

---

|   |
|---|
| <b>BESCHREIBUNG FÜR PROJEKTE ZUR EMISSIONSVERMINDERUNG<br/>IN DER SCHWEIZ</b> |
|---|

|  |  |
|--|--|
| Programm zur beschleunigten Effizienzsteigerung von bestehenden Heizsystemen |  |
|--|--|

|                 |            |
|-----------------|------------|
| Dokumentversion | 6.1        |
| Datum           | 13.10.2015 |

## INHALT

1. Angaben zur Projektorganisation
2. Technische Angaben zum Projekt
3. Abgrenzung zu weiteren klima- und energiepolitischen Instrumenten
4. Berechnung der erwarteten Emissionsverminderung
5. Nachweis der Zusätzlichkeit
6. Aufbau und Umsetzung des Monitorings

## ANHANG

- A1. Belege für den Umsetzungsbeginn
- A2. Unterlagen zu beantragten und erhaltenen Finanzhilfen
- A3. Berechnung der erwarteten Emissionsverminderungen
- A4. Wirtschaftlichkeitsanalyse und Unterlagen dazu
- A5. Unterlagen zum Monitoring

1. Angaben zur Projektorganisation

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Projekttitel          | Programm zur beschleunigten Effizienzsteigerung von bestehenden Heizsystemen |
| Version des Dokuments | 6.0  |
| Datum                 | 24.03.2015   |

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| Gesuchsteller                       | Neurobat AG   |
| Kontakt                             | Sohail Malik, sohil.malik@neurobat.net 056 552 33 01  |
| Einverständnis zur Veröffentlichung | <p><i>Zutreffendes bitte ankreuzen</i></p> <p><input type="checkbox"/> Ich bin damit einverstanden, dass nach der Registrierung des Projekts durch das BAFU die Daten im Feld „Gesuchsteller“ auf der Internetseite des BAFU aufgeschaltet werden.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ich bin damit einverstanden, dass nach der Registrierung des Projekts durch das BAFU die Daten im Feld „Gesuchsteller“ und die Daten im Feld „Kontakt“ auf der Internetseite des BAFU aufgeschaltet werden.</p> |

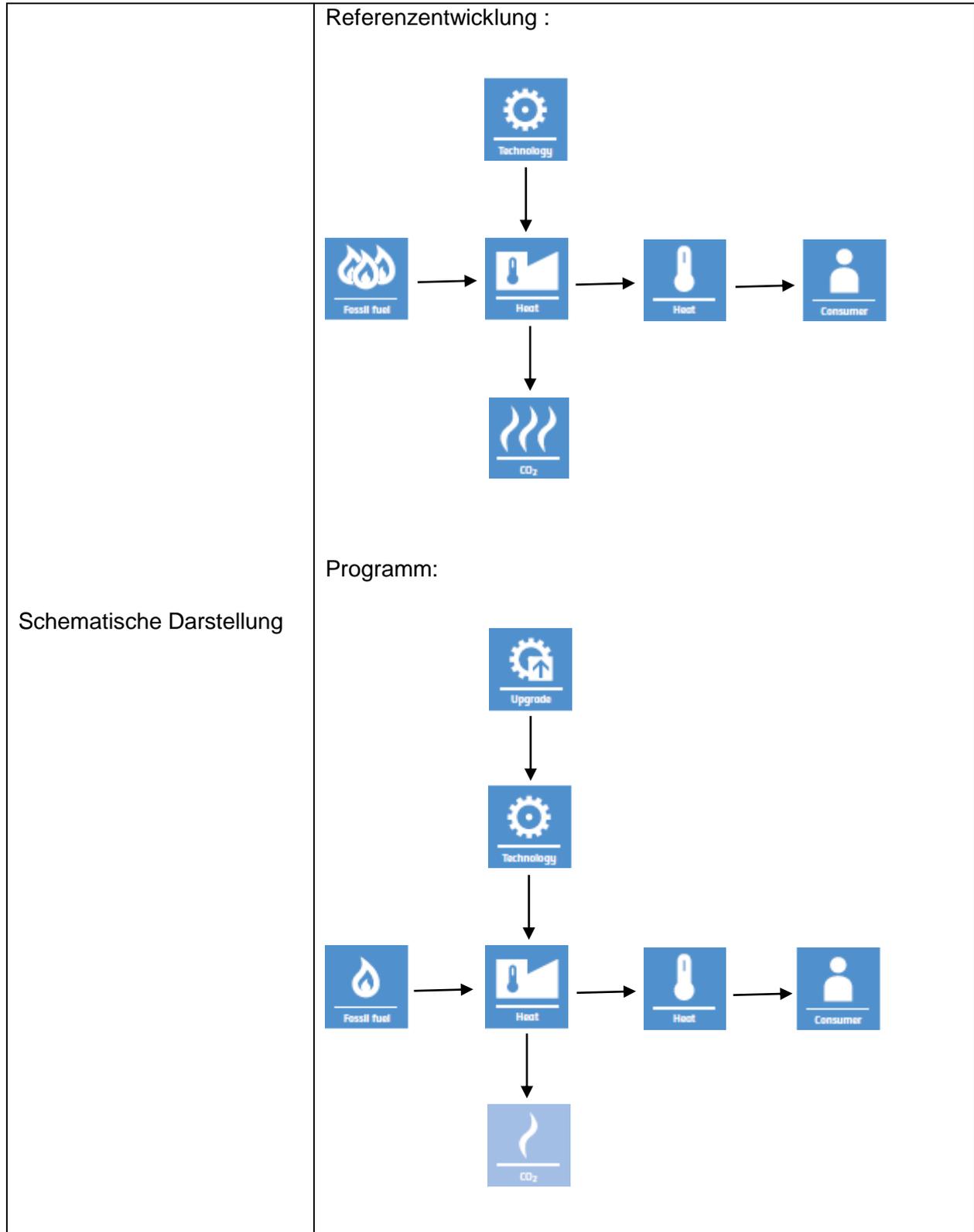
| Zeitplan         | Datum      | Spezifische Bemerkungen   |
|------------------|------------|---|
| Umsetzungsbeginn | 01.04.2015 | Noch mit Unsicherheit verbunden. Idealerweise werden die ersten Geräte im Frühling 2015 verkauft und die Emissionen ab Mitte 2015 gemessen. |
| Wirkungsbeginn   | 01.06.2015 | Noch mit Unsicherheit verbunden, siehe oben   |

2. Technische Angaben zum Projekt

2.1. Allgemeine Informationen

|                 |  |
|-----------------|--|
| Projektstandort | Das Programm kann im Laufe der Kreditierungsperiode Einzelvorhaben an mehreren Standorte haben, jedoch alle innerhalb der Schweiz. |
| Situationsplan  | Innerhalb der Schweiz  |

|                    |   |
|--------------------|---|
| <p>Projekttyp</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Abwärmenutzung</li> <li><input type="checkbox"/> Abwärmevermeidung</li> <li><input type="checkbox"/> Effizientere Nutzung von Prozesswärme</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Energieeffizienz Gebäude</li> <li><input type="checkbox"/> Produktion von Biogas (landwirtschaftlich, industriell)</li> <li><input type="checkbox"/> Wärmeerzeugung durch Verbrennen von Biomasse</li> <li><input type="checkbox"/> Nutzung von Umweltwärme</li> <li><input type="checkbox"/> Nutzung von Solarenergie</li> <li><input type="checkbox"/> Brennstoffwechsel für Prozesswärme</li> <li><input type="checkbox"/> Effizienzverbesserung Personentransport / Güterverkehr</li> <li><input type="checkbox"/> Einsatz von Treibstoffen aus erneuerbaren Rohstoffen</li> <li><input type="checkbox"/> Abfackelung / Energetische Nutzung von Methan</li> <li><input type="checkbox"/> Vermeidung und Substitution synthetischer Gase</li> <li><input type="checkbox"/> Vermeidung und Substitution von Lachgas (N<sub>2</sub>O)</li> <li><input type="checkbox"/> Biologische Sequestrierung: Holzprodukte</li> <li><input type="checkbox"/> andere:</li> </ul> |
| <p>Technologie</p> | <p>Heizsystemkontrolle mit Hilfe künstlicher Intelligenz (Neurobat NiQ)</p>   |



|  |  |  |
|--|--|--|
| 2.2 Art des Projekts                       |  |  |
| <input type="checkbox"/> Einzelnes Projekt | <input type="checkbox"/> Projektbündel   | <input checked="" type="checkbox"/> Programm |
| Treibhausgas(e)                            | <input checked="" type="checkbox"/> CO <sub>2</sub> <input type="checkbox"/> CH <sub>4</sub> <input type="checkbox"/> N <sub>2</sub> O <input type="checkbox"/> HFC <input type="checkbox"/> PFC <input type="checkbox"/> SF <sub>6</sub> <input type="checkbox"/> NF <sub>3</sub> |  |

|   |
|---|
| 2.3 Beschreibung des Projekts   |
| <p>Allgemeine Bemerkungen</p> <p>Das Programm erfüllt die Anforderungen zur Ausstellung von Bescheinigungen für inländische Emissionsreduktionsprojekte, denn</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- das Programm ist nicht nach Art. 5 Bst. a der CO<sub>2</sub>-Verordnung ausgeschlossen</li> <li>- das Programm wird ohne den Erlös aus dem Verkauf der Bescheinigungen nicht durchgeführt und ist nicht wirtschaftlich (siehe 5)</li> <li>- die eingesetzte Technologie entspricht mindestens dem Stand der Technik</li> <li>- die Emissionsverminderungen sind nachweis- und quantifizierbar (siehe 6)</li> <li>- das Gesuch um Ausstellung von Bescheinigungen wird nicht später als drei Monate nach Umsetzungsbeginn eingereicht.</li> </ul> <p><i>Ausgangslage:</i></p> <p><b>Heutige Technologie und ihre Nachteile:</b></p> <p>Heutzutage steuern die meisten konventionellen Heizungsregelungs-Systeme die Vorlauftemperatur des Heizkreises im Rahmen von vordefinierten Heizkurven - entweder aufgrund der gemessenen Aussentemperatur 'open loop control' im Sinne eines Zentralheizungsreglers - oder aufgrund einer Rückführung der Raumtemperatur 'closed-loop control' im Sinne eines Raumheizungsreglers.</p> <p>Moderne Heizungsregelungs-Systeme wenden eine Kombination beider Methoden an und korrigieren die vordefinierten Heizkurven in Abhängigkeit der gemessenen Raumtemperatur und/oder der gemessenen Sonneneinstrahlung.</p> <p>Überdies verfügen moderne Heizungsregelungs-Algorithmen über optimierende Funktionen für das Aufstarten und Herunterfahren der Heizung. Trotzdem funktionieren auch die fortschrittlichsten, heute eingesetzten Heizungsregelungs-Systeme nicht optimal, da ihre Regelstrategie auf einem thermisch stationären und unvollständigen Modell beruht, welches die Energiebilanz eines Gebäudes zu wenig oder gar nicht berücksichtigt.</p> <p>Die Nachteile eines solchen Heizungsregelungs-Systems sind das ineffiziente Management von Freiwärme (wie Sonneneinstrahlung oder Abwärme von Menschen) und ein nicht optimaler Raumkomfort (Perioden von Über- oder Unterheizung). Schliesslich erfordern bestehende, selbst fortschrittliche Heizungsregelungs-Systeme einen beträchtlichen Aufwand bei der Inbetriebnahme und beim Unterhalt während des Betriebs.</p> <p>Die Schlussfolgerung ist, dass <b>bestehende Heizungsregelungs-Systeme ineffizient und teuer sind, keinen optimalen Raumkomfort bieten</b> und aufwändig im Unterhalt sind. Entsprechend führt dies zu <b>höheren CO<sub>2</sub> Emissionen</b> als notwendig.</p> <p><b>Die Neurobat Innovation:</b></p> <p>Neurobat hat eine patentierte, preisgekrönte, Schweizer Technologie für die effiziente Regelung von Heizung, Lüftung und Klima. Das Gerät "NiQ" ist ein Hardware-Bauteil, welches den vorhandenen Heizkurvenregler in bestehenden Wohn- und gewerblichen</p> |

Gebäuden ergänzt. Sie ist anpassungsfähig, vorausschauend und selbstlernend. NiQ senkt den Energieverbrauch unter Anwendung einer prädiktiven Regelstrategie, kombiniert mit einer nicht-linearen Modellierung der Gebäudethermik, des Benutzerverhaltens und der Wettervorhersage, um ein intelligentes Management der freien Wärmegewinnung, Freiwärme, wie Sonneneinstrahlung und Menschen (als Wärmequelle), zu gewährleisten.

Das Reglerkonzept ist so entworfen, dass es die Möglichkeiten eines Sonnensensors voll ausnützt, die zu erwartende Sonneneinstrahlung vorausschauend einbezieht und die Temperatur im Vorfeld herunterregelt. So werden Überheizung und der damit einhergehende Energieverlust vermieden und der Energieverbrauch gesenkt. Dank dem selbstlernenden, vorausschauenden und anpassungsfähigen Verhalten von NiQ sind der Aufwand und die Zeit für die Installation und Inbetriebsetzung erheblich verkürzt. Tests in Wohn- und Geschäftsgebäuden in der Schweiz haben in den Heizperioden 2010 bis 2014 bestätigt, dass die Neurobat-Produkte, im Vergleich mit modernen Heizungsreglern, Energieeinsparungen von durchschnittlich 28% erreicht haben, bei gleichbleibendem oder verbessertem Raumkomfort.

*Projektziel:* Durch Nutzung eines intelligenten Add-On-Gerätes können bestehende Heizsysteme ihren Energieverbrauch um durchschnittlich 28% reduzieren. Bei Heizsystemen mit fossiler Energiequelle werden dadurch CO<sub>2</sub>-Emissionen reduziert. Das Programm ermöglicht durch eine Reduzierung der Investitionskosten für den Nutzer eine schnellere Verbreitung des Systems im Markt und damit zu zusätzlichen Reduktionen relativ zur Referenzentwicklung.

*Referenzszenario:*

Abhängig von den Kosten der fossilen Energieträger variieren die Payback-Zeiten für Energieeffizienzmassnahmen. Mit steigenden Kosten werden auch vermehrt Effizienzgeräte gekauft. Wir kennen keine vergleichbaren Produkte, welche günstiger wären und damit das Ziel durch kürzere Payback-Zeiten erreichen könnten.

*Koordination der Vorhaben innerhalb des Programms:*

Alle im Programm verkauften Neurobat-Geräte werden von Neurobat digital erfasst. Die Vorhaben werden alle im Monitoringsbericht mit Adressen aufgeführt. Die Organisation der Referenzgruppe wird ebenfalls durch Neurobat sichergestellt und im Monitoringsbericht aufgeführt.

*Laufzeit des Programms: unbegrenzt*

*Laufzeit der Einzelvorhaben: 10 Jahre. Darüber hinaus besteht für die Einzelvorhaben keine Anrechenbarkeit im Programm.*

**Die Aufnahme von neuen Vorhaben** in das Programm muss neu evaluiert werden, wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist<sup>1</sup>:

- die Berechnung des Kapitalwertes (nach Anhang A7) mit den aktualisierten Parametern grösser 0 CHF (Referenzszenario) wird.
- Marktanteil von Neurobat beträgt mehr [REDACTED] Es gibt rund 820'000 Einfamilienhäuser in der Schweiz<sup>2</sup>, welche die Anforderungen an das Programm

<sup>1</sup> Vorhaben, die bereits ins Programm aufgenommen wurden gelten auch ohne Neuvalidierung als additional und können bis zum Ende der Kreditierungsperiode Bescheinigungen erhalten.

theoretisch erfüllen. Es können nicht mehr werden, da eine Forderung das Baujahr des Hauses ist. Damit wäre ein [REDACTED] verkauften Geräten erreicht.

- eine gesetzliche Pflicht zur besonderen Gebäudeisolierung oder zur Verwendung von intelligenten Heizungsreglern (vergleichbar mit Neurobat) bei bestehenden Bauten wird eingeführt.

Auswahl- und Überprüfungs-kriterien der Vorhaben innerhalb des Programmes

| Thema                | Auswahlkriterium  | Überprüfungs-kriterium  |
|----------------------|---|---|
| Besitzsituation      | Das Vorhaben muss in einem Haushalt durchgeführt werden, dessen <b>Besitzer seine Teilnahme am Programm und die Nutzung der Bescheinigungen mit dem Projekteigner geregelt</b> hat. Insbesondere muss der Vertragspartner die Verantwortung über die Steuerung seines Heizsystems besitzen. | Teilnahmevertrag mit Erklärung des Vertragspartners in dessen Gebäude das Vorhaben umgesetzt wird, inklusive Bestätigung über die Verantwortlichkeit der Heizungssteuerung.       |
| Gebäudeart           | Das Vorhaben wird ausschliesslich <b>in privat genutzten Gebäuden</b> durchgeführt (Einfamilienhäuser und privat genutzte Mehrfamilienhäuser). Industrielle Betriebe, öffentlich oder gewerblich genutzte Anwendungen sind ausgeschlossen   | Teilnahmevertrag mit Erklärung des Vertragspartners, dass es sich bei dem Haushalt nicht um einen industriellen Betrieb, öffentlich oder gewerblich genutzte Anwendungen handelt. |
| Baujahr des Gebäudes | Es werden nur Vorhaben in Gebäuden mit einem <b>Bau- und Komplettsanierungsjahr ≤ 2000</b> in das Programm aufgenommen  | Teilnahmevertrag mit Angabe des Bau- bzw. Komplettsanierungsjahr des Gebäudes in dem das Vorhaben umgesetzt wird.   |

<sup>2</sup> Anzahl Einfamilienhäuser in 2000. Quelle: [www.bfs.admin.ch](http://www.bfs.admin.ch) → 09 – Bau- und Wohnungswesen → Gebäude und Wohnungen → Daten, Indikatoren → Tabelle: Einfamilienhäuser in 2000 (siehe Anhang A8)

|                               |  |   |
|-------------------------------|--|---|
| Bestehendes Heizsystem        | Das Vorhaben beinhaltet die Effizienzverbesserung in Heizsystemen, die vor der Umsetzung des Vorhabens direkte CO <sub>2</sub> -Emissionen aufwiesen, d.h. reine Biomasseanlagen und elektrisch betriebenen Heizsysteme werden ausgeschlossen. <b>Zugelassene Brennstoffe sind: Heizöl jeder Art, Gas jeder Art (ausser Biogas).</b> | Teilnahmevertrag mit Angabe des eingesetzten Brennstoffes.  |
| Bestehendes Heizsystem Erdgas | Wenn das Vorhaben mit Erdgas geheizt hat, so müssen bei der Aufnahme entweder Erdgasrechnungen über mind. 3 Jahre oder die Einwilligung zur Anforderung der Rechnungen beim Energieversorger durch Neurobat vorliegen.   | Teilnahmevertrag mit Rechnungen oder Zustimmung über Anforderung der Rechnungen beim Energieversorger durch Neurobat  |
| Bestehendes Heizsystem        | Das Vorhaben beinhaltet die Effizienzverbesserung in einem Heizsystem, welches die <b>gesetzlichen Abgasnormen erfüllt.</b>  | Teilnahmevertrag mit Bestätigung der gesetzlichen Konformität des Heizsystems.  |
| Technologie                   | Das Vorhaben beinhaltet den Kauf und die Nutzung eines <b>NiQ der Firma Neurobat AG</b> (siehe auch 2.3).  | Teilnahmevertrag mit Spezifizierung des eingebauten Gerätes mit genauer technischer Bezeichnung.  |
| CO <sub>2</sub> -Abgabe       | Das Vorhaben wird nur in Haushalten umgesetzt, die <b>nicht von der CO<sub>2</sub>-Abgabe befreit</b> sind.  | Teilnahmevertrag mit Bestätigung, dass der Haushalt nicht von der CO <sub>2</sub> -Abgabe befreit ist.  |
| Weitere Subventionen          | Das Vorhaben wird <b>nicht durch weitere Subventionen</b> finanziert.  | Teilnahmevertrag mit Spezifizierung, dass eine Teilnahme an weiteren Programmen oder Projekten sowie der Erhalt von öffentlichen Finanzhilfen mit Einfluss auf Energieverbrauch für Heizung und Warmwasser ausgeschlossen sind. Falls dies der Fall ist, fällt das Vorhaben aus dem Programm. |
|                               |  |   |

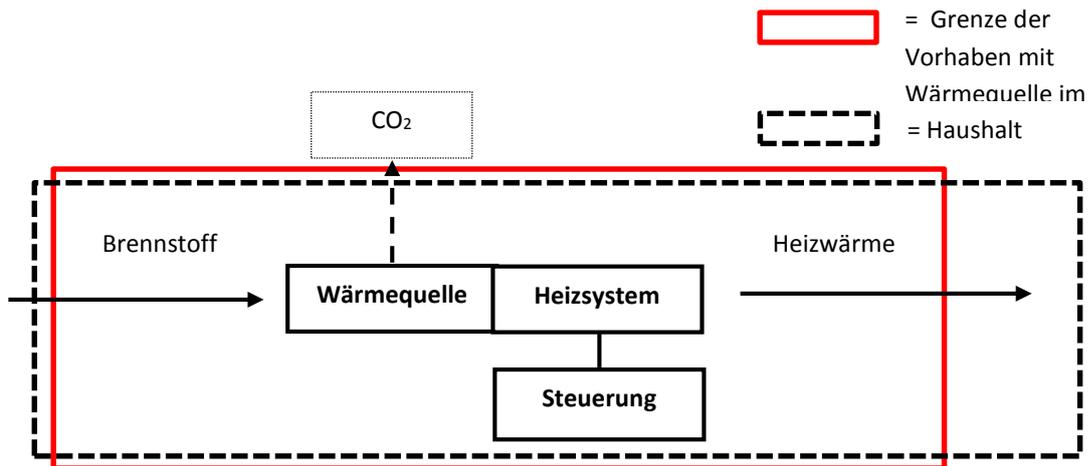
|  |  |
|--|--|
| 3. Abgrenzung zu weiteren klima- oder energiepolitischen Instrumenten  |  |
| Ist das Projekt zur Inanspruchnahme von <i>staatlichen</i> Finanzhilfen berechtigt?  |  |
| <input type="checkbox"/> Ja  | <input checked="" type="checkbox"/> Nein |
| <p>Grundsätzlich sind Hausbesitzer in der Lage Subventionen vom Gebäudeprogramm in Anspruch zu nehmen. Eine Energieverbesserungsmassnahme verringert den gesamten Energieverbrauch, jedoch nicht das Nutzungsverhalten. Neurobat passt die Heizungssteuerung an und führt dadurch immer zur gleichen relativen Reduktion. Wird durch eine Isoliermassnahme eine Reduktion des Energieverbrauchs erreicht, sind die anrechenbaren Reduktionen durch das Add-On-Gerät der gleiche Prozentansatz, wie vor der Isoliermassnahme, nur mit einem reduzierten Absolutwert. Damit ist sichergestellt, dass die durch das Gebäudeprogramm erreichten relativen Reduktionen nicht durch dieses Projekt zusätzlich angerechnet werden.</p> <p>Die Energiekennzahlen, die für das Monitoring angewendet werden (siehe 4.4 und 6.2), werden berechnet inklusiv mit Gebäude, die teilweise oder komplett saniert wurden.</p> |  |
| Weist das Projekt Schnittstellen zu Unternehmen auf, die von der CO <sub>2</sub> -Abgabe befreit sind?   |  |
| <input type="checkbox"/> Ja  | <input checked="" type="checkbox"/> Nein |
| Im Wohngebäudebereich sind normalerweise keine Unternehmen von der CO <sub>2</sub> -Abgabe befreit.  |  |

#### 4. Berechnung der erwarteten Emissionsverminderungen

##### 4.1. Systemgrenze

*Beschreibung:* Die Systemgrenze der Vorhaben bildet das Heizsystem des Haushaltes.

*Grafische Darstellung:*



| 4.2 Direkte und indirekte Emissionsquellen |                    |                  |           |  |
|--|--------------------|------------------|-----------|--|
|  | Quelle             | Gas              | Enthalten | Begründung / Beschreibung  |
| Projektmissionen                           | Heizung            | CO <sub>2</sub>  | ja        | Sowohl bei Öl- und Gasheizungen wird durch den Wärmeverbrauch CO <sub>2</sub> ausgestossen |
|  | <i>Bezeichnung</i> | CH <sub>4</sub>  | nein      |  |
|  | <i>Bezeichnung</i> | N <sub>2</sub> O | nein      |  |
|  | <i>Bezeichnung</i> | <i>andere</i>    | nein      |  |
| Referenzentwicklung                        | Heizung            | CO <sub>2</sub>  | ja        | Sowohl bei Öl- und Gasheizungen wird durch den Wärmeverbrauch CO <sub>2</sub> ausgestossen |
|  | <i>Bezeichnung</i> | CH <sub>4</sub>  | nein      |  |
|  | <i>Bezeichnung</i> | N <sub>2</sub> O | nein      |  |
|  | <i>Bezeichnung</i> | <i>andere</i>    | nein      |  |

#### Leakage

Durch die Installation eines Add-On-Gerätes in ein bestehendes Heizsystem wird keine Leakage erwartet.

#### Einflussfaktoren

Mögliche Einflussfaktoren auf das Programm sind:

- Leistung des Neurobat Gerätes  
Entscheidend für die Wirkung des Programms ist die realisierte Emissionsreduktion durch die Verbrauchsreduktion mittels dem Neurobat Gerät. Diese Leistung wird durch das Monitoring innerhalb einer Referenzgruppe jährlich abgeschätzt.
- Verhalten der am Programm teilnehmenden Haushalte  
Verhaltensänderungen werden durch das verwendete Monitoring ebenfalls quantifiziert, da die Verbräuche für Projekt- und Referenzemissionen in der Referenzgruppe gemessen werden. Verhaltensänderungen, wie z.B. durch Besuch einer Weiterbildung zum Energiesparen würde nicht doppelt gezählt. Ebenso werden Verbrauchsänderungen, z.B. durch Zugang eines weiteren Mitglieds im Haushalt quantifiziert.
- Brennstofftyp  
Die Emissionen hängen vom Brennstofftyp ab. Dieser wird vor der Umsetzung des Vorhabens vom Besitzer abgefragt. Ein Wechsel des Brennstofftyps ist technisch mit dem Einbau eines neuen Heizsystems verbunden und die Häufigkeit eines solchen Wechsel ist gering (<5%). Sollten solche Veränderungen während der Projektdauer

umgesetzt werden, wird das in der Berechnung der Emissionen berücksichtigt.

- Gebäudesanierung  
Die Gebäudesanierungsrate ist gering (<2%/a). Selbst wenn ein Gebäude saniert werden würde, würde sich die relative Reduktion, die in der Referenzgruppe berechnet wird, nicht ändern. Die Energiekennzahlen (siehe 4.4 und 6.2) werden in Abhängigkeit des Baujahrs ermittelt. Die Energiekennzahl eines Gebäudes, das z.B. in 1960 gebaut wurde, kann möglicherweise in 2011 tiefer sein, als zum Zeitpunkt wo das Gebäude gebaut wurde, falls das Gebäude zwischen 1960 und 2011 saniert wurde. Dies bedeutet, dass die Sanierung von Gebäuden in der Bestimmung der Energiekennzahlen schon berücksichtigt wurde.
- Heizkosten  
Sollten die Heizkostenpreise deutlich steigen und der Installationspreis für das Neurobat Gerät gleich bleiben, wäre das Neurobat Gerät finanziell deutlich interessanter und würde bei einer gewissen Payback-Zeit auch ohne den Erlös aus dem Verkauf von Bescheinigungen schneller in den Markt kommen. Dieser Faktor ist vom Projekteigner weder beeinflussbar noch vorhersehbar. Deshalb muss dieser Indikator im Monitoring überwacht werden. Um die Zusätzlichkeit zu garantieren, werden keine neuen Vorhaben in das Programm aufgenommen, wenn die unter 2.3, Laufzeit des Projektes festgelegten Grenzwerte erreicht werden.
- Kosten des Neurobat Geräts  
Wenn die Kosten des Gerätes (inkl. Installationskosten) sinken, verbessert sich die Wirtschaftlichkeit der einzelnen Vorhaben. Aus diesem Grund wird die Zusätzlichkeit jährlich überprüft.
- Marktdurchdringung von Neurobat  
Sollte sich die Marktpräsenz von Neurobat deutlich verbessern, würden die weiteren Hemmnisse schwächer und das Ziel des Programms, die schnellere Einführung der Vorhaben, bereits ohne die Erlöse aus dem Verkauf von Bescheinigungen realisiert. Daher muss dieser Indikator im Monitoring überwacht werden. Um die Zusätzlichkeit zu garantieren, werden keine neuen Vorhaben in das Programm aufgenommen, wenn die Marktdurchdringung von Neurobat den unter Laufzeit genannten Wert übersteigt (siehe dazu auch 2.3, Laufzeit des Projektes).
- Gesetzliche Rahmenbedingungen zum Verbrauch oder Emissionen  
Sollten die Gesetzte Effizienzmassnahmen, oder Emissionsgrenzwerte einführen, welche nur mit dem Neurobat-Gerät erreicht werden können, so wäre das Programm auch ohne die Einnahmen aus dem Verkauf von Bescheinigungen möglich. Dies würde sich jedoch in der Marktdurchdringung von Neurobat zeigen und wird damit indirekt bereits im Monitoring überwacht.
- Gesetzliche Rahmenbedingungen zu Gebäudeisolierungen  
Sollten die Gesetzte Gebäudeisolierungen fordern, würde dies zwar zu Emissionsreduktionen führen. Diese würden aber beim vorgeschlagenen Monitoring nicht den Vorhaben zugeordnet werden, da dort nur die relative Einsparung als Reduktion angerechnet wird. Durch Gebäudeisolierung reduziert sich der absolute Energieverbrauch der Haushalte. Das Vorhaben würde jedoch auch dort zu einer weiteren Reduzierung führen, da das Neurobat Gerät auch dann noch die Effizienz des Heizsystems optimiert. Die Wahrscheinlichkeit einer solchen gesetzlichen Forderung wird als gering eingestuft, aber dennoch im Monitoring überprüft und, wie unter 2.3 Laufzeit aufgeführt zu einer Überprüfung der Aufnahme neuer Vorhaben führen.

### 4.3 Projektemissionen

Die Projektemissionen ergeben sich aus den durch die Verbrennung von fossilen Brennstoffen generierten CO<sub>2</sub>-Emissionen.

Die Anrechenbarkeit der Einzelvorhaben ist auf jeweils 10 Jahre ab dem Zeitpunkt der Inbetriebnahme (definiert über das Datum des Teilnahmevertrags) begrenzt.

Eine Referenzgruppe ("RG") von Gebäuden wird ausgewählt, um die durchschnittliche jährliche relative Reduktion (R<sub>y</sub> [%]) zu berechnen. Diese relative Reduktion wird dann für alle anderen Gebäude, die nicht in der Referenzgruppe sind ("NRG") angewendet. Siehe 6.1 für eine genauere Beschreibung dieser zwei Gruppen.

Die Projektemissionen der einzelnen Gebäude werden unterschiedlich berechnet, je nachdem, ob das Gebäude in der Referenzgruppe ist oder nicht.

#### Referenzgruppe

Die Projektemissionen der Referenzgruppe sind gleich die Summe des Brennstoffverbrauchs aller Gebäude in dieser Gruppe mal den Emissionsfaktor für Erdgas.

Die Referenzgruppe enthält nur Gebäude mit Gasheizung. Der Grund dafür ist, dass das Bestimmen des jährlichen Brennstoffverbrauchs von Heizölheizungen zu wenig genau ist.

Heizöl wird 1- bis 2- mal pro Jahr, und nicht immer zur gleichen Zeit, an die Gebäude geliefert. Ferner ist der Heizöl-Lagerbestand der berücksichtigt werden sollte, meistens nicht bekannt.

$$PE_{RG,y} = \sum_i EG_{y,i} \cdot EF, \text{ mit}$$

|                    |  |
|--------------------|--|
| PE <sub>RG,y</sub> | Projektemissionen der Referenzgruppe im Jahr y [tCO <sub>2</sub> /a] |
| EG <sub>y</sub>    | Gemessener Erdgasverbrauch im Jahr y (auf 365 Tage normiert) [MWh/a] |
| EF                 | Emissionsfaktor Erdgas [tCO <sub>2</sub> /MWh]                       |
| T                  | Gesamtzahl der Gebäude in der Referenzgruppe                         |
| i = 1, ..., T      | Gebäudeidentifikator   |

Der Erdgasverbrauch EG<sub>y</sub> wird wie folgt normiert:

$$EG_y = \frac{\text{Zählerstand im Jahr } y - \text{Zählerstand im Jahr } (y - 1)}{\text{DatEG}_y - \text{DatEG}_{y-1}} \cdot 365, \text{ mit}$$

|                    |   |
|--------------------|---|
| DatEG <sub>y</sub> | Datum am Ende des Monitoringsjahres y, wann der Erdgas-Zählerstand gelesen wurde [TT.MM.JJJJ] |
|--------------------|---|

Für Schaltjahre wird der Erdgasverbrauch auf 366 anstatt 365 Tage normiert.

#### Alle andere Gebäude

Aus der Referenzgruppe wird eine durchschnittliche relative Reduktion berechnet. Diese Reduktion beträgt:

$$R_y = \frac{RE_{RG,y} - PE_{RG,y}}{RE_{RG,y}}, \text{ mit}$$

|                    |   |
|--------------------|---|
| R <sub>y</sub>     | Relative Reduktion im Jahr y [-]  |
| PE <sub>RG,y</sub> | Projektemissionen der Referenzgruppe im Jahr y [tCO <sub>2</sub> /a]              |
| RE <sub>RG,y</sub> | Referenzemissionen der Referenzgruppe im Jahr y (siehe 4.4) [tCO <sub>2</sub> /a] |

Falls die berechnete Reduktion  $R_y$  negativ wird, setzt man sie für die weiteren Berechnungen auf null (dies gilt jedoch nur für das Gesamtergebnis von  $R_y$ . Allfällige negative Einsparungen der Einzelvorhaben fließen vollumfänglich in die Berechnung ein).

Aus der relativen Reduktion  $R_y$  und der berechneten Referenzemissionen  $RE_{NRG,y}$  werden die Projektemissionen der Gebäude, die nicht in der Referenzgruppe sind, berechnet.

$$PE_{NRG,y} = RE_{NRG,y} (1 - R_y), \text{ mit}$$

|              |  |
|--------------|--|
| $PE_{NRG,y}$ | Projektemissionen im Jahr $y$ der Gebäude, die nicht in der Referenzgruppe sind [tCO <sub>2</sub> /a]  |
| $RE_{NRG,y}$ | Referenzemissionen im Jahr $y$ der Gebäude, die nicht in der Referenzgruppe sind [tCO <sub>2</sub> /a] |

### Gesamtprojektemissionen

Die Gesamtprojektemissionen sind gleich der Projektemissionen beider Gebäudegruppen.

$$PE_y = PE_{RG,y} + PE_{NRG,y}, \text{ mit}$$

|        |   |
|--------|---|
| $PE_y$ | Projektemissionen im Jahr $y$ [tCO <sub>2</sub> /a] |
|--------|---|

## 4.4 Referenzentwicklung

Die Referenzemissionen ergeben sich aus den durch die Verbrennung von fossilen Brennstoffen generierten CO<sub>2</sub>-Emissionen. Wie für die Projektemissionen werden die Referenzemissionen der einzelnen Gebäude unterschiedlich berechnet, je nachdem, ob das Gebäude in der Referenzgruppe ist oder nicht.

Die Anrechenbarkeit der Einzelvorhaben ist auf jeweils 10 Jahre ab dem Zeitpunkt der Inbetriebnahme (definiert über das Datum des Teilnahmevertrags) begrenzt.

### Referenzgruppe

Heizgradtage (HGT) werden angewendet, um die Referenzemissionen der Referenzgruppe zu berechnen:

1. Der durchschnittliche Verbrauch der Gebäude in der Vergangenheit (mindestens über 3 Jahre, wenn möglich über 10 Jahre) wird anhand von Brennstoffrechnungen bestimmt.
2. Für die gleiche Periode werden die durchschnittlichen Heizgradtage bestimmt.
3. Um den Verbrauch ohne NiQ im Jahr  $y$  zu simulieren, wird die folgende Formel angewendet:

$$RE_{RG,y} = (100\% - SF_{HGT}) \cdot \sum_i EF \frac{HGT_{y,i}}{HGT_{\text{Durchschnitt},i}} \cdot EG_{\text{Durchschnitt},i}, \text{ mit}$$

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| $RE_{RG,y}$                   | Referenzemissionen der Referenzgruppe im Jahr $y$ [tCO <sub>2</sub> /a]  |
| $EF$                          | Emissionsfaktor Erdgas [tCO <sub>2</sub> /MWh]   |
| $SF_{HGT}$                    | Sicherheitsfaktor für die HGT-Methode  |
| $EG_{\text{Durchschnitt},i}$  | Durchschnittlicher Erdgasverbrauch während mindestens 3 Jahren vor der Installation des NiQ-Geräts für Gebäude $i$ [MWh/a] |
| $HGT_{\text{Durchschnitt},i}$ | Durchschnittliche Heizgradtage in der Vergleichsperiode für die nächstgelegene Wetterstation des Gebäudes $i$              |

|                    |  |
|--------------------|--|
| HGT <sub>y,i</sub> | Heizgradtage im Jahr y für Gebäude i         |
| T                  | Gesamtzahl der Gebäude in der Referenzgruppe |
| i = 1, ..., T      | Gebäudeidentifikator                         |

Der durchschnittliche objektspezifische Erdgasverbrauch  $EG_{\text{Durchschnitt},i}$  wird für Gebäude i wie folgt berechnet:

$$EG_{\text{Durchschnitt},i} = \frac{\sum_{y=j}^k EG_{y,i}}{k - j + 1}, \text{ mit}$$

|   |  |
|---|--|
| j | Erstes Jahr der historischen Vergleichsperiode des Erdgasverbrauchs  |
| k | Letztes Jahr der historischen Vergleichsperiode des Erdgasverbrauchs |

Die durchschnittlichen Heizgradtage  $HGT_{\text{Durchschnitt},i}$  werden wie folgt berechnet:

$$HGT_{\text{Durchschnitt},i} = \frac{\sum_{y=j}^k HGT_{y,i}}{k - j + 1}$$

Die Jahre  $j$  und  $k$  begrenzen hier dieselbe Periode wie beim durchschnittlichen Erdgasverbrauch. Diese Methode, um den Erdgasverbrauch von einzelnen Gebäuden anhand von HGT zu simulieren, enthält eine gewisse Unsicherheit. Daher wird ein konservativer Sicherheitsfaktor eingesetzt, um eine Überschätzung der Referenzemissionen zu vermeiden. Dafür werden Verbrauchsdaten [REDACTED] über 10 Jahre benutzt. Der Sicherheitsfaktor ist gleich dem Mittelwert des Absolutwerts der jährlichen Differenz zwischen der Summe der berechneten und der Summe gemessener Erdgasverbräuche (mean absolute percentage error). Der Sicherheitsfaktor für die Referenzgruppe beträgt [REDACTED] (siehe angehängte Excel-Tabelle).

### Alle anderen Gebäude

Für die Gebäude, die nicht in der Referenzgruppe sind ("NRG"), werden die Referenzemissionen anhand von Energiekennzahlen von Wohnbauten bestimmt<sup>3</sup>. Für jedes Gebäude wird das Baujahr und die Energiebezugsfläche im Rahmen des Monitorings vom Hausbesitzer aufgenommen (siehe Kap. 6) und damit der Brennstoffverbrauch geschätzt. Ein Umrechnungsfaktor von [REDACTED] wird eingesetzt, da die Energiekennzahlen in der verwendeten Literatur anhand des oberen, anstatt des unteren Heizwerts erhoben wurden.

$$RE_{\text{NRG},y} = EF \cdot \sum_i EKZ(\text{Baujahr})_i \cdot EBF_i \cdot (100\% - SF_{\text{EKZ}}) \cdot 0.9$$

|                           |  |
|---------------------------|--|
| RE <sub>NRG,y</sub>       | Referenzemissionen im Jahr y der Gebäude, die nicht in der Referenzgruppe sind [tCO <sub>2</sub> /a] |
| EKZ(Baujahr) <sub>i</sub> | Energiekennzahl der Gebäude <sup>3</sup> (hängt vom Baujahr ab), [kWh/m <sup>2</sup> ]               |
| EBF <sub>i</sub>          | Energiebezugsfläche (nach SIA 416/1)   |
| SF <sub>EKZ</sub>         | Sicherheitsfaktor der [REDACTED]   |

Die Statistik kommt aus dem Kanton Zürich, d.h., dass sie tendenziell mehr Mehrfamilienhäuser als Einfamilienhäuser berücksichtigt. Zielkunden des NiQ sind aber eher

<sup>3</sup> Quelle: Energiekennzahl Wohnbauten, Baudirektion Kanton Zürich, März 2014 (www.energie.zh.ch → "Veröffentlichungen" → "Energiekennzahl Wohnbauten im Kanton Zürich"). Siehe Anhang A8

Einfamilienhäuser. Da Einfamilienhäuser meistens höhere spezifische Verbrauchswerte wegen ungünstigeren Formfaktoren haben, können diese Energiekennzahlen als konservativ betrachtet werden. Ein pauschaler Sicherheitsabschlag von [ ] wird angewendet ( $SF_{EKZ}$ ). Dies berücksichtigt auch Unsicherheiten in der korrekten Erfassung der Energiebezugsfläche. Um am Programm teilnehmen zu dürfen, werden die Hausbesitzer das Baujahr, die Energiebezugsfläche und die Wohnfläche angeben müssen. Die Methodik zur Berechnung der EBF wird im Vertrag mit dem Kunden erklärt. Die Wohnfläche (oder Nettogeschossfläche NGF) wird nur für die Plausibilisierung der EBF gebraucht (EBF meistens ca. [ ] grösser als Nettogeschossfläche). Falls die Differenz eine Schwelle von [ ] überschreitet, wird der Hauseigentümer kontaktiert, um die Berechnung der EBF zu überprüfen.

### Gesamtreferenzemissionen

Die Gesamtreferenzemissionen sind gleich den Referenzemissionen beider Gebäudegruppen.

$$RE_y = RE_{RG,y} + RE_{NRG,y}, \text{ mit}$$

$RE_y$  Referenzemissionen im Jahr y [ $tCO_2/a$ ]

Die Referenzentwicklung erfüllt die folgenden Anforderungen:

- alle für das Projekt relevanten gesetzlichen Vorschriften werden eingehalten
- Neurobat-Geräte dienen auch in absehbarer Zeit nicht zur Einhaltung der Umweltvorschriften, würden jedoch wenn dies so wäre, durch die Marktdurchdringung ebenfalls in der Referenzentwicklung berücksichtigt (Aufnahmestopp neuer Vorhaben)
- der finanzielle Vorteil wird durch die Kapitalwertberechnung berücksichtigt.

### Berechnung der Emissionsverminderung

Die Emissionsverminderung im Jahr y berechnet sich als Differenz der Referenzemissionen im Jahr y minus die Projektemissionen im Jahr y.

#### 4.5 Erwartete Emissionsverminderungen

| Jahr                      | Erwartete Referenzemissionen (in t CO <sub>2</sub> eq) | Erwartete Projektemissionen (in t CO <sub>2</sub> eq) | Schätzung der Leakage (in t CO <sub>2</sub> eq) | Erwartete Emissionsverminderung (in t CO <sub>2</sub> eq) |
|---------------------------|--|---|---|---|
| 2015                      | 2'270  | 1'965   |   | 305   |
| 2016                      | 5'676  | 4'914   |   | 762   |
| 2017                      | 9'762  | 8'451   |   | 1'311   |
| 2018                      | 14'666   | 12'697  |   | 1'969   |
| 2019                      | 14'666   | 12'697  |   | 1'969   |
| 2020                      | 14'666   | 12'697  |   | 1'969   |
| 2021                      | 14'666   | 12'697  |   | 1'969   |
| Über Kreditierungsperiode | 76'370   | 66'116  |   | 10'253  |
| Über Programmlaufzeit     | n/a  | n/a   |   | n/a   |

|                           |
|---------------------------|
| <b>Wirkungsaufteilung</b> |
|---------------------------|

|   |
|---|
| Die Auswahlkriterien (vgl. Kapitel 2.3) schliessen aus, dass weitere Subventionen erhalten werden. Somit ist keine Wirkungsaufteilung zu beachten. Alle Emissionsreduktionen können dem Projekteigner zugeteilt werden. |
|---|

## 5. Nachweis der Zusatzlichkeit

### Analyse der Zusatzlichkeit:

Es wird eine Betrachtung durchgeführt, welche als Ergebnis die Zusatzlichkeit aller Vorhaben unter den genannten Rahmenbedingungen liefert. Damit wird die Zusatzlichkeit einzelner Vorhaben nicht gesondert betrachtet.

Einnahmen aus dem Verkauf von Bescheinigungen werden in der Form von Pauschalen Subventionen vor dem 1. Januar jeder einzelnen Jahren des Programms an Neurobat bezahlt. Damit reduzieren sich die Gesamtkosten von Neurobat. Es muss Geld für das Marketing investiert werden, um die Wahrnehmung der Reduktionsleistung des NiQ-Gerätes zu verbessern und die Investitionshemmnisse zu senken. Insgesamt kann mit dem Programm das Gerät billiger abgegeben werden, da nicht die gesamten Vollkosten auf den Produktpreis überwältigt werden müssen. Dadurch sinkt die Payback-Zeit für den Gebäudebesitzer, womit sich die Installationswahrscheinlichkeit erhöht und zusätzliche Käufer gewonnen werden.

Die finanzielle Zusatzlichkeit ergibt sich aus dem Verkaufspreis für das Produkt und dessen Installation in Relation zu den möglichen Energieeinsparungen. Dies führt zu einem negativen Kapitalwert für den Gebäudebesitzer im Projektfall. Der Kapitalwert im Referenzszenario ist per Definition gleich 0 CHF, da hier weder Investitionen anfallen noch Einsparungen erzielt werden können.

Wirtschaftlichkeitsanalyse

Zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit des Projektes wird der Kapitalwert berechnet. Es wird ein Vorhaben betrachtet, welches unter den aktuellen Rahmenbedingungen umgesetzt werden würde.

Die wesentlichen Inputparameter sind:

- **Investitionskosten:** Kosten für Neurobat-Gerät, Sensoren und Installation [REDACTED]
- Kosten zur Überwindung der **Barrieren** ([REDACTED], siehe „Erläuterungen zu anderen Hemmnissen“)
- **Einsparungen** für den Käufer: Verbrauchsreduktionsleistung des Neurobat Gerätes, Ölpreis (Gas wurde nicht betrachtet, da Heizöl den konservativeren Fall darstellt) [REDACTED]
- **Subvention** an Neurobat zur Reduktion der Barrieren, um den Effekt durch den Erlös aus dem Verkauf der Bescheinigungen darzustellen ([REDACTED])

Unter diesen Annahmen ergeben sich die folgenden Kapitalwerte (Nettobarwert), inklusive deren Sensitivität bei Variation der wesentlichen Inputparameter um ±10%. Der Kapitalwert des Referenzszenario ist gleich 0 CHF, da keine Investitionen und keine Einsparungen erfolgen. .

|                          |       | Ohne Bescheinigungen | Mit Bescheinigungen |
|--------------------------|-------|----------------------|---------------------|
| <b>Grundvariante</b>     | [CHF] | [REDACTED]           | [REDACTED]          |
| <b>Ausgaben +10%</b>     | [CHF] | [REDACTED]           | [REDACTED]          |
| <b>Ausgaben -10%</b>     | [CHF] | [REDACTED]           | [REDACTED]          |
| <b>Einsparungen +10%</b> | [CHF] | [REDACTED]           | [REDACTED]          |
| <b>Einsparungen -10%</b> | [CHF] | [REDACTED]           | [REDACTED]          |

Die genaueren Berechnungen, inklusive aller einzelnen Positionen der Investitionskosten sind in der angehängten Excel-Tabelle (Anhang A7) dargestellt.

Auch in den Minimal- und Maximal-Szenarien zeigen die Berechnungen, dass der Kapitalwert negativ ist, und dass das Vorhaben somit additional ist.

Die mit dem Projekt verbundenen Mehrkosten betragen in der Grundvariante rund 40% der gesamten Projektkosten ([REDACTED]). Die Bescheinigungen decken in der Grundvariante mehr als 25% der Mehrkosten.

Zusätzlich ergeben sich folgende Kapitalwerte, falls die Barrieren nicht berücksichtigt werden:

|                          |       | Ohne Bescheinigungen | Mit Bescheinigungen |
|--------------------------|-------|----------------------|---------------------|
| <b>Referenzfall</b>      | [CHF] | [REDACTED]           | [REDACTED]          |
| <b>Ausgaben +10%</b>     | [CHF] | [REDACTED]           | [REDACTED]          |
| <b>Ausgaben -10%</b>     | [CHF] | [REDACTED]           | [REDACTED]          |
| <b>Einsparungen +10%</b> | [CHF] | [REDACTED]           | [REDACTED]          |
| <b>Einsparungen -10%</b> | [CHF] | [REDACTED]           | [REDACTED]          |

Aus dieser Tabelle ist es ersichtlich, dass das Programm zusätzlich bleibt, auch falls die Barrieren nicht berücksichtigt werden. Die Bescheinigungen decken in der Grundvariante über [REDACTED] der Mehrkosten.

#### Erläuterungen zu anderen Hemmnissen

Es handelt sich um ein neues Produkt, welches von einem jungen und kleinen Unternehmen hergestellt und verkauft wird. ██████████ ██████████. Hausbesitzer sind bzgl. Verlässlichkeit und tatsächlicher Effizienzverbesserung durch das Gerät skeptisch. Durch die Registrierung durch das BAFU könnte mehr Vertrauen in das Produkt und seine Wirkung geschaffen werden. Auch die Tatsache, dass ein anderes Unternehmen eine Verkaufspreisreduktion finanziert würde das Vertrauen des Hausbesitzers in die Technologie erhöhen.

Die Hemmnisse sind:

**1. Der Verbraucher hat Zweifel an der Haltbarkeit und Verlässlichkeit des Produktes.**

Neue Produkte haben noch nicht bewiesen, dass sie über die gesamte geplante Lebensdauer funktionieren. Die Verlässlichkeit kann dem Verbraucher nur durch Einsätze unter Realbedingungen näher gebracht werden. Ohne ausreichende „Beweise“ (z.B. Bekannte, welche das Gerät verwenden, ausreichende Menge an Referenzen) der Funktionsfähigkeit für die kundenspezifischen Einsatzbedingungen, wird dem Produkt eine Skepsis anhaften. Der Kunde könnte befürchten, ein nicht ausreichend getestetes Gerät zu erwerben und selbst als „Versuchskaninchen“ Probleme auf Grund unausgereifter Fertigung entdecken zu müssen. Dieses Problem haben Produkte, die weit verbreitet und schon jahrelang auf dem Markt sind nicht.

**2. Der Verbraucher hat Zweifel an der Leistungsfähigkeit der Technologie.**

Eine neue Technologie (selbstlernender Algorithmus), welche dem Kunden nicht durch „Beweise“ (z.B. Bekannte, welche das Gerät verwenden, ausreichende Menge an Referenzen) bekannt ist und/oder die er nicht versteht wird auf ihre tatsächliche Wirkung hin kritisch betrachtet. Wenn die Wirkung für die kundenspezifischen Einsatzbedingungen nicht ausreichend belegt werden können, ist sich der Kunde nicht sicher, ob die versprochene Leistung auch erreicht werden kann. Dieses Problem haben Technologien, die weit verbreitet und schon jahrelang auf dem Markt sind nicht.

**3. Der Verbraucher hat Zweifel an dem Hersteller und langfristig gesicherten Service.**

Alle Aussagen, welche zum Produkt nur vom Hersteller selbst kommen, werden als wenig vertrauenswürdig angesehen, da das Ziel des Herstellers der Verkauf des Produktes ist. Dies gilt für alle Hersteller. Handelt es sich jedoch um einen Hersteller, welcher bereits jahrelang erfolgreich auf dem Markt tätig ist, also „einen Namen hat“, trägt das Image auch zur Vertrauenswürdigkeit des Herstellers und in die langfristige Ersatzteillieferung bei. Unabhängige Informationen können das Vertrauen in diese Informationen stärken. Insbesondere durch Forschungsinstitute ausgegebene Bewertungen erscheinen als fundiert und wirklich unabhängig.

Es ist aber nicht mit einer unabhängigen Bewertung getan, sondern diese Informationen müssen durch Werbeaktionen dem Kunden auch noch nahegebracht werden. Der Kunde müsste über verschiedene, unabhängige Wege an diese Informationen kommen (Printmedien, Radio, TV). Eine reine Imagekampagne des Herstellers würde diesen Effekt nicht erreichen.

Dieses Problem haben Hersteller, die weit verbreitet und schon jahrelang auf dem Markt sind nicht.

**4. dem Verbraucher erscheint das Vorhaben als unnötiger zusätzlicher Aufwand**

Eine Registrierung als Kompensationsprojekt würde dem Gerät in allen Vertrauensaspekten beim Kunden einen Vorteil gewähren. Das Image des Bundes und dessen Vertrauenswürdigkeit hätte einen guten Einfluss auf Wahrnehmung der Kunden, insbesondere durch ein ständiges Monitoring. [REDACTED]

[REDACTED] Es handelt sich dabei um keine quantifizierbaren Effekte, jedoch sehr wohl um einen Effekt.

Will man die Hemmnisse quantifizieren, so kann der monetäre Zusatzaufwand zur Überwindung der Hemmnisse in folgender Weise abgeschätzt werden:

Die Hemmnisse 1 und 2 könnten durch eine Erhöhung der Pilotprojekte und weiterer Jahre mit Messungen angegangen werden. Durch mehrere Pilotprojekte könnten sowohl die Verlässlichkeit der Geräte, als auch deren Wirksamkeit (Verbrauchsreduktion) unter vielen verschiedenen Einsatzbedingungen demonstriert werden. Es ist extrem schwer abzuschätzen, ab wie vielen Referenzen ein Verbraucher genügend Vertrauen in die Technologie und die Wirksamkeit hätte. Es wird hier davon ausgegangen, dass dies nicht deutlich [REDACTED] Pilotprojekten möglich wäre und sich der positive Effekt sehr wahrscheinlich [REDACTED] Pilotprojekten kaum noch durch weitere Projekte verbessern lassen würde. Im Folgenden wird davon ausgegangen, dass [REDACTED] Pilotprojekte in der Lage wären, das Vertrauen deutlich zu verbessern.

Das Einrichten der zusätzlichen Messapparatur eines Pilotprojektes kostet [REDACTED] ohne Neurobat-Gerät. Hinzu kommen die Überwachungs- und Auswertungskosten von ca. [REDACTED] pro Pilotprojekt.

Es ist unwahrscheinlich, dass auch bei einer Verteilung von [REDACTED] Pilotprojekten als Referenz die Verlässlichkeit und die Wirksamkeit über mehrere Jahre und damit auch unterschiedlichen Witterungen vom Verbraucher als vertrauenswürdig angesehen werden. Es müssten somit mindestens 2-3 Jahre/Heizperioden abgewartet werden, um die notwendigen Daten zu sammeln. Auch mit höheren Investitionen ist diese Erfahrung nicht zu erkaufen. Da hier jedoch eine „Monetarisierung“ vorgenommen werden muss, wird angenommen, dass man bezüglich Kundenvertrauen den gleichen Effekt von 3 weiteren Betriebsjahren durch die [REDACTED] (möglicherweise in verschiedenen klimatischen Regionen) erreichen könnte, [REDACTED] Dies führt dann zu Kosten zur Überwindung der Hemmnisse 1 und 2 von [REDACTED]

Die Hemmnisse 3 und 4 könnten mit Informationsprogrammen, Werbung auf nationaler Ebene und anderen Marketingmassnahmen verbessert werden. Weiterhin wäre eine unabhängige Prüfung der Ergebnisse aus den Pilotprojekten ein Überzeugungsgrund für mögliche Kunden. Dazu wäre eine Forschungsarbeit, z.B. mit Partnern wie dem [REDACTED], oder auch einen bekannten Ingenieurbüro möglich.

Auch hier erscheint eine Monetarisierung extrem schwierig. Um jedoch ein Ergebnis zu erhalten, wird angenommen, dass man mit einem Budget von [REDACTED] eine regionale Imagekampagne lancieren könnte und für weitere [REDACTED] eine externe wissenschaftliche Überprüfung der Pilotprojekte finanzieren könnte. Damit ergeben sich geschätzte Kosten zur Überwindung der Hemmnisse 3 und 4 zu:

Legt man nun alle zusätzlichen Investitionskosten, ohne Berücksichtigung der Tatsache, dass die Ergebnisse und Wirkung der Marketingmassnahmen erst Anfang 2016 vorliegen würden, und damit mit einem Jahr Verspätung zur möglichen Wirkung bei Registrierung als Programm, so erhält man zusätzliche Kosten von [REDACTED] (konservativ abgerundet) und somit ca. [REDACTED], unter der Annahme, dass [REDACTED] Vorhaben im Programm umgesetzt werden können.

Es ist darauf hinzuweisen, dass diese Abschätzung der Kosten zur Überwindung der Hemmnisse mit sehr hohen Unsicherheiten verbunden ist. Die Kosten einer wirksamen Imagekampagne können auch um Grössenordnungen höher liegen (sehr unwahrscheinlich jedoch deutlich niedriger). Dennoch wurde auf Wunsch des BAFU versucht diese Abschätzung durchzuführen – in vollem Bewusstsein, dass diese Abschätzung nur sehr schwer validierbar ist.

Der Effekt auf die Wirtschaftlichkeitsberechnung ist in der Wirtschaftlichkeitsanalyse dargestellt.

#### Übliche Praxis

Die übliche Praxis ist das weitere Nutzen des bestehenden Heizsystems, ohne Änderungen. Andere Anpassungen sind Investitionen in Isolierungen und den Wechsel des Heizsystems, was jedoch mit deutlich höheren Investitionen verbunden ist.

[REDACTED]

<sup>4</sup> [www.egain.se/fr-fr](http://www.egain.se/fr-fr)

<sup>5</sup> <http://www.rts.ch/la-1ere/programmes/on-en-parle/4808302-on-en-parle-du-24-04-2013.html>

<sup>6</sup> Es gibt in der Schweiz etwa 1.4 mio Wohngebäude. Quelle: BFS

## 6. Aufbau und Umsetzung des Monitorings

### 6.1 Beschreibung der gewählten Monitoringmethode

Es handelt sich bei dem Programm um Vorhaben, von denen voraussichtlich [REDACTED] in Gebäuden umgesetzt werden, ausschliesslich in privaten Haushalten. Es ist nicht möglich, jedes einzelne Vorhaben zu monitoren. Stattdessen wird eine Referenzgruppe definiert, so dass eine minimale Anzahl von Annahmen getroffen werden müssen. Aus dieser Referenzgruppe werden statistisch aussagekräftige Verbrauchswerte erhoben, aus denen die Wirkung aller im Programm umgesetzten Vorhaben quantifiziert werden können. Das Programm besteht ausschliesslich aus Gebäuden, welche vor 2001 gebaut wurden. Gebäude, welche nach dem Jahr 2000 gebaut wurden, sind vom Programm ausgeschlossen.

#### **Zusammensetzung und Aufgabe der Referenzgruppe ("RG")**

Es ist wichtig so früh wie möglich nach dem Start des Programms eine statistisch aussagekräftige Anzahl Vorhaben zu haben, so dass die relative Reduktion möglichst genau abgeschätzt werden kann. Für 100% der ersten NiQ-Kunden wird überprüft, ob sie Teil der Referenzgruppe sein können oder nicht, bis sich die Referenzgruppe aus einer minimalen Anzahl von Gebäuden zusammensetzt. Teilnehmer in der Referenzgruppe müssen die Erdgasabrechnungen der letzten 10 Jahre (wenn möglich, aber im Minimum 3 Jahre) liefern oder Neurobat die Erlaubnis erteilen, die Erdgasabrechnungen beim Energieversorger anzufragen. Eine gewisse Anzahl NiQ-Kunden werden diese Erdgasabrechnungen nicht zur Verfügung haben, z.B. falls der Kunde vor kurzem in sein Haus eingezogen ist. Die Kunden, die die Rechnungen nicht liefern können, können nicht Teil der Referenzgruppe sein, dürfen aber trotzdem am Programm teilnehmen.

Alle Installateure von NiQs erhalten von Neurobat eine eindeutige Laufnummer, sowie mit jedem Gerät einen Vertrag zur Teilnahme [REDACTED]. Der Installateur nummeriert die Verträge fortlaufend [REDACTED]. Der Kunde, der am Programm teilnehmen möchte und eine Erdgasheizung besitzt liefert mit dem Vertrag die notwendigen Rechnungen an Neurobat weiter. Neurobat fordert somit alle notwendigen Angaben von allen Teilnehmern des Programms ein um zu entscheiden, ob der Teilnehmer an der Referenzgruppe teilnehmen kann oder nicht. Die Verträge werden nach Datum geordnet, in dieser Reihenfolge bearbeitet und in einer Liste verwaltet. Erfüllt ein neuer Teilnehmer die Voraussetzungen zur Aufnahme in die Referenzgruppe, wird er dieser zugeordnet (genauereres Vorgehen siehe weiter unten). Sollten die formellen Voraussetzungen erfüllt sein, Neurobat diesen Teilnehmer dennoch nicht in die Referenzgruppe aufnehmen will, ist dies in der Liste zu markieren und zu begründen. Dem Verifizierer ist die Liste vorzulegen, so dass die objektive Zuteilung der Referenzgruppe geprüft werden kann. Durch dieses Vorgehen ist sowohl die notwendige Transparenz als auch die Unabhängigkeit von den Installateuren gesichert. Ein Einfluss vom Projekteigner oder vom für das Monitoring Verantwortlichen in diesem Vorgehen ist ausgeschlossen. Die Kosten für eine eventuelle Beauftragung eines unabhängigen, externen Büros mit der Triage in Referenzgruppe und Nicht-Referenzgruppe wäre nicht verhältnismässig.

Die Haushalte in der Referenzgruppe werden auch die Erdgasabrechnungen liefern müssen ab Installationszeitpunkt des NiQ und bis zum Ende des Programms.

Mit den Erdgasabrechnungen vor und nach Installation des NiQ werden die Referenz- und Projektemissionen gemäss den Formeln in den Abschnitten 4.3 und 4.4 bestimmt. Alle Erdgasverbräuche werden auf 365 Tage normiert.

Damit gewährleistet werden kann, dass die Emissionsreduktion eines Gebäudes in der Referenzgruppe nur durch NiQ erzielt wurde, werden Vorhaben, welche während der

Programmdauer saniert werden, von der Referenzgruppe ausgeschlossen. Folgende Kriterien bedeuten einen Ausschluss aus der Referenzgruppe: Teil- oder Gesamtsanierung (-erneuerung) der thermischen Gebäudehülle (Dach, Aussenwand, Fenster, Estrichboden, Kellerdecke). Am Ende jedes Monitoring-Jahres fragt Neurobat telefonisch oder schriftlich bei den Hauseigentümern nach, ob das entsprechende Gebäude in der Referenzgruppe während des Jahres saniert wurde oder nicht. Die Antworten notiert Neurobat in der Liste. Wurden Sanierungen während der Programmdauer vorgenommen, wird das Gebäude von der Referenzgruppe ausgeschlossen. Dieses kann aber dennoch weiterhin am Programm teilnehmen.

### **Grösse der Referenzgruppe**

Eine statistische Auswertung [REDACTED] wurde in der angehängten Excel-Tabelle durchgeführt. Aus dieser Analyse ist ersichtlich, dass

- mindestens 20 Gebäude in der Referenzgruppe nötig sind, um ein realistisches Ergebnis zu erhalten. D.h., dass das Programm erst starten kann, sobald mindestens 20 NiQ in der Referenzgruppe installiert sind.
- Etwa 100 Gebäude in der Referenzgruppe nötig sind, um einen statistisch ausreichenden und aussagekräftigen Wert der durchschnittlichen prozentualen Einsparung zu erhalten.

Bevor 100 Gebäude in der Referenzgruppe sind, muss die Referenzgruppe mindestens 30% der Gebäude im Gesamtprogramm umfassen. Neue Vorhaben die nicht für die Referenzgruppe qualifizieren können erst wieder aufgenommen werden, wenn diese Bedingung erfüllt ist.

Bevor 100 Gebäude in der Referenzgruppe sind, wird das Monitoring der Projektemissionen etwa ungenauer sein (+/- 2% anstatt +/- 1%). Da am Anfang nur wenige Gebäude am Programm teilnehmen werden, wird diese Ungenauigkeit auf nur wenige Vorhaben einen Effekt haben. Dieser Effekt wurde auf etwa [REDACTED] gesamten erwarteten Emissionsreduktionen über die ganze Programmdauer.

Langfristig soll die Referenzgruppe eine Zielgrösse von 100 Gebäuden haben. Es könnte aber sein, dass ein Hausbesitzer die Kopien seiner Erdgasabrechnungen nicht mehr liefert (z.B. wegen Auszug oder Sanierungen, die am Gebäude vorgenommen wurden). Aus diesem Grund ist es vorgesehen jedes Jahr neue Vorhaben in die Referenzgruppe zu integrieren, um diese Zielgrösse zu gewährleisten.

Das Vorgehen, um neue Vorhaben in die Referenzgruppe zu integrieren ist der folgende: Sobald der Projekteigner informiert wird, dass 10 Gebäude aus der Referenzgruppe ausgetreten sind, werden 100% der neuen Vorhaben in die Referenzgruppe integriert (insofern Erdgasrechnungen vorhanden sind) bis die Referenzgruppe wieder aus 100 Gebäude besteht. Damit wird die Grösse der Referenzgruppe statistisch immer relevant genug sein. Die Reihenfolge der Berücksichtigung erfolgt nach Datum der Verkaufsrechnung für das Neurobat-Gerät.

In der Anfangsphase werden Gebäude in die Referenzgruppe integriert, bis die Gruppe aus 100 Gebäude besteht. Die Reihenfolge der Berücksichtigung erfolgt nach Datum der Verkaufsrechnung für das Neurobat-Gerät.

Falls ein Vorhaben nicht mehr in der Referenzgruppe ist, wird es automatisch in der Gruppe der Gebäude, die nicht in der Referenzgruppe sind, integriert.

Sollte sich bei der Monitoring-Auswertung ergeben, dass die Referenzgruppe (bestehend aus 100 Gebäuden) keine ausreichende Genauigkeit liefert, wird die Referenzgruppe auf max. 200 Teilnehmer angehoben. Die Bewertung für die Genauigkeit wird vom Verifizierer im Rahmen des Monitorings nach dem CDM-Tool für Stichproben durchgeführt ([www.cdmrulebook.org/5267.html](http://www.cdmrulebook.org/5267.html)). Stellt sich nach der 1. Monitoringperiode heraus, dass die

erhobenen Daten statistisch nicht belastbar sind, wird anstelle des erhaltenen Mittelwerts der untere Endwert des Konfidenzintervall verwendet.

**Zusammensetzung und Aufgabe der Gebäude, die nicht in der Referenzgruppe sind ("NRG")**

In dieser Gruppe werden alle anderen Gebäude sein, die nicht in der Referenzgruppe sind. Für diese Gruppe wird kein besonderes Monitoring durchgeführt: die Referenz- und Projektemissionen werden anhand der Methodik in 4.3 und 4.4 berechnet.

**Plausibilitätsprüfungen**

Erdgasverbrauch: Für jedes einzelne Vorhaben der Referenzgruppe wird das Monitoringssystem automatisch prüfen, ob der Erdgasverbrauch von einem Jahr zum nächsten Jahr um mehr als 50% variiert. Falls dies der Fall ist, wird der Hausbesitzer vom Projekteigner kontaktiert um die Variation zu plausibilisieren. Falls die Variation nicht plausibilisiert werden kann, wird das Vorhaben entweder aus der Referenzgruppe oder aus dem Programm austreten müssen (je nachdem was passiert ist).

Energiebezugsfläche (EBF): Falls die angegebene Energiebezugsfläche > als 125% der Nettogeschossfläche (NGF) ist, wird die EBF mit dem Hausbesitzer überprüft. Liegt nur eine Angabe zur Nettogeschossfläche vor, so wird mit einem konservativen Faktor von 1.1 von NGF auf EBF umgerechnet. Sollte die im Mustervertrag angegebene Quelle nicht Pläne oder amtlichen Angaben aus Verträgen entsprechen (z.B. Berechnung aus Gebäudegrundfläche gemäss Katasterplänen und Anzahl Stockwerke), so ist die EBF um 7.5% zu reduzieren, um eine konservative Abschätzung sicher zu stellen.

Die anderen Parameter kommen entweder aus offiziellen Quellen (z.B. HGT) oder es sind Parameter, die keinen wesentlichen Einfluss auf den gesamten berechneten Emissionsreduktionen haben (z.B. falsches Baujahr für eine Minderheit von Gebäuden). Der Grundsatz des Projektes mit der Bezahlung einer festen Subvention beim Kauf des Geräts fördert falsche Angaben seitens Hauseigentümers nicht. Es sind keine weiteren Plausibilitätsprüfungen vorgesehen.

**Zusätzlichkeit**

Im Rahmen des Monitorings wird die Zusätzlichkeit für neue Vorhaben jährlich überprüft. Vorhaben, die bis Ende der überprüften Monitoringperiode (d.h. bis 31. Dezember) ins Programm aufgenommen wurden, gelten auch ohne Neuvalidierung als additional und können bis zum Ende der Kreditierungsperiode Bescheinigungen erhalten. Falls die im Monitoring überprüfte Zusätzlichkeit nicht mehr gegeben ist (z.B. im Rahmen des Monitorings für das Jahr Y), werden keine neue Vorhaben ab Anfang der nächsten Monitoringperiode aufgenommen (d.h. ab 1. Januar vom Jahr Y+1).

6.2 Datenerhebung und Parameter

| Parameter                   | Verkaufte Neurobat Geräte (auch ausserhalb des Programms)  |
|-----------------------------|--|
| Beschreibung des Parameters | Erhöht sich der Marktanteil von Neurobat auf mehr als <span style="background-color: black; color: black;">■■■</span> der Gebäude im schweizerischen Gesamtbestand, ist die Zusätzlichkeit des Programms nicht mehr gegeben und es werden ab diesem Jahr keine weiteren Vorhaben mehr aufgenommen. |
| Einheit                     | #  |
| Datenquelle                 | Verkaufsrechnung Neurobat  |
| Erhebungsinstrument         | Statistik Buchhaltungssystem Neurobat  |

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Beschreibung Messablauf     | n.a.  |
| Kalibrierungsablauf         | n.a.  |
| Genauigkeit der Messmethode | n.a.  |
| Messintervall               | Jährlich  |
| Verantwortliche Person      | Verantwortlicher Monitoringbericht Neurobat (Carine Kissling) |

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Parameter                   | <b>Gesetzliche Pflicht zur besonderen Gebäudeisolierung</b>   |
| Beschreibung des Parameters | Wird eine gesetzliche Pflicht zur besonderen Gebäudeisolierung eingeführt, ist deren Auswirkung auf die Additionalität neuer Einzelvorhaben zu prüfen |
| Einheit                     | #   |
| Datenquelle                 | Gesetze und Verordnungen  |
| Erhebungsinstrument         | Offizielle Veröffentlichungen   |
| Beschreibung Messablauf     | n.a.  |
| Kalibrierungsablauf         | n.a.  |
| Genauigkeit der Messmethode | n.a.  |
| Messintervall               | Jährlich  |
| Verantwortliche Person      | Verantwortlicher Monitoringbericht Neurobat (Carine Kissling)   |

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Parameter                   | <b>Energiepreis Heizöl HEL</b>                                |
| Beschreibung des Parameters | Inputparameter für die Kapitalwertberechnung                  |
| Einheit                     | CHF/l   |
| Datenquelle                 | Energiepreise laut BAFU                                       |
| Erhebungsinstrument         | Öffentliche Statistik   |
| Beschreibung Messablauf     | n.a.  |
| Kalibrierungsablauf         | n.a.  |
| Genauigkeit der Messmethode | n.a.  |
| Messintervall               | Jährlich  |
| Verantwortliche Person      | Verantwortlicher Monitoringbericht Neurobat (Carine Kissling) |

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| Parameter                   | <b>Energiepreis Erdgas</b>                   |
| Beschreibung des Parameters | Inputparameter für die Kapitalwertberechnung |
| Einheit                     | CHF/kWh                                      |
| Datenquelle                 | Energiepreise laut BAFU                      |
| Erhebungsinstrument         | Öffentliche Statistik                        |
| Beschreibung Messablauf     | n.a.   |

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Kalibrierungsablauf         | n.a.  |
| Genauigkeit der Messmethode | n.a.  |
| Messintervall               | Jährlich  |
| Verantwortliche Person      | Verantwortlicher Monitoringbericht Neurobat (Carine Kissling) |

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Parameter                   | <b>EF<sub>i</sub></b>   |
| Beschreibung des Parameters | Emissionsfaktor für Brennstoff (Erdgas oder Heizöl)   |
| Einheit                     | tCO <sub>2</sub> /kWh   |
| Datenquelle                 | BAFU Publikation (Vollzugsmitteilung), in 2014:<br>0.000265352 für Heizöl<br>0.000198000 für Erdgas |
| Erhebungsinstrument         | manuell   |
| Beschreibung Messablauf     | n.a.  |
| Kalibrierungsablauf         | n.a.  |
| Genauigkeit der Messmethode | n.a.  |
| Messintervall               | Jährlich  |
| Verantwortliche Person      | Verantwortlicher Monitoringbericht Neurobat (Carine Kissling)                                       |

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Parameter                   | <b>EK<sub>Z</sub></b>   |
| Beschreibung des Parameters | Energiekennzahl der Gebäude je nach Baujahr   |
| Einheit                     | kWh/m <sup>2</sup>  |
| Datenquelle                 | Energiekennzahl Wohnbauten, Baudirektion Kanton Zürich, März 2014. Siehe Abbildung 2 in Anhang A8.  |
| Erhebungsinstrument         | Manuell   |
| Beschreibung Messablauf     | Energiedaten (in kWh) von ca. 11'000 Wohngebäude über Gasmenge (in Nm <sup>3</sup> ) wurden mit dem oberen Heizwert berechnet. Die Energiemenge wurde dann durch die Energiebezugsfläche geteilt, um die Energiekennzahl zu erhalten. Die Energiebezugsflächen kamen aus Angaben der Gebäudeversicherung Kanton Zürich. |
| Kalibrierungsablauf         | n.a.  |
| Genauigkeit der Messmethode | n.a.  |
| Messintervall               | Einmalig  |
| Verantwortliche Person      | Verantwortlicher Monitoringbericht Neurobat (Carine Kissling)   |

**Für Gebäude, die in der Referenzgruppe sind:**

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| Parameter                   | <b>EG<sub>y</sub></b>  |
| Beschreibung des Parameters | Erdgasverbrauch im Jahr y: für die Berechnung der Projektmissionen in der Referenzgruppe |

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Einheit                     | kWh   |
| Datenquelle                 | Rechnung Gaslieferant via Hausbesitzer                        |
| Erhebungsinstrument         | Gaszähler   |
| Beschreibung Messablauf     | Zählerstände der verbrauchte Erdgasmenge                      |
| Kalibrierungsablauf         | Kein  |
| Genauigkeit der Messmethode | In jedem Fall grösser als 95%                                 |
| Messintervall               | Jährlich  |
| Verantwortliche Person      | Verantwortlicher Monitoringbericht Neurobat (Carine Kissling) |

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Parameter                   | <b>EG</b> <sub>Durchschnitt</sub>   |
| Beschreibung des Parameters | Durchschnittlichen Erdgasverbrauch über den letzten Jahren (minimal 3 Jahre, optimal 10 Jahre): für die Berechnung der Referenzemissionen in der Referenzgruppe |
| Einheit                     | kWh   |
| Datenquelle                 | Rechnung Gaslieferant via Hausbesitzer  |
| Erhebungsinstrument         | Gaszähler   |
| Beschreibung Messablauf     | Zählerstände der verbrauchte Erdgasmenge  |
| Kalibrierungsablauf         | Kein  |
| Genauigkeit der Messmethode | In jedem Fall grösser als 95%   |
| Messintervall               | Jährlich  |
| Verantwortliche Person      | Verantwortlicher Monitoringbericht Neurobat (Carine Kissling)   |

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Parameter                   | <b>DatEG</b> <sub>i, y</sub>  |
| Beschreibung des Parameters | Datum am Ende des Monitoringsjahres y, wann der Erdgas-Zählerstand gelesen wurde: für Normierung des Gasverbrauches auf 365 Tage. |
| Einheit                     | kWh   |
| Datenquelle                 | Rechnung Gaslieferant   |
| Erhebungsinstrument         | n.a.  |
| Beschreibung Messablauf     | n.a.  |
| Kalibrierungsablauf         | n.a.  |
| Genauigkeit der Messmethode | In jedem Fall grösser als 95%   |
| Messintervall               | Jährlich  |
| Verantwortliche Person      | Verantwortlicher Monitoringbericht Neurobat (Carine Kissling)   |

|           |                                       |
|-----------|---------------------------------------|
| Parameter | <b>HGT</b> <sub>Durchschnitt, i</sub> |
|-----------|---------------------------------------|

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Beschreibung des Parameters | Durchschnitt der offiziellen jährlichen Heizgradtage der entsprechenden Wetterstation über die Zeitperiode der Verbrauchsmessung für Gebäude i. |
| Einheit                     | HGT   |
| Datenquelle                 | MeteoSchweiz, Wetterstation in geografisch nächster Nähe zum Gebäude  |
| Erhebungsinstrument         | Thermometer   |
| Beschreibung Messablauf     | n.a.  |
| Kalibrierungsablauf         | n.a.  |
| Genauigkeit der Messmethode | n.a.  |
| Messintervall               | Einmalig  |
| Verantwortliche Person      | Verantwortlicher Monitoringbericht Neurobat (Carine Kissling)   |

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| Parameter                   | <b>HGT<sub>y, i</sub></b>  |
| Beschreibung des Parameters | Offizielle Heizgradtage der entsprechende Wetterstation im Jahr y    |
| Einheit                     | HGT  |
| Datenquelle                 | MeteoSchweiz, Wetterstation in geografisch nächster Nähe zum Gebäude |
| Erhebungsinstrument         | Thermometer  |
| Beschreibung Messablauf     | n.a.   |
| Kalibrierungsablauf         | n.a.   |
| Genauigkeit der Messmethode | n.a.   |
| Messintervall               | Jährlich   |
| Verantwortliche Person      | Verantwortlicher Monitoringbericht Neurobat (Carine Kissling)        |

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Parameter                   | <b>Subvention<sub>y</sub></b>   |
| Beschreibung des Parameters | Explizite Bestätigung, dass in der Periode y keine ergänzenden Finanzhilfen mit Auswirkungen auf den Energieverbrauch für Heizung und Warmwasser erhalten wurden. |
| Einheit                     | n.a.  |
| Datenquelle                 | Hausbesitzer  |
| Erhebungsinstrument         | n.a.  |
| Beschreibung Messablauf     | n.a.  |
| Kalibrierungsablauf         | n.a.  |
| Genauigkeit der Messmethode | n.a.  |
| Messintervall               | Jährlich  |
| Verantwortliche Person      | Verantwortlicher Monitoringbericht Neurobat (Carine Kissling)   |

**Für Gebäude, die nicht in der Referenzgruppe sind:**

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Parameter                   | <b>EBF<sub>i</sub></b>  |
| Beschreibung des Parameters | Energiebezugsfläche nach SIA 416/1  |
| Einheit                     | m <sup>2</sup>  |
| Datenquelle                 | Hausbesitzer  |
| Erhebungsinstrument         | Metermass   |
| Beschreibung Messablauf     | <p>Die EBF wird durch den Hausbesitzer erhoben, entweder aus vorliegenden Angaben (z.B. Plänen oder amtlichen Quellen) oder über Messung. Die Grundsätze der SIA 416/1 werden im Teilnahmevertrag erklärt und die Korrektheit der Angaben durch den Hausbesitzer schriftlich bestätigt.</p> <p>Ist nur die Angabe zur Netto-Geschossfläche (NGF) vorhanden, erfolgt die Umrechnung in EBF als konservative Annahme wie folgt:<br/> <math>EBF_i = 1.1 \times NGF_i</math></p> <p>Wird nicht auf Angaben aus Plänen oder amtlichen Quellen abgestützt, so erfolgt in jedem Fall ein Abschlag von 7.5% auf die Angaben gemäss Vertrag zur Teilnahme am Programm.</p> |
| Kalibrierungsablauf         | n.a.  |
| Genauigkeit der Messmethode | >95%  |
| Messintervall               | Einmalig  |
| Verantwortliche Person      | Verantwortlicher Monitoringbericht Neurobat (Carine Kissling)   |

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| Parameter                   | <b>NGF<sub>i</sub></b>   |
| Beschreibung des Parameters | Wohnfläche als Nettogeschossfläche NGF nach SIA 416/1  |
| Einheit                     | m <sup>2</sup>   |
| Datenquelle                 | Hausbesitzer   |
| Erhebungsinstrument         | Masstab  |
| Beschreibung Messablauf     | <p>Der Hausbesitzer kennt meistens seine NGF aus dem Bau oder Kauf seines Hauses. Die NGF wird unter anderem zum Plausibilisierungszweck der EBF gebraucht, da die EBF meistens ca. 15-20% grösser als NGF ist. Falls NGF und EBF voneinander zu weit abweichen (Falls <math>EBF &gt; 125\% NGF</math>) werden die Angaben mit dem Hausbesitzer überprüft.</p> |
| Kalibrierungsablauf         | n.a.   |
| Genauigkeit der Messmethode | >95%   |
| Messintervall               | Einmalig   |
| Verantwortliche Person      | Verantwortlicher Monitoringbericht Neurobat (Carine Kissling)  |

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| <b>Parameter</b>            | <b>Baujahr</b>  |
| Beschreibung des Parameters | Baujahr der Gebäude   |
| Einheit                     | Jahr  |
| Datenquelle                 | Baubewilligung  |
| Erhebungsinstrument         | n.a.  |
| Beschreibung Messablauf     | n.a.  |
| Kalibrierungsablauf         | n.a.  |
| Genauigkeit der Messmethode | n.a.  |
| Messintervall               | Einmalig  |
| Verantwortliche Person      | Verantwortlicher Monitoringbericht Neurobat (Carine Kissling) |

**Einmalig zu erhebende Daten bei allen Vorhaben:**

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b>Parameter</b>            | <b>Adresse</b>   |
| Beschreibung des Parameters | Adresse der Teilnehmenden  |
| Einheit                     | Name des Käufers, Strasse, Hausnummer, Postleitzahl und Ort, Telefonnummer und/oder Emailadresse |
| Datenquelle                 | Angaben Teilnehmer   |
| Erhebungsinstrument         | Manuel   |
| Beschreibung Messablauf     | n.a.   |
| Kalibrierungsablauf         | n.a.   |
| Genauigkeit der Messmethode | n.a.   |
| Messintervall               | Einmalig   |
| Verantwortliche Person      | Verantwortlicher Monitoringbericht Neurobat (Carine Kissling)                                    |

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| <b>Parameter</b>            | <b>Besitzsituation und Teilnahme am Programm</b>              |
| Beschreibung des Parameters | Bestätigung Besitzer zur Teilnahme unter Teilnahmebedingungen |
| Einheit                     | n.a.  |
| Datenquelle                 | Teilnahmevertrag  |
| Erhebungsinstrument         | manuell   |
| Beschreibung Messablauf     | n.a.  |
| Kalibrierungsablauf         | n.a.  |
| Genauigkeit der Messmethode | n.a.  |
| Messintervall               | Einmalig  |

|                        |   |
|------------------------|---|
| Verantwortliche Person | Verantwortlicher Monitoringbericht Neurobat (Carine Kissling) |
|------------------------|---|

| Parameter                   | <b>Gebäudeart</b>  |
|-----------------------------|--|
| Beschreibung des Parameters | Bestätigung, dass das Vorhaben in einem privaten Haushalt umgesetzt wird |
| Einheit                     | n.a.   |
| Datenquelle                 | Teilnahmevertrag   |
| Erhebungsinstrument         | manuell  |
| Beschreibung Messablauf     | n.a.   |
| Kalibrierungsablauf         | n.a.   |
| Genauigkeit der Messmethode | n.a.   |
| Messintervall               | Einmalig   |
| Verantwortliche Person      | Verantwortlicher Monitoringbericht Neurobat (Carine Kissling)            |

| Parameter                   | <b>CO<sub>2</sub>-Abgabe</b>  |
|-----------------------------|---|
| Beschreibung des Parameters | Bestätigung, dass das Vorhaben nicht in einem von der CO <sub>2</sub> -Abgabe befreiten Haushalt verwendet wird |
| Einheit                     | n.a.  |
| Datenquelle                 | Teilnahmevertrag  |
| Erhebungsinstrument         | manuell   |
| Beschreibung Messablauf     | n.a.  |
| Kalibrierungsablauf         | n.a.  |
| Genauigkeit der Messmethode | n.a.  |
| Messintervall               | Einmalig  |
| Verantwortliche Person      | Verantwortlicher Monitoringbericht Neurobat (Carine Kissling)   |

| Parameter                   | <b>Weitere Subventionen</b>  |
|-----------------------------|--|
| Beschreibung des Parameters | Bestätigung, dass das Vorhaben keine weiteren Subventionen der öffentlichen Hand für das Geräte erhält |
| Einheit                     | n.a.   |
| Datenquelle                 | Teilnahmevertrag   |
| Erhebungsinstrument         | manuell  |
| Beschreibung Messablauf     | n.a.   |
| Kalibrierungsablauf         | n.a.   |
| Genauigkeit der Messmethode | n.a.   |
| Messintervall               | Einmalig   |
| Verantwortliche Person      | Verantwortlicher Monitoringbericht Neurobat (Carine Kissling)  |

| Parameter                   | <b>Gesamtkosten des Neurobatgeräts beim Kunden</b>                      |
|-----------------------------|---|
| Beschreibung des Parameters | Inkl. Installationskosten. Inputparameter für die Kapitalwertberechnung |
| Einheit                     | CHF   |
| Datenquelle                 | Installationspartner / Neurobat   |
| Erhebungsinstrument         | Mittelwert aus Rechnungen für Installation                              |
| Beschreibung Messablauf     | n.a.  |
| Kalibrierungsablauf         | n.a.  |
| Genauigkeit der Messmethode | n.a.  |
| Messintervall               | Jährlich  |
| Verantwortliche Person      | Verantwortlicher Monitoringbericht Neurobat (Carine Kissling)           |

| Parameter                   | <b>Laufnummer des Installateurs</b>  |
|-----------------------------|--|
| Beschreibung des Parameters | Eindeutige Nummer des Installateurs, durch Neurobat fortlaufend und lückenlos vergeben |
| Einheit                     | n.a.   |
| Datenquelle                 | Neurobat   |
| Erhebungsinstrument         | Vertrag zur Aufnahme eines Vorhabens (Anhang A6)                                       |
| Beschreibung Messablauf     | n.a.   |
| Kalibrierungsablauf         | n.a.   |
| Genauigkeit der Messmethode | n.a.   |
| Messintervall               | Einmalig bei Aufnahme eines Vorhabens  |
| Verantwortliche Person      | Verantwortlicher Monitoringbericht Neurobat (Carine Kissling)                          |

| Parameter                   | <b>Laufnummer des Kunden</b>   |
|-----------------------------|--|
| Beschreibung des Parameters | Eindeutige Nummer des Kunden, durch den Installateur fortlaufend und lückenlos vergeben                    |
| Einheit                     | n.a.   |
| Datenquelle                 | Installateur   |
| Erhebungsinstrument         | Vertrag zur Aufnahme eines Vorhabens (Anhang A6)   |
| Beschreibung Messablauf     | n.a.   |
| Kalibrierungsablauf         | n.a.   |
| Genauigkeit der Messmethode | n.a.   |
| Messintervall               | Einmalig bei Aufnahme eines Vorhabens  |
| Verantwortliche Person      | Verantwortlicher Monitoringbericht Neurobat (Carine Kissling) / Installateur (Personen noch nicht bekannt) |

| Parameter                   | Zeitpunkt der Inbetriebnahme   |
|-----------------------------|--|
| Beschreibung des Parameters | Datum des Teilnahmevertrages   |
| Einheit                     | n.a.   |
| Datenquelle                 | Installateur   |
| Erhebungsinstrument         | Vertrag zur Aufnahme eines Vorhabens (Anhang A6)   |
| Beschreibung Messablauf     | n.a.   |
| Kalibrierungsablauf         | n.a.   |
| Genauigkeit der Messmethode | n.a.   |
| Messintervall               | Einmalig bei Aufnahme eines Vorhabens. Die Anrechenbarkeit der Einzelvorhaben gilt für 10 Jahre ab dem Zeitpunkt der Inbetriebnahme. |
| Verantwortliche Person      | Verantwortlicher Monitoringbericht Neurobat (Carine Kissling) / Installateur (Personen noch nicht bekannt)                           |

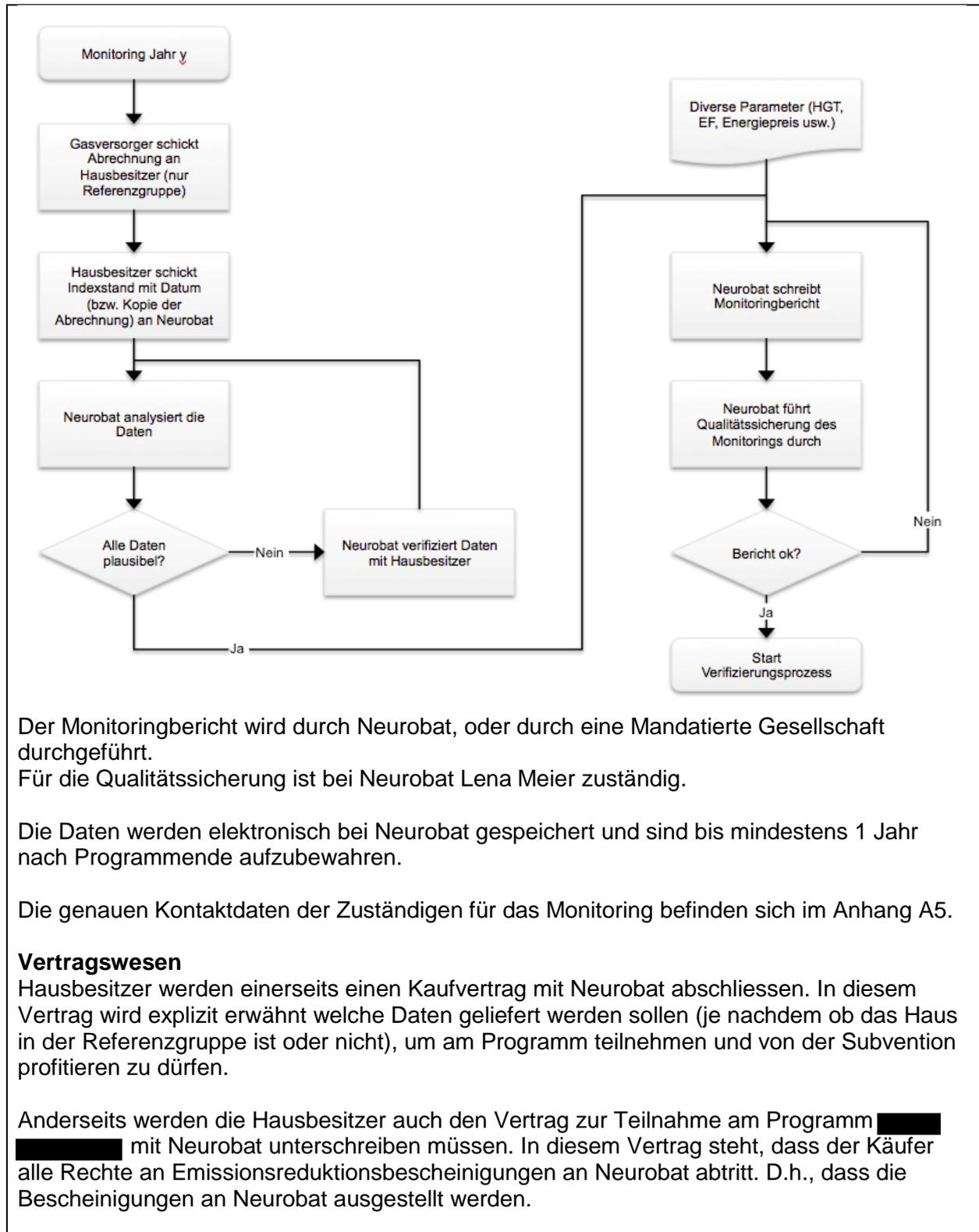
### 6.3 Prozess- und Managementstruktur

Die Datenerhebung der verkauften Vorhaben, inklusive der Verwaltung der zugehörigen Verträge mit den Käufern wird von Neurobat durchgeführt. Sie wird im Rahmen der Buchführungstätigkeiten erfasst, bzw. durch das bestehende Back-office garantiert.

Alle weiteren Parameter ergeben sich entweder aus öffentlichen Publikationen, oder werden ebenfalls von Neurobat aufgenommen und belegt.

Bei allen aufgenommenen Daten wird das 4-Augen Prinzip angewendet, d.h. bei der Berichterstellung werden durch unterschiedliche Personen die Daten plausibilisiert.

Das folgende Schema beschreibt den Prozessablauf des Monitorings:



## 7. Anmerkungen zum Eignungsentscheid

Aus dem Validierungsbericht (Version 2.0 vom 25.03.2014) ist eine FAR (Forward Action Requests) zu beachten.

### FAR 1:

Vor dem operativen Programmstart ist eine für Laien verständliche und anschauliche Hilfestellung zu erarbeiten wie die EBF resp. NGF korrekt zu erheben ist. Ein Beispiel für die Detaillierung der Hilfe-stellung ist z.B. die Hilfestellung der Zentralschweizer Kantone ([http://www.energie-zentralschweiz.ch/pdf/SZ\\_Wegleitung\\_Energiebezugsflaeche\\_v01012011.pdf](http://www.energie-zentralschweiz.ch/pdf/SZ_Wegleitung_Energiebezugsflaeche_v01012011.pdf)). Diese Hilfestellung ist jedem Kunden des Neurobat-Geräts vor dem Ausfüllen des Vertrags abzugeben.

In der Erstverifizierung ist zu prüfen, ob das Formular vorliegt und systematisch eingesetzt wird.

Aufgrund der Beurteilung durch die Geschäftsstelle Kompensation sind noch die folgenden FAR zu berücksichtigen:

### FAR 2:

Dem ersten Monitoringbericht ist ein Beleg für den Umsetzungsbeginn beizulegen.

### FAR 3:

Der Verifizierer soll bei der 1. Verifizierung eine Einschätzung zur statistischen Auswertung und der Aussagekraft der Daten abgeben, welche mittels Referenzgruppe erhoben werden. Die Einschätzung soll begründet sein.

Das Programm erfüllt nur dann die Voraussetzungen zur Anerkennung von Emissionsverminderungen, wenn diese FARs umgesetzt werden.

Ort, Datum und Unterschrift

Brugg, den

Sohail Malik  
CEO

David Lindelöf  
CTO

# Anhänge

---

## **A1. Belege für den Umsetzungsbeginn**

Keine Belege, da noch kein Neurobat Gerät verkauft wurde.

## **A2. Unterlagen zu beantragten und erhaltenen Finanzhilfen**

Keine Unterlagen, da keine Finanzhilfen beantragt oder erhalten wurden.

## **A3. Berechnung der erwarteten Emissionsverminderungen**

In der angehängten Excel-Tabelle (Anhang A7) ist die ex-ante Berechnung der Projekt- und Referenzemissionen, sowie der Emissionsreduktionen dargestellt. Die gleiche Berechnung kann für das Monitoring verwendet werden, indem die jeweiligen Ergebnisse der Referenzgruppe eingetragen werden. Im ersten Blatt ist erklärt, wie die Tabelle aufgebaut ist. Die Blätter dieser Tabelle sind von 1 bis 12 nummeriert und sollten in dieser Reihenfolge gelesen werden.



## **A4. Wirtschaftlichkeitsanalyse und Unterlagen dazu**

Die Wirtschaftlichkeitsanalyse beschränkt sich auf eine einfache Kapitalwertberechnung, wie sie in der Excel-Datei (Anhang A7) nachvollzogen werden kann, die mit dem Projektantrag eingereicht wurde.

Im separaten Anhang A8 ist der Bericht vom Kanton Zürich "Energiekennzahl Wohnbauten".









## A5. Unterlagen zum Monitoring

In der angehängten Excel-Tabelle befindet sich eine detailliertere Beschreibung des Monitoringprozesses (Blätter 8 und 9).

Kontaktdaten der für das Monitoring zuständigen Person:

---

|                |                              |
|----------------|------------------------------|
| Name           | Kissling                     |
| Vorname        | Carine                       |
| Firma          | Neurobat AG                  |
| Strasse, Nr.   | Altenburgerstrasse 49        |
| PLZ, Ort       | 5200 Brugg AG                |
| E-Mail Adresse | carine.kissling@neurobat.net |
| Telefon direkt | 056 552 33 23                |

---

---

## A6. Mustervertrag zur Teilnahme am Programm zur beschleunigten Effizienzsteigerung von bestehenden Heizsystemen

Dieser Vertrag wird geschlossen zwischen Neurobat AG, Altenburgerstrasse 49, 5200 Brugg und

---

Name

---

Vorname

---

Strasse, Nr.

---

PLZ, Ort

---

email Adresse

---

Telefon

im Folgenden der **Käufer** genannt.

Laufnummer Installateur: \_\_\_\_\_

Laufnummer Kunde: \_\_\_\_\_

Das NiQ von Neurobat wird **mindestens bis 2021** in dem Gebäude mit den folgenden Eigenschaften eingesetzt:

Adresse wie Vertragspartner , oder andere :

---

Strasse, Nr.

---

PLZ, Ort

Besitzsituation

Vertragspartner ist Besitzer des Gebäudes oder hat die Verantwortung für das Heizsystem

anderer: \_\_\_\_\_

Gebäudeart

privat genutzt

anderweitig genutzt

Baujahr \_\_\_\_\_

Komplettsanierungsjahr \_\_\_\_\_

Brennstoff

Heizöl

Erdgas\*\*

andere : \_\_\_\_\_

Falls Erdgas: Die Erdgasrechnungen für letzte 10 Jahre (mind. 3 Jahre) sind beigelegt.

Erdgasrechnungen beigelegt, Dokumentation der Periode (Startmonat/Jahr bis Endmonat/Jahr) \_\_\_\_\_

Erdgasrechnungen nicht beigelegt\*\*

Abgasnorm

erfüllt

nicht erfüllt

Verwendete Technologie

NiQ von Neurobat

Seriennummer NiQ \_\_\_\_\_

CO<sub>2</sub>-Abgabe  nicht befreit  
 befreit

Wohnfläche in m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>  
 (nur beheizte Räume)

Energiebezugsfläche\* in m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>

\*Die Energiebezugsfläche (EBF) ist die Summe aller ober- und unterirdischen Geschossflächen, für deren Nutzung ein Beheizen oder Klimatisieren notwendig ist. Im Gegenteil zur Wohnfläche wird sie brutto, das heisst aus den äusseren Abmessungen einschliesslich begrenzender Wände und Brüstungen, berechnet. Die Energiebezugsfläche (EBF) ist nach SIA 416/1 zu erheben. Mögliche Unterlagen, aus denen die EBF ersichtlich sein kann, sind: Unterlagen von Fachplanern, Angaben aus Kauf- und Mietverträgen, etc. Sollten Sie Unsicherheiten haben, wie diese Zahl bestimmt wird, kontaktieren Sie Ihren Installateur oder Neurobat. Mit Ihrer Unterschrift bestätigen Sie, dass die Ermittlung des EBF nach SIA 416/1 durchgeführt wurde.

Bitte geben Sie die Quelle der EBF resp. Wohnfläche an (z.B. Pläne, Verträge, eigene Erhebung): \_\_\_\_\_

Eine Kopie des Quellendokuments, aus der die Angaben zur EBF resp. Wohnfläche ersichtlich ist, ist dem Vertrag als Anhang beizulegen.

\*\*Wird Erdgas verwendet, sind die Erdgasrechnungen der letzten 10 Jahre (mindestens der letzten 3 Jahre) dem Vertrag beizulegen oder der Kontakt des Gaslieferanten anzugeben, bei dem diese Rechnungen angefragt werden können. Der Käufer erklärt sich durch die Unterzeichnung des Vertrages explizit bereit, dass er ohne gelieferte Erdgasrechnungen an Neurobat die Erlaubnis erteilt, die notwendigen Daten beim Gaslieferanten einzuholen. Es wird ausserdem darauf hingewiesen, dass ohne Nachweis des Gasverbrauchs die Aufnahme in das Programm verweigert wird.

Auflistung der beigelegten Rechnungen:

| # | Rechnungsnummer | Rechnungszeitraum |
|---|-----------------|-------------------|
|   |                 |                   |
|   |                 |                   |
|   |                 |                   |
|   |                 |                   |
|   |                 |                   |
|   |                 |                   |
|   |                 |                   |
|   |                 |                   |
|   |                 |                   |
|   |                 |                   |

Der Käufer wird das Neurobat NiQ in dem genannten Haus installieren und mindestens bis 2021 verwenden.

Der Käufer erklärt sich bereit die Installationskosten auf Nachfrage an Neurobat AG zu kommunizieren, bzw. gestattet es Neurobat AG die notwendigen Informationen zu Installationskosten selbst einzuholen.

Der Käufer tritt alle Rechte an Emissionsreduktionsbescheinigungen an die Neurobat AG ab. Dafür erhält er einen vergünstigten Kaufpreis des Neurobat Gerätes NiQ.

Eine Teilnahme an weiteren Programmen oder Projekten sowie die Inanspruchnahme von öffentlichen Finanzhilfen mit Einfluss auf Energieverbrauch für Heizung und Warmwasser müssen unverzüglich gemeldet werden.

Der Unterzeichnende bestätigt, dass alle Angaben wahrheitsgemäss gemacht wurden.

---

Käufer: Ort, Datum, Vorname, Name

---

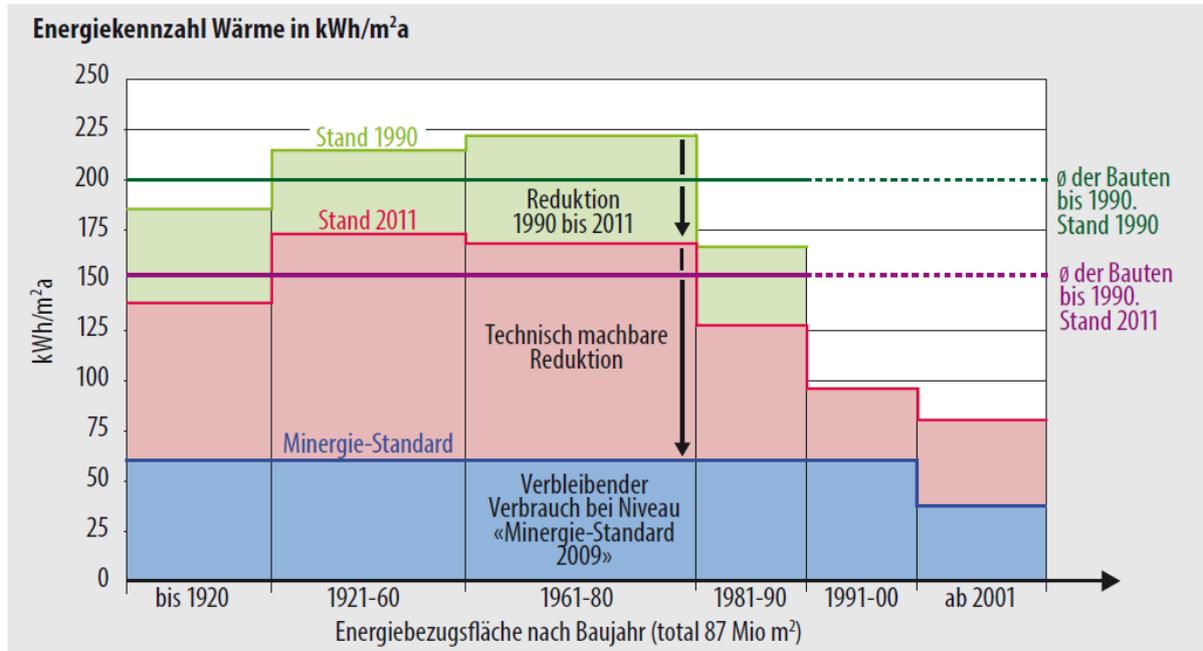
Neurobat AG: Ort, Datum, Vorname, Name

## A7. Belege für den Umsetzungsbeginn

Excel-Tabelle separat von diesem Dokument

## A8. Broschüre Energiekennzahlen AWEL

Auszug:



Stand 2011

kWh/m<sup>2</sup> und Jahr

## A9. Frageliste BAFU / Neurobat

Word Dokument: 0123\_Anhang\_A9\_Frageliste\_151013