aufzuzeigen, Verantwortlichkeiten abzustimmen bzw. festzulegen; Maßnahmen zu formulieren und umzusetzen

Ein Teil der in diesem Kapitel aufgeführten Handlungsfelder hat eher den Charakter einer Auflistung von Themenschwerpunkten, die auch als Denkanstöße oder übergeordnete Zielvorstellungen gedeutet werden können. Konkret abzuleitende städtebauliche sowie Klimaanpassungs- und Begleitmaßnahmen für das Quartier „Kernstadt Netzschkau“ finden sich im Maßnahmenkatalog und werden in der nachstehenden Kartegrob verortet.

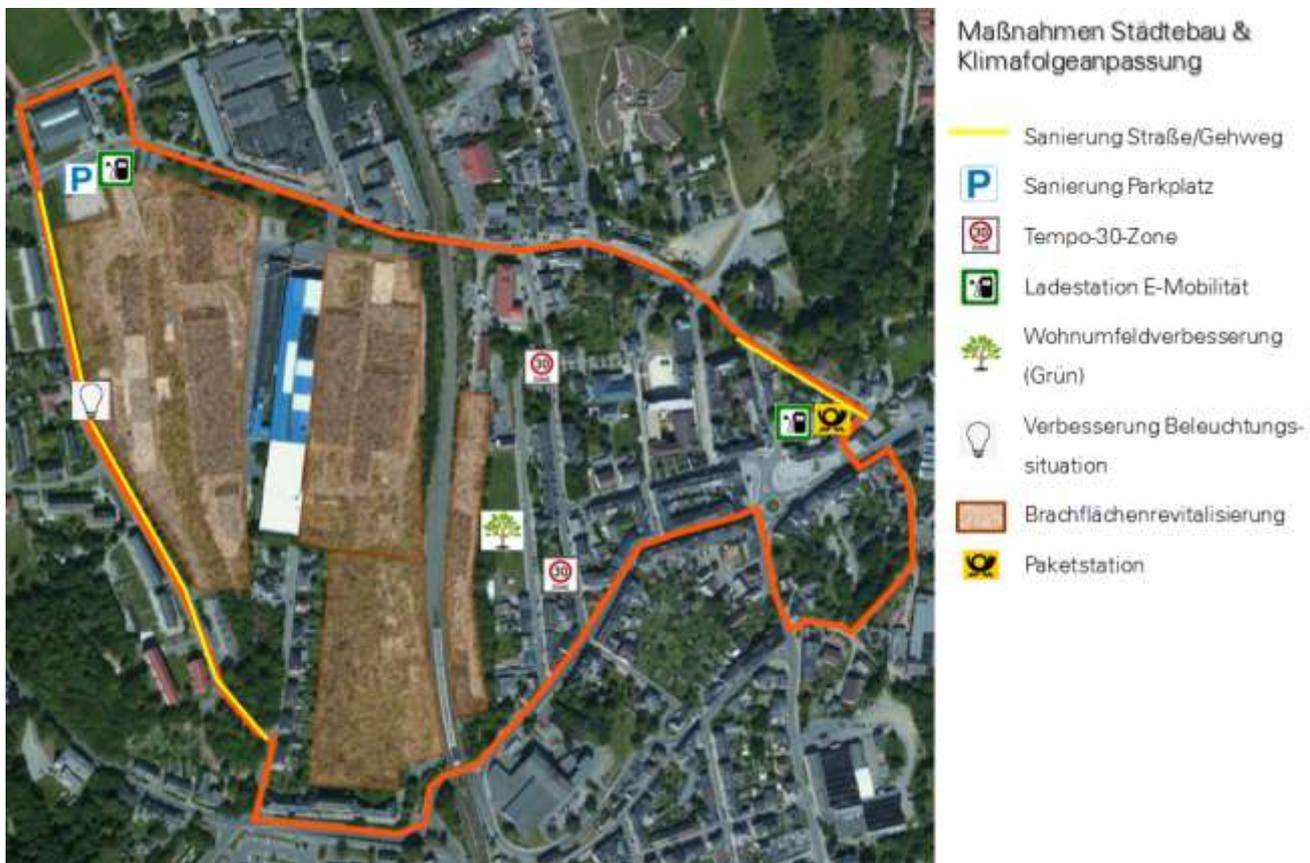


Abbildung 81 Maßnahmen im Handlungsfeld Städtebau und Klimafolgeanpassung



6 Handlungsfelder und Maßnahmenkatalog

6.3.1 Anpassung der Stadtgestalt

Die „Kernstadt Netzschkau“ weist aufgrund ihrer Siedlungsgeschichte sehr kompakte Baustrukturen mit einer engen Vernetzung verschiedener Nutzungen auf. Was im Hinblick auf das Leitziel „Stadt der kurzen Wege“ oder auch der Etablierung quartiersbezogener Energieversorgungslösungen besonders günstig bewertet werden kann, muss im Zusammenhang mit Fragen der Anpassungsfähigkeit an die Folgen des Klimawandels eher kritisch gesehen werden. Hier bedarf es einer Vielzahl kleinteiliger Maßnahmen, um das Kleinklima günstig zu beeinflussen.

Allgemein spielen zukünftig Aspekte des Städtebaus im Rahmen des Klimaschutzes und der Klimaanpassung eine wichtige Rolle. Es gilt hierbei nicht nur den Grünanteil in Städten zu erhöhen, sondern zudem die Versiegelung zu minimieren, eine weitere Zersiedelung der Stadt zu verhindern, städtische Belüftungsschneisen freizuhalten oder zu schaffen sowie geeignete Baumaterialien zu nutzen. Bei letzterem wird der klimawirksame Albedo-Effekt genutzt.

Die bisher verwendeten Materialien absorbieren aufgrund ihrer dunklen Farbe und Beschaffenheit einen Großteil der auftreffenden Sonnenstrahlung und haben ein hohes Wärmespeichervermögen. Straßenbeläge und Gebäudeoberflächen sollten heller gestaltet werden, um das Rückstrahlvermögen zu erhöhen und die Absorption und damit die städtische Aufheizung zu reduzieren. Bei der Materialwahl sollte zudem auf Hitzebeständigkeit und Resistenz gegen extremes Wetter sowie die mögliche Blendgefahr im Straßenverkehr geachtet werden.

Der Bedarf neuer Wohnbauflächen ist vor allem auf innerstädtische Bereiche zu lenken, um zum einen die zusätzliche Versiegelung der Fläche, aber auch um Zusatzverkehr zu vermeiden. Durch die Ausweisung neuer Bauflächen in integrierter Lage, bspw. durch Nutzung vorhandener Brachen oder untergenutzter Flächen, kann der kompakte Siedlungskern der „Kernstadt Netzschkau“ gesichert und gestärkt werden. Die Freilegung von Flächen von dauerhaft nicht mehr benötigter Bausubstanz, und hier insbesondere der Rückbau leer stehender dauerhaft nicht mehr benötigter Industriehallen und Infrastrukturen im Gewerbegebiet schafft zum einen neue Potenzialflächen für innerstädtisches Bauen aber ermöglicht ebenso die Renaturierung und Einordnung neuer Grünflächen. Auch wenn ein Großteil der Gewerbebrachen in naher Zukunft revitalisiert werden sollen und es bereits Interessenten zur Neuansiedlung bzw. Expansion bereits ansässiger Firmen gibt, so ist die zusätzliche Einordnung von Grün und die Entsiegelung einiger Teilbereiche ein wichtiges Thema.

Neben konkreten Anpassungsmaßnahmen wird es Aufgabe der Stadtverwaltung sein, zukünftig formelle und informelle Planungen mit Klimaanpassungserfordernissen zu synchronisieren. Für das Gebiet „Kernstadt Netzschkau“ ist beispielsweise die Bauleitplanung zu prüfen und unter verstärkter Berücksichtigung von Klimaaspekten zu erstellen (helles Fassadenmaterial, Solarnutzung etc.). Vor allem die Aspekte des Denkmalschutzes sind mit notwendigen Maßnahmen des Klimaschutzes und der Klimaanpassung in Einklang zu bringen.



6 Handlungsfelder und Maßnahmenkatalog

Bebauungsgrenzen tragen zur Gewährleistung der Luftzirkulation und der Reduzierung der Überhitzung aufgrund der Baumasse bei. In Anbetracht der städtischen Winde sollte zudem die Stellung und Höhe der Gebäude Beachtung finden. Bebauung oder auch Bäume können zum einen als Barrieren wirken, andererseits aber auch Kanaleffekte verstärken und fördern. Keines der beiden Extreme ist erstrebenswert. Für diese Faktoren ist die Bauleitplanung das entsprechende Instrument der Stadt Netzschkau zur Einflussnahme.

Die Stadtgestalt kann das urbane Mikroklima maßgeblich beeinflussen. Vor allem hinsichtlich der Thematik Klimafolgeanpassung spielen Aspekte wie Durchlüftung, Frischluftentstehung und Albedo eine wesentliche Rolle. Im Untersuchungsgebiet „Kernstadt Netzschkau“ bestehen v. a. im großflächigen Gewerbegebiet mit der aktuellen Vielzahl an Brachflächen Handlungsoptionen, aber auch in der angrenzenden dicht bebauten Innenstadt.

6.3.2 Klimaanpassung der Gebäudesubstanz und Einzelgrundstücke

Naturgemäß sind die Gebäude den Umweltfaktoren Lufttemperatur, Niederschlag, Luftfeuchte, Sonneneinstrahlung und Windgeschwindigkeit ausgesetzt. Eine Veränderung dieser Klimaelemente kann die Funktion eines Bauwerks erheblich beeinträchtigen. So wachsen mit höheren Lufttemperaturen die Anforderungen an die Belüftung, Abschattung und Kühlung. Die Isolierung gegen extreme Außentemperaturen muss verbessert werden. Starkregenereignisse erfordern zukünftig ggf. den Einsatz individueller Regenrückhaltung, wie Zisternen oder Regenteiche. Fassadenelemente müssen hinsichtlich ihrer Windfestigkeit untersucht werden. Weiterhin ist bei Bauvorhaben die Wahl der Farben und Materialien bewusst zu treffen, um einerseits den albedo-Effekt zu nutzen und andererseits die Resistenz gegen Extremwetterereignisse zu verbessern.

Die nachstehenden Anpassungsmaßnahmen für Gebäude und Einzelgrundstücke sollten verfolgt werden. Lösungen zu diesen Themen müssen bei Neubau und Sanierung bereits in der Planungsphase beachtet werden.

Anpassung Gebäudehülle (Isolierung gegen Extremtemperaturen, Verschattungselemente, Windfestigkeit, hellere Farbwahl für Fassade und Dach wegen Albedo-Effekt (Rückstrahlvermögen))

Anpassung Dach- und Grundstücksentwässerung (individuelle Regenrückhaltung, Leitungsquerschnitte)

Anpassung technischer Anlagen (Heizung, Belüftung, Kühlung, Smart Home)

Entsiegelung von Grundstücksflächen, Dachbegrünung, Baumpflanzungen für Verschattung

Untersuchung von Gemeinschaftslösungen (Entsiegelung, Regenrückhaltung .etc.)

Im Quartier „Kernstadt Netzschkau“ sind diese Maßnahmen in Einklang mit den Denkmalschutzanforderungen und teils konkurrierenden Klimaschutzmaßnahmen zu bringen. Die Themen



6 Handlungsfelder und Maßnahmenkatalog

Dachbegrünung und Verschattungselemente stehen teilweise im Konflikt zu den Vorgaben des Denkmalschutzes aber auch mit Potentialflächen für die solare Energienutzung. So können beispielsweise die süd-gerichteten, straßenabgewandten Dachflächen für die solare Wärme- und Stromerzeugung genutzt und die nord-gerichteten, straßenabgewandten Dächer begrünt werden. Dies ist im Einzelfall in enger Abstimmung mit der Denkmalschutzbehörde zu prüfen.

Vor allem bei den Gemeinbedarfseinrichtungen, wie bspw. bei den schulischen Objekten oder sonstigen Betreuungs-/Pflegeeinrichtungen sind Verschattungselemente anzubringen. Die tägliche Aufenthaltsqualität und Nutzung kann dadurch deutlich gesteigert werden. Durch Smart Control können solche Jalousien automatisch Sonnenlicht-gesteuert werden.

Im Gebiet „Kernstadt Netzschkau“ sind Maßnahmen zur Anpassung der Gebäudesubstanz zu realisieren. Diese Anpassungsmaßnahmen müssen einerseits neuen klimatischen aber auch städtebaulichen Herausforderungen gerecht werden. Denkmalschutzauflagen schränken die Möglichkeiten ein und müssen im Einzelfall geprüft werden.

6.3.3 Klimaanpassung im öffentlichen/halböffentlichen Raum

Nicht nur an den einzelnen Gebäuden werden Anpassungsmaßnahmen notwendig, vielmehr muss die gesamte Stadtentwicklung umgestellt werden. Grün-, Frei-, Wald- und Wasserflächen (Feuchtgebiete) kommt sowohl für den Klimaschutz als auch für die Klimaanpassung eine elementare Bedeutung zu. Sie sind vergleichsweise kühl und dienen als Kalt-/Frischlufitentstehungsgebiete und -leitbahnen sowie als Kohlenstoffspeicher, die der städtischen Wärmebelastung entgegenwirken können. Zudem sind diese Flächen Erholungsgebiete, die zum Wohlbefinden der Bevölkerung beitragen und für ein günstiges Bioklima und gute lufthygienische Verhältnisse sorgen. Darauf aufbauend sind zukünftig die folgenden klimarelevanten Planungsleitbilder anzustreben:

Schaffung und Erhaltung von Grün-, Frei- und Wasserflächen (bspw. Parks auf Rückbauflächen)
→ Schaffung von Kaltluftentstehungsgebieten
→ attraktive zielgruppenorientierte Freiraumgestaltung zur Naherholung

Verstärkte Etablierung von Kleingrün
→ Dach- und Fassadenbegrünung (im Gebäudebereich)
→ Einordnung von Pflanzkübeln
→ Straßenbegleitgrün

Entsiegelung und Begrünung von Plätzen, Höfen und Straßenzügen
→ Bindung von Schadstoffen, Senkung der Lufttemperatur, Verschattung durch Bäume
→ Verbesserung des öffentlichen Wohnumfeldes

Aufgelockerte Bauweise
→ Schaffung von Frischluftschneisen



6 Handlungsfelder und Maßnahmenkatalog

Diesbezüglich sind mikroklimatisch vor allem die Grünbereiche im Quartier selbst, stadtklimatisch aber auch die umliegenden Freiräume mit einzubeziehen. Aufgrund des kleinstädtischen Charakters und der räumlichen Nähe zum Umland sollten attraktive Wegeverbindungen geschaffen werden, die die Nutzung den Bewohnern des Quartiers ermöglichen bzw. vereinfachen und schöner gestalten. Als nahegelegene Grünfläche ist v. a. auch die Wegeverbindung und Zugänglichkeit zum Schlosspark zu sichern.

Der Anpassung und Gestaltung öffentlicher Freiräume an die Bedürfnisse von Familien mit Kindern und älteren Menschen kommt eine elementare Rolle zu. Die generationenübergreifende Nutzung kann zum einen durch eine entsprechende Parkmöblierung und attraktive Wegeführung sichergestellt und aufgewertet werden, zum anderen sind Sonnensegel und Bäume als Verschattungselemente wichtige Wohlfühlaspekte, v. a. mit Blick auf längere Hitzeperioden im Sommer. Bisher bestehen im Untersuchungsgebiet kaum Grünflächen und auch nur wenige Baum- und Strauchpflanzungen. Die vorhandenen Freiflächen weisen zudem keine besondere Aufenthaltsqualität auf. Diesbezüglich bietet v. a. die größere Grün-/Freifläche östlich des Bahngeländes (Fritz-Reuter-Straße) Nutzungsoptionen, die von einem Spielplatz, einer Grill- und Sitzecke bis zum Mehrgenerationenaufenthaltsbereich reichen. Bisher fehlen diese Angebote gänzlich in der „Kernstadt Netzschkau“, wobei ein Spielplatz nun außerhalb des Untersuchungsgebietes errichtet werden soll. Bei der Gestaltung von Freiflächen und Wegeverbindungen ist auf die ausreichende Beleuchtungssituation zu achten. Diese ist ein wesentlicher Indikator für Wohlfühl- und Sicherheitsaspekte. Weiterhin spielt Vandalismus in Netzschkau eine Rolle, so dass die Überwachung der Freiflächen und Stadtmöbel intensiviert als auch die robuste Gestaltung berücksichtigt werden sollten.

Um die biologische Vielfalt der Grünbereiche zu sichern, ist einerseits eine ausreichende Wasserverfügbarkeit zu gewährleisten, andererseits sind klimaresistente Bepflanzungen einzuplanen. Letztere müssen sowohl hitze- als auch kälte- und frostbeständig sein. Die Wasserbereitstellung im Untersuchungsgebiet kann bspw. über eine Wiesen- und Parkbewässerung geschehen, die sich aus anzuordnenden Regensammlern speist. Zudem sind Biotope, Naturschutzgebiete, Feuchtgebiete u. a. zu schützen, da sich solche Flächen positiv auf das gesamtstädtische Klima auswirken.

Durch die Zwischennutzung von Brachen und Baulücken sowie die Freilegung von bisher bebauten Flächen können zusätzliche ökologisch wirksame Freiräume geschaffen werden. In den Innenbereichen der Blockrandbebauung sind einige Nebengebäude, die aufgrund von maroder Bausubstanz und fehlender Nutzung zurückgebaut werden können. Die Flächen sind entweder einer attraktiven Zwischennutzung zuzuführen oder zu entsiegeln und nutzbare Freiflächen den Bewohnern zur Verfügung zu stellen. Hieraus ergäbe sich ein großes Potential, innerstädtische Freizeit- und Erholungsmöglichkeiten signifikant zu verbessern. Das Schaffen von lokalen Klimakomfortzonen kann der Überwärmung der dicht bebauten Kernstadt entgegenwirken und bei günstiger Ausprägung und Lage auch einen besseren Luftaustausch mit den Stadtrandzonen ermöglichen.



6 Handlungsfelder und Maßnahmenkatalog

Weiterhin bietet vor allem das große Gewerbegebiet in der westlichen „Kernstadt Netzschkau“ umfangreiche Flächen für die Brachflächenrevitalisierung. Einige der Industriehallen sind noch in Nutzung, andere stehen leer und müssen einer neuen Nutzung zugeführt oder aber zurückgebaut werden. Denkbare Nachnutzungsoptionen sind die Renaturierung, Bauplätze für Einfamilienhausbebauung oder Herrichtung der Flächen für die regenerative Energieerzeugung (Bürgersolaranlage, Anbau Biomasse etc.). Sofern hier langfristig eine Nutzung abseits der gewerblichen Nutzung forciert werden würde, müsste die Bauleitplanung (bisher gewerbliche Baufläche) entsprechend angepasst werden. Diese Entscheidung wäre mit Blick auf die negative Stadtbildwirkung und lufthygienische Bedingungen in der Kernstadt zu begrüßen, aus heutiger Sicht gibt es allerdings vielseitige industrielle Nachnutzungsoptionen, so dass es keine Notwendigkeit für alternative Nutzungen gibt.

Im Untersuchungsgebiet sollten Anpassungsmaßnahmen im öffentlichen Raum auf die Erhaltung, Aufwertung und Neuschaffung klimawirksamer Grünflächen sowie die Vernetzung bestehender Grünstrukturen ausgerichtet sein. Maßnahmen zur Klimaanpassung komplementieren in geeigneter Form städtebauliche Zielstellungen zur Qualifizierung wohnortnaher Freiräume (Barrierefreiheit, Aufenthaltsqualität). Vor allem im Bereich des großflächigen Gewerbegebietes, das von vielen leerstehenden Industriehallen und Brachflächen gekennzeichnet ist, sind Revitalisierungsmaßnahmen oder grundsätzliche Struktur-verändernde Maßnahmen einzuleiten, die die „Kernstadt Netzschkau“ als Wohn- und Lebensraum aufwerten, aber auch den Gewerbestandort erhalten und stärken.

6.3.4 Verbesserungsoptionen im Handlungsfeld Verkehr

Zur Stärkung des nicht motorisierten Individualverkehrs ist der Blick auf den Öffentlichen Personen- und Nahverkehr, das Radwege- und das Fußwegesystem sowie auf alternative Mobilitätsangebote zu richten. Während ein detaillierter Verkehrsentwicklungsplan für Netzschkau erst noch erarbeitet werden muss, wurde der Ausbau des Radwegenetzes bereits im InSEK als Maßnahme deklariert und soll auch hier aufgegriffen werden.

Trotz steigendem Motorisierungsgrad wird durch geändertes Verkehrsverhalten und geänderte Ansprüche aufgrund des demographischen Wandels das Verkehrsaufkommen nicht in gleichem Maße wachsen. Mit steigendem Alter verlagern sich die Prioritäten hinzu einem Mehr an Einfachheit und Sicherheit beim Zugang und der Nutzung von Verkehrssystemen. Daher müssen Straßen, Wege und Verkehrsnetze den geänderten Bedürfnissen angepasst werden.

Folgende Ziele können für die „Kernstadt Netzschkau“ aufgegriffen werden:

- Erhalt des ÖPNV-Angebotes und Qualifizierung hinsichtlich Barrierefreiheit und Zugänglichkeit/Erreichbarkeit
- flächendeckende Verkehrsberuhigung innerhalb der Kernstadt bzw. außerhalb des Hauptverkehrsstraßennetzes
- Steigerung der Verkehrssicherheit und damit auch der Wohn- und Lebensqualität



6 Handlungsfelder und Maßnahmenkatalog

- verbesserte Qualität von Fuß- und Gehwegen, auch unter Berücksichtigung der Barrierefreiheit
- Ausbau eines straßenbegleitenden und touristischen Radwegenetzes
- Verbesserung der Fahrradabstellmöglichkeiten
- Etablierung Ladestation für Elektrofahrzeuge
- Erhalt und Ausbau Lademöglichkeiten für E-Bikes

Die im oder nahe des Quartiers „Kernstadt Netzschkau“ befindlichen Bus-Haltstellen und der Zug-Haltepunkt sind auch perspektivisch zu erhalten und angemessene Bedienungshäufigkeiten sicherzustellen. Darüber hinaus sollten die sicheren und barrierefreien Wegeverbindungen zu den Haltstellen erhalten und für Fußgänger und Radfahrer weiter ausgebaut werden.

Für Fußgänger sind kleinere „Schleichwege“ einzuordnen, die eine möglichst kurze und direkte Wegeverbindung ermöglichen, damit auch den weniger mobilen Personengruppen die Fortbewegung zu Fuß erleichtert wird. Die Fußwege-Abschnitte mit festgestelltem Handlungsbedarf (v. a. Friedensstraße) sind unter den Aspekten attraktive und sichere Wegeführung sowie Barrierefreiheit zu qualifizieren. Zum Sicherheitsaspekt ist zudem die Einordnung zusätzlicher/neuer Straßenlaternen empfehlenswert.

Ein weiteres wichtiges Handlungsfeld ist der Radverkehr. Dieser ist überdurchschnittlich zu fördern, da er einen wesentlichen Beitrag zur Verkehrsentlastung, CO₂-Minderung und Gesundheitsvorsorge leistet. Diesbezüglich müssen v. a. gesonderte Fahrradfahrstreifen auf den Hauptverkehrsstraßen eingeordnet werden, damit ein schneller und sicherer Fahrfluss ermöglicht wird. Ein besonderes Augenmerk ist auf die Erreichbarkeit der Innenstadt und umgekehrt auf die Erreichbarkeit der Naherholungs- und Touristenziele zu legen, wodurch neben dem Alltagsradverkehr auch der touristische Radverkehr gestärkt wird. Als Mitglied/Bestandteil der movelo-Region Vogtland zeichnet sich Netzschkau durch gute E-Rad-Möglichkeiten aus, die perspektivisch erhalten und weiter auszubauen sind. Weiterhin sind zur Stärkung des Radverkehrs Fahrradabstellmöglichkeiten zu schaffen, die ein komfortables Kommen und Gehen ermöglichen. Prädestinierte Orte sind zentrale Plätze, ÖPNV-Haltstellen, vor Versorgungseinrichtungen, Schulen, Kirchen und, Touristenzielen etc.

Bezüglich der Sicherheit und Lärmbelastung könnte die komplette Kernstadt als Tempo-30-Zone ausgewiesen werden. Einige Straßenzüge sind bereits verkehrsberuhigt, andere nicht. In Tempo-30-Zonen ist kein gesonderter Fahrradfahrstreifen notwendig. Wenn die Fahrbahn zur Mischverkehrsfläche wird, ist die gegenseitige Rücksichtnahme der Verkehrsteilnehmer dringend erforderlich, so dass die Bevölkerung entsprechend sensibilisiert werden sollte.

Nichtsdestotrotz wird der motorisierte Individualverkehr auch perspektivisch einen hohen Stellenwert haben. Mit Blick auf eine älter werdende Gesellschaft und einer gewünschten Attraktivitätssteigerung für Junge und Familien mit Kindern sowie der längeren Autarkie der Älteren ist der private Pkw vor der Haustür ein, aus deren Perspektive, unverzichtbarer Alltagsgegenstand. Daher muss die Stadt auch weiterhin öffentliche Parkierungsflächen vorhalten.



6 Handlungsfelder und Maßnahmenkatalog

Die Anzahl der Parkplätze in der „Kernstadt Netzschkau“ ist allerdings als hinreichend einzustufen, so dass hier kein zusätzlicher Handlungsbedarf gefordert ist. Allerdings weist der Parkplatz (Schotterfläche) gegenüber der Turnhalle in der Siedlungsstraße Gestaltungsmängel auf, die behoben werden sollten.

Neben den etablierten Fortbewegungsmitteln sind neue Teilangebote, wie Car-Sharing-Standorte/Mietautos, Verleihfahrradstationen ggf. mit zur Verfügung stehenden E-Bikes und Ladestationen für Elektromobilität (Pedelecs, E-Pkw), stärker zu fokussieren. Gerade für ältere Personengruppen ist im hügeligen Umkreis die Nutzung von Elektrofahrzeugen eine attraktive Alternative zum Standardfahrrad. Auch die Nutzung von Elektroautos ist für kürzere Wegstrecken, bspw. zur Erledigung von Einkäufen, zum Verein und kulturellen/sportlichen Events, zu Behörden etc. eine brauchbare Alternative. Hierfür würde mindestens eine Ladestation im Quartier erforderlich, die bspw. auf dem größeren, zentralen Parkplatz nördlich des Marktplatzes sowie am Parkplatz gegenüber der Turnhalle in der Siedlungsstraße aufgestellt werden könnte. Weiterhin kann eine zentrale Paketstation im Quartier dazu beitragen, den Anlieferverkehr von Paketdiensten zu reduzieren. Auch hierfür ist der genannte Parkplatz nördlich des Marktplatzes denkbar.

Der Modal Split ist die wesentliche Einflussgröße auf die Verbesserung der Energieeffizienz im Sektor Verkehr. Die Strategie im Handlungsfeld Verkehr orientiert sich daher an der Stärkung alternativer und gemeinschaftlicher Mobilitätsformen (Radverkehr, Fußwegeverbindungen, Car-Sharing, ÖPNV, E-Mobilität) und einer damit verbundenen realitätsorientierten Schwächung des motorisierten Individualverkehrs, wobei dieser nicht aus dem Quartier wegzudenken ist.

6.3.5 Anpassung technischer Infrastruktur

Auch die Kanalisation ist an die Bedingungen des Klimawandels anzupassen. Sie muss sowohl dem verringerten Abfluss im Sommer als auch den Spitzenniederschlägen im Winter gerecht werden. Eine Verringerung des Oberflächenabflusses, das heißt die Niederschlagsversickerung vor Ort, ist die günstigste Lösung. Allerdings kann dies nur auf unversiegelten Flächen oder versiegelten Flächen mit wasserdurchlässigen Belägen erfolgen und ist nur in wenigen Bereichen der „Kernstadt Netzschkau“ praktikabel. Dennoch gilt es bei der zukünftigen Flächenausweisung zu beachten, dass die Vegetationsfläche die Versickerung und die Wasserspeicherung im Boden begünstigt, so dass weniger Druck auf die Kanalisation und die Gewässer besteht.

Mit Blick auf sehr trockene Sommer kommt der Wasserspeicherung und der effizienten Wassernutzung eine große Bedeutung zu. Regenwassernutzung, effiziente Bewässerungsmethoden, Nutzung von Grauwasser und wassersparende Methoden etc. spielen hier eine zunehmende Rolle. Für die Stadt Netzschkau und die Einzeleigentümer bzw. Wohnungsunternehmen wird, sofern es sich anbietet, die eigenständige Nutzung von



Regenwasserzisternen und Wasserspeichern empfohlen, mit Hilfe derer das umliegende Grün und Wohnumfeld bewässert werden kann.

6.3.6 Sonstige Klimaanpassungsmaßnahmen

Im Wassersektor sind mit Blick auf die Klimaänderungen ebenfalls Anpassungsmaßnahmen notwendig. Hier sind Aspekte der wetterkundlichen Vorhersagbarkeit von Extremwetterereignissen und Trockenperioden sowie ein darauf abgestimmtes Krisenmanagement zu nennen. Technische Hochwasservorsorge sowie naturnaher und vorbeugender Hochwasserschutz sind aufgrund der zu erwartenden gehäuften Starkniederschläge auch in Netzschkau erforderlich. Dies haben zuletzt die Hochwasser in den Jahren 2010 und 2013 gezeigt. Wichtig ist es, Überschwemmungsflächen freizuhalten und natürliche Rückhalteräume, wie Auen, zu schützen oder wiederherzustellen. Hochwasservorsorge kann über die Raumordnungs- und Bauleitplanung sowie über hochwasserangepasstes Bauen gefördert werden. Das Betrachtungsgebiet „Kernstadt Netzschkau“ kann zu solchen Maßnahmen nur marginal beitragen. Die Thematik ist aber in der regionalen Entwicklung in jedem Falle zu berücksichtigen.

Um eine aktive Mitwirkung der Netzschkauer Bevölkerung zu erreichen, ist es unerlässlich, die Bevölkerung über Risiken des Klimawandels sowie über Möglichkeiten zum Klimaschutz und zur Klimaanpassung zu informieren. Auch im Gesundheitsbereich spielt die Risikoabschätzung und die Aufklärung der Bevölkerung eine elementare Rolle. Der Mensch und seine Gesundheit reagieren sensibel auf ein verändertes Bioklima. Zukünftig wird es notwendig werden, Frühwarnsysteme und Gesundheitsaktionspläne für Hitzewellen und Extremwetterereignisse zu erarbeiten sowie eine medizinische Notfallversorgung sicherzustellen. Außerdem ist eine intensive Krankheitsvorsorge unerlässlich. Aufgrund der Klimaerwärmung können sich vermehrt Krankheitserreger ausbreiten, so dass angepasste Hygienevorschriften zu implementieren sind.

6.4 **Öffentlichkeitsarbeit**

6.4.1 Eigentümergefragung

Im Rahmen der Konzepterarbeitung wurde eine Befragung aller Eigentümer in der „Kernstadt Netzschkau“ durchgeführt. Insgesamt wurden 153 Eigentümern zu 196 Objekten befragt. Der Rücklauf zu 55 Objekten entspricht einer Rücklaufquote von 28 %, die als zufriedenstellend bewertet werden kann.

Die Fragebögen wurden in einem Postkartenformat erstellt und enthielten Fragen zum Gebäude und der Bausubstanz, zur Energieversorgung, zu Verbesserungsvorschlägen im Wohnumfeld



6 Handlungsfelder und Maßnahmenkatalog

sowie zum prinzipiellen Interesse an Energieberatungen, regenerativen Energien und alternativen Mobilitätsangeboten (vgl. Abbildung 82).

KLIMASCHUTZQUARTIER KERNSTADT NETZSCHKAU

integriertes quartiersbezogenes Klimaschutzkonzept

Mit Unterstützung von

Objektangaben

Straße, Hausnummer (Flurstück)

PLZ, Ort

Ihre Kontaktdaten (freiwillige Angabe)

Name, Vorname

E-Mail

Telefon

Einwilligung Datenerhebung und -nutzung nach § 4 SächsDSG

Zur Durchführung einer Bestandsanalyse zum Zwecke der Erarbeitung eines energetischen Handlungs- und Strategiekonzeptes als Grundlage für die Beantragung einer Förderkultise ist die Erhebung von persönlichen Daten erforderlich. Die Einwilligung in die Datenerhebung und -nutzung ist freiwillig und beruht auf der freien Entscheidung des Betroffenen. Sie kann von ihm jederzeit widerrufen werden. Die Daten werden nicht an Dritte weitergegeben und können jederzeit gelöscht werden.

Gemäß § 4 Sächsisches Datenschutzgesetz erkläre ich mich damit einverstanden, dass meine personenbezogenen Daten im Zusammenhang mit der Erarbeitung eines integrierten Quartierskonzeptes zur Beantragung von Fördermitteln durch die Stadt Netzschkau sowie der Deutschen Stadt- und Grundstücksentwicklungsgesellschaft und den Seecon Ingenieuren genutzt und automatisiert verarbeitet werden dürfen.

Haben Sie in den letzten 15 Jahren **energetische** Sanierungsmaßnahmen an Ihrem Gebäude durchgeführt?

nein ja

Fenster
 Heizung
 Dach
 Fassade
 Kellerdecke

Planen Sie in den nächsten 3 Jahren eine Sanierung Ihrer Gebäudehülle?

nein ja

Haben Sie Interesse an einem kostenfreien Sanierungskonzept (Gebäude und Heizungscheck) für Ihre Immobilie?

nein ja

Welche Art von Heizung wird in Ihrem Gebäude eingesetzt?

Gas
 Öl
 Pellet
 Ofen
 Solarthermie

Andere?

Planen Sie in den nächsten 3 Jahren einen Austausch Ihrer Heizungsanlage?

nein ja, auf

Existieren in Ihrem Objekt „regenerative“ Energieanlagen?

nein ja, welche?

Haben Sie Interesse daran?

nein ja

Sind Sie an Alternativen Mobilitätsangeboten interessiert und würden diese nutzen?

Teil-Auto
 Elektroautos
 Elektrofahrräder
 organisierte Fahrgemeinschaften
 Sonstige:

Gibt es in der Kernstadt in Ihren Augen gestalterische oder funktionale Missstände im öffentlichen Raum (z. B. Grünflächen, Beleuchtung, Rad- und Fußwege, Straßen, Müll, Bänke etc.), wenn ja welche?

Welche Hinweise/Anregungen möchten Sie uns für die Erarbeitung des Klimaschutzkonzeptes auf den Weg geben?

Abbildung 82 Fragebogenkarte

6 Handlungsfelder und Maßnahmenkatalog

Auf die Frage, ob energetische Sanierungsmaßnahmen am Objekt durchgeführt wurden, haben 58 % der Eigentümer mit ja geantwortet. Es gilt dabei aber zu beachten, dass die Angaben durch die Eigentümer selbst gemacht wurden und unter „energetischer Sanierung“ jeder etwas anderes verstehen kann. Die Ergebnisse der Umfrage sind in diesem Punkt daher eher als subjektive Einschätzung der Eigentümer zu verstehen und nicht als belastbare Datengrundlage. Sofern allerdings Sanierungsmaßnahmen durchgeführt wurden, haben diese meist die Gewerke Fenster, Heizung und Dach betroffen.

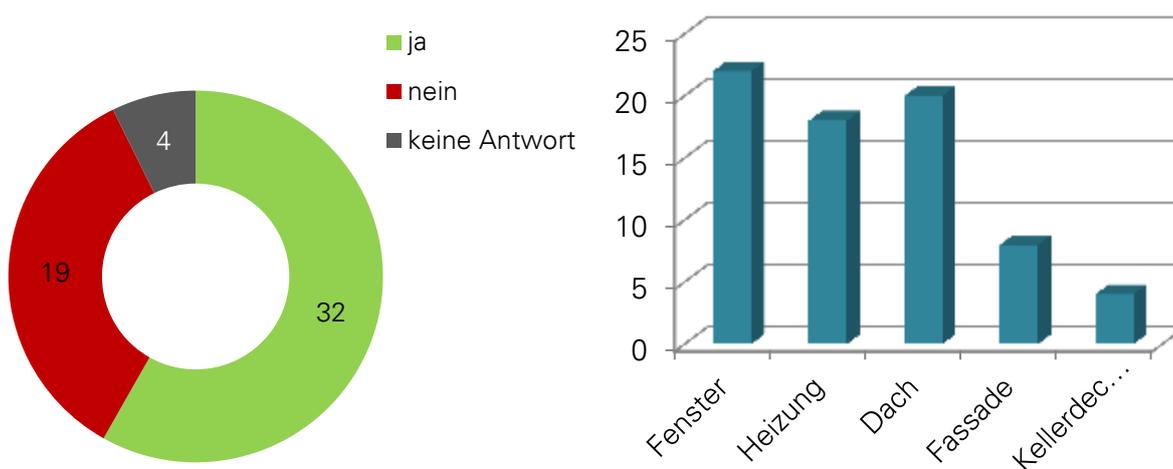


Abbildung 83 Fragebogenergebnis: durchgeführte Sanierungsmaßnahmen

Neun Objekteigentümer (16,4 %) planen nach Umfrageergebnissen in den nächsten 3 Jahren eine Sanierung ihrer Gebäudehülle. Sechs davon haben auch bereits andere Gewerke saniert. Daraus kann die Tendenz abgeleitet werden, dass v. a. das Bewusstsein angeregt und die Notwendigkeit verdeutlicht werden müssen. Haben Eigentümer einmal eine positive Erfahrung bspw. mit dem Fenstertausch gemacht, so entscheiden Sie sich schneller zur Modernisierung eines weiteren Gewerks. Gut ein Viertel der Eigentümer hat in der Befragung das Interesse an einem kostenfreien Sanierungskonzept geäußert. Hier kann das Energetische Sanierungsmanagement ansetzen und sowohl den „Vorsichtigen“ als auch den „Motivierten“ einen Beratungsansatz bieten und sie auf dem Weg zur energetischen Optimierung ihres Gebäudes zu begleiten.

Dieser Beratungsansatz kann auch die Energieversorgung abdecken. Heute dominieren nach Umfrageergebnissen Gas-Heizungen im Quartier (78 %). Einige haben auch zwei Wärmeerzeuger, wobei die Hauptheizung meist von Öfen unterstützt wird. Einmal wurde eine Solarthermieanlage zur unterstützenden Wärmebereitstellung angegeben. In 5 Objekten ist ein Tausch der Heizungsanlage geplant. Neben der genannten Solarthermieanlage gibt es nur eine regenerative Energieanlage in der „Kernstadt Netzschkau“, eine Photovoltaikanlage. In der Umfrage haben jedoch ca. 24 % der Eigentümer Interesse an erneuerbaren Energien bekundet.

6 Handlungsfelder und Maßnahmenkatalog

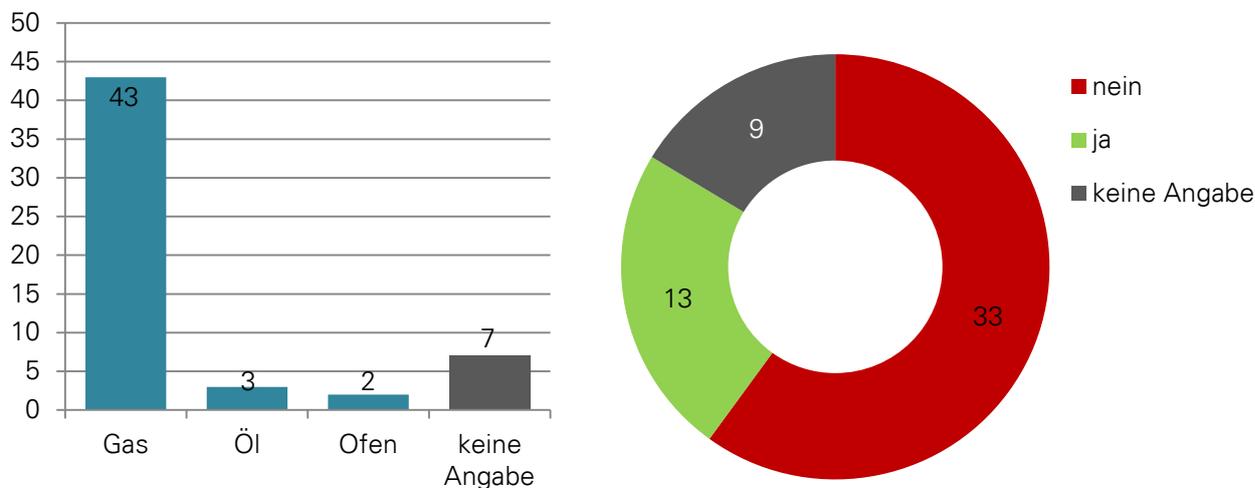


Abbildung 84 Fragebogenergebnis: Art bzw. Energieträger der Hauptheizungsanlage und Interesse an regenerativen Energieanlagen

Der private Pkw hat immer noch einen hohen Stellenwert bei den Eigentümern in Netzschkau. Dennoch können alternative Mobilitätsangebote eine Ergänzung darstellen und eine klimabewusstere Mobilität fördern. In der Umfrage haben 27 % der Rückläufer ein Interesse an Alternativen gezeigt, wobei auch hier die Tendenz zum Pkw, wenn auch E-Auto, deutlich wurde. Insgesamt sind jedoch E-Autos die energetisch besseren kraftstoffgetriebenen Autos. Elektrofahrräder können, gerade mit Blick auf eine älter werdende Gesellschaft und einem hügeligen Umland, für eine erhöhte Nutzung des Fahrrads beitragen. Vier Mal wurde Interesse daran geäußert.

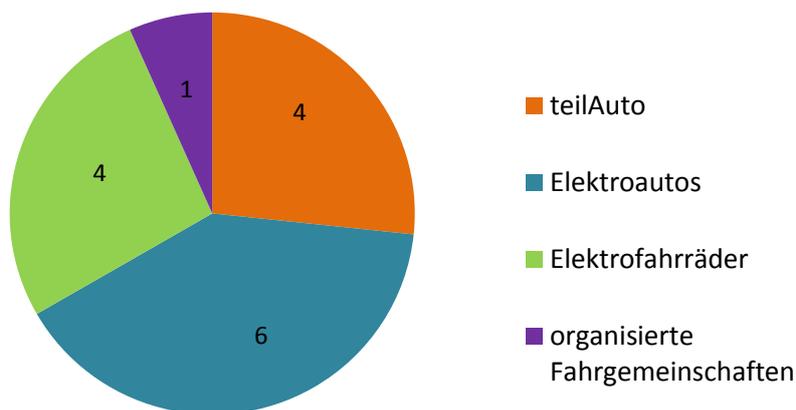
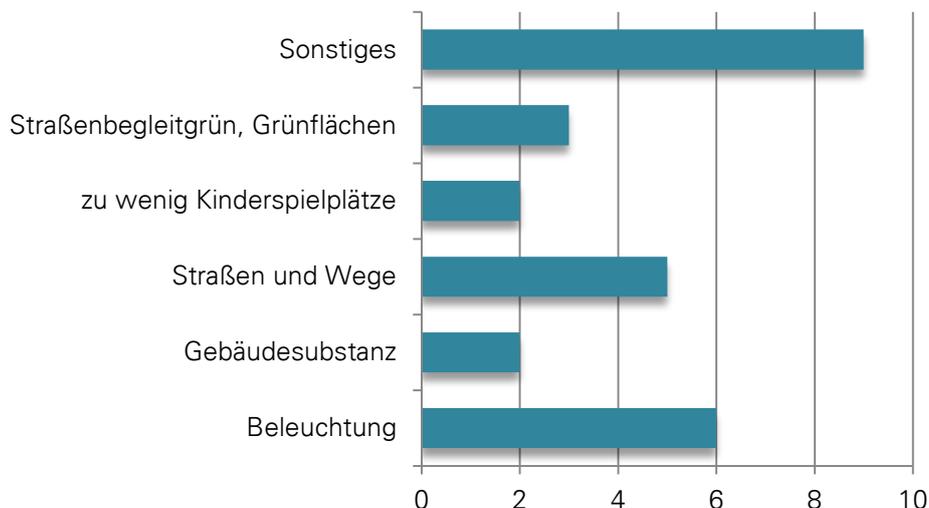


Abbildung 85 Fragebogenergebnis: Interesse an alternativer Mobilität

Ein letzter Themenkomplex hat das Wohnumfeld betrachtet. Etwa 36 % der Rücklaufbögen haben Defizite oder Verbesserungsvorschläge zum Wohnumfeld hervorgebracht, die den nachfolgenden Kategorien zugeordnet worden. Schwerpunktartig wurde die Beleuchtungssituation und der Zustand der Straßen und Wegeverbindungen genannt, aber auch das Fehlen von Naherholungsplätzen (Grünflächen, Spielplätze etc) spielt eine Rolle.



6 Handlungsfelder und Maßnahmenkatalog



Die Eigentümerbefragungen sind durch das ESM zu detaillieren und fortzuführen. Im Zuge dessen sind v. a. auch die Bewohner vor Ort einzubeziehen, da es sich nicht flächendeckend um selbstgenutztes Wohneigentum handelt.

6.4.2 Projekttag mit ausgewählten Schülern der Oberschule

Im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit wurden mit ausgewählten Schülern der Klassenstufe 7 der Oberschule Netzschkau am 15. und 16. Juni 2016 zwei Projekttag zum Themenfeld Klimaschutz gestaltet. Dabei ging es zum einen darum, Maßnahmen zur Energieeffizienzsteigerung zu erklären sowie Grundlagen zum Thema Smart Home zu vermitteln und die Funktionsweise von regenerativen Energiesystemen näher zu bringen.

Die 12 Schüler teilten sich am ersten Projekttag in drei Gruppen auf und führten unter Leitung der Gesellschaft für intelligente Infrastruktur Zwickau und der Westsächsischen Hochschule Zwickau verschiedene Einzelprojekte durch:

- Vom Wind zum Strom
- Aufwindkraftwerk
- Bio-Teelichter
- Solarkocher

Projektgruppe 1:

Im Projektteil „Vom Wind zum Strom“ wurde mittels Gebläse die Stromerzeugung an einem Windrad demonstriert. Dabei hatten die Schüler die Aufgabe die Windgeschwindigkeit mit Hilfe eines Anemometers zu messen und gleichzeitig die erzeugte Leistung am Windrad zu erfassen. Dabei haben die Schüler erkannt, dass die Entfernung zur Windquelle erheblichen Einfluss auf die Stromausbeute hat.

6 Handlungsfelder und Maßnahmenkatalog

Mit Hilfe von Sonnenblumenkernen wurde Sonnenblumenöl gewonnen, welches dann mit Hilfe verschiedener Materialien zu einem Teelicht zusammengesetzt wurde. Für die Vergleichsmessung wurde ein handelsübliches Teelicht mit Paraffin eingesetzt. Der Energiegehalt wurde vergleichend dargestellt, indem eine definierte Menge Wasser über 10 Minuten erhitzt wurde. Hierbei waren Unterschiede von bis zu 8°C zu erkennen.

Im dritten Versuch wurde ein Aufwindkraftwerk gebaut. Dazu wurden erneut die Teelichter (Sonnenblumenöl/Paraffin) genutzt. Es wurden Plasterrohre mit unterschiedlicher Dimension vorbereitet und die Luftgeschwindigkeit innerhalb der Rohre erfasst (Tabelle 45).

Tabelle 45 Versuchsumfang Aufwindkraftwerk

	Sonnenblumenöl	Paraffin
Rohrdurchmesser 50mm	x	x
Rohrdurchmesser 100mm	x	x
Höhe 500mm	x	x
Höhe 1000mm	x	x



Abbildung 86 Aufwindkraftwerk Messung Windgeschwindigkeit

Projektgruppe 2 und 3

Die beiden anderen Projektgruppen hatten die Aufgabe zwei unterschiedliche Solarkocher zu bauen. Dafür standen unterschiedliche Materialien zur Verfügung. Nach der erfolgreichen Installation wurden die Temperatursensoren am Versuchsaufbau installiert. Da das Wetter an diesem Tag trüb war, wurde ein starker Strahler als Ersatz für die Sonne verwendet. Die Aufgabe bestand im Schmelzen von Schokolade für ein Schokofondue. Die Wirkungsweise des Solarkochers war zu erkennen, jedoch reichte die Energie nicht zur erforderlichen Temperaturerhöhung aus. Somit kam am Ende wieder das Teelicht mit Sonnenblumenöl zur Anwendung.

Übergreifend für alle Gruppen war am Ende eine Zusammenfassung der Messwerte zu erstellen.



Abbildung 87 Aufbau Solarkocher mit Parabolspiegel(links), Versuchsdurchführung mit Pappbox (rechts)

Der zweite Projekttag wurde inhaltlich von den seecon Ingenieuren ausgestaltet, dessen Kerninhalt die thermische Nutzung der Sonnenenergie betraf. Im Vorfeld zu einem experimentellen Versuchsaufbau wurden die Schüler über die naturwissenschaftlichen und physikalischen Eigenschaften der Sonne aufgeklärt. Im Anschluss erfolgte der Versuchsaufbau: Unter dem Titel „Superheizflasche“ konnten die Schüler im ersten Schritt an vier unterschiedlichen Messstationen die Erwärmung des Wassers innerhalb einer Plastikflasche durch Zuhilfenahme unterschiedlich stark reflektierender bzw. absorbierender Materialien (z.B. schwarzes Klebeband, Alufolie) innerhalb eines definierten Zeitraumes von 20 min. erfahren. Im Anschluss an die ersten Beobachtungen und Temperaturmessungen erarbeiteten sie in unterschiedlichen Gruppen ihre individuelle „Superheizflasche“. Alle gemessenen Daten (Temperatur und Dauer) wurden über den Verlauf des Projekttages notiert. Die Schüler fassten ihre faktischen Ergebnisse, die eigenen Erklärungen über die unterschiedlichen Erwärmungsvorgänge je Messstation und persönlichen Erkenntnisse zum Ende des Projekttages in einer Präsentation zusammen, die vor der Projektgruppe vorgetragen wurde.

Aufbau der Messstationen:

- Verteilt die Aufgaben in der Gruppe!
 - Zeitwächter
 - Stationenverantwortlicher 1
 - Stationenverantwortlicher 2
 - Stationenverantwortlicher 3
 - Stationenverantwortlicher 4
 - Gruppensprecher
- Baut alle vier Messstationen auf!
WICHTIG!
Noch wird KEIN Wasser eingefüllt!
- Erst nach Absprache mit einem Lehrer wird die Freigabe zum Wassereinfüllen und Messen erteilt!
- Das Thermometer wird nach jeder Messreihe wieder an den Lehrer zurückgegeben!



Abbildung 88 Ausschnitt aus der Vorstellung des Experimentes



Abbildung 89 Eindrücke vom 2. Schulprojekttag

Zusammenfassend konnte festgestellt werden, dass die Schüler den Themen Energieeffizienz, grüne Technologien, Smart Home und CO₂-Einsparung aufgeschlossen und interessiert gegenüberstanden. Am Anfang des neuen Schuljahres werden die Projektgruppen im Rahmen des Physikunterrichtes ihre Projekte und Erkenntnisse den Mitschülern präsentieren, so dass im nächsten Jahr mit einer deutlichen größeren Menge an Schülern in der Projektwoche zu rechnen ist.



7 Umsetzungsstrategie

Der Aufteilung der Handlungsfelder folgt eine Systematik in der Kostenträgerschaft. Maßnahmen des Klimaschutzes und der intelligenten Gebäudeautomatisierung sind hauptsächlich durch private Investoren und Gebäudeeigentümer zu tragen. Maßnahmen im öffentlichen Raum hingegen liegen vorrangig im Verantwortungsbereich der Kommune oder auch größerer Wohnungsunternehmen. Die Trägerschaft der Maßnahmen im vorliegenden Konzept ist bei Maßnahmen im öffentlichen Raum und bei den kommunalen Gebäuden größtenteils bei der der Stadt Netzschkau selbst anzuordnen, Maßnahmen der Brachflächenrevitalisierung oder effizientere Produktionsweisen bei den Gewerbetreibenden und die Modernisierung des Wohngebäudebestandes mitsamt der technischen Gebäudeausrüstung bei den privaten Einzeleigentümern und Wohnungsunternehmen. Auch die Mieter können und müssen zur erfolgsorientierten Umsetzung der Maßnahmen beitragen. Die Stadt sollte als übergeordneter Handlungsträger ihrer Vorbildfunktion gerecht werden und beispielhaft Sanierungsvarianten am eigenen Gebäudebestand aufzeigen, die Beleuchtung umrüsten oder alternative Mobilitätsangebote stärken. Darüber hinaus wird die Stadtverwaltung für eine Unterstützung bei der Öffentlichkeitsarbeit/Beteiligung hinzugezogen. Es müssen geeignete Beratungsangebote geschaffen werden, um die exemplarisch herausgearbeiteten Maßnahmen auf konkrete Investitionsabsichten und die realen Bedingungen zuzuschneiden und auf das gesamte Stadtgebiet auszudehnen.

Da Klimaschutzmaßnahmen in den meisten Fällen mit Energieeinsparung und somit einer langfristigen Kosteneinsparung einhergehen, ist es im Interesse der Gebäudeeigentümer/Nutzer diese Maßnahmen umzusetzen. Allerdings bedarf es auch verschiedener Modell- und Imageprojekte, die den Wissenstransfer unterstützen und exemplarische Vorteile aufzeigen. Die Modernisierung des Schulkomplexes in Verbindung mit der Etablierung intelligenter Gebäudeautomatisierung ist ein solches Modellprojekt mit Pilotcharakter. In Kombination mit einer transparenten, öffentlichkeitswirksamen Präsentation des Zusammenhanges von Energieeffizienz und niedrigen Nebenkosten kann die Sinnhaftigkeit energetischer Sanierungsmaßnahmen oder energiebewussten Nutzerverhaltens bereits den SchülerInnen der Oberschule Netzschkau nahegebracht werden. Über die aktive Einbindung der Kinder und Jugendlichen wird ein Schneeballeffekt erhofft, der auch bei den Familien zuhause ein energie- und umweltbewusstes Nutzerverhalten zur Folge haben kann. Zu den Maßnahmen der begleitenden Prozessumsetzung gehören das Energetische Sanierungsmanagement, welches unter anderem ein ganzes Bündel an Beratungs- und Planungsangeboten abdeckt sowie eine intensive Öffentlichkeitsarbeit.

7.1 Finanzierungsplanung, Förderstrategie

Die folgenden Abschnitte geben einen Überblick über die Finanzierungsmöglichkeiten der dargestellten Maßnahmen und Handlungsfelder. Für die einzelnen Maßnahmen sind jeweils mögliche Förderprogramme benannt. Es ist jedoch nicht im Detail auf die Zuwendungsvoraussetzungen sowie auf die konkreten Fördermaxima eingegangen worden. Im Rahmen der



7 Umsetzungsstrategie

individuellen Projektvorbereitung sollte durch das Energetische Sanierungsmanagement ein projektbezogenes Finanzierungs- und Förderkonzept erarbeitet werden.

Tabelle 46 Maßnahmen für das Klimaquartier „Kernstadt Netzschkau“

Handlungsfeld	Bezeichnung der Einzelmaßnahme	geschätzte Gesamtkosten	Kosten Stadt	Förderung	mögliche Umsetzung
Klimaschutz	energetische Sanierung Gebäudesubstanz	? T€	? T€	KfW, Stbf.	2016-2050
Klimaschutz	Komplexsanierung Rathaus	301 T€	301 T€	KfW, Stbf., VwV Investkraft, SMUL	2017-2020
Klimaschutz	Modernisierung Beleuchtung Turnhalle	16 T€	16 T€	KfW, SAB, UBA, BMUB	2016-2017
Klimaschutz	Erneuerung Heizungs- und Lüftungsanlage Turnhalle	105,5 T€	105,6 T€	VwV Investkraft, SMUL	2016-2018
Klimaschutz	PV-Anlage auf Schuldach	36,5 T€	36,5 T€	KfW, EEG	2016-2018
Klimaschutz	Anpassung Straßenbeleuchtung	103 T€	103 T€	KfW, SAB, UBA, BMUB	2016-2020
Klimaschutz	Machbarkeitsstudie Nahwärmenetze	? T€	? T€	NKI	2017-2018
Klimaschutz	Öffentlichkeitskampagne Kesseltausch	? T€	? T€	MAP, KfW	2016-2020
Klimaschutz	Öffentlichkeitskampagne Energiesparen/ Nutzerverhalten	? T€	? T€	KfW	2016-2020
Gebäudeautomatisierung	Gebäudeautomation	Ca. 18 T€	18 T€	KfW, SAB	2016-2018
Gebäudeautomatisierung	Heizungssteuerung	25 T€	25 T€	KfW, SAB	2016



7 Umsetzungsstrategie

Klimaanpassung & Städtebau	Sanierung Friedensstraße	210,5 T€	210,5 T€	Stbf.	2017-2021
Klimaanpassung & Städtebau	Sanierung Parkplatz Siedlungsstraße	51 T€	51 T€	Stbf.	2017-2024
Klimaanpassung & Städtebau	Ladeinfrastruktur E-Fahrzeuge	45 T€	45 T€	Stbf., Sponsoring	2018-2020
Klimaanpassung & Städtebau	Brachflächenrevitalisierung und -gestaltung	100 T€	50 T€	Stbf.	2017-2050
Klimaanpassung & Städtebau	Anpassung formelle und informelle Planung	- T€	- T€		2017-2020
Klimaanpassung & Städtebau	Einordnung Paketstation	5 T€	- T€	Privat	2016-2020
Begleitung	Energet. Sanierungsmanagement	231 T€	231 T€**	KfW (432), Stbf.	2016-2019
Begleitung	eea-Prozess	20 T€	20 T€	BMUB, SMUL, Stbf.	2017-2020
Begleitung	Informationstafel	2 T€	- T€	Stbf.	2017
Begleitung	Aufbau Webpräsenz zu Energiesparthemen	8 T€	4 T€	KfW, Stbf.	2016-2018
Begleitung	Öffentlichkeitsarbeit	4 T€	1 T€	KfW, Stbf.	2016-2025
		Ca. 1.282 T€	Ca. 1.218 T€		

Abkürzungen: BAFA: Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, EEG: Umlage aus dem Erneuerbare Energien Gesetz, KfW: Kreditanstalt für Wiederaufbau, KWKG: Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz, MAP: Marktanreizprogramm, SAB: Sächsische Aufbaubank, Stbf.: Städtebauförderung

* Eigenanteil Stadt Städtebauförderung (Berechnung Kostenerstattungsbetrag erforderlich)

** Bei Ersatz Eigenanteil KfW durch Eigenleistung (Personal, Sachleistung)

Gegenwärtig bestehen Fördermöglichkeiten unterschiedlicher administrativer Ebenen (Bund, Land, EU...) sowie verschiedener Resorts (KfW, BBR, UBA, SAB...). Die Finanzausstattung in den einzelnen Programmen ist häufig nicht transparent dargelegt, so dass nicht vorausgesagt werden kann, ob zu jedem Zeitpunkt tatsächlich Gelder zur Verfügung stehen. Erfahrungsgemäß sind viele Fördertöpfe ab Ende des dritten Quartals aufgebraucht. Die Neuausstattung im Folgejahr wird in Abhängigkeit der Haushaltsplanung der einzelnen Ressorts bekanntgegeben. Darüber hinaus unterliegt der ganze Förderbereich einem stetigen Anpassungsfluss. In Summe ist daher eine genaue Förderstrategie für die gesamte Maßnahmenplanung nicht realistisch abbildbar. Zum Leistungsbild des Energetischen Sanierungsmanagements gehört demnach auch die



7 Umsetzungsstrategie

kontinuierliche Information über Fördermöglichkeiten. Der Aufbau und die Pflege einer Förderdatenbank mit den jeweils aktuellen Fördersätzen und Finanzausstattungen ist dafür wesentlich.

Die Zusammenführung der Einzelmaßnahmen zu Handlungsfeldern verdeutlicht, dass die Klimaschutzmaßnahmen, gefolgt von den Maßnahmen der Klimafolgenanpassung und des Städtebaus, die größte Kostenposition einnehmen und vor allem das Engagement und die Finanzierungsambitionen der Kommune gefordert sind.

Tabelle 47 Übersicht Handlungsfelder „Kernstadt Netzschkau“

Handlungsfeld	Geschätzte Gesamtkosten	Kosten Stadt Netzschkau	Kosten privat
Klimaschutz	562 T€	562 T€	? T€
Gebäudeautomatisierung	43 T€	43 T€	- T€
Klimaanpassung & Städtebau	411,5 T€	356,5 T€	55 T€
Begleitung	265 T€	256 T€	9 T€
	Ca. 1.282 T€	Ca. 1.218 T€	Ca. 64 T€

7.1.1 Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)

Allgemein

Die Programme der KfW stellen ausschließlich eine Projektförderung dar. Eine umfassende Gebietsförderung, wie aus der Städtebauförderung bekannt, ist derzeit nicht möglich. Für Einzelmaßnahmen ist deshalb regelmäßig zu prüfen, welche aktuellen Programme und Konditionen zur Verfügung stehen.

Auf der Homepage der KfW sind verschiedene Fördermöglichkeiten für Privatpersonen, Unternehmen und kommunale Einrichtungen zu finden. Hierbei handelt es sich zumeist um zinsvergünstigte Darlehen mit oder ohne Tilgungszuschüsse. Die Bandbreite umfasst bspw. energieeffizientes Bauen und Sanieren/Modernisieren, Erneuerbare Energien, wie Wärmepumpen oder Photovoltaik-Anlagen, Ver- und Entsorgungsanlagen, altersgerechtes Umbauen, Barrierefreiheit im öffentlichen Raum und weitere Fördertatbestände.



Tabelle 48 Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten der KfW (ohne Gewerbe/Industrie/Handel)⁴⁴

Programm und Finanzierungszweck	Zuwendungs-empfänger	Nr.	Kredit/Zuschuss
IKU – Investitionskredit Kommunale und Soziale Unternehmen Günstiger Kredit für kommunale und soziale Infrastruktur	Kommunale Unternehmen	148	Kredit
Energieeffizient Sanieren – Kredit Für die Sanierung zum KfW-Effizienzhaus oder energetische Einzelmaßnahmen	Privatpersonen	151, 152	Kredit, Zuschuss
Energieeffizient Bauen Für Bau oder Ersterwerb eines neuen KfW-Effizienzhauses	Privatpersonen	153	Kredit, Zuschuss
Altersgerecht Umbauen - Kredit Ihr Kredit für mehr Wohnkomfort und weniger Barrieren	Privatpersonen	159	Kredit
Energieeffizient Sanieren – Ergänzungskredit Für die Umstellung von Heizungsanlagen auf erneuerbare Energien	Privatpersonen	167	Kredit
IKK – Energetische Stadtsanierung – Quartiersversorgung Der Kredit, um Versorgungssysteme effizienter zu machen	Kommune Kommunale Unternehmen	201 202	Kredit, Zuschuss Kredit
IKU – Kommunale Energieversorgung Energieeffiziente Stromversorgung günstig finanzieren	Kommunale Unternehmen	204	Kredit
IKK – Investitionskredit Kommunen Kredit für Kommunen, die ihre Infrastruktur verbessern	Kommunen	208	Kredit
IKK/IKU – Energetische Stadtsanierung – Energieeffizient Sanieren Für die Sanierung von Gebäuden	Kommunen Kommunale Unternehmen	218 219	Kredit, Zuschuss
BMUB-Umweltinnovationsprogramm Als Umweltschutz-Pionier besonders profitieren	Kommunen, Kommunale Unternehmen	230	Kredit, Zuschuss

⁴⁴ Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) 2015: www.kfw.de



7 Umsetzungsstrategie

IKK/IKU – Barrierearme Stadt Der Kredit, um alters- und familiengerecht umzubauen	Kommune Kommunale Unternehmen	233 234	Kredit
Erneuerbare Energien – Standard Strom erzeugen und nachhaltig nutzen	Privatpersonen	270	Kredit
Erneuerbare Energien – Premium Mit Kredit und Tilgungszuschuss in Wärme investieren	Privatpersonen	271, 281	Kredit, Zuschuss
Erneuerbare Energien – Premium – Tiefengeothermie Tiefengeothermie erschließen und nachhaltig nutzen	Privatpersonen	272, 282	Kredit, Zuschuss
Erneuerbare Energien – Standard – Photovoltaik Nutzen Sie die Sonnenenergie zur Stromerzeugung	Privatpersonen	274	Kredit
Erneuerbare Energien – Speicher Strom aus Sonnenenergie erzeugen und speichern	Privatpersonen	275	Kredit, Zuschuss
Energieeffizient Sanieren – Investitionszuschuss Für die Sanierung zum KfW-Effizienzhaus oder energetische Einzelmaßnahmen	Privatpersonen	430	Zuschuss
Energieeffizient Sanieren – Baubegleitung Für Planung und Baubegleitung durch Sachverständige	Privatpersonen	431	Zuschuss
Energetische Stadtsanierung Integrierte Quartierskonzepte und Energetisches Sanierungsmanagement	Kommunen	432	Zuschuss
Altersgerecht Umbauen - Investitionszuschuss Ihr Zuschuss für mehr Wohnkomfort und weniger Barrieren	Privatpersonen	455	Zuschuss

KfW 432 Energetische Stadtsanierung

Durch das Programm Energetische Stadtsanierung wird die Erstellung des vorliegenden quartiersbezogenen Klimaschutzkonzeptes gefördert. Im Anschluss besteht die Möglichkeit, die Umsetzungsphase durch ein energetisches Sanierungsmanagement (ESM) begleiten zu lassen. Die Förderung des ESM ist auf drei Jahre beschränkt, eine Verlängerung auf 5 Jahre ist allerdings möglich.

Das ESM wird mit einem Zuschuss in Höhe von 65 % unterstützt. Der maximale Zuschussbetrag beträgt 150.000 €, bei Verlängerung kann der Betrag auf bis zu 250.000 € aufgestockt werden.



Tabelle 49 Finanzierungsbausteine und mögliche zeitliche Einordnung ESM

	Förderung	Zuschuss	2016	2017	2018	2019
Zuschuss KfW (432 B)*	65 %	150,0 T€	26,26 T€	48,75 T€	48,75 T€	26,26 T€
Zuschuss SBF (2/3)	20 %	46,2 T€	8,08 T€	15,00 T€	15,00 T€	8,08 T€
Eigenanteil Kommune SBF (1/3)	10 %	23,1 T€	4,04 T€	7,50 T€	7,50 T€	4,04 T€
Eigenanteil Kommune KfW**	5 %	11,5 T€	2,02 T€	3,75 T€	3,75 T€	2,02 T€
Gesamtkosten		230,8 T€	40,40 T€	75,00 T€	75,00 T€	40,40 T€

* Die dargestellte Finanzierung entspricht einem möglichen Höchstbetrag für eine dreijährige Förderung über KfW (432) und einer Kofinanzierung über die Städtebauförderung

** Der Eigenanteil zum KfW-Programm kann durch Eigenleistung der Stadt oder eines privatwirtschaftlichen bzw. gemeinnützigen Akteurs erbracht werden (Personaleinsatz zzgl. Sachkostenpauschale)

Leistungsbild Energetisches Sanierungsmanagement

Im Rahmen des ESM sollen die in der Konzeptphase entwickelten Maßnahmen möglichst in die Praxis umgesetzt werden. Zur Unterstützung der Umsetzung der Integrierten Energetischen Konzepte fördert die KfW das „Energetische Sanierungsmanagement“. Dieses soll auf einer „Beteiligungsebene“ aktiv werden, indem es vorhandene Strukturen und Netzwerke nutzt und weiter ausbaut. Dazu gehören einerseits die Organisation und Betreuung der bestehenden oder zu initiierenden Lenkungsgruppe sowie des Arbeitskreises.

Andererseits sollen die lokalen Akteure, Eigentümer, Mieter und sonstigen Nutzergruppen fachlich und administrativ begleitet und in den Beteiligungsprozess aktiv eingebunden werden.

Letztlich sind die im Rahmen des Integrierten Energetischen Quartierskonzeptes entwickelten Maßnahmen als Einzelmaßnahmen zu realisieren, um einerseits eine CO₂-Minderung zu erzielen und andererseits eine maximale Energie- und Kosteneinsparung zu erreichen.

Innerhalb des integrierten Handlungsansatzes werden primär folgende Aufgaben vom ESM übernommen:

- Planung des Umsetzungsprozesses und Initiierung einzelner Prozessschritte für die übergreifende Zusammenarbeit und Vernetzung wichtiger Akteure
- Koordinierung und Kontrolle von Sanierungsmaßnahmen der Akteure (Projektüberwachung)
- Beratung für Fragen der Finanzierung und bei Förderung zur Verfügung zu stehen
- fachliche Unterstützung bei der Vorbereitung, Planung und Umsetzung einzelner Maßnahmen aus dem umzusetzenden integrierten Konzept
- Durchführung und Inanspruchnahme (verwaltungs-)interner Informationsveranstaltungen und Schulungen sowie Aufbau von Netzwerken
- Unterstützung bei der systematischen Erfassung und Auswertung von Daten im Zuge der energetischen Sanierung (Controlling, Evaluierung, Fortschreibung Maßnahmeplanung)



7 Umsetzungsstrategie

- methodische Beratung bei der Entwicklung konkreter Qualitätsziele, Energieverbrauchs- oder Energieeffizienzstandards und Leitlinien für die energetische Sanierung inkl. Koordination der Mieter-, Eigentümer- und Bürgerinformation und -partizipation
- Aufbau und Pflege einer Förderdatenbank
- Dokumentation, Öffentlichkeitsarbeit, Information

Für die konkrete Umsetzung von Einzelmaßnahmen sind in diesem Förderprogramm noch keine Mittel bereitgestellt. Die Förderlandschaft ist weiterhin zu beobachten.

7.1.2 Sächsische Aufbaubank/Sächsisches Staatsministerium des Inneren⁴⁵

Als zentrales Förderinstitut des Freistaates Sachsen vergibt die Sächsische Aufbaubank – Förderbank Fördermittel an Privatpersonen, Vereine, Verbände, Unternehmen oder Kommunen in den Bereichen Wirtschaft und Arbeitsmarkt, Wohnungsbau, Infrastruktur und Städtebau sowie Umwelt und Landwirtschaft. Damit die Städte die neuen Aufgaben und Herausforderungen besser bewältigen können, unterstützen der Bund und die Länder die Herstellung nachhaltiger städtebaulicher Strukturen mit Programmen zur Städtebauförderung.

Die Kernstadt von Netzschkau wurde 1994 in das SEP-Programm (Städtebauliche Sanierungsmaßnahme „Zentrum“) aufgenommen. Nach über 20 Jahren läuft die Maßnahme nun aus, so dass dieses Förderinstrument quasi nicht mehr zur Verfügung steht. Daher ist über die Akquise von Städtebaufördermitteln im Rahmen neuer Förderprogramme intensiv nachzudenken. Im InSEK wurde bereits die Beantragung verschiedener Stadtumbaugebiete angeregt. Welche Maßnahmen letztendlich über das jeweils neu zu etablierende Programm umgesetzt werden, ist abhängig von den Gebietszielen im Programmantrag. Der Verfügungsfonds könnte bspw. als ein Instrument zur privat-öffentlichen Kooperation in der Städtebauförderung eingesetzt werden, der auf die Aktivierung privaten Engagements und privater Finanzressourcen abzielt und so flexibel eingesetzt werden kann. Der Fonds finanziert sich in der Regel zu mindestens 50 % aus privaten Mitteln und wird zu gleichen Teilen aus Mitteln der Städtebauförderung kofinanziert. Eine konkrete Anwendbarkeit auf das Quartier „Kernstadt Netzschkau“ ist zu prüfen.

Seit 2009 besteht das Landesbrachenprogramm als Förderprogramm im Freistaat Sachsen, was ausschließlich aus Landesmitteln finanziert wird. Ziel des Landesbrachenprogramms ist die umfassende und nachhaltige Beseitigung von Brachflächen und die Revitalisierung der entstehenden Freiflächen. Aufgrund der Vielzahl der vorhandenen Brachen in der „Kernstadt Netzschkau“, mit Schwerpunkt auf Gewerbebrachen, ist hier ein besonderes Handlungserfordernis zu sehen. Gefördert werden bspw. Abbruch, Beräumung, Gebäudesicherung, Altlastenbeseitigung sowie die Erschließung, Flächengestaltung und Renaturierung. Voraussetzung ist ein Fachkonzept „Brachen“ im integrierten Stadtentwicklungskonzept. Dieser Anforderung ist Netzschkau im Sommer 2015 nachgekommen.

⁴⁵ www.sab.sachsen.de



7 Umsetzungsstrategie

Neben der Städtebauförderung und den Fachfördermitteln gibt es zwei weitere wichtige Förderinstrumente vom Freistaat, die für energetische Maßnahmen genutzt werden können.

Das Klimadarlehen richtet sich an alle, die investive Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien und zur Erhöhung der Energieeffizienz umsetzen wollen. Finanziert werden:

- Größere Solarkollektor- oder Photovoltaikanlagen,
- Biomasse- oder Biogas-Anlagen,
- Anlagen zur energetischen Nutzung von Erdwärme,
- Anlagen zur Kraft-Wärme-Kopplung,
- Energiecontracting,
- Finanzierung von Windkraftanlagen

Dies kann auch im Rahmen einer Projektfinanzierung durchgeführt werden.

Für die Eigentümer von Wohnungen oder Wohngebäuden gibt es zudem das Energiespardarlehen zur Förderung der energetischen Sanierung von Wohnraum. Förderfähige Maßnahmen sind:

- Energetische Sanierung
- Umnutzung von nicht dem Wohnen dienenden Gebäuden
- Verbesserung der Wärmedämmung,
- Nutzung erneuerbarer Energien und
- Verbesserung der Effizienz der Energienutzung

7.1.3 Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle⁴⁶

„Vor-Ort-Beratung“

Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) fördert im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie Energieberatungen sowohl von kleinen und mittleren Unternehmen als auch von Wohnungs- und Grundstückseigentümern, um Informationsdefizite zu überwinden und um Energiesparpotentiale zu erschließen.

Mit dem BAFA-Programm „Vor-Ort-Beratung“ wird die Beratung von Haus- und Wohnungseigentümern durch fachkundige und unabhängige Energieberater bezuschusst und ergänzt die Möglichkeiten des KfW-geförderten ESM im Bereich der objektkonkreten Planungen. So kann die Erstellung eines objektkonkreten Energieberichtes mit einem Zuschuss in Höhe von bis zu 60 %, max. 800 Euro, bei Ein- und Zweifamilienhäusern bzw. max. 1.100 Euro, bei Wohnhäusern mit mindestens drei Wohneinheiten gefördert werden. Je nach Inhalt des Energieberatungsberichts kann der Grundstückseigentümer zwischen der Erstellung eines energetischen Sanierungskonzepts für eine Sanierung des Wohngebäudes (zeitlich zusammenhängend) zum KfW-Effizienzhaus (Komplettsanierung) oder eine umfassende energetische Sanierung in Schritten mit aufeinander abgestimmten Einzelmaßnahmen (Sanierungsfahrplan) wählen. Mit Bezug zu den

⁴⁶ www.bafa.de/bafa/de/energie/index.html



7 Umsetzungsstrategie

spezifischen Problemlagen und Handlungsoptionen im Untersuchungsgebiet „Kernstadt Netzschkau“, ist eine solche Beratung v. a. für die Eigentümer der teil- bis unsanierten Objekte mit frühem Baualter sinnvoll. Darüber hinaus ist dieses Angebot nicht an ein Fördergebiet gekoppelt, so dass sich auch außerhalb des Klimaquartiers geeignete fortführende Beratungsinstrumente ableiten lassen, die zur weiteren Aktivierung privater Investitionen notwendig sein können. Die Aufgaben des ESM liegen also neben einer Erstberatung auch in der Vermittlung weiterführender Informationsangebote sowie in der Entwicklung tragfähiger Finanzierungsansätze unter Berücksichtigung aktueller Förderinstrumente.

Errichtung von Energieversorgungsanlagen

Weiterhin bezuschusst das BAFA die Errichtung von Wärmeerzeugungsanlagen mit erneuerbaren Energien, so z. B. thermische Solarkollektoranlagen, effiziente Wärmepumpen, effiziente und emissionsarme Biomasseanlagen. Auch fördert das BAFA die gleichzeitige Erzeugung von Wärme und Strom, d. h. die Errichtung von KWK-Anlagen (Kraft-Wärme-Kopplung), da der eingesetzte Brennstoff sehr viel effizienter genutzt werden kann. Die Förderung erfolgt einerseits nach der Richtlinie zur Förderung von KWK-Anlagen mit einer elektrischen Leistung bis 20 kW und andererseits nach dem Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG). Auch der Neu- und Ausbau von Wärme- und Kältenetzen wird unter bestimmten Voraussetzungen durch das KWKG gefördert. Nach der zum 19. Juli 2012 in Kraft getretenen Novelle des KWKG wird erstmals auch der Neu- und Ausbau von Wärme- und Kältespeichern gefördert, wenn darin überwiegend Wärme aus KWK-Anlagen eingefüllt wird. Durch die Errichtung von Wärme- und Kältespeichern werden KWK-Anlagen zeitweise in die Lage versetzt, stärker stromgeführt gefahren zu werden. Somit können diese Anlagen einen Beitrag zum Ausgleich der schwankenden Einspeisung von erneuerbaren Energien in das Stromnetz leisten.

Weiterhin gibt es vielfältige Förderprogramme für Unternehmen, die auf der Homepage des BAFA eingesehen werden können.

Beratung zum Energiespar-Contracting

Mit Hilfe dieses Förderprogramms werden Kommunen, mehrheitlich in kommunalem Eigentum befindliche Unternehmen und Einrichtungen, gemeinnützige Organisationen sowie kleine und mittlere Unternehmen (KMU) dabei unterstützt, eine unabhängige und qualifizierte Contracting-Beratung in Anspruch zu nehmen und dadurch bestehende Energieeinsparpotentiale in den eigenen Liegenschaften zu erschließen.

Zunächst werden die Liegenschaften und Anlagen von einem Experten dahingehend geprüft, ob sie sich grundsätzlich für Effizienzmaßnahmen im Zuge von Contracting eignen. Daraufhin werden Empfehlungen über die Wahl des potentiell zielführendsten Energiesparmodells abgegeben. Aufbauend auf dieser Analyse wird in einem zweiten Schritt entweder die professionelle Unterstützung bei der Umsetzung eines Energiespar-Contracting-Projektes oder, sofern sich dieses als nicht geeignet erweist, bei der Ausschreibung anderer Contracting-Modelle erfolgen.



7 Umsetzungsstrategie

7.1.4 Projektträger Jülich

Der Projektträger Jülich betreut im Auftrag von Bundes- und Länderministerien sowie der Europäischen Kommission Forschungs- und Innovationsförderprogramme auf verschiedenen Themengebieten. In den Themen Energie sowie Umwelt und Nachhaltigkeit, Klimaschutz werden folgende Förderinitiativen angeboten⁴⁷:

Brennstoffzellen und Wasserstoff	Elektromobilität
Energiespeicher	Energiesystemanalyse
Kraftwerkstechnik sowie CO ₂ -Abscheidung und -speicherung	Nationales Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellen
Photovoltaik	Solarthermische Kraftwerke
Stromnetze	Systemintegration erneuerbarer Energien
Tiefe Geothermie	Wasserkraft und Meeresenergie
Windenergie	Optimierung der energetischen Biomassenutzung
SOLAR-ERA.NETZ: PV3 und CSP3	ERA-NET cofund Smart Grids Plus
Förderung von Klimaschutzprojekten für die Bereiche Wirtschaft, Kommunen, Verbraucher und Bildung	r+Impuls – Innovative Technologien für Ressourceneffizienz – Impulse für industrielle Ressourceneffizienz
Kommunen innovativ	Klimaschutzmanagement
Energieeffizienz in der Industrie	KMU-innovativ: Ressourcen- und Energieeffizienz
Förderung von Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel	Energieoptimierte Gebäude und Quartiere – dezentrale und solare Energieversorgung
CO ₂ -PLUS – Stoffliche Nutzung von CO ₂ zur Verbreiterung der Rohstoffbasis	Klimaschutzprojekte in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen
Masterplan 100% Klimaschutz	Materialforschung für die Energiewende
FACCE - Agriculture, Food Security and Climate Change	r4 – Ressourceneffizienz – Bereitstellung wirtschaftsstrategischer Rohstoffe

7.1.5 Marktanzreizprogramm⁴⁸

Mit dem Marktanzreizprogramm (MAP) fördert das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) den Einbau von Solarthermieranlagen, Biomasseheizungen oder Wärmepumpen für private

⁴⁷ www.ptj.de/

⁴⁸ Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2015): www.erneuerbare-energien.de/EE/Navigation/DE/Foerderung/Beratung_und_Foerderung/Marktanzreizprogramm/marktanzreizprogramm.html



7 Umsetzungsstrategie

Hausbesitzer, Unternehmen und Kommunen. Unterstützt wird aber auch der Neubau von größeren Heizwerken, die erneuerbare Energien nutzen, Tiefengeothermieanlagen oder Nahwärmenetzen zur Verteilung erneuerbar erzeugter Wärme, z. B. für Quartierslösungen. Das Programm zielt hauptsächlich auf die Modernisierung bestehender Gebäude und Prozesse ab. Im Neubau ist eine Förderung nur bei bestimmten innovativen Anlagentypen möglich.

Mit einem Volumen von über 300 Mio. Euro pro Jahr ist das MAP das zentrale Instrument zum Ausbau erneuerbarer Energien im Wärmemarkt. Die Förderung beruht dabei auf zwei Säulen:

- Zuschüsse des BAFA für kleinere Anlagen in Privathaushalten und in Unternehmen. Darunter fallen Solarthermiekollektoren auf dem Dach, Pelletheizungen im Keller und effiziente Erdsonden im Garten für die Wärmepumpe im Haus.
- zinsgünstige Darlehen und Tilgungszuschüsse durch die KfW für große, gewerbliche Anlagen – diese können beispielsweise Wäschereien, Hotels oder kommunale Eigenbetriebe in Anspruch nehmen, die in erneuerbare Prozesswärme investieren, Biomasse-Heizkraftwerke oder dafür ausgelegte Wärmenetze errichten.

7.1.6 Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Die Fördertätigkeit der Deutschen Bundesstiftung Umwelt folgt dem Leitbild der nachhaltigen Entwicklung. Die Förderung der privatrechtlichen und damit unabhängigen Stiftung konzentriert sich auf folgende Bereiche⁴⁹:

Umwelttechnik:

- Förderbereich 1: Umwelt- und gesundheitsfreundliche Verfahren und Produkte
- Förderbereich 2: Klimaschutz und Energie
- Förderbereich 3: Architektur und Bauwesen

Umweltforschung und Naturschutz:

- Förderbereich 4: Angewandte Umweltforschung
- Förderbereich 5: Umweltgerechte Landnutzung
- Förderbereich 6: Naturschutz

Umweltkommunikation und Kulturgüterschutz:

- Förderbereich 7: Umweltinformationsvermittlung
- Förderbereich 8: Umweltbildung
- Förderbereich 9: Umwelt und Kulturgüter

7.1.7 EU Förderung

Neben der Bundes- und Landesförderung stellen europäische Fördermittel (EFRE, ESF) der Förderperiode 2014 bis 2020 grundsätzlich geeignete Finanzierungsinstrumente zur Umsetzung

⁴⁹ www.dbu.de



7 Umsetzungsstrategie

gebietsbezogener Klimaschutzstrategien dar. Sie stellen neben der vergleichsweise hohen Förderquote auch deshalb eine geeignete Finanzierungsoption dar, weil sie sowohl für investive Maßnahmen als auch nicht-investive Projekte (hier überwiegend ESF) eine Förderung ermöglicht.

Nach Artikel 5 EFRE-VO gehören zu den thematischen Zielsetzungen:

- Förderung der Bestrebungen zur Verringerung der CO₂-Emissionen in allen Branchen der Wirtschaft
- Förderung der Anpassung an den Klimawandel sowie der Risikoprävention und des Risikomanagements
- Erhaltung und Schutz der Umwelt sowie Förderung der Ressourceneffizienz
- Förderung von Nachhaltigkeit im Verkehr und Beseitigung von Engpässen in wichtigen Netzinfrastrukturen

Die klar auf Klimaschutz und Klimaanpassung orientierten Schwerpunktsetzungen spiegeln sich auch im operationellen Programm des Freistaates Sachsen wider (insbes. Prioritätsachse C „Verringerung der CO₂- Emissionen“, Prioritätsachse D „Risikoprävention“ und Prioritätsachse E „Nachhaltige Stadtentwicklung“).

Förderfähige Maßnahmen müssen zur Bewältigung bestehender wirtschaftlicher, ökologischer, klimatischer, demographischer und sozialer Benachteiligungen der Quartiere beitragen. Der Fördermitteleinsatz setzt ein Bündel von Maßnahmen in einer Gebietskulisse voraus, welche in einem integrierten Handlungskonzept (IHK) beschrieben werden müssen. Dafür wird die Einbindung der lokalen Akteure vorausgesetzt.

Darüber hinaus unterstützt der Europäische Energieeffizienzfonds⁵⁰ die EU-Mitgliedstaaten bei der Umsetzung ihres Ziels, bis zum Jahr 2020 die Treibhausgasemissionen um 20 % zu senken, die Nutzung erneuerbarer Energien um 20 % zu erhöhen und den Energieverbrauch durch Energieeffizienzmaßnahmen um 20 % zu verringern. Der Fokus des Fonds liegt auf kommunaler und regionaler Ebene, vornehmlich in Projekten zu:

- Energieeinsparung und Energieeffizienz
- KWK, lokale Infrastruktur, wie Straßen- und Verkehrsbeleuchtung, Energie- und Speichersysteme
- erneuerbaren Energien
- u.a. Smart Grids, Energiespeicherung
- sauberem ÖPNV
- alternative Antriebe (elektrisch, Wasserstoff)

Antragsberechtigt sind kommunale, lokale und regionale Behörden in den EU-Mitgliedstaaten sowie öffentliche und private Unternehmen, die im Auftrag dieser Behörden handeln.

⁵⁰ <http://www.eeef.eu/home.html>



7.1.8 Andere Finanzierungsmöglichkeiten

Perspektivisch werden seitens der Fördermittelgeber auch neue innovative Förderinstrumente zu erwarten sein. In den letzten Jahren rückten hierbei verstärkt die Möglichkeiten von Fonds in den Fokus. Die weitere Entwicklung der Förderlandschaft, speziell auch der Fachförderung, ist weiter zu beobachten.

Contracting – ein Modell zur Finanzierung von Energieeinsparmaßnahmen

Eine Möglichkeit der Finanzierung zur energetischen Optimierung stellt das bereits erwähnte Energie- Contracting dar. Dies bezeichnet ein vertraglich vereinbartes Modell (to contract = einen Vertrag abschließen) zur Erbringung von Energiedienstleistungen. Dieses kann die einfache Energieversorgung bis zu Konzepten komplexer Einsparmaßnahmen umfassen. Der Vertrag wird zwischen einem Gebäude- oder Anlageneigentümer bzw. -betreiber und einem Energiedienstleister (Contractor) geschlossen.

Der Contractor kann dabei die Konzeption, Planung, Finanzierung, Umsetzung, Instandhaltung, Wartung, Störungsmanagement und den Erfolgsnachweis der Energieeinsparmaßnahmen übernehmen. Der Betrieb und die Bedienung der Anlagen verbleiben meist beim Auftraggeber, können aber ebenso von Contractor übernommen werden. Die Refinanzierung aller Investitionen und Dienstleistungen erfolgt während der Vertragsdauer, nämlich aus garantierten Energiekosteneinsparungen, die zu einem Teil beim Contractor verbleiben. Wird diese verfehlt, so muss der Contractor diese ausgleichen, d. h. er übernimmt das wirtschaftliche Risiko der Maßnahme. Die restlichen Einsparungen können an den Auftraggeber und nachgelagerte Kunden/ Mieter weitergegeben werden. Nach Ablauf des Vertrages profitiert der „Kunde“ weiterhin von den Einsparmaßnahmen des Contractings (finanzieller und energetischer Art). Durch die stark gestiegenen Energiepreise amortisieren sich Energieeffizienzmaßnahmen heute deutlich schneller als noch vor einigen Jahren. Daher können auch die Laufzeiten vergleichsweise kurz gehalten werden, je nach Projekt und Contracting-Modell.

Die Vorteile des Einspar-Contractings sind vielfältig: Einspargarantie, die Finanzierung der Investitionen aus den Einsparungen, das verminderte wirtschaftliche Risiko für Erneuerungs-/ Sanierungsmaßnahmen bei den Gebäude- oder Anlageneigentümern und der daraus abzuleitenden größeren Bereitschaft für die Implementierung von Energieeffizienzmaßnahmen sowie der Einsatz erneuerbarer Energien. Netzschkau hat die erfolgsversprechenden Möglichkeiten von Energieeinspar-Contracting bereits erkannt und dies als Maßnahme im InSEK 2011 formuliert.

Mögliche Contracting-Vorhaben im Quartier „Kernstadt Netzschkau“ sind die Erneuerung der Heizungs- und ggf. Stromerzeugungsanlagen in den kommunalen Einrichtungen (Schule, Turnhalle, Rathaus, Jugendclub) sowie die Modernisierung der Straßenbeleuchtung.

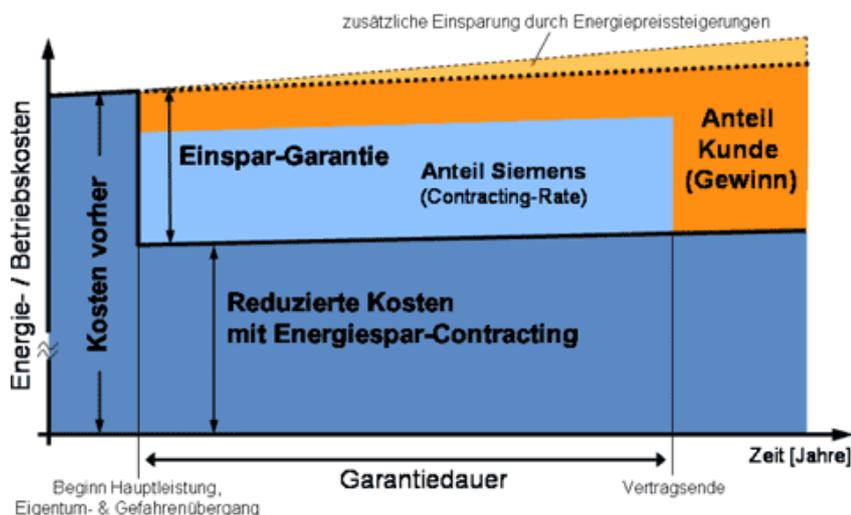


Abbildung 90 Einspar-Contracting⁵¹

Beim Einspar-Contracting gibt es zwei mögliche Vertragsvarianten.

- a) Bei dem Laufzeitmodell (Abbildung 91) erhält der Contractor in der Regel die eingesparten Betriebskosten als Entgelt für seine Leistungen. Für den Auftraggeber bedeutet dies: kürzere Vertragslaufzeiten, aber keine Kosten-Einsparungen während der Laufzeit.

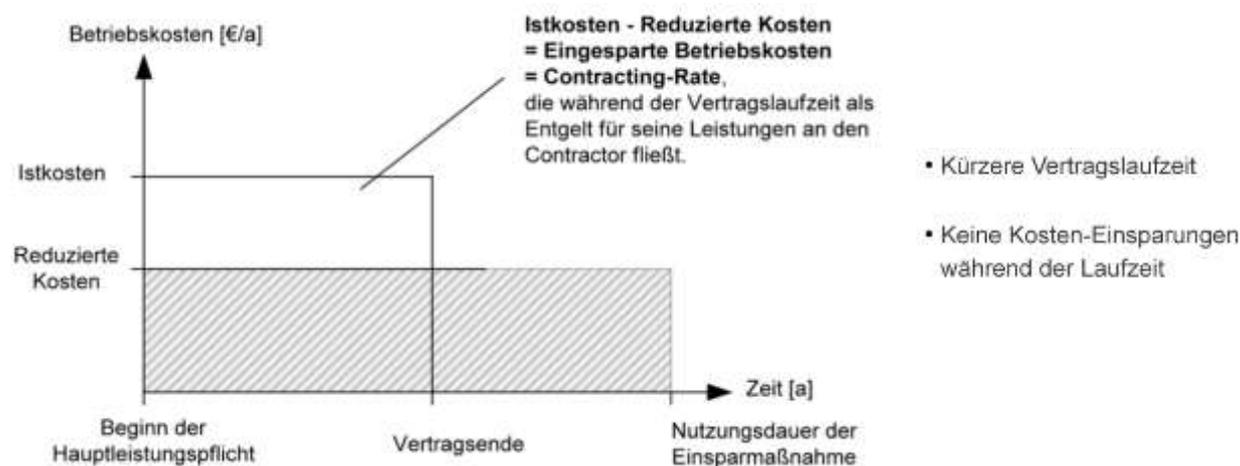


Abbildung 91 Laufzeitmodell⁵²

- b) Beim Beteiligungsmodell (Abbildung 92) erhält der Contractor nur einen bestimmten Anteil der eingesparten Betriebskosten; der andere Einsparanteil geht an die Kommune bzw. das Wohnungsunternehmen oder die Mieter. Der Auftraggeber profitiert in diesem Fall von einer sofortigen finanziellen Entlastung – bei einer längeren Vertragslaufzeit.

⁵¹ www.einsparcontracting.eu/einspar-contracting/hintergrund.php#

⁵² www.licht.de 2013

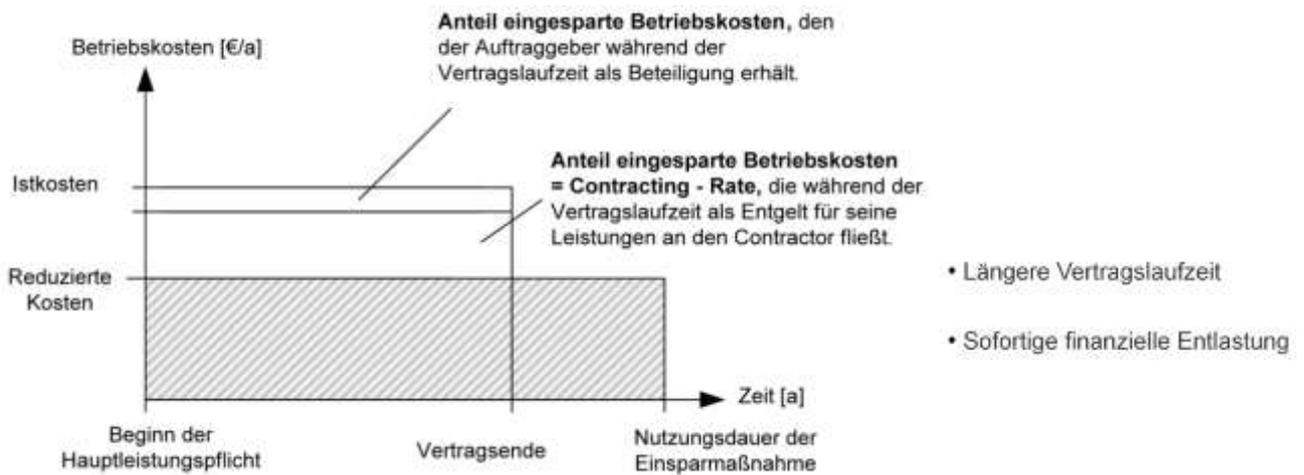


Abbildung 92 Beteiligungsmodell⁵³

Der Erfolg des Einspar-Contracting hängt dabei maßgeblich von der Qualität der Ausschreibung und der Bewertung der Angebote ab. Für die Suche eines geeigneten Vertragspartners werden laut BMU folgende Schritte empfohlen⁵³:

- sorgfältige Projektvorbereitung (Analyse und systematische Bestandsaufnahme)
- Ausschreibung
- Validierung
- Vertragsverhandlung
- Festlegung der Einspargarantie.

Einer Vielzahl von Maßnahmen steht eine Vielzahl von Finanzierungsmöglichkeiten gegenüber. Aufgabe der Maßnahmenträger oder des noch zu etablierenden ESM wird es sein, ein entsprechendes Finanzierungskonzept für zu realisierende Maßnahmen zu erstellen und sich über Fördersätze und notwendige Eigenanteile zu informieren. Im Quartier „Kernstadt Netzschkau“ ist vorrangig die Stadt Netzschkau, aber auch viele private Einzeleigentümer Träger der Maßnahmen. Das ESM kann beratend zur Seite stehen und ggf. bei der Fördermittelakquise unterstützen.

7.2 Controlling

Stadtentwicklung stellt einen sehr dynamischen Prozess dar. Um aktuelle Veränderungen zu analysieren und sichtbar zu machen, bedarf es geeigneter Instrumente zur Beobachtung dieser Entwicklungen.

Entsprechend der Vorgaben des Fördermittelgebers ist für das Klimaquartier „Kernstadt Netzschkau“ ein Evaluierungskonzept zu konzipieren und aufzubauen, welches auch die lokalen

⁵³ www.licht.de 2013



7 Umsetzungsstrategie

Spezifika berücksichtigt. Das nachstehende Controllingkonzept nimmt im Wesentlichen die Hinweise und Vorgaben aus dem Leitfaden des Deutschen Institutes für Urbanistik für Klimaschutzkonzepte sowie der Kommunalen Arbeitshilfe des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung zur Evaluierung der Städtebauförderung aus dem Jahr 2011 auf und enthält erste Ansätze einer Übersetzung auf das Untersuchungsgebiet. Die mit der Implementierung des Controllings notwendigen Abstimmungen mit Fachämtern und Datenquellen wurde hierbei noch nicht geführt. Dies ist eines der Leistungsbausteine des ESM.

Das Controlling für das Klimaquartier „Kernstadt Netzschkau“ bildet die Veränderungsprozesse im Gebiet ab und dient der Schaffung einer verbesserten Informationsgrundlage. Dies ermöglicht es, in der Stadtentwicklungsplanung frühzeitig und flexibel auf aktuelle Trends zu reagieren. Das Controlling liefert zudem einen wesentlichen Beitrag für die Entscheidungsvorbereitung, verbessert die Abstimmung zwischen den Akteuren und unterstützt die öffentliche Diskussion im Rahmen der Fortschreibung des Klimaschutzkonzeptes.

Durch regelmäßige Fortschreibung des Datenbestandes ist es möglich, auch den Erfolg der Maßnahmen und eingesetzten Mittel zu überprüfen. Aufgrund der begrenzt zur Verfügung stehenden Mittel müssen diese Ressourcen zielgerichtet eingesetzt werden.

7.2.1 Strukturierung

Mit der bereits erwähnten Arbeitshilfe zur Evaluierung der Städtebauförderung wird das Indikatorenset in drei Hauptgruppen unterteilt: Input-Indikatoren (Fördermitteleinsatz), Output-Indikatoren (unmittelbare Ergebnisse der Maßnahmeumsetzung) sowie Kontextindikatoren (Statistik zur generellen Gebietsentwicklung). Dieses Indikatorenset wird seit 2013 bundesweit einheitlich jährlich im Rahmen der Begleitinformationen zu den Fortsetzungsanträgen bei den Programmkommunen abgefragt.

Gegenwärtig gibt es noch keine Erfahrung mit der Umsetzung von teilräumlichen Klimaschutzkonzepten. Weder bestehen konkrete gebietsbezogene Förderprogramme noch gibt es Vorgaben über klimaschutzbezogene Indikatoren. Im Programm KfW 432 „Energetische Stadtsanierung“ wird für die Erstellung von Klimaschutzkonzepten auf den Leitfaden des DIFU verwiesen, welcher ein Controllingkonzept fordert. Es ist davon auszugehen, dass seitens des Bundes zukünftig in ähnlicher Form Daten auch für quartiersbezogene energetische Stadtsanierung abgefragt werden könnten. In Vorbereitung dessen orientiert sich das Controllingkonzept für das Quartier „Kernstadt Netzschkau“ an der Struktur der Evaluierung der Städtebauförderprogramme und ergänzt wichtige klimaschutzbezogene Indikatoren.

Es besteht grundsätzlich die Schwierigkeit der Datenbereitstellung/-beschaffung, wenn eine Vielzahl von unterschiedlichen Akteuren an der Umsetzung der Maßnahmen beteiligt ist. Dies ist auch im Netzschkauer Klimaquartier der Fall, so dass die Erfassung einiger Indikatoren (Fördermittel, Verbräuche, Kosten) schwierig und sehr aufwendig sein wird.



7 Umsetzungsstrategie

Im vorliegenden Konzept werden vier Arten von Maßnahmen beschrieben, die eine unterschiedliche Notwendigkeit der Erfassung von Indikatorengruppen aufweisen:

Klimaschutzmaßnahmen, Maßnahmen der intelligenten Gebäudeautomatisierung

diese Maßnahmen weisen ein CO₂-Einsparpotential auf
Controlling wird auf Gebietsebene durchgeführt
Input-, Output-Indikatoren und zusätzliche klimaschutzbezogene Indikatoren erfassen

Klimaanpassungsmaßnahmen, städtebauliche Maßnahmen

diese Maßnahmen dienen der Gebietsentwicklung (Anpassung an den Klimawandel, Stärkung innerstädtischer Wohnstandort), im Sinne einer gesamtstädtischen Betrachtung gäbe es auch hier Einsparpotentiale (vorrangig im Bereich Verkehr)
Controlling wird auf gesamtstädtischer Ebene durchgeführt
Input-Indikatoren und Output-Indikatoren erfassen

begleitende Maßnahmen

Input-Indikatoren erfassen

übergeordnete Städtebaufördermaßnahmen

Erfassung der Kontext-Indikatoren, ggf. quartiersbezogen vorbereiten

7.2.2 Handlungsempfehlung

1.) Verantwortlichkeiten festlegen (ESM, Wohnungsunternehmen, Stadtverwaltung)

Die Verantwortung für Controlling und Evaluierung ist Kernaufgabe der Umsetzungsbegleitung. Abhängig von einer Beauftragung eines ESM oder einer Bearbeitung durch die Stadtverwaltung Netzschkau sollten die Aufgaben des Controllings und der Evaluierung in das Leistungsbild für die Ausschreibung aufgenommen werden oder entsprechende Kapazitäten bei der bearbeitenden Abteilung freigestellt werden. Somit kann sichergestellt werden, dass alle Informationen an einer Stelle zusammenlaufen, damit der Überblick bewahrt und ggf. Synergien genutzt werden können.

2.) Priorisierung von Maßnahmen und Definition von Teilzielen

Die Umsetzung der im Katalog aufgeführten Maßnahmen folgt einer Priorisierung, die die zeitliche Nähe der Umsetzung und ihre Bedeutung für den Klimaschutz und der Klimaanpassung darstellen. Besonders kurzfristig umzusetzende Maßnahmen und Projekte, die eine Anstoßwirkung für eine erfolgreiche Fortführung des weiteren Prozesses aufweisen, werden der obersten Prioritätsstufe „hoch“ zugeordnet. Abgestufte Prioritätskategorien folgen entsprechend dem geringeren Beitrag zum Klimaschutz und der Klimaanpassung sowie dem verzögerten Umsetzungshorizont mit der Priorität „mittel“ sowie darauf folgend die Priorität „niedrig“. Die konkrete Priorität der Projekte sind dem Maßnahmenkatalog zu entnehmen.



7 Umsetzungsstrategie

Das ESM und die verantwortlichen Fachbereiche der Stadtverwaltung müssen spezifische Teilziele, die die Überprüfung möglich machen, festlegen. Die vorgegebenen Etappenziele der Szenarioberechnung bilden dafür eine mittelfristige Orientierung. Für eine kurzfristige Evaluation müssen die Betrachtungszeiträume und die veränderten Zielwerte entsprechend angepasst werden.

Tabelle 50 Beispielhafte Definition von Teilzielen

Nr.	Teilziel	Zielgröße
1	Umrüstung Straßenbeleuchtung auf LED	50 % bis 2018, 100 % bis 2020
2	Sanierung des Gebäudebestandes	5 % bis 2020, 10 % bis 2025, 25 % bis 2040

3.) Einrichten eines geeigneten Werkzeuges (Excel, GIS, Datenbank, FTP Server...)

Als adäquates EDV-Werkzeug ist eine tabellarische Bearbeitung in Excel oder ähnlichen Kalkulationsprogrammen zu empfehlen. Darüber hinaus wird für die Datensicherung und Datenhaltung die Nutzung eines FTP-Servers vorgeschlagen. Bei der Aufbereitung der Datensätze sollte darauf geachtet werden, dass eine Georeferenzierung über geeignete Attribute ermöglicht wird (Flurstücksnummer, Gebäudenummer etc.). Darüber hinaus sollte angestrebt werden, die Datenhaltung in der Art konsistent zu halten, dass es ermöglicht wird, über Kreuztabellen Korrelationen zwischen einzelnen beobachteten Indikatoren zu ermitteln (bspw. Sanierungsstand Gebäude-Leerstand, Energieverbrauch-Leerstand, Smart Control – Energieverbrauch, Smart Control - Leerstand usw.).

4.) Top Down Controlling

Für das Top-Down-Controlling ist die Erhebung einer Reihe von Indikatoren durchzuführen. Es orientiert sich an der aufgestellten Energie- und CO₂-Bilanz. Mit Hilfe des Top-Down Controllings wird es der Stadtverwaltung ermöglicht, die Bilanzen fortzuschreiben.

Aufgrund der verhältnismäßig hohen Aufwände (Personaleinsatz, Kosten) bei der Datenbeschaffung wird in heterogenen Gebieten wie der „Kernstadt Netzschkau“ mit unterschiedlichen Eigentümern nur in größeren zeitlichen Abständen (bspw. alle 5 Jahre) die Durchführung eines Top-Down Controllings empfohlen.

Im Folgenden wird das theoretische Vorgehen beim Top-Down Controlling erläutert.

a) Festlegung von überwachten Indikatoren

Die überwachten Indikatoren richten sich im Wesentlichen nach der Kalkulation der CO₂-Bilanz. Die aufgelisteten Indikatoren müssen durch überregionale Daten (Strommix Deutschland, durchschnittliche PKW Wegstrecken) komplementiert werden.



Tabelle 51 **Zusätzliche Output-Indikatoren zur Verfolgung der energiepolitischen Ziele**

Indikator	Einheit	Datenquelle
Installierte Leistung Photovoltaik	kWpeak	Stadtverwaltung, 50 Hertz oder www.energymap.info
Installierte Leistung KWK	kWel	enviaM
Stromverbrauch	MWh	enviaM
Heizenergieverbrauch	MWh	enviaM
ÖPNV Nutzer	Anzahl/Jahr	Verkehrsverbund Vogtland
Anzahl PKW	Zugelassene PKW	Zulassungsstelle, Landratsamt Vogtlandkreis

b) Datenbeschaffung, Kommunikationswege und Persistenz sichern

Die Datenbeschaffung ist vor allem durch die unterschiedliche Zeit der Datenbereitstellung der einzelnen Quellen problematisch. Teilweise benötigen die Energieversorger mehrere Wochen oder sogar Monate zur Zusammenstellung der gewünschten Daten. Zunehmend häufiger werden Anfragen an die Netzbetreiber gestellt, so dass diese vermehrt stundenweise Leistungsabrechnung für die Datenrecherche und Datenaufbereitung stellen. Für die kommunalen Objekte lassen sich die Daten problemfrei zusammentragen, da im Rahmen der jährlichen Nebenkostenabrechnung in jedem Falle eine solche Aufstellung gemacht werden muss.

Beim Gebiet „Kernstadt Netzschkau“ handelt es sich um ein ca. 29,3 ha großes Quartier, so dass die Datenerhebung als vergleichsweise aufwendig eingestuft werden kann. Teile der Indikatoren können ggf. durch den Gebietsverantwortlichen durch Vor-Ort-Beobachtung der Veränderung (installierte Solaranlagen, Wanderungsbewegung etc.) erfasst werden.

Für die interne Datenbereitstellung bei der Stadtverwaltung sind persistente Kommunikationswege zu pflegen. Es empfiehlt sich, die Datenabfrage an andere wiederkehrende Prozesse anzudocken (z. B. Evaluierung Städtebauförderprogramme, Verbrauchsabrechnung).

5.) Bottom-Up Controlling

Das Bottom-up Controlling kontrolliert die Umsetzung der einzelnen Maßnahmen. Hierfür wird der Maßnahmenkatalog fortgeschrieben. Dies geschieht vorrangig im Sinne einer Umsetzungsbegleitung. So werden bspw. die aktuelle Akteurskonstellation eingepflegt, die nächsten Handlungsschritte aktualisiert und der gegenwärtige Umsetzungsstand beschrieben. Die sich während der Umsetzung ändernden Zielgrößen Kosten und CO₂-Einsparung werden bei weitergediehem Planungsstand aktualisiert. Damit steht der Stadtverwaltung ein qualitatives,



7 Umsetzungsstrategie

umsetzungsbegleitendes Maßnahmencontrolling zur Verfügung, welches auch in Netzschkau zur Anwendung kommen soll.

Für die übergeordnete Auswertung des Maßnahmenkatalogs empfiehlt sich ebenfalls eine tabellarische Erfassung der maßnahmenspezifischen Einsparergebnisse.

Tabelle 52 Bottom-Up Controlling (Bsp. Klimaschutzmaßnahmen)

Maßnahme	Kosten geplant	Kosten realisiert	CO ₂ -Einsparung geplant	CO ₂ -Einsparung realisiert	Endenergie-Einsparung geplant	Endenergie-Einsparung realisiert	Fertigstellung
Umrüstung Straßenbeleuchtung	103 T€	-	17,9 t/a	-	46 %	-	2020
Sanierung Rathaus	301 T€	-	41,5 t/a	-	60 %	-	2020
PV auf Schuldach	36,5 T€	-	10,6 t/a	-	36,8 MWh/a (Primärener.)	-	2018
Heizung & Lüftung Turnhalle	105,6 T€	-	19,6 t/a	-	17 %	-	2018
Gesamt	546 T€	-	89,6 t/a				

6.) Berichtswesen

Schließlich sollten die Ergebnisse des Controllings in ein regelmäßiges Berichtswesen einfließen, damit Richtungsentscheidungen und Fortschritte von allen Akteuren und der interessierten Öffentlichkeit nachvollzogen werden können.

a) Berichtsperiode festlegen

Die Erstellung eines Berichts hängt von der Verfügbarkeit von Daten und dem Aufwand bei der Datenerfassung ab. Für das Quartier „Kernstadt Netzschkau“ wird vorgeschlagen, einen jährlichen Kurzbericht (Umfang ca. eine A4-Seite) und bei Bedarf einen umfangreichen Sachstand im 3-Jahres-Rhythmus zu etablieren.

b) Veröffentlichungsmodus der Berichte festlegen

Die Form gedruckter Berichte sollte einfach gehalten sein. Ziel sollte es sein, keinen eigenständigen Bericht oder Veröffentlichung zu erzeugen, sondern die Informationen zum Klimaquartier in adäquaten Medien zu platzieren. (z. B. Amtsblatt, regionale Zeitung, Mieterbroschüre, übergeordnete Konzepte).

Ein größeres Augenmerk sollte auf die digitale Präsentation gelegt werden. Die Stadtverwaltung Netzschkau veröffentlicht Informationen zu verschiedensten Themen der Stadtentwicklung auf



7 Umsetzungsstrategie

ihrer Internetseite www.netzschkau.de. Für das Quartier „Kernstadt Netzschkau“ wird angestrebt, die Inhalte und Erkenntnisse der Klimaschutz- und Klimaanpassungsbemühungen sowie Beratungs- und Informationsangebote barrierefrei für eine Webpräsentation aufzubereiten. Die Darstellung im Internet dient zum einen der zeitgemäßen Information aber auch als erster Beratungsansatz für die Netzschkauer Bürger.

c) übergeordnete Indikatoren einbeziehen und vergleichen

Um eine Einordnung der Gebietsentwicklung zu erhalten, müssen Bezüge zu Indikatoren höherer Ebenen hergestellt werden. Für die Gesamtstadt gibt es noch kein Klimaschutzkonzept und auch keinen eea-Prozess, so dass die nächsthöhere Ebene mit verfügbaren Informationen der Freistaat Sachsen ist. Gemeinsam mit Sachsen-Anhalt und Thüringen werden Indikatoren und Klimabeobachtung auf dem Regionalen Klimainformationssystem (www.rekis.org) veröffentlicht.

d) Begleitinformationen des Bundes zur Städtebauförderung

Die Begleitinformationen des Bundes zur Städtebauförderung und zum elektronischen Monitoring müssen nicht ausgefüllt werden, da für das Quartier „Kernstadt Netzschkau“ kein eigenes Städtebauförderprogramm beantragt wird. Die räumliche Überschneidung mit dem SEP-Gebiet bedingt im Endeffekt die teilräumliche Indikatoren-Erhebung für das vorliegende Klimaquartier, zumindest bis zur Endabrechnung des Programms in 2017. Die Strukturierung der Indikatoren orientiert sich bereits an den Bundesvorgaben.

7.) Fortschreibung

Auf der Grundlage der jährlichen Kurzberichte können weitere Richtungsentscheidungen getätigt werden. Das ESM oder ein geeignetes Gremium aus der Stadtverwaltung, Wohnungswirtschaft, Gewerbetreibenden und anderen Akteuren begleiten den Prozess und berichten dem Stadtrat und der Öffentlichkeit. Zum Zweck der fortführenden Zielnivellierung und Ergebnisauswertung sollte einmal jährlich ein Treffen der Akteure stattfinden. Das Zielszenario wird bei neuem Kenntnisstand angepasst. Spätestens zum Stichtag des ersten Teilzieles sollte eine erste Auswertung und Konzeptfortschreibung erfolgen.

Die fortlaufende Fortschreibung des Konzeptes bezieht sich im Wesentlichen auf den Maßnahmenkatalog. Die Umsetzungsschritte und hinzukommenden Akteure werden ergänzt. In Abhängigkeit von anderen städtischen und unternehmerischen Planungen müssen die geplanten Umsetzungszeiträume für die einzelnen Maßnahmen ggf. neu eingeordnet werden. Für die Fortschreibung des Konzeptes ist keine erneute umfassende Konzeptbearbeitung notwendig.

Die Abschnitte der Szenariobetrachtung werden in Abhängigkeit vom Bekanntwerden neuer Daten (z. B. Änderung Bundesdeutscher Strommix) oder übergeordneter Ziele (Einsparziele Bundesregierung) angepasst. Es empfiehlt sich, die Fortschreibung in das Leistungsbild des ESM aufzunehmen.



8 Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen

Das vorliegende Energie- und Klimaschutzkonzept hat in den Bereichen Energieeinsparung, Energieversorgung sowie rationelle Energienutzung/-umwandlung Potentiale zur möglichen CO₂-Einsparung identifiziert. Zudem ist es dem integrierten Ansatz gefolgt und hat ergänzende städtebauliche und funktionale Defizite aufgezeigt und entsprechende Maßnahmen zur deren Beseitigung eruiert.

Die größte CO₂-Einsparung ist durch den Sektor Wärme, gefolgt vom Sektor Strom bei den Gebäuden erreichbar. Hierzu zählen die Sanierung des unsanierten Gebäudebestandes, die Modernisierungen der größtenteils veralteten Wärmeerzeuger/Kesselanlagen, ggf. verbunden mit dem Aufbau eines Nahwärmenetzes, die Nutzung der solaren Energie zur Stromerzeugung sowie die energetische Optimierung durch intelligente Gebäudesystemsteuerung. Die vorgeschlagenen Einzelmaßnahmen wurden hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit bewertet.

Insgesamt wurden für das Klimaquartier „Kernstadt Netzschkau“ CO₂-Einsparpotentiale in Höhe von ca. 2.352 t/a ermittelt. Es wird angestrebt, bis zum Jahr 2030 folgende Einsparung zu erreichen:

- Schritt für Schritt Umsetzung der möglichen Einsparungen aus der Gebäudesanierung, angestrebte Sanierungsrate 2 %/a
- Umsetzung der Komplexsanierung des Rathauses (inkl. Jugendclub)
- Installation intelligenter Gebäudesystemsteuerung in kommunalen Gebäuden
- ca. 5 % der möglichen Einsparung aus der Installation von Photovoltaikanlagen (Strom) und Solarthermieanlagen (Wärme) auf den nach Süden ausgerichteten Dächern bzw. Flachdächern
- Umrüstung der Beleuchtung in der Turnhalle Siedlungsstraße auf LED und Erneuerung der Heizungs- und Lüftungstechnik
- komplette Umsetzung der Einsparung im Bereich der Straßenbeleuchtung durch Umrüstung auf Retrofit-Leuchtmittel sowie bei Neubau durch Einsatz von LED-Leuchten

Insgesamt kann festgehalten werden, dass ein Potentialerreichungsgrad von etwa 25 % (567 t/a) angesteuert wird.

Die Stadt Netzschkau hat sich für das Untersuchungsgebiet „Kernstadt Netzschkau“ den Umbau zum klimagerechten Quartier auf die Fahne geschrieben. Hier soll exemplarisch die Sanierung des vorhandenen Gebäudebestandes vorangetrieben, die technische Infrastruktur modernisiert und Pilotprojekte zur alternativen Energieversorgung etabliert werden. Vor allem mit Blick auf die steigenden Leerstandszahlen durch den demographischen und strukturellen Wandel muss sich Netzschkau als attraktiver Wohn- und Lebensort profilieren. Ein nachhaltiges Image, durch aktive Initiierung von Maßnahmen zur Energieeinsparung, Energieeffizienz und regenerativen Energieerzeugung, forciert Netzschkau ein Alleinstellungsmerkmal in der Region.

Dem sich bereits vollziehenden Klimawandel soll durch adäquate Maßnahmen der Klimaanpassung begegnet werden. Das Untersuchungsgebiet ist aufgrund seiner Lage und seines städtebaulichen Gebildes von speziellen Klimarisiken betroffen, die durch die Lage an Rande der



8 Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen

Mittelgebirge vergleichsweise moderate Auswirkungen haben. Dennoch verändert sich auch hier das Klima nachweislich. Überdurchschnittliche Temperaturen und Extremwetterereignisse setzen eine zukünftige Anpassung voraus. Folglich ergeben sich neben den klimaschutzbezogenen Handlungsfeldern eine Reihe von städtebaulichen Maßnahmen, welche zur Erreichung der Gebietsziele eine hohe Bedeutung haben und auch für die Gesamtentwicklung „Kernstadt Netzschkau“ eine wichtige Rolle spielen. Folgende Handlungsfelder im Bereich Klimaanpassung und Städtebau lassen sich für das Quartier zusammenfassen:

- Klimaanpassung Gebäudesubstanz und Einzelgrundstücke (Entsiegelung von Grundstücksflächen, Verschattung etc.)
- Klimaanpassung/städtebauliche Qualifizierung des öffentlichen/halböffentlichen Raums (Schaffung und Gestaltung von Grünflächen, Qualifizierung Nutzungsaspekte/Aufenthaltsqualität)
- städtebauliche Qualifizierung der Straßenräume (Sicherheitsaspekte, Barrierefreiheit, Nutzungsaspekte)
- Qualifizierung Anbindung an den ÖPNV bzw. Stärkung des Angebotes alternativer Mobilitätsangebote (Erhalt Bus-Haltstellen mit verbesserter Zuwegung zum Quartier, Ladestationen für Elektroautos und Pedelecs, ggf. Etablierung Carsharing)
- Verbesserung Nutzungsoptionen nichtmotorisierte Verkehrsformen (Rad- und Fußverkehr, E-Bikes)
- Frühwarnsysteme, Hochwasserschutz, Gesundheitsaktionspläne (Einbeziehung der Bevölkerung, Information) → auf überörtlicher Ebene

Die definierten Einsparziele und das daraus abgeleitete Maßnahmenkonzept erfordern eine sehr intensive Intervention der Stadtverwaltung. Ein Teil der Maßnahmen ist durch die Stadt selbst zu bewältigen (Modellsanierung Rathaus, Smart Control in kommunalen Einrichtungen, Umrüstung Straßenbeleuchtung und Turnhallenbeleuchtung, Modernisierung Lüftungs- und Heizungstechnik Turnhalle, Photovoltaik/Solarthermie auf kommunalen Dächern, Qualifizierung öffentlicher Raum), ein anderer großer Anteil ist durch die privaten Gebäudeeigentümer respektive die Wohnungsunternehmen umzusetzen. Der Stadt kommt dabei die Rolle des Beraters und Projektmanagers zu. Eine wesentliche Voraussetzung für die Umsetzung des energetischen Quartierskonzeptes ist die Bildung eines Netzwerkes aller Akteure. Die Hauptverantwortung für die Vernetzung der einzelnen Akteure kann ein energetisches Sanierungsmanagement übernehmen. Im Rahmen des Förderprogramms 432 „Energetische Stadtsanierung“ der KfW können die Kosten für die Beauftragung eines energetischen Sanierungsmanagements gefördert werden.

Die Stadt ist bei der Realisierung der Maßnahmen auf die Inanspruchnahme von Fördermitteln aus verschiedenen Bereichen angewiesen. Nur mit der Berücksichtigung der Städtebauförderung in der mittelfristigen Finanz- und Haushaltsplanung der Stadt können weitere notwendige Fördermittel erfolgreich eingeworben werden und die Grundlage der Finanzierung der für die



8 Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen

Gebietsentwicklung notwendigen Maßnahmen bilden. Das vorliegende quartiersbezogene Konzept zur Senkung des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen sowie zur Sicherung und Aufwertung des Wohnstandortes soll der Akquisition von Fördermitteln auf Bundes- und Landesebene dienen.

Die Ziele und Maßnahmen des Klimaschutzkonzeptes „Kernstadt Netzschkau“ sollen in parallelen und übergeordneten Konzepten integriert werden. Bereits heute lässt sich aus dem InSEK allgemein ableiten, dass die Stärkung des zentralen Kernstadtbereiches, wozu auch das Klimaquartier zählt, die energetische Stadterneuerung, nachhaltige Energiethemen und die Stärkung der vorhandenen Ressourcen Vorrang haben. Die gebietsbezogenen Maßnahmen aus dem vorliegenden Konzept sollen in die Handlungsempfehlungen der übergeordneten Konzepte ergänzt werden und auch bei der Erarbeitung neuer Konzepte Berücksichtigung finden.



9 Anlagen

9.1 Maßnahmenkatalog

9.1.1 Klimaschutzmaßnahmen



Förderung zukunftsweisende Sanierung (insb. für MFH mit Baujahr bis 1859)

Handlungsfeld Energieverbrauch

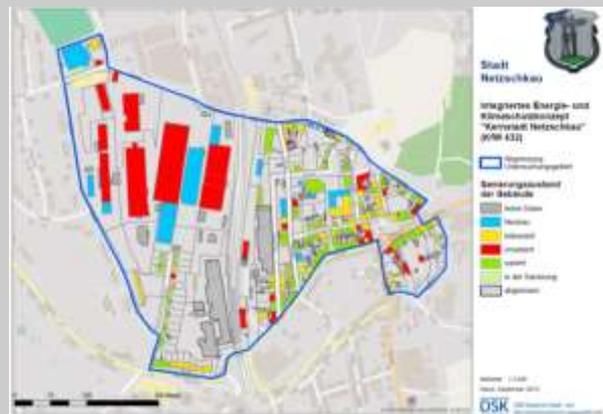
Ziel Energieeinsparung im Sektor „Gebäude: Wärme“

Zielgruppe Stadt Netzschkau, Eigentümer, Bewohner

Kurzbeschreibung

Im Rahmen der Umsetzung des gebietsbezogenen Klimaschutzkonzeptes sollte die Stadt Netzschkau prüfen, inwieweit Fördermittel zur modellhaften, zukunftsweisenden Sanierung von Gebäuden, insbesondere von MFH mit Baujahr bis 1918, zur Verfügung gestellt werden können, um das Potential der Endenergieerduktion von bis zu 4,3 GWh/a bzw. ca. 950 t CO₂-Einsparung je Jahr heben zu können.

kurzfristig	mittelfristig	langfristig
Kosten kommunal	Individuell zu bestimmen	
Kosten privat	Individuell zu bestimmen	
CO₂-Ausstoß Wärme: ca. - 955 t/a bzw. 44 %	Energiebedarf Endenergie:- 4.298 MWh/a bzw. 44 %	
Akteure	Stadtverwaltung Netzschkau	
Beteiligung	Fachplaner	
Finanzierung/ Förderung	KfW-Förderprogramme „Energieeffizient Sanieren“ Städtebauförderung	
Priorität	mittel	
Nächste Schritte	Verwaltungsinterne Abstimmung über Fördermöglichkeiten privater Sanierungsvorhaben Eigentümerberatung	



Umsetzungsstand



Abhängigkeiten keine



Komplexsanierung Rathaus

Handlungsfeld Energieverbrauch

Ziel	Energieeinsparung im Sektor „Gebäude: Wärme“
Zielgruppe	Stadt Netzschkau

Kurzbeschreibung

Der Gebäudekomplex um das Rathaus und den Jugendclub Netzschkau weist einen hohen energetischen Sanierungsbedarf auf. Die im Rahmen der Potentialanalyse kalkulierte Komplexsanierung beinhaltet die Dämmung der oberen Geschosdecke sowie der Kellerdecke, den Austausch der Fenster (Wärmeschutzverglasung), die Sanierung der Außenwände (auf der Gebäuderückseite mit Dämmung) sowie den Ersatz der alten Wärmeerzeuger durch einen gemeinsamen neuen Kessel sowie der Austausch der Heizkörper und der Verrohrung. Mit einer bedarfsbasierten jährlichen Betriebskosteneinsparung von über 62.000 € pro Jahr und einer resultierenden Amortisationszeit von 14 Jahren kann die Umsetzung dieser Maßnahme mittelfristig sowohl zur deutlichen Entlastung des Haushaltes als auch zum Klimaschutz beitragen.

kurzfristig	mittelfristig	langfristig
Kosten kommunal	300.898 €	
Kosten privat	keine	
CO₂-Ausstoß Wärme:- 41,5 t/a bzw. 59 %	Energiebedarf Endenergie:- 206 MWh/a bzw. 60 %	
Akteure	Stadtverwaltung Netzschkau	
Beteiligung	Fachplaner	
Finanzierung/ Förderung	KfW Programm 152 (Kredit), VwV Investkraft SMUL „Brücken in die Zukunft“	
Priorität	mittel	
Nächste Schritte	Abstimmung in der Verwaltung über Möglichkeiten der Förderung privater Sanierungsvorhaben	



Umsetzungsstand



Abhängigkeiten	keine
-----------------------	-------



Umrüstung Beleuchtung Turnhalle Siedlungsstraße

Handlungsfeld Energieverbrauch

Ziel Energieeinsparung im Sektor „Gebäude: Strom“

Zielgruppe Stadt Netzschkau

Kurzbeschreibung

Die energetische Gebäudebewertung hat gezeigt, dass durch eine Umrüstung der Beleuchtung von gegenwärtigen Halogen-Metaldampflampen (HQI-Lampen) auf LED-Retrofit- oder LED-Leuchten der Stromverbrauch um weit über 50 % reduziert werden kann. Dementsprechend ist die Umrüstung auf einen der beiden vorgeschlagenen Beleuchtungstypen wirtschaftlich und ökologisch sinnvoll. Die dargestellten Kennziffern beziehen sich auf den Tausch der aktuellen Leuchtmittel durch LED Leuchten.

kurzfristig	mittelfristig	langfristig
Kosten kommunal	16.103 €	
Kosten privat	keine	
CO₂-Ausstoß Strom:- 12,7 t/a bzw. 9 %	Energiebedarf Endenergie:- 1.112 kWh/a bzw. 9 %	
Akteure	Stadtverwaltung Netzschkau	
Beteiligung	Fachplaner	
Finanzierung/ Förderung	Kommunalrichtlinie BMUB V. Förderung investiver Klimaschutzmaßnahmen	
Priorität	hoch 	
Nächste Schritte	Abstimmung über Investition, Antragseinreichung Fördervorhaben beim BMUB	



Umsetzungsstand



Abhängigkeiten keine



Austausch Heizkessel und Lüftungsanlage Turnhalle Siedlungsstraße

Handlungsfeld Energieverbrauch

Ziel Energieeinsparung im Sektor „Gebäude: Wärme“

Zielgruppe Stadt Netzschkau

Kurzbeschreibung

Der energetische Zustand der Gebäudehülle weist keinen dringenden Handlungsbedarf auf. Demgegenüber stehen Probleme mit der Heizungs- und Lüftungsanlage. Beide Anlagenkomponenten wurden mit Bau des Gebäudes 1994 eingebaut. Ein Austausch ist daher fällig. Ein neuer Gas-Brennwertkessel ist im Vergleich zum installierten Niedertemperaturkessel wesentlich effizienter. Ebenso minimiert eine neue Lüftungsanlage die Wärmeverluste.

kurzfristig	mittelfristig	langfristig
Kosten kommunal	105.583 €	
Kosten privat	keine	
CO₂-Ausstoß Wärme:- 19,6 t/a bzw. 16 %	Energiebedarf Endenergie:- 92 MWh/a bzw. 17 %	
Akteure	Stadtverwaltung Netzschkau	
Beteiligung	Fachplaner	
Finanzierung/ Förderung	VwV Investkraft SMUL „Brücken in die Zukunft“	
Priorität	hoch 	
Nächste Schritte	Planung und Auslegung der neuen Lüftungsanlage sowie des Gas-Brennwertkessels	



Umsetzungsstand



Abhängigkeiten keine



Installation einer PV-Anlage auf dem Dach der Schule

Handlungsfeld Energieverbrauch

Ziel	Eigenstromerzeugung, Nutzung regenerativer Energien, Vorbildwirkung der Stadt für die Bevölkerung
Zielgruppe	Stadt Netzschkau

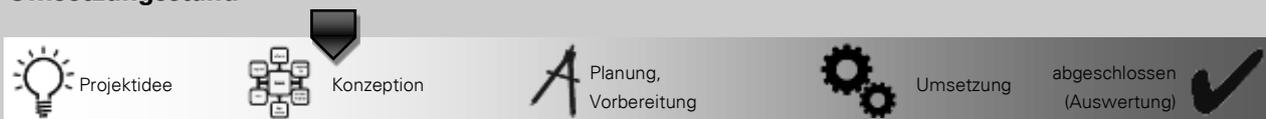
Kurzbeschreibung

Auf dem Dach der Schule soll eine Anlage mit ca. 22 kW_p Leistung errichtet werden. Die Nutzung der Solarenergie auf den kommunalen Gebäuden der Stadt Netzschkau soll damit vorangetrieben werden. Die Stadt nimmt dadurch ihre Vorbildfunktion wahr und motiviert Hausbesitzer, den Einsatz von Solarenergie ebenfalls zu prüfen. Die Anlagen können z.B. öffentlichkeitswirksam eingeweiht und mit einer Ertragsanzeige ausgestattet werden. Das Ziel ist einen möglichst großen Anteil des erzeugten Stroms im Objekt selbst zu verbrauchen.

kurzfristig	mittelfristig	langfristig
Kosten kommunal	36.465 €	
Kosten privat	keine	
CO₂-Ausstoß	Energiebedarf	
Strom:- 10,6 t/a	Primärenergie: - 36,8 MWh/a	
Akteure	Stadtverwaltung Netzschkau	
Beteiligung	Fachplaner	
Finanzierung/ Förderung	KfW Programm 274 (Kredit), Einspeisevergütung nach EEG, vermiedene Strombezugskosten	
Priorität	hoch 	
Nächste Schritte	Umsetzung und Installation der Anlage	



Umsetzungsstand



Abhängigkeiten	keine
-----------------------	-------



Umrüstung der Straßenbeleuchtung

Handlungsfeld Energieverbrauch

Ziel Energieeinsparung im Sektor „Strom Straßenbeleuchtung“

Zielgruppe Stadt Netzschkau

Kurzbeschreibung

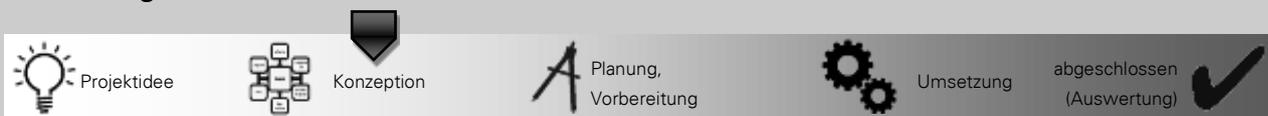
Zur Senkung von Stromkosten und –verbrauch sowie der Verbesserung der Energieeffizienz werden für den Bereich der Straßenbeleuchtung nachfolgende Schwerpunkte benannt:

1. Umrüstung aller Lichtpunkte auf LED-Leuchten bzw. LED-Leuchtmittel gemäß Variante 1 (V1) der Potentialbetrachtung. Die Umsetzung erfolgt mittelfristig sowie schrittweise verbrauchsanlagenbezogen und straßenzugweise nach Maßgabe des Haushaltes unter Beachtung von Verkehrssicherungspflicht, Straßencharakter, notwendigem Bedarf, optischem und technischem Zustand sowie normativer Nutzungsdauer.
2. Bei Straßenbauvorhaben bzw. Neubau von Straßen sowie der Rekonstruktion/Erneuerung von Straßenbeleuchtungsanlagen erfolgt der Einsatz von LED-Leuchten.

kurzfristig	mittelfristig	langfristig
Kosten kommunal	103.337 €	
Kosten privat	keine	
CO₂-Ausstoß Strom: - 17,9 kg/a bzw. 46 %	Energiebedarf Endenergie:- 31,4 MWh/a bzw. 46 %	
Akteure	Stadtverwaltung Netzschkau	
Beteiligung	Fachplaner	
Finanzierung/ Förderung	Kommunalrichtlinie BMUB V. Förderung investiver Klimaschutzmaßnahmen Städtebauförderung	
Priorität	hoch	
Nächste Schritte	Abstimmung in der Verwaltung, Integration in Haushaltsplanung, Stellen des Fördermittelantrags	



Umsetzungsstand



Abhängigkeiten keine



Machbarkeitsstudie Nahwärmelösung Marktplatz Netzschkau

Handlungsfeld Energieversorgung

Ziel Steigerung Energieeffizienz, Einsparung Primärenergie, Aufbau dezentraler Strukturen

Zielgruppe Verbraucher, kommunales Energieversorgungsunternehmen

Kurzbeschreibung

Der Aufbau dezentraler Versorgungsstrukturen für Wärme und Strom gilt als Schlüsselement der Energiewende. Grundlegende Eigenschaft ist dabei die gleichzeitige Bereitstellung von Strom und Wärme aus einer Kraft-Wärme-Kopplungsanlage (bspw. BHKW). Liegen die entsprechenden Randbedingungen vor, d. h. kurze Leitungslängen und hohe Wärmeabnahmen, so kann ein solches System für den Abnehmer wirtschaftlich günstiger sein als der Aufbau und Betrieb einer Einzelanlage.

Durch eine GIS-gestützte Wärmedichtenanalyse (Verhältnis von Wärmeabnahme zur Länge der Wärmeversorgungsleitung) können auf Ebene des Stadtgebietes punktuelle Versorgungsgebiete mit hohem Wärmeabsatz identifiziert werden. Anschließend wird die Wirtschaftlichkeit einer Nahwärmeversorgungsvariante (z.B. Erdgas-BHKW mit Spitzenlastkessel inkl. aller für die Umsetzung relevanten Komponenten, Installation und Wartung) der konventioneller Einzelversorgungslösungen (Erdgas-Brennwerttherme) in Form der Wärmegestehungskosten gegenübergestellt.

Im Ergebnis liegen Planungsleistungen eines Nahwärmenetzes bis LP 3 nach HOAI vor.

kurzfristig	mittelfristig	langfristig	
Kosten kommunal	Abhängig von Netz & Wärmeabnahme		
CO₂-Ausstoß Bis 35 % geg. konv. Versorg.	Energiebedarf Bis 35 % an Primärenergie geg. konv. Versorg.		
Akteure	Stadt Netzschkau, Eigentümer, Investoren		
Beteiligung	Fachplaner		
Finanzierung/ Förderung	Nationale Klimaschutzinitiative (NKI): Förderung Klimaschutzteilkonzept Integrierte Wärmenutzung bis zu 50 %, unter besonderen Voraussetzungen auch bis zu 70 %		
Priorität	hoch		
Nächste Schritte	Beantragung der Förderung von Planungsleistungen bei der NKI, Angebotseinholung, Beauftragung		

Umsetzungsstand



Abhängigkeiten Umliegende Einzeleigentümer beteiligen sich



Öffentlichkeitskampagne Kesseltauschprogramm

Handlungsfeld Energieverbrauch

Ziel Energieeinsparung im Sektor „Gebäude: Wärme“

Zielgruppe Stadt Netzschkau, Eigentümer, Bewohner

Kurzbeschreibung

Der größte Energieverbraucher in städtischen Quartieren ist der Sektor der Wärmebereitstellung in privaten Haushalten, auch im Fall der „Kernstadt Netzschkau“. Neben größeren Sanierungsvorhaben kann insbesondere über niedrigschwellige Maßnahmen ein Anreiz für private Eigentümer gesetzt werden, sich dem Thema der Energieeinsparung aus Kostengründen zuzuwenden und zur Reduktion des Energieverbrauches im Quartier beizutragen. Ein Kesseltauschprogramm ist eine solche niedrigschwellige Maßnahme, die koordiniert durch das ESM, in Kooperation mit der EnviaM als lokalen Energieversorger und der Verbraucherzentrale Sachsen e.V. zum Tausch der Heizungsanlage beraten und ggf. auch finanziellen Anreiz geben. Für einen Kesseltausch können aktuell auch Fördermittel aus dem Marktanreizprogramm des BMWi bezogen werden, derzeit sind dies 500 Euro.

kurzfristig	mittelfristig	langfristig
Kosten kommunal	keine	
Kosten privat	Individuell zu bestimmen	
CO₂-Ausstoß	Energiebedarf	
Wärme: - k. A.	Endenergie: individuell zu bestimmen	
Strom: k. A.		
Akteure	ESM, Energieversorger, private Eigentümer	
Beteiligung	Verbraucherzentrale Sachsen e.V., enviaM	
Finanzierung/ Förderung	MPA des BMWi, Kooperation mit EnviaM	
Priorität	mittel 	
Nächste Schritte	Beantragung ESM bei KfW, Initialphase ESM mit Netzwerkbildung & Akteursansprache	



Umsetzungsstand



Abhängigkeiten keine



Öffentlichkeitskampagne Energiesparen im Haushalt

Handlungsfeld Energieverbrauch

Ziel Energieeinsparung im Sektor „Gebäude: Strom“

Zielgruppe Mieter

Kurzbeschreibung

Der Sektor Gebäude Strom trägt zu über 1.000 MWh/a oder ca. 8 % zur gebietsbezogenen Energiebilanz der „Kernstadt Netzschkau“ bei. Energieeinsparungen sind in diesem Bereich ausschließlich über die Veränderung des Nutzerverhaltens oder der Verwendung energieeffizienterer Technologien zu realisieren, die größtenteils privat angeschafft werden müssen.

Eine gezielte Beeinflussung der Nutzer ist umso realistischer, je besser das Beratungsangebot vor Ort für Interessenten ausgestaltet ist. Im Rahmen des ESM ist es empfehlenswert, gemeinsam mit der Verbraucherzentrale Sachsen e.V. eine Kampagne zum Thema „Energiesparen im Haushalt“ bzw. zu energieeffizienten Haushaltsgeräten durchzuführen. Die Verbraucherzentrale als geförderter Verein besitzt in diesem Bereich langjährige Beratungserfahrungen und fungiert als unabhängiger Praxispartner.

kurzfristig	mittelfristig	langfristig
Kosten kommunal	keine	
Kosten privat	Individuell zu bestimmen	
CO₂-Ausstoß	Energiebedarf	
Wärme: - k. A.	Endenergie: individuell zu bestimmen	
Strom: k. A.		
Akteure	ESM, Mieter	
Beteiligung	Verbraucherzentrale Sachsen e.V.	
Finanzierung/ Förderung	k. A.	
Priorität	mittel 	
Nächste Schritte	Beantragung ESM bei KfW, Initialphase ESM mit Netzwerkbildung & Akteursansprache	



Umsetzungsstand



Abhängigkeiten keine



9 Anlagen

9.1.2 Intelligente Gebäudeautomatisierung

Umbau Schule, Einbau intelligenter Systeme; Automatisierung

Handlungsfeld Wohnungsautomation

Ziel Reduzierung der CO₂-Emissionen; Komforterhöhung

Zielgruppe Stadt Netzschkau

Kurzbeschreibung

Die Umrüstung der einzelnen Klassenzimmer auf ein KNX Bussystem verfolgt das Ziel, die Lüftung, Heizung und Beleuchtung zu automatisieren. Dazu wird eine Anbindung an die Stundenplansoftware besonders effektiv. Nach einmal eingegeben Belegungsplänen können die Räume entsprechend der Nutzung beheizt werden. In Zeiten der Nichtnutzung kann die Raumtemperatur gesenkt werden. Bei Fensteröffnung werden alle Heizkörper im entsprechenden Raum abgeschaltet. Die Raumtemperaturen und der Öffnungsgrad der Stellantriebe kann in einem nächsten Baustein (Heizungssteuerung) verwendet werden.

Die Automatisationsfunktion wird auch den Hausmeister in seinen Aufgaben entlasten. Darüber hinaus erhöht die Rückmeldung über den Fensterstatus die Sicherheit im Gebäude. Die Eingriffe der Nutzer werden auf ein Minimum reduziert und sorgen für die optimale Regelstrategie im Gebäude.

laufend

Kosten kommunal Ca. 1200 € je Zimmer
Kosten privat keine

CO₂-Ausstoß
Wärme:
Strom: ± 0 t/a

Energiebedarf
Endenergie: **- 18,0 %**
Primärenergie:

Akteure ESM

Beteiligung Stadt, Hausmeister, Elektriker, Energietechniker

Finanzierung/ Förderung KfW SAB

Priorität hoch

Nächste Schritte Erarbeitung Planungsunterlagen, Klärung konzeptionelle Vorgehensweise



Umsetzungsstand

Projektidee
 Konzeption
 Planung, Vorbereitung

 Umsetzung
 abgeschlossen (Auswertung)

Abhängigkeiten keine

Optimierung der Systemsteuerung

Handlungsfeld Gebäudesystemsteuerung

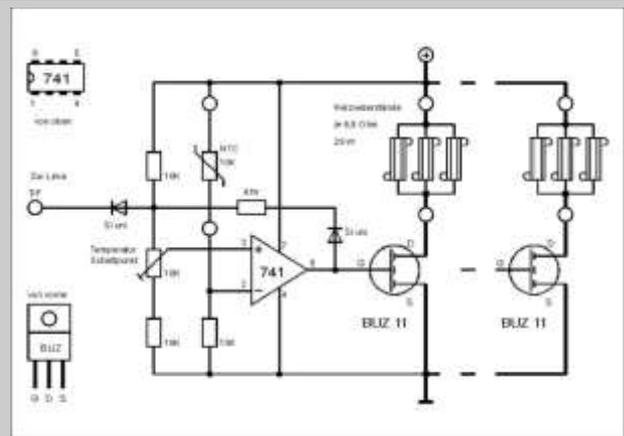
Ziel Reduzierung der CO₂-Emissionen;
Stabilisierung Betriebskosten

Zielgruppe Stadt Netzschkau

Kurzbeschreibung

Programmierung und Einsatz einer neuen Heizungssteuerung, welche die Anforderungen aus den einzelnen Räumen umfassend umsetzt. Dabei gilt es u. a. auch zu beachten, welches Wetter für die nächste Zeit vorhergesagt wird. Der Einfluss von kurzzeitig verfügbarer, kostengünstiger Heizenergie wird bei zunehmendem Einsatz von Windkraftanlagen und PV-Anlagen steigen und sollte auch implementiert werden. Die Daten aus den Räumen sind notwendig, um die entsprechenden Optimierungsarbeiten bei der Wärmeerzeugung und Verteilung durchzuführen. Die Anbindung an die Stundenplansoftware muss gewährleistet sein.

kurzfristig	mittelfristig	langfristig
Kosten kommunal	25.000 €	
Kosten privat	keine	
CO₂-Ausstoß Wärme: Strom: ± 0 t/a	Energiebedarf Endenergie: - 10,0 % Primärenergie:	
Akteure	Eigentümer	
Beteiligung	ESM, Energietechniker	
Finanzierung/ Förderung	KfW SAB	
Priorität	hoch	
Nächste Schritte	Fortlaufende Daten- erhebung und -auswertung, Monitoring, Erarbeitung Planungsunterlagen	



Umsetzungsstand

Projektidee
 Konzeption
 Planung, Vorbereitung
 Umsetzung
 abgeschlossen (Auswertung)

Abhängigkeiten Wohnungsautomation sollte zu mindestens 75% umgesetzt sein



9 Anlagen

9.1.3 Klimaanpassungs- und städtebauliche Maßnahmen

Sanierung Friedensstraße

Handlungsfeld Verkehr, Aufwertung des öffentlichen Raums

Ziel	Aufwertung Wohnumfeld, Qualifizierung Erschließungsanlagen/Wegeverbindungen	
Zielgruppe	Einwohner, Touristen/Besucher	
Kurzbeschreibung		
Die Friedensstraße weist vor allem im Gehwegbereich Handlungsbedarfe auf. Herabhängende Kabel der Straßenbeleuchtung ist nicht nur ein optischer Mangel sondern auch ein kritischer Sicherheitsaspekt. Die Friedensstraße soll saniert und gestalterisch aufgewertet werden. Im Zuge dessen ist auch die Straßenbeleuchtung zur modernisieren. Weiterhin sind straßenbegleitende Radwege einzuordnen.		
	kurzfristig	mittelfristig
Kosten kommunal	210,643 T€	
Kosten privat	keine	
CO₂-Ausstoß und Energiebedarf	nicht quantifizierbar, Anpassungsmaßnahme	
Akteure	ESM, Stadtverwaltung	
Beteiligung	Tiefbauamt und -firma	
Finanzierung/ Förderung	Städtebauförderung	
Priorität	hoch	
Nächste Schritte	Straßenquerschnitt planen, Gestaltungsvarianten abwägen	

Umsetzungsstand

Projektidee

Konzeption

Planung, Vorbereitung

Umsetzung

abgeschlossen (Auswertung)

Abhängigkeiten	keine
-----------------------	-------



Sanierung Parkplatz Siedlungsstraße

Handlungsfeld Verkehr, Aufwertung des öffentlichen Raums

Ziel Aufwertung Wohnumfeld, Qualifizierung Erschließungsanlagen

Zielgruppe Einwohner, Touristen/Besucher

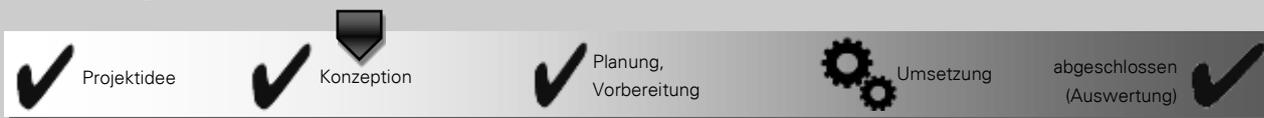
Kurzbeschreibung

Der Zustand des Parkplatzes gegenüber der Turnhalle in der Siedlungsstraße kann derzeit als einfache Schotterfläche beschrieben werden. Diese Fläche soll saniert und hergerichtet werden. Weiterhin ist eine E-Ladestation mit einzuordnen.

kurzfristig	mittelfristig	langfristig
Kosten kommunal	50,805 T€	
Kosten privat	keine	
CO₂-Ausstoß und Energiebedarf	nicht quantifizierbar, Anpassungsmaßnahme	
Akteure	ESM, Stadtverwaltung	
Beteiligung	Tiefbauamt und -firma	
Finanzierung/ Förderung	Städtebauförderung	
Priorität	mittel 	
Nächste Schritte	Gestaltungsvarianten abwägen	



Umsetzungsstand



Abhängigkeiten keine



Etablierung Ladeinfrastruktur E-Fahrzeuge

Handlungsfeld Verkehr

Ziel Förderung ÖPNV, Verbesserung Modal-Split

Zielgruppe Bewohner, Besucher

Kurzbeschreibung

An ausgewählten Punkten werden für Bewohner und Touristen Ladestationen für Elektrofahrzeuge (PKW, Pedelecs) aufgestellt. Mögliche Standorte sind die Schule, das Rathaus und die Turnhalle in der Siedlungsstraße, die auch regelmäßig für Veranstaltungen genutzt wird.

kurzfristig

mittelfristig

langfristig

Kosten kommunal ca. 45 T€
Kosten privat keine

CO₂-Ausstoß Nicht quantifizierbar
Energiebedarf Nicht quantifizierbar

Akteure ESM, Betreiber

Beteiligung Stadtverwaltung, Fachplaner

Finanzierung/ Förderung KfW
UBA
SAB

Priorität mittel 

Nächste Schritte Abstimmung mit potentiellen Betreibern
Standortanalyse



www.dresden.de/media/bilder/stadtplanung/verkehr/500_Auto_E-Station_01.jpg

Umsetzungsstand



Projektidee



Konzeption



Planung,
Vorbereitung



Umsetzung

abgeschlossen
(Auswertung)



Abhängigkeiten keine



Brachflächenrevitalisierung und -gestaltung

Handlungsfeld Klimaanpassung, Städtebau, Aufwertung des öffentlichen Raums

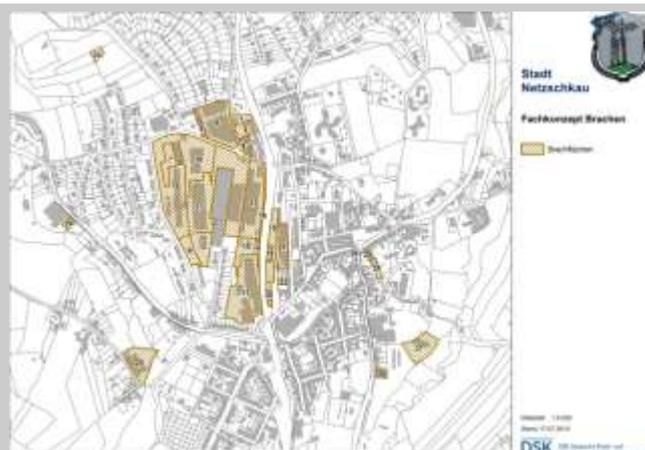
Ziel Freiraumgestaltung, Revitalisierung, Attraktivitätssteigerung

Zielgruppe Einwohner, Touristen/Besucher

Kurzbeschreibung

Das Erscheinungsbild der Stadt Netzschkau kennzeichnet sich vor allem im zentralen Bereich durch eine Vielzahl an Brachflächen, die sich vorrangig im Gewerbegebiet des westlichen „Kernstadt Netzschkau“ konzentrieren. Der Brachflächenrevitalisierung und -beseitigung wird daher eine hohe Bedeutung beigemessen. Ein Großteil dieser Gewerbebrachen sollen wiederbelebt werden. Hier gibt es bereits verschiedenste Interessenten und Investoren, die die bestehende Infrastruktur nutzen können. Sollte langfristig keine gewerblich/industrielle Nutzung mehr absehbar sein, so ist über Rückbau und Renaturierung oder aber über eine kleinteilige Nutzung als Einfamilienhausstandort oder Standorte für die regenerative Energieerzeugung (z.B. Bürgersolaranlage etc.) nachzudenken.

kurzfristig	mittelfristig	langfristig
Kosten kommunal	Je nach Vorhaben zu bestimmen	
Kosten privat	Je nach Vorhaben zu bestimmen	
CO₂-Ausstoß und Energiebedarf	nicht quantifizierbar, Anpassungsmaßnahme	
Akteure	Stadt, ESM	
Beteiligung	Landschaftsarchitekten, Tiefbaufirma, Planer, Handwerksbetrieb	
Finanzierung/ Förderung	Städtebauförderung Landesbrachenprogramm EU-Förderung	
Priorität	mittel 	
Nächste Schritte	Gestaltungsplanung, Investorensuche Beantragung Fördermittel, Ausschreibung	



Umsetzungsstand



Abhängigkeiten keine



Anpassung formelle und informelle Planung

Handlungsfeld Klimaanpassung, Städtebau, Aufwertung des öffentlichen Raums

Ziel Aufwertung Wohnumfeld, Brachflächenbeseitigung, Nutzungsmischung

Zielgruppe Stadtverwaltung

Kurzbeschreibung

Klimagerechte Auslegung & Anpassung gebietsbezogener Satzung. Bei Bedarf Neuauslegung des westlichen Kernstadtbereiches um das großes Gewerbegebiet für Nutzungsalternativen, sofern keine langfristige gewerbliche/industrielle Nutzung gesichert werden kann.

	kurzfristig	mittelfristig	langfristig
Kosten kommunal		keine	
Kosten privat		keine	
CO₂-Ausstoß und Energiebedarf		nicht quantifizierbar, Anpassungsmaßnahme	
Akteure	ESM, Stadtverwaltung		
Beteiligung	Alle Ämter		
Finanzierung/ Förderung	-		
Priorität	mittel 		
Nächste Schritte	ämterübergreifende Abstimmung Änderungsvorschläge aufnehmen/erarbeiten		



Umsetzungsstand



Abhängigkeiten keine



Etablierung einer Paketstation

Handlungsfeld Verkehr und Klimaanpassung

Ziel kurze Wege, Nutzungsmischung, Nahversorgung, Reduzierung Verkehr

Zielgruppe Einwohner

Kurzbeschreibung

Den Bewohnern soll auf diese Weise eine nahe Möglichkeit zur Erledigung von Versandaufgaben angeboten werden. Dadurch kann der Lieferverkehr in der Kernstadt reduziert werden.

Die Paketstationen können als Solitär aufgestellt oder in leerstehenden Gewerbeeinheiten eingeordnet werden. In der „Kernstadt Netzsckau“ kann der Parkplatz am Markt als Standort dienen.

	kurzfristig	mittelfristig	langfristig
Kosten kommunal	keine		
Kosten privat	5 T€		
CO₂-Ausstoß und Energiebedarf	nicht quantifizierbar, Anpassungsmaßnahme		
Akteure	ESM, Post/Betreiber		
Beteiligung	Stadtverwaltung		
Finanzierung/ Förderung	privat		
Priorität	niedrig		
Nächste Schritte	Standort bestimmen, Betreiber kontaktieren, Pachtvertrag für Flächen		



Umsetzungsstand



Abhängigkeiten Betreiber sieht Bedarf



9 Anlagen

9.1.4 Begleitmaßnahmen



Energetisches Sanierungsmanagement

Handlungsfeld Prozess-/Umsetzungsbegleitung

Ziel Umsetzungsbegleitung, Koordinierung und Steuerung Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen

Zielgruppe Eigentümer, Bewohner, Akteure der Stadtentwicklung

Kurzbeschreibung

Das ESM ist eine Instanz zur Umsetzungsbegleitung, welches den begonnenen Prozess der energetischen Stadtsanierung fortführt. Ein interdisziplinäres Team deckt eine möglichst breite Themen- und Aufgabenvielfalt ab. Das ESM soll auf einer „Beteiligungsebene“ aktiv werden, indem es vorhandene Strukturen und Netzwerke nutzt und weiter ausbaut. Dazu gehören die Organisation und Betreuung der bestehenden oder zu initiiierenden Lenkungsgruppen/Arbeitskreise, sowie die fachliche und administrative Beratung und Einbindung von lokalen Akteuren, Eigentümern und Bewohnern. Letztlich sind die im Rahmen des integrierten energetischen Quartierskonzeptes entwickelten Maßnahmen als Einzelmaßnahmen zu realisieren. Das ESM dient als Schnittstelle zu überörtlichen Klimaschutzentwicklungen, zeigt Fördermöglichkeiten für die geplanten Maßnahmen auf und führt die Evaluierung der Klimaschutzziele durch. Das ESM muss von der Stadt implementiert werden.

	laufend	Leistungsbild (kompakt) Planung des Umsetzungsprozesses Vernetzung wichtiger Akteure Beratungsangebote Controlling, Evaluierung, Fortschreibung Aufbau und Pflege einer Förderdatenbank Dokumentation, Öffentlichkeitsarbeit, Information
Kosten kommunal	231 T€	
Kosten privat	keine	
CO₂-Ausstoß und Energiebedarf	nicht quantifizierbar	
Akteure	Stadtverwaltung	
Beteiligung	Energieplaner, Stadtplaner, Juristen/Wirtschaftsberater, Wohnungswirtschaft, Fachämter, Private	
Finanzierung/ Förderung	KfW (432)	
Priorität	hoch 	
Nächste Schritte	Fördermittelbeantragung, Konkretisierung Leistungsbild, Ausschreibung	



Umsetzungsstand



Abhängigkeiten Fördermittelzusage



Einführung des European Energy Award® (eea)

Handlungsfeld Prozess-/Umsetzungsbegleitung

Ziel Energiebewusstes kommunales Handeln

Zielgruppe Stadt

Kurzbeschreibung

Einführung des international eingesetzten Zertifizierungsverfahrens European Energy Award® (eea) bis zur Auszeichnung und anschließende Fortführung. Im Rahmen des eea werden folgende Handlungsfelder der Kommune einer Analyse und Bewertung unterzogen: kommunale Entwicklungsplanung, kommunale Einrichtungen, Versorgung und Entsorgung, Mobilität, interne Organisation, Kommunikation und Kooperation. Der eea ist eine hervorragende Maßnahme zur Umsetzung der Maßnahmen, die im Rahmen eines Energie- bzw. Klimaschutzkonzeptes entwickelt wurden. Ähnlich wie beim Klima-Bündnis sind beim eea der Erfahrungsaustausch und der Benchmark mit anderen Kommunen wichtige Aspekte.

kurzfristig	mittelfristig	langfristig
Kosten kommunal	Programmbeitrag: 500 € pro Jahr, Moderationskosten: ca. 3 T€ pro Jahr, in der Startphase einmalig ca. 9 T€ (netto)	
CO₂-Ausstoß und Energiebedarf	nicht quantifizierbar	
Akteure	ESM, Stadtverwaltung	
Beteiligung	Stadtverwaltung	
Finanzierung/ Förderung	BMUB - Initiative Energieeffizienznetzwerke SMUL, SAB	
Priorität	mittel 	
Nächste Schritte	Entscheidung zur Teilnahme am eea (Beschluss des Kommunalparlaments) <ul style="list-style-type: none"> • Aufstellen eines Energie-Teams • Prozesseintritt • Umsetzen von Maßnahmen 	



<http://www.lena.sachsen-anhalt.de/lena/oeffentlicher-sektor/european-energy-award-eea/>

Umsetzungsstand



Abhängigkeiten keine



Informationstafel Energie- und CO₂-Einsparung

Handlungsfeld Prozess-/Umsetzungsbegleitung

Ziel Steigerung der öffentlichen Wahrnehmung von Klimaschutzmaßnahmen

Zielgruppe alle

Kurzbeschreibung

Aufstellen einer digitalen Infotafel, welche über den aktuellen Stand der CO₂-Einsparung im Quartier informiert und bspw. die erzeugte Energie der PV-Anlagen darstellt. Außerdem können Vorher-Nachher-Bilder und -Energieverbräuche von den etappenweisen Gebäudesanierungen, den Heizungsmodernisierungen oder der Smart Control Implementierung gezeigt werden.

Als möglicher Standort wird der Schulkomplex oder eine eventuell noch zu errichtende Bürgersolaranlage vorgeschlagen, da hier eine hohe Passantenfrequenz und somit eine breite öffentliche Wahrnehmung und ein hohes persönliches Interesse mit Lerneffekten zu erwarten sind.

	kurzfristig	mittelfristig	langfristig
Kosten kommunal	2 T€		
Kosten privat	Keine		
CO₂-Ausstoß und Energiebedarf	nicht quantifizierbar		
Akteure	ESM		
Beteiligung	Stadtverwaltung		
Finanzierung/ Förderung	Städtebauförderung		
Priorität	niedrig		
Nächste Schritte	Standortbestimmung, Gestaltungskonzeption		



Beispiel einer digitalen Infotafel
 (www.aachener-zeitung.de)

Umsetzungsstand



Abhängigkeiten umgesetzte Klimaschutzmaßnahmen



Aufbau digitale Webpräsenz

Handlungsfeld Prozess-/Umsetzungsbegleitung

Ziel	Steigerung der öffentlichen Wahrnehmung von Klimaschutzmaßnahmen
Zielgruppe	alle

Kurzbeschreibung

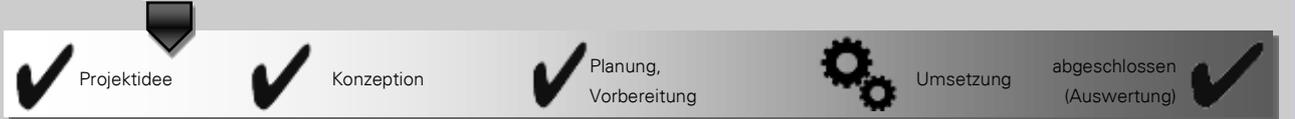
Mit Hilfe einer gesonderten Homepage, die von der Internetseite der Stadt Netzschkau zu erreichen oder dort eingebunden ist, stellt die Stadtverwaltung den Eigentümern und Bewohnern des Quartiers, aber auch der Stadt und Region, eine Informations- und Beratungsplattform zur Seite. Hier können sich Gebäudeeigentümer zur energetischen Sanierung ihres Gebäudes, zu alternativen Energieversorgungsmöglichkeiten, zu best-practice-Beispielen sowie zu richtigem Nutzerverhalten und Smart Control informieren und austauschen. Weiterhin wird die Einbindung eines Solarkatasters forciert, um den Gebäudeeigentümern erste wirtschaftliche Rahmenbedingungen zur Etablierung regenerativer Energien an die Hand zu geben. Das ESM steht für Fragen beratend zur Seite.

kurzfristig	mittelfristig	langfristig
Kosten kommunal	7 T€	
Kosten privat	keine	
CO₂-Ausstoß und Energiebedarf	nicht quantifizierbar	
Akteure	ESM, Stadt	
Beteiligung	alle	
Finanzierung/ Förderung	KfW Städtebauförderung	
Priorität	mittel	
Nächste Schritte	Gestaltungskonzeption, Strukturierung, Abstimmung Inhalte und Beteiligungsformate	



Beispiel VIU Seite Klimaquartier Sommerda

Umsetzungsstand



Abhängigkeiten	keine
-----------------------	-------



Öffentlichkeitsarbeit

Handlungsfeld Prozess-/Umsetzungsbegleitung

Ziel Steigerung der öffentlichen Wahrnehmung von Klimaschutzmaßnahmen

Zielgruppe alle

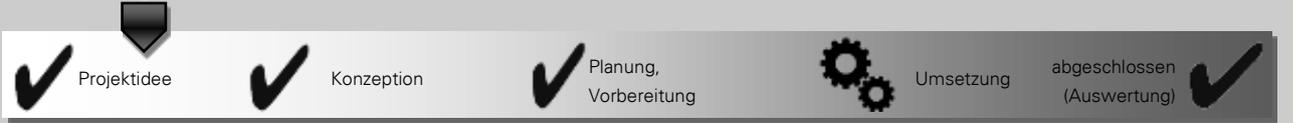
Kurzbeschreibung

Das ESM bereitet kontinuierlich Material für die Veröffentlichung vor. Dokumentiert werden sämtliche Maßnahmen der Bereiche Klimaschutz, Klimaanpassung und Städtebau im Gebiet oder umliegender Bereiche, sofern sie von Relevanz oder best-practice-Beispiele sind.

	laufend
Kosten kommunal	3 T€
Kosten privat	keine
CO₂-Ausstoß und Energiebedarf	nicht quantifizierbar
Akteure	ESM
Beteiligung	Stadtverwaltung
Finanzierung/ Förderung	KfW (432) Städtebauförderung
Priorität	hoch 
Nächste Schritte	Strukturierung, Definition Inhalte



Umsetzungsstand



Abhängigkeiten Aktivitäten im Bereich Klimaschutz, Klimaanpassung und Städtebau