

INFRAS TQM

# **Managementreview 2017**

## **Teil Umwelt - Berichtsjahr 2016**

Jürg Heldstab, Felix Weber

Von der Geschäftsleitung verabschiedet, Zürich, 15. Mai 2017

## Inhalt

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Begriffe / Glossar</b>                   | <b>3</b>  |
| <b>1. Zusammenfassung Berichtsjahr 2016</b> | <b>4</b>  |
| <b>2. Umweltziele 2017</b>                  | <b>6</b>  |
| 2.1. Aktualisierungen 2016                  | 7         |
| 2.2. Überblick Umweltkennzahlen             | 8         |
| 2.3. Betrieb                                | 9         |
| 2.4. Produkte                               | 21        |
| 2.5. Ökobilanz                              | 22        |
| 2.6. Treibhausgasbilanz                     | 24        |
| 2.7. Weitere Elemente des Umweltmanagements | 27        |
| <b>3. Erreichung der Umweltziele 2016</b>   | <b>29</b> |
| <b>Abbildungsverzeichnis</b>                | <b>30</b> |
| <b>Tabellenverzeichnis</b>                  | <b>30</b> |

## Begriffe / Glossar

**Ökobilanzierung (Lebenszyklusanalyse, Life Cycle Assessment, LCA):** Eine systematische Analyse der Umweltwirkungen von Prozessen und Produkten über den gesamten Lebenszyklus. Dafür werden jeweils Aktivitätsdaten (z.B. Verbrauch von Strom) mit Faktoren der Umweltbelastung verrechnet. Bei der umfassenden Umweltbilanz (Methode der ökologischen Knappheit<sup>1</sup>) sind diese Faktoren in gewichteten Umweltbelastungspunkten (UBP) ausgedrückt, welche diverse Umweltwirkungen abbilden. Im Gegensatz dazu wird bei der Treibhausgasbilanz ein Fokus auf Klimawirkungen gelegt (Berechnung mit Emissionsfaktoren EF; kg CO<sub>2</sub>-Äquivalent).

**Vollzeitäquivalent (VZÄ):** Vollzeitstellen im jeweiligen Kalenderjahr. Verwendet werden sämtliche in einem Finanzjahr geleistete Arbeitsstunden gemäss Stundenbuchhaltung ohne geleistete Arbeitsstunden von Freelancern, dividiert durch die Anzahl Jahresarbeitsstunden.

**Energiebezugsfläche (EBF):** Summe aller beheizten Grundflächen in einem Gebäude. Für die Berechnung einer Kennzahl « Wärmeverbrauch pro m<sup>2</sup> Energiebezugsfläche », welche die Vergleichbarkeit zwischen den Kalenderjahren auch bei sich verändernden Platzbedürfnissen ermöglicht.

**Heizgradtage (HGT):** Diese Grösse beschreibt die klimatischen Bedingungen im betrachteten Jahr und wird für die Klimakorrektur des Wärmeverbrauchs in der Umweltbilanz verwendet. Dafür werden jeweils die Heizgradtage im betrachteten Jahr mit einem langjährigen Mittelwert verglichen. Bedingt durch die Abrechnungsperiode der Liegenschaftsverwaltungen beziehen sich die Heizgradtage am Standort Zürich auf das Kalenderjahr und am Standort Bern auf die Heizperiode.

**Personenkilometer (Pkm):** Pro Person zurückgelegte Kilometer mit einem spezifischen Verkehrsträger. Beispiel: legen zwei Personen in einem Personenwagen eine Distanz von 10 km zurück (10 Fahrzeugkilometer), entspricht dies einer Verkehrsleistung von 20 Personenkilometern (Pkm).

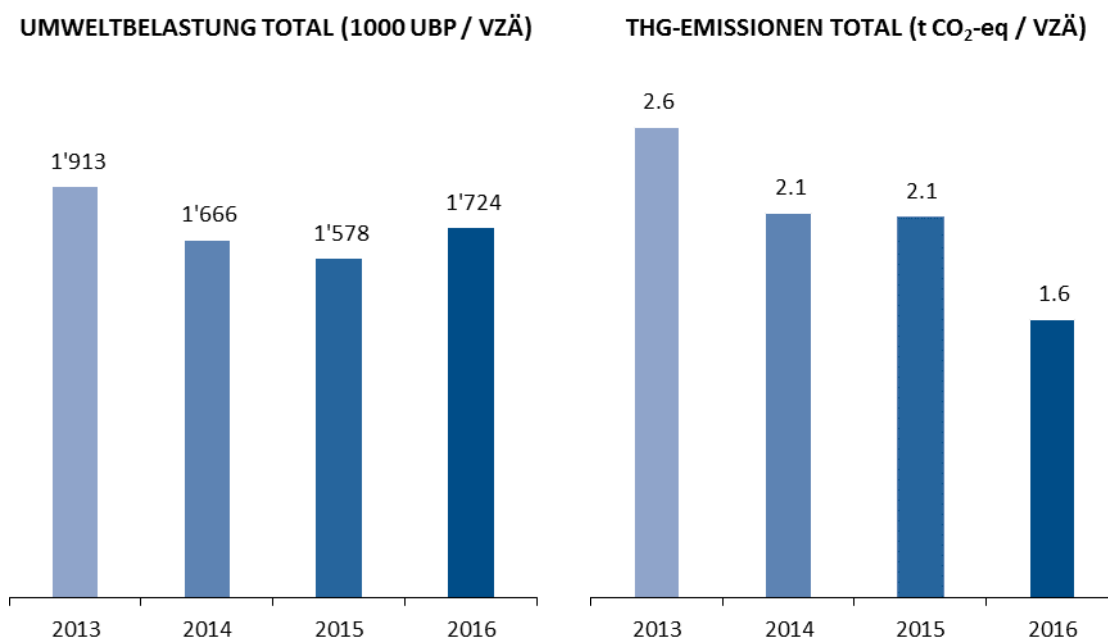
---

<sup>1</sup> Die Methode der ökologischen Knappheit wurde vom Bundesamt für Umwelt (BAFU) entwickelt. Weiterführende Informationen sind unter folgendem Link verfügbar: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/wirtschaft-konsum/fachinformationen/methodische-grundlagen-von-oekobilanzen/methode-der-oekologischen-knappheit.html>.

## 1. Zusammenfassung Berichtsjahr 2016

- Die **Umweltziele** 2016 konnten grösstenteils erreicht oder teilweise erreicht werden.
- Pro Vollzeitstelle betrug die Umweltbelastung im Jahr 2016 **1'724'000 Umweltbelastungspunkte (UBP)** oder **1'558 kg CO<sub>2</sub>-Äquivalent** (siehe Abbildung 1).
- Die **Umweltbelastung (Ökobilanz)** hat im Jahr 2016 gegenüber dem Vorjahr **zugenommen**. Dies liegt zum einen daran, dass der Wärmeverbrauch am Standort Zürich aufgrund einer Systemumstellung (Heizöl / Erdgas) scheinbar stark zugenommen hat, zum anderen ist der Anstieg methodisch durch eine Anpassung der Berechnungen (Aktualisierung der Ökofaktoren auf den aktuellen Stand der Technik) begründet.
- Die **Treibhausgasemissionen** haben im Jahr 2016 gegenüber dem Vorjahr **abgenommen**. Gründe für die Reduktion der Emissionen sind erstens die stark verringerten Geschäftsreisen und zweitens die methodische Anpassung der Emissionsfaktoren (tiefere Faktoren aufgrund verbesserter und effizienterer Technologien).
- Der **Kontrast** zwischen einer verschlechterten Ökobilanz und einer verbesserten Treibhausgasbilanz wird erstens durch die Aktualisierung von Ökofaktoren und Emissionsfaktoren und zweitens durch den Rückgang von Flugreisen verursacht.

Abbildung 1: Umweltbelastungspunkte und Treibhausgasemissionen INFRAS pro Vollzeitstelle



Grafik links: Umweltbelastung in 1000 UBP pro VZÄ.

Grafik rechts: Treibhausgasemissionen in t CO<sub>2</sub>-eq pro VZÄ.

- Die scheinbare Zunahme des **Wärmebedarfs** am Standort Zürich lässt sich vorerst nur durch eine Systemumstellung (Heizöl/Erdgas) erklären. Es ist davon auszugehen, dass dies eine einmalige Situation war.
- Die **Geschäftsreisen** haben im Jahr 2016 insgesamt um rund einen Fünftel abgenommen. Grössten Anteil daran haben die Flugreisen, welche um 45% abgenommen haben. Bahnreisen sind um 10% zurückgegangen, Autoreisen um 35%.
- Der **direkte Stromverbrauch pro Vollzeitstelle** hat im Jahr 2016 gegenüber dem Vorjahr leicht abgenommen. Am Standort Bern musste wegen fehlender Daten ein konstanter Verbrauch pro VZÄ angenommen werden (Hochrechnung anhand Personalbestand), am Standort Zürich beträgt die Reduktion knapp 4%. Die **Solarstromproduktion** mit der eigenen PV-Anlage in Zürich hat gegenüber dem Vorjahr aufgrund der niedrigeren Sonnenscheindauer leicht abgenommen.
- **Kompensation:** Alle ausgewiesenen Treibhausgasemissionen (aus Geschäftsverkehr inkl. Flüge, Wärmeverbrauch, Pendelverkehr, Abfall, Papier, Stromverbrauch, Verpflegung/Getränke, Wasser und Postversand) wurden kompensiert.
- **Umzug Büro Bern:** Das Büro am Standort Bern ist im Jahr 2015 an einen neu renovierten Standort umgezogen. Dies hat zur Folge, dass Kennzahlen zu Wärme und Strom aufgrund der neuen Situation noch mit Unsicherheiten behaftet, was beim Vergleich mit den Vorjahren berücksichtigt werden muss.

**Berechnung der Ökobilanz:** INFRAS hat für die Ökobilanzierung im Kalenderjahr 2016 das interne Berechnungstool revidiert. Dabei wurden auch die Faktoren zur Berechnung von Umweltbelastungspunkten (UBP) und Treibhausgasemissionen (Emissionsfaktoren; kg CO<sub>2</sub>eq) auf den aktuellsten Stand der Technik aktualisiert.

**Umweltrechtskonformität:** Die Konformität von INFRAS bezüglich geltendem Umweltrecht wird regelmässig überprüft und konnte auch für 2016 bestätigt werden.

**Umweltwirkungen der Projekte:** Auch im Jahr 2016 hatten viele von INFRAS umgesetzte Projekte einen Bezug zu Umweltverbesserungen. Kapitel 2.7.3 nennt einige illustrative Beispiele.

**Mitgliedschaft, Netzwerk:** INFRAS ist Mitglied des nachhaltigen Wirtschaftsverbands Öbu und partizipiert in einer «Benchmarkinggruppe» für einen Vergleich der Umweltkennzahlen und einen Erfahrungsaustausch.

## 2. Umweltziele 2017

**Tabelle 1: Umweltziele INFRAS für das Jahr 2017**

| Ziel | Bereich          | Ziele  | Massnahmen  | Prio.  | Erledigt bis | Verantwortung                |
|------|------------------|--|---|--------|--------------|------------------------------|
| 1    | STROM            | 1a) Solarstromanteile in-house: 50% am Standort Zürich.<br>1b) Bezüge von EW: 100% Ökostrom (ZH: naturemade star zertifiziert) | Beibehaltung von 100% zertifiziertem Ökostrom, Bezug des "eigenen" Solarstroms in Zürich für alle in-house Prozesse.  | hoch   | Jan 17       | TQM Team, Büros ZH und BE    |
| 2    | STROM            | Niveau Stromverbrauch mindestens halten, möglichst reduzieren  | Sensibilisierung der Mitarbeitenden zum Handlungsspielraum.<br>Energieeffizienz als wichtiges Kriterium bei der Beschaffung elektrischer Geräte.<br>Stromverbrauch monitoren und bei grösseren Anstiegen des Verbrauchs Ursachen und Handlungsmöglichkeiten eruieren.   | hoch   | Jan 17       | TQM Team, Büros ZH und BE    |
| 3    | STROM            | Anteil INFRAS am Gesamtstrom Supertanker monitoren   | Stromkostenrechnung prüfen  | tief   | Jan 17       | TQM Team ZH                  |
| 4    | RAUM-KLIMA       | Optimierung von Heizöl- (Winter) / Stromverbrauch (Sommer) bei der Einstellung des Raumklimas                                  | Temperatureinstellung im Winter optimieren, Ersatz von Ventilatoren (Sommerkühlung) mit schlechtem Wirkungsgrad. Reinigung Lüftungs-filter mind. alle vier Jahre (spätestens 2018).   | mittel | Mai 17       | TQM Team ZH                  |
| 4a   | WÄRME-VERB-RAUCH | Die Daten zum Wärmeverbrauch 2016 sind für beide Standorte zu verifizieren   | Der Umweltmanager nimmt bei den Hausverwaltungen ZH/BE Einsicht in die Originaldaten für die Abrechnungen Wärmeverbrauch  | hoch   | Jul 17       | TQM Team                     |
| 5    | VERKEHR          | Kein Flug für Reisen mit weniger als 4 Std. Zugdistanz   | Exogene Einflussfaktoren der Auftraggeber sind wichtig.   | hoch   | Mai 17       | TQM Team ZH, Büros ZH und BE |
| 6    | VERKEHR          | Förderung virtueller Meetings zur Reduktion Verkehrsleistung weiterführen  | Sensibilisierung und Schulung der MA zur vermehrten Nutzung virtueller Meetings (Tools beherrschen!), Möglichkeiten der neuen Telefonanlage (Headsets) nutzen   | hoch   | Jan 17       | TQM-Team/IT                  |
| 7    | PAPIER           | 7a) Anteil des Neufaserpapiers am Gesamtpaperverbrauch maximal <b>10%</b> ;<br>7b) Reduktion des gesamten Papierverbrauchs.    | Weiterhin Einsatz Recyclingpapier als Normalpapier, auch für Farbdrucke. Papier-bereitstellung FSC-Frischfaserpapier nur noch zum Anwählen im Hauptfarbdrucker (A4 und A3) bereitstellen und nur noch für Kopiervorlagen oder auf Wunsch der Auftraggeber. Weitere Sensibilisierung der MA, um die absolute Menge am Papierverbrauch zu reduzieren. | mittel | Jan 17       | TQM-Team                     |
| 8    | ABFALL           | Kehrichtabfall pro MA niedrig halten: Separatsammlung weiterführen   | Sammeln von Altglas, PET, Alu/Metalle, Bioabfälle, alte CDs/DVDs.<br>Sensibilisierung der Mitarbeitenden hinsichtlich Entsorgungsoptionen und zum Einsatz von Mehrwegbehältern.   | tief   | Jan 17       | alle TQM-Team                |
| 9    | ALLE BEREICHE    | Kompensation der THG-Emission aus relevanten Geschäftsaktivität zwecks CO <sub>2</sub> -Neutralität.                           | Bilanzierung der THG-Emissionen aus (a) Geschäftsverkehr, (b) Pendlerverkehr, (c) Strom- und Wärmebedarf, (d) Papierverbrauch und (e) weiteren Katorien (Abfall, Wasser/Abwasser, Verpflegung, Postversand) sowie Aufkaufen wirksamer THG-Gutschriften zur Kompensation.  | hoch   | Jan 17       | alle TQM-Team                |

## 2.1. Aktualisierungen 2016

### 2.1.1. Aktualisierung der Umwelt-Berechnungen

Die Berechnungen von Öko- und Treibhausgasbilanz wurden im Jahr 2016 umfassend revidiert:

- Neugestaltung und Vereinfachung der Struktur und Funktion des internen Berechnungstools
- Aktualisierung der Umweltbelastungspunkte und Emissionsfaktoren<sup>2</sup>
- Kleine methodische Vereinfachungen bei weniger relevanten Aktivitäten (z.B. Postversand)

### 2.1.2. Aktualisierung der Umweltrelevanzmatrix

Die Umweltrelevanzmatrix, die für das Jahr 2016 aktualisiert wurde, zeigt auf die umweltrelevanten Aktivitäten von INFRAS auf (Matrixzeilen) und priorisiert diese nach betroffenen Umweltbereichen (Matrixspalten), siehe Tabelle 2. Die Matrix zeigt, dass INFRAS vor allem durch die **Heizung** und die **Flugreisen** relevante Umweltwirkungen erzeugt.

**Tabelle 2: Umweltrelevanzmatrix INFRAS**

| Aktivitäten                     | Umweltbereiche            |                                     |   |      |                                       |                         |                |                      | UBP 2015                   |
|---------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|---|------|---------------------------------------|-------------------------|----------------|----------------------|----------------------------|
|                                 | Umweltbelastung<br>gesamt | Klima (Treibhaus-<br>gasemissionen) | Emissionen<br>Schadstoffe (in Bo-<br>den, Wasser, Luft) | Lärm | Nicht ionisieren-<br>de Strahlung NIS | Umwelt<br>Biodiversität | Flächennutzung | Risiken<br>Störfälle | Anteil [%]                 |
| Heizenergienutzung              | I                         | A                                   | B   | -    | -                                     | C                       | C              | B                    | <div><div></div></div> 19% |
| Stromnutzung                    | II                        | C                                   | C   | C    | C                                     | B                       | B              | B                    | <div><div></div></div> 15% |
| Geschäftsverkehr                |                           |                                     |   |      |                                       |                         |                |                      |                            |
| Flugverkehr                     | I                         | A                                   | B   | A    | -                                     | C                       | C              | C                    | <div><div></div></div> 31% |
| Motorisierter Individualverkehr | III                       | C                                   | C   | C    | -                                     | C                       | C              | C                    | <div><div></div></div> 2%  |
| Öffentlicher Verkehr            | II                        | C                                   | C   | B    | -                                     | C                       | C              | C                    | <div><div></div></div> 9%  |
| Pendlerverkehr                  |                           |                                     |   |      |                                       |                         |                |                      |                            |
| Motorisierter Individualverkehr | III                       | C                                   | C   | C    | -                                     | C                       | C              | C                    | <div><div></div></div> 4%  |
| Öffentlicher Verkehr            | II                        | C                                   | C   | B    | -                                     | C                       | C              | C                    | <div><div></div></div> 12% |
| Langsamverkehr                  | III                       | C                                   | C   | C    | -                                     | C                       | C              | -                    | <div><div></div></div> 0%  |
| Papier                          | III                       | C                                   | C   | -    | -                                     | C                       | C              | -                    | <div><div></div></div> 2%  |
| Wasser, Abwasser, Entsorgung    | II                        | C                                   | C   | -    | -                                     | B                       | C              | C                    | <div><div></div></div> 6%  |

Umweltrelevanzmatrix (Stand 2016).

Legende: Umweltbelastung gesamt: I = Aktivität relevant, II = Aktivität teilweise relevant, III = Aktivität nicht relevant.  
Umweltbereiche: A = hohe Relevanz, B = mittlere Relevanz, C = tiefe Relevanz; « - » = kein Einfluss.

<sup>2</sup> Verwendete Quellen für Ökofaktoren und Emissionsfaktoren:

- Ökobilanzdaten im Baubereich. KBOB / eco-bau / IPB 2009/1:2016. Link: <https://www.kbob.ad-min.ch/kbob/de/home/themen-und-trends/plattform-oekobilanzdaten-im-baubereich.html>
- Umweltdatenbank Ecoinvent. ecoinvent 3.1, IPCC 2013, climate change, GWP100a. Link: <http://www.ecoinvent.org/>.
- Für Postversand und Ernährung: eigene Berechnungen.

## 2.2. Überblick Umweltkennzahlen

**Tabelle 3: Überblick über die Umweltkennzahlen INFRAS**

| Umweltkennzahlen INFRAS                                  |      | Einheit                    | 2013    | 2014    | 2015    | 2016    | '16 vs. '15 |
|--|------|----------------------------|---------|---------|---------|---------|-------------|
| <b>Bezugsgrössen</b>                                     |      |                            |         |         |         |         |             |
| <b>Vollzeitstellen (gemäss geleisteter Arbeitszeit)</b>  | [1]  | VZÄ                        | 42.6    | 42.1    | 42.4    | 44.3    | +4.5%       |
| Vollzeitstellen ZH                                       |      | VZÄ                        | 35.6    | 35.5    | 35.1    | 37.2    | +6.0%       |
| Vollzeitstellen BE                                       |      | VZÄ                        | 7.0     | 6.6     | 7.3     | 7.1     | -2.5%       |
| <b>Energiebezugsfläche EBF</b>                           |      | m2                         | 1'173   | 1'173   | 1'173   | 1'299   | +10.7%      |
| EBF ZH   |      | m2                         | 1'032   | 1'032   | 1'032   | 1'032   | 0.0%        |
| EBF BE   |      | m2                         | 141     | 141     | 141     | 267     | +89.4%      |
| HGT-Korrekturwert ggü. langjährigem Mittel ZH            |      | Kalenderjahr               | 104%    | 81%     | 89%     | 97%     | +8.0 PP     |
| HGT-Korrekturwert ggü. langjährigem Mittel ZH            |      | Heizperiode                | 109%    | 91%     | 91%     | 96%     | +5.4 PP     |
| HGT-Korrekturwert ggü. langjährigem Mittel BE            |      | Kalenderjahr               | 106%    | 87%     | 95%     | 100%    | +4.7 PP     |
| HGT-Korrekturwert ggü. langjährigem Mittel BE            |      | Heizperiode                | 108%    | 93%     | 90%     | 98%     | +8.7 PP     |
| <b>Betriebsökologie</b>                                  |      |                            |         |         |         |         |             |
| <b>Gesamter Stromverbrauch INFRAS ZH&amp;BE</b>          | [2]  | MJ                         | 223'846 | 210'418 | 205'404 | 210'472 | +2.5%       |
| Direkter Stromverbrauch total                            | [3a] | MJ                         | 169'200 | 153'250 | 155'294 | 157'630 | +1.5%       |
| direkter Stromverbrauch pro Vollzeitstelle               | [3b] | MJ/VZÄ                     | 4'416   | 4'040   | 4'070   | 3'952   | -2.9%       |
| Stromverbrauch Arbeit ausser Haus ("Home Office")        |      | MJ                         | 16'920  | 15'325  | 15'529  | 15'763  | +1.5%       |
| Anteil INFRAS am Allgemeinstrom                          |      | MJ                         | 37'725  | 41'842  | 34'580  | 37'080  | +7.2%       |
| <b>Heizenergie total (effektiv, ohne HGT Korrektur)</b>  |      | MJ                         | 400'262 | 322'570 | 291'057 | 430'911 | +48.1%      |
| <b>Heizenergie total (HGT bereinigt)</b>                 |      | MJ                         | 419'565 | 266'629 | 259'494 | 419'892 | +61.8%      |
| Heizenergie pro EBF (bereinigt)                          |      | MJ/m2                      | 358     | 227     | 221     | 323     | +46.1%      |
| Heizenergie pro MA (bereinigt)                           |      | MJ/VZÄ                     | 9'855   | 6'327   | 6'121   | 9'474   | +54.8%      |
| <b>Geschäftsverkehr pro Vollzeitstelle</b>               |      | km/VZÄ                     | 4'688   | 3'658   | 2'890   | 1'517   | -47.5%      |
| Bahn-km total Europa                                     |      | Bahn-km                    | 29'475  | 21'116  | 18'524  | 12'384  | -33.1%      |
| Flug-km total Europa                                     |      | Flug-km                    | 52'631  | 46'062  | 52'514  | 41'834  | -20.3%      |
| Flug-km total interkontinental                           |      | Flug-km                    | 146'941 | 108'094 | 70'033  | 25'388  | -63.7%      |
| Anteil Bahn-km an Geschäftsverkehr Europa                |      | %                          | 36%     | 31%     | 26%     | 23%     | -3.2 PP     |
| <b>Papierverbrauch total</b>                             |      | kg                         | 1'239   | 1'020   | 996     | 886     | -11.1%      |
| Papierverbrauch pro Vollzeitstelle und Tag               |      | Blatt/(VZÄ*d)              | 34.2    | 28.4    | 27.6    | 23.5    | -15.0%      |
| Papierarten – Anteil Recyclingpapier                     |      | %                          | 92%     | 95%     | 95%     | 97%     | +2.7 PP     |
| <b>Umweltbelastung</b>                                   |      |                            |         |         |         |         |             |
| <b>Umweltbelastung (total)</b>                           |      | Mio UBP                    | 80.7    | 72.3    | 68.2    | 77.1    | +13.0%      |
| <b>Umweltbelastung (total) mit HGT-Korrektur</b>         |      | Mio UBP                    | 81.4    | 70.2    | 66.9    | 76.4    | +14.2%      |
| UBP pro Vollzeitstelle (HGT-korrigiert)                  |      | 1'000 UBP/VZÄ              | 1'913   | 1'666   | 1'578   | 1'724   | +9.2%       |
| <b>Treibhausgas-Emissionen (total)</b>                   | [4]  | t CO <sub>2</sub> eq       | 110.5   | 94.6    | 92.8    | 70.0    | -24.5%      |
| <b>Treibhausgas-Emissionen (total) mit HGT-Korrektur</b> |      | t CO <sub>2</sub> eq       | 112.0   | 90.5    | 90.3    | 69.1    | -23.6%      |
| THG-Emissionen pro Vollzeitstelle (HGT-korrigiert)       |      | kg CO <sub>2</sub> eq/VZÄ  | 2'631   | 2'147   | 2'131   | 1'558   | -26.9%      |
| THG-Intensität pro Wertschöpfung (HGT-korrigiert)        |      | kg CO <sub>2</sub> eq/kCHF | 16.3    | 13.5    | 13.2    | 10.2    | -22.7%      |

Umweltkennzahlen 2009 bis 2016; rot: Kennzahl geht in die unerwünschte Richtung. Legende: EBF = Energiebezugsfläche; HGT = Heizgradtage; PP = Prozentpunkte; UBP = Umweltbelastungspunkte; VZÄ = Vollzeitäquivalente.

[1] Vollzeitäquivalente [VZÄ]: gesamt geleistete Arbeitszeit im Kalenderjahr dividiert durch Anz. Jahresarbeitsstunden.

[2] Gesamter Stromverbrauch (inkl. Anteil «ausser Haus» und Anteil Allgemeinstrom; exkl. Verbrauch Inrate).

[3a] Direkter Stromverbrauch BE und ZH. Nur Anteil «inhouse», excl. Verbrauch Inrate (Stellen-proportional bereinigt).

[3b] Der "direkte Stromverbrauch total" wird in Bezug zu Arbeitsstunden «inhouse» gesetzt (exkl. 10% «ausser Haus»).

[4] Treibhausgas- (THG-) Emissionen, ausgedrückt in t CO<sub>2</sub>eq. Umfasst direkte & indirekte Emissionen ohne Kompensation.



## 2.3. Betrieb

Der Betrieb umfasst bei INFRAS die folgenden Prozesse: Stromverbrauch, Wärmeverbrauch, Geschäfts- und Pendlerverkehr, Papierverbrauch, Abfall, Nahrungs- und Getränkekonsum, Abwasser und Postversand.

### 2.3.1. Stoff- und Energiebilanz

Die Stoff- und Energiebilanz umfasst Material- und Ressourcenverbräuche durch die Geschäftstätigkeiten von INFRAS im Kalenderjahr. Sie ist Grundlage für die Berechnung der Öko- und Treibhausgasbilanz (siehe unten).

#### 2.3.1.1. Stromverbrauch

Der Stromverbrauch von INFRAS wird in drei Kategorien aufgeführt und auf vergleichbare Weise verrechnet:

- **a) Direkter Stromverbrauch:** Dies ist der direkt beeinflussbare Anteil des Stromverbrauchs an den Standorten Zürich/Bern und entspricht dem Anteil, der aus der Stromrechnung abgelesen werden kann. In der Praxis wird der Wert für den Standort Zürich noch korrigiert, indem der Verbrauch durch Inrate stellenproportional abgezogen wird.
- **b) Stromverbrauch aus Arbeit ausser Haus:** Weil rund 10% der Arbeitszeit der INFRAS-Mitarbeitenden zuhause im Homeoffice geleistet wird, wird dieser Anteil der Arbeitszeit jeweils separat ausgewiesen. Für die Bestimmung der Umweltbelastung und der Treibhausgasemissionen aus der Arbeit zuhause wird vereinfacht mit den Faktoren für den Schweizer (Verbraucher-) Strommix gerechnet.
- **c) Anteil INFRAS am Allgemeinstrom der Liegenschaften:** Weil die Anteile am Allgemeinstrom – besonders am Standort Zürich – ein relevantes Volumen von rund 10-20% des gesamten Verbrauchs erreichen, wird dieser Anteil ebenfalls separat erfasst und in der Gesamtbilanz berücksichtigt. Es werden dafür die Werte für den Schweizer (Verbraucher-) Strommix verwendet. Der Verbrauch in Zürich wird jährlich anhand der Nebenkostenabrechnung überprüft. Bei Unregelmässigkeiten wird gegebenenfalls die Verwaltung kontaktiert. Damit wurde **Ziel 3** erreicht, den Anteil am Allgemeinstrom im Supertanker zu monitoren.

Die Kategorien «ausser Haus» und «Allgemeinstrom» machen nur einen kleinen Teil des gesamten Stromverbrauches aus. Der grösste Handlungsspielraum liegt beim direkten Stromverbrauch «inhouse».

### Direkter Stromverbrauch

INFRAS bezieht ausschliesslich Strom aus erneuerbaren Energiequellen und deckt einen grossen Teil des eigenen Verbrauches aus Solarstrom vom eigenen Dach des Zürcher Standorts. Damit wurde das **Ziel 1b**, 100% Ökostrom zu beziehen, erreicht.

Folgende Stromprodukte werden von den beiden INFRAS-Standorten aus dem Netz bezogen:

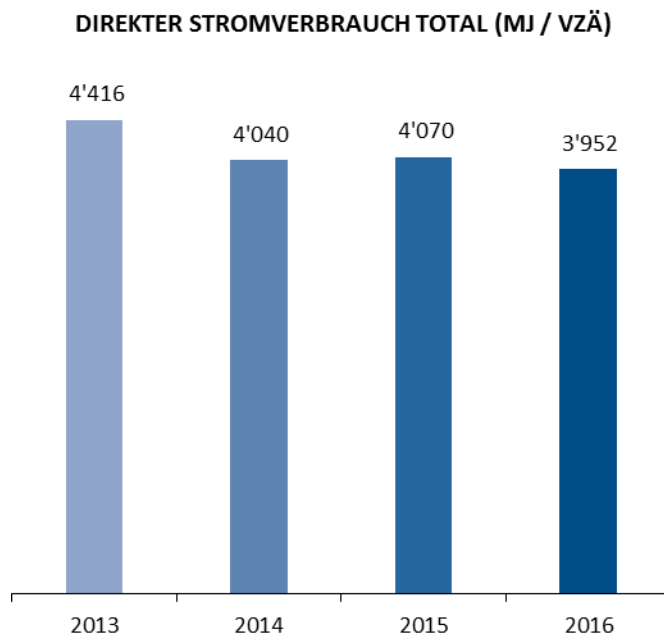
- Standort Zürich: ewz.ökopower, Wasser-, Wind- und Solarstrom (ca. 7.5% Solarstrom),
- Standort Bern: ewb.NATUR.Strom, Wasserkraft ca. 93% und Solarstrom ca. 7%.

Wie der gesamte so hat auch der direkte Stromverbrauch bei INFRAS (d.h. alle drei Kategorien für beide Standorte, Zürich und Bern) pro VZÄ gegenüber dem Vorjahr leicht abgenommen (siehe Abbildung 2). Die grössten Treiber des direkten Stromverbrauchs sind die Serveranlage sowie dezentralen elektronische Geräte wie Computer, Bildschirme, Drucker und Kopierer. Bei der Beschaffung neuer Geräte ist die Energieeffizienz ein Standardkriterium<sup>3</sup>. Weitere Stromsparpotenziale werden seit längerem auf hohem Niveau mit technischen Massnahmen und Sensibilisierung der Mitarbeitenden realisiert (z.B. Bewegungssensoren am Standort Zürich; Ausschalten von elektronischen Geräten in Pausen, nachts und an Wochenenden; Lichter löschen). Solange im Monitoring der Umweltkennzahlen keine aussergewöhnlichen Anstiege zu vermerken sind gilt der Grundsatz, dass keine zusätzlichen Anstrengungen unternommen werden.

---

<sup>3</sup> Im Jahr 2016 wurde eine neue Telefonanlage beschafft. Eigens für diesen Beschaffungsprozess wurde eine Analyse bezüglich Umweltwirkungen der möglichen Systeme durchgeführt, welche der Geschäftsleitung in einem Kurzbericht für den Entscheid vorgelegt wurde.

Abbildung 2: Direkter Stromverbrauch pro VZÄ INFRAS (Standorte Zürich und Bern)



Direkter Stromverbrauch summiert für beide Standorte, Zürich und Bern.

#### ***Direkter Stromverbrauch, Standort Zürich***

Der direkte Stromverbrauch am Standort Zürich im Jahr 2016 gegenüber dem Vorjahr um 2.0% auf 142'399 MJ gestiegen, was allerdings direkt mit der Zunahme der VZÄ zusammenhängt - pro VZÄ sank er um 3.8% an und betrug nun **4'254 MJ/VZÄ**<sup>4</sup> (ca. 1.2 MWh/VZÄ). Das **Ziel 2**, den Stromverbrauch mindestens auf gleichbleibendem Niveau zu halten, wurde damit erreicht.

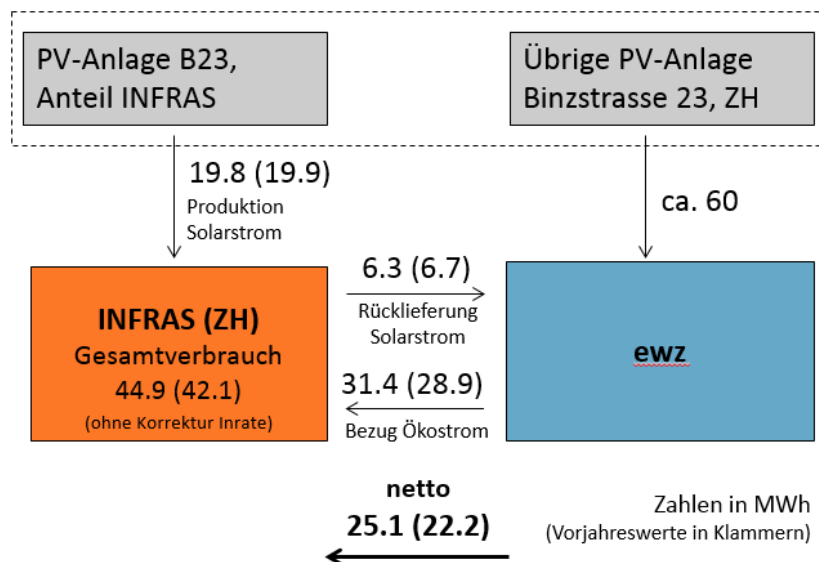
Um die Entwicklungen des direkten Stromverbrauchs besser zu verstehen und sinnvolle Massnahmen zu identifizieren, hat INFRAS im Jahr 2015 eine detaillierte Analyse am Standort Zürich durchgeführt<sup>5</sup>. Die Auswertung der Erhebung zeigt, dass knapp zwei Drittel des Verbrauchs zentral determiniert werden (Basisverbrauch Server, Lüftung, etc.) und von einzelnen Mitarbeitenden kaum beeinflusst werden können. Relevante Massnahmen können praktisch nur bei der Beschaffung (ICT) und durch regelmässige Filterreinigung der Lüftung (mind. alle vier Jahre) getroffen werden. Dies wird konsequent umgesetzt: Die Energieeffizienz ist ein Standardkriterium bei der Erfassung von elektronischen Geräten und die letzte Filterreinigung wurde im Jahr 2014 durchgeführt.

<sup>4</sup> Kommentar zur Bezugsgrösse: Seit Einzug in den «Supertanker» an der Binzstrasse 23 im Jahr 2008 (Liegenschaft Standort Zürich) vermietet INFRAS einen Teil der Büroflächen an die Untermieterfirma Inrate weiter. Mittlerweile sind diese Büroflächen durch Inrate mit fünf Vollzeitstellen besetzt, welche jeweils pro rata vom Strom- und Wärmeverbrauch des Standorts Zürich abgezogen werden.

<sup>5</sup> Analyse Stromverbrauch INFRAS 2015: während einem Jahr (1.12.2013 bis 30.11.2014) wurden im Viertelstundentakt rund 35'000 Messpunkte generiert, welche eine Aussage zum Gesamtstromverbrauch und zum Beitrag der Photovoltaik zulassen.

INFRAS produziert am Standort Zürich einen Teil des konsumierten Stroms mit einer Photovoltaik- (PV-) Anlage auf dem Dach selber. Abbildung 3 zeigt die Stromflüsse am Standort Zürich: Die Produktion 2016 betrug 19.8 MWh (44% des Stromkonsums am Standort Zürich; 2015: 19.9 MWh; 2014: 16.5 MWh). Der zusätzlich vom ewz zugekaufte Strom ist «naturemade star»-zertifiziert und erfüllt hohe ökologische Anforderungen. Weil Solarproduktionsspitzen nicht immer dann anfallen, wenn auch hoher Strombedarf besteht, wird ein Teil der Produktion nicht direkt konsumiert, sondern ins Netz eingespeist.

**Abbildung 3: Stromflüsse am Standort Zürich im Jahr 2016 in MWh**

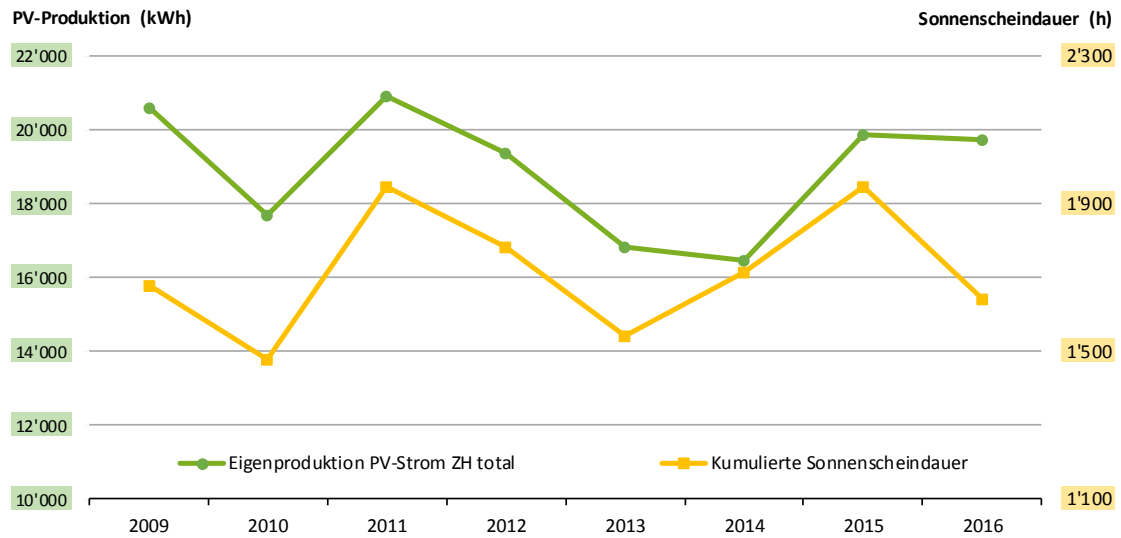


Zusammenhang zwischen der eigenen Stromproduktion mit PV-Anlage auf dem Dach des Standorts Zürich, der Rückspeisung von Überschuss-Solarstrom und dem zusätzlichen Bezug von zertifiziertem Ökostrom (Mix von Wasser-, Wind- und Solarstrom). Vorjahreswerte in Klammern (Sonnenscheindauer 2016 16% tiefer als 2015).

Zu beachten: der Gesamtverbrauch INFRAS enthält den Anteil der Untermieterin Inrate.

Insgesamt (eigene PV-Anlage und Solarstrom aus dem bezogenen Stromprodukt der ewz) betrug der Anteil des Solarstroms am Verbrauch des Standorts Zürich 21.5 MWh, d.h. 47%. Das **Ziel 1a** von 50-60% Solarstrom am Standort Zürich wurde im Jahr 2016 damit knapp nicht erreicht, was der niedrigen Sonnenscheindauer im Jahr 2016 geschuldet ist (-16% gegenüber 2015, siehe Abbildung 4).

Abbildung 4: Zeitreihe Sonnenscheindauer und Solarstromproduktion bei INFRAS



Die Sonnenscheindauer korreliert direkt mit der Stromproduktion einer PV-Anlage: niedrige Anzahl von Stunden Sonnenschein reduziert die Stromproduktion praktisch proportional. Ausnahmen: im Jahr 2014 ist die PV-Stromproduktion trotz gleichzeitiger Zunahme der Sonnenscheindauer gesunken. Im aktuellen Jahr 2016 ist die PV-Stromproduktion trotz erheblichem Rückgang der Sonnenscheindauer nur leicht gesunken (Rückgang Stromproduktion: -0.6%, Rückgang Sonnenscheindauer: -16%).

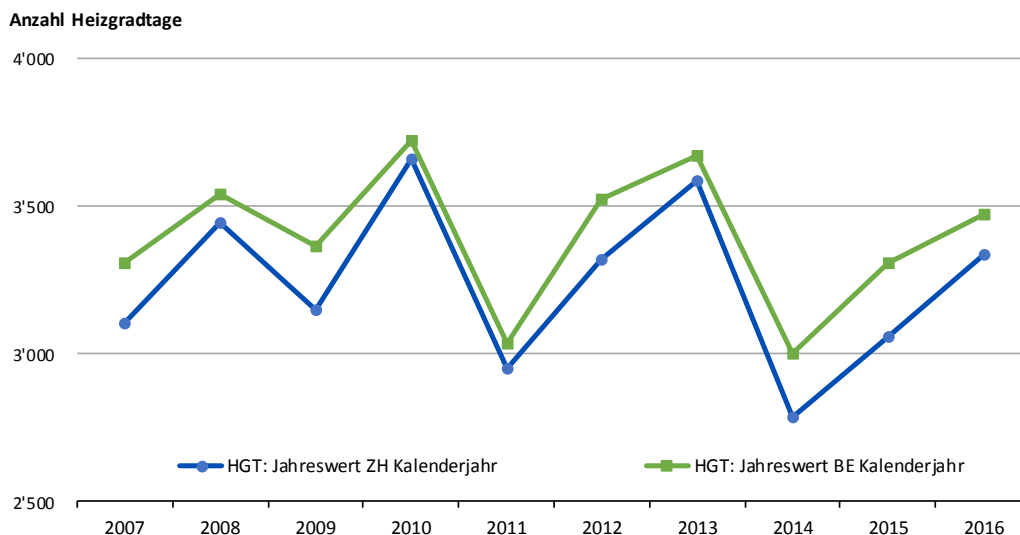
#### **Direkter Stromverbrauch, Standort Bern**

Das Büro in Bern ist im Jahr 2015 umgezogen. Seit diesem Umzug ist beim Standort Bern auch trotz mehrmaliger Nachfrage noch keine Stromrechnung eingegangen, sodass der direkte Stromverbrauch aufgrund der Kennzahl des Vorjahres abgeschätzt werden muss unter der Annahme, dass der Verbrauch pro VZÄ unverändert bei **2'373 MJ/VZÄ** (ca. 0.7 MWh/VZÄ) bleibt. Demnach liegt der gesamte Stromverbrauch mit 15'321 MJ leicht unter dem Vorjahr.

### 2.3.1.2. Wärmeverbrauch

Der Wärmeverbrauch wird anhand der Anzahl Heizgradtage (HGT) zwecks besserer Vergleichbarkeit bereinigt. Die Anzahl HGT entwickelte sich für Zürich und Bern parallel über die gesamte Periode 2007-2016. Für die Klimakorrektur wird jedoch für Bern der Heizgradtagwert für die Heizperiode (Juli bis Juni) verwendet, damit die Verrechnung mit der Nebenkostenabrechnung für dieselbe Zeitperiode übereinstimmt.

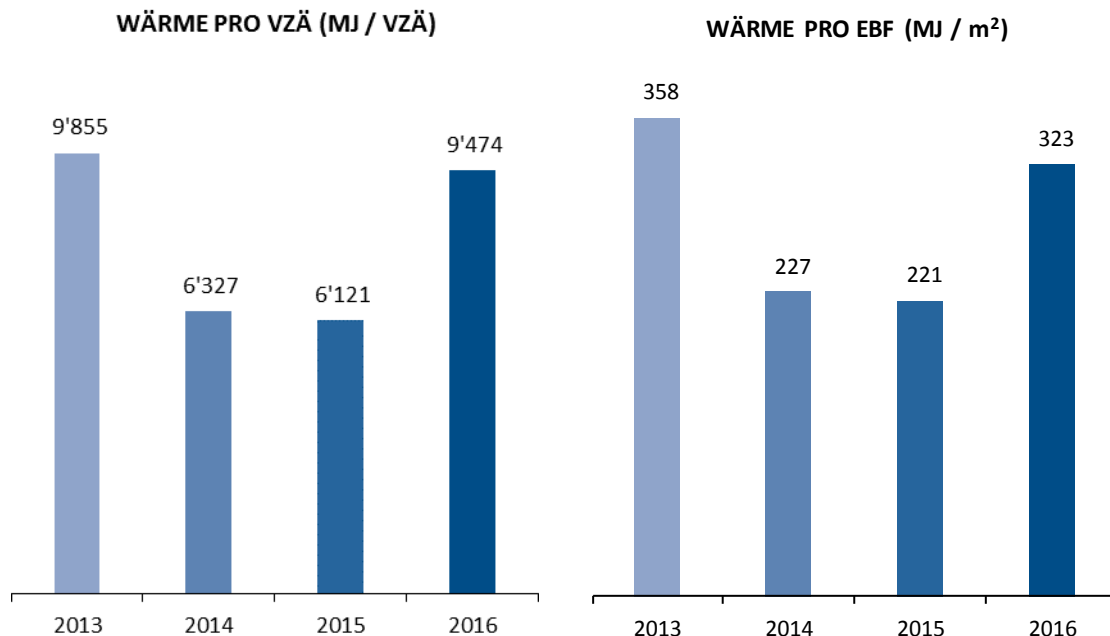
**Abbildung 5: Heizgradtage (HGT) an den Standorten Zürich und Bern**



Die Anzahl Heizgradtage (HGT) im Jahr 2016 lag in Zürich bei 9% und in Bern bei 5% über dem Vorjahreswert (ZH: 3'336; BE: 3'473). Für die Klimakorrektur beim Standort Bern wird aber mit 3'355 HGT gerechnet (Heizperiode September 2015 - Mai 2016), um dieselbe Zeitperiode wie in der Nebenkostenabrechnung zu berücksichtigen. Dieser Wert liegt 10% über dem entsprechenden Vorjahreswert.

Der Wärmeverbrauch von INFRAS (für beide Standorte, Zürich und Bern) ist im Jahr 2016 gegenüber dem Vorjahr um 48% auf 430'911 MJ angestiegen (mit HGT-Korrektur). Sowohl die Kennzahl pro Quadratmeter Energiebezugsfläche wie auch die Intensitätsgrösse pro Vollzeitstelle haben im Jahr 2016 gegenüber den Vorjahren zugenommen (siehe Abbildung 6).

Abbildung 6: Wärmeverbrauch INFRAS



Grafik links: Wärmeverbrauch pro Vollzeitstelle (MJ/VZÄ); Grafik rechts: Wärmeverbrauch pro Energiebezugsfläche (MJ/m²). Die Kennzahlen sind jeweils Heizgradtag- (HGT-) bereinigt.

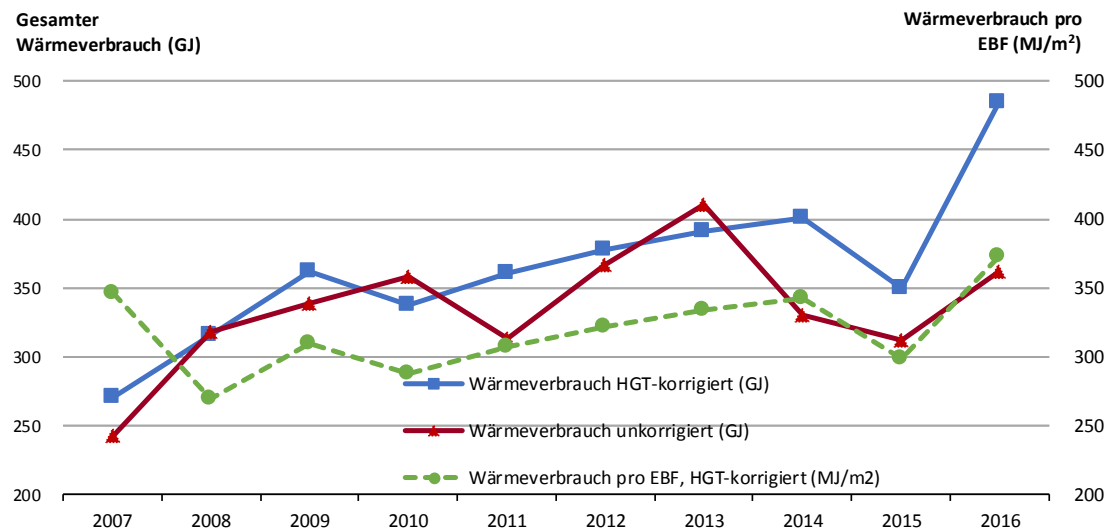
Die Zunahme des Wärmeverbrauchs aufgrund des Klimas kann dank der HGT-Bereinigung ausgeschlossen werden – In Abbildung 7 wird ersichtlich, dass sowohl mit als auch ohne HGT-Korrektur eine starke Zunahme des Wärmeenergieverbrauchs verzeichnet wird – sie ist auf einen bisher unerklärten Mehrverbrauch am **Standort Zürich**<sup>6</sup> zurückzuführen. Die Heizanlage wird mit Gas (Normalbetrieb) aber auch mit Öl (Spitzendeckung) betrieben. Der Ölverbrauch lag 2016 ausnahmsweise massiv höher als bisher. Auf Nachfrage begründete die Verwaltung diesen Mehrverbrauch mit einer Systemumstellung: Ziel sei, die Beheizung mit Öl gänzlich aufzugeben, weshalb die Ölvorräte aufgebraucht worden seien. Allerdings ist der Gasverbrauch laut Abrechnung nicht im gleichen Mass zurückgegangen, die Summe aus Öl- und Gasverbrauch ist deutlich höher als im Vorjahr, sodass die Erklärung fragwürdig bleibt. Möglicherweise decken die von der Verwaltung gelieferten Abrechnungen für Öl und Gas nicht denselben Zeitraum ab? (In diesem Fall müsste der Verbrauch 2017 entsprechend tiefer ausfallen.)

Zusätzlich gibt es bei der Erfassung und Abrechnung des Heizölverbrauches am **Standort Bern** im neu renovierten Gebäude noch Anlaufschwierigkeiten. Aufgrund diverser Leerstände

<sup>6</sup> Kommentar zur Bezugsgrösse: Seit Einzug in den «Supertanker» an der Binzstrasse 23 im Jahr 2008 (Liegenschaft Standort Zürich) vermietet INFRAS einen Teil der Büroflächen an die Untermieterfirma Inrate weiter. Mittlerweile sind diese Büroflächen durch Inrate mit fünf Vollzeitstellen besetzt, welche jeweils pro rata vom Strom- und Wärmeverbrauch des Standorts Zürich abgezogen werden.

sowie Umbauarbeiten (während der Standort Bern von INFRAS bereits genutzt wurde) sind die Zahlen noch mit Vorsicht zu interpretieren.

**Abbildung 7: Zeitreihe gesamter Wärmeverbrauch (mit und ohne Heizgradtag-Korrektur)**



Die Angaben zum Wärmebedarf basieren auf unsicheren und fluktuierenden Angaben der Nebenkostenabrechnungen für beide Standorte Zürich und Bern. Daher sind über die Jahre starke Schwankungen sichtbar.

Im Kontext der Wärme ist das **Ziel 4** zum Raumklima zu erwähnen. Das Arbeitsklima in den Büroräumlichkeiten von INFRAS ist für die Mitarbeitenden wichtig. Aufgrund der Lage der Arbeitsplätze (Dachgeschoss) ist eine optimale Temperierung schwierig. Beim Einsatz von zusätzlichen Belüftungsgeräten (Ventilatoren) werden ausschliesslich energieeffiziente Geräte beschafft. Zudem werden die Mitarbeitenden an der jährlichen Informationsveranstaltung darauf hingewiesen, wie das Raumklima gesteuert werden kann (Stosslüften im Winter, Storen im Sommer). Eine Optimierung des Raumklimas wird damit angestrebt und das Ziel somit erreicht.

### 2.3.1.3. Geschäftsverkehr

Geschäftsfahrten werden jährlich bei den Mitarbeitenden erhoben, aufgeteilt in Reisen per Bahn, Flugzeug und Taxi. Die gesamte zurückgelegte Distanz 2016 betrug 277'300 Pkm (siehe Tabelle 4), wobei der grösste Teil dieser Strecke im Inland mit der Bahn zurückgelegt wurde (70%). Der Modalsplit der Geschäftsreisen ist in Abbildung 8 dargestellt.

Die geschäftlichen Flugreisen steuern den grössten Beitrag zur Umweltbelastung bei. Ziele der insgesamt 33 Europaflüge 2016 waren Berlin, Brüssel, Graz, Hannover, Leipzig, London und Wien. Berlin wurde am häufigsten angeflogen (23-mal). Alle angeflogenen europäischen Desti-



nationen wären per Zug nur mit einer Reisezeit über 4h zu erreichen, folglich wurde das diesbezüglich definierte **Ziel 5** erreicht. Die angeflogenen Orte der 8 interkontinentalen/aussereuropäischen Flüge waren in China, Tunesien und Marokko.

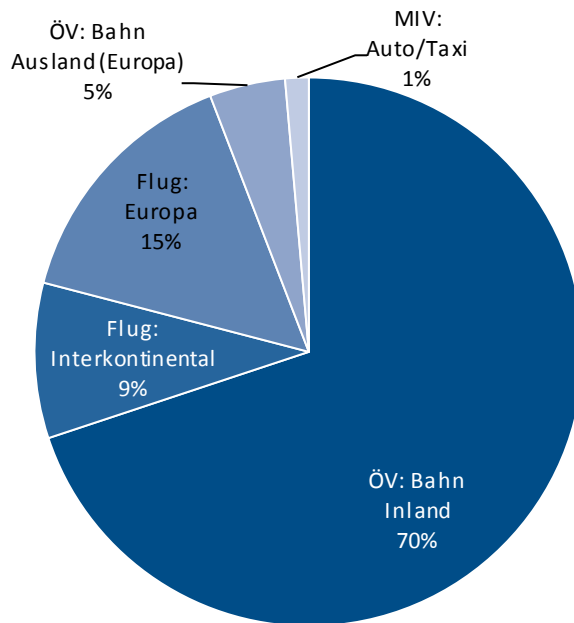
Die Mitarbeitenden sind sensibilisiert, um Geschäftsreisen (insbesondere Flugreisen) wenn möglich durch virtuelle Meetings zu ersetzen. Bei der Beschaffung der neuen Telefonanlage im Jahr 2017 wurden deshalb an vielen Arbeitsplätzen drahtlose Headsets installiert, welche flexiblere Kommunikationsformen ermöglichen (Skype, Telefonkonferenzen) ermöglichen. Das **Ziel 6**, die Förderung virtueller Meetings, wurde dadurch erreicht.

**Tabelle 4: Zurückgelegte Strecken im Geschäftsverkehr**

| Verkehrsträger                              | 2013         | 2014         | 2015         | 2016         |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|
|   |              | [1000 Pkm]   |              |              |
| MIV: total                                  | 4.8          | 4.6          | 6.0          | 3.9          |
| ÖV: Bahn Inland                             | 184.7        | 208.8        | 211.5        | 193.9        |
| ÖV: Bahn Ausland (Europa)                   | 29.5         | 21.1         | 18.5         | 12.4         |
| Flug: Europa                                | 52.6         | 46.1         | 52.5         | 41.8         |
| Flug: Interkontinental                      | 146.9        | 108.1        | 70.0         | 25.4         |
| <b>Geschäftsreisen, alle Verkehrsmittel</b> | <b>418.6</b> | <b>388.7</b> | <b>358.5</b> | <b>277.3</b> |

Die Bahn- und Flugreisen schwanken über die Jahre beträchtlich. Die geringe Flugdistanz 2015 und 2016 ist auf die geringe Anzahl interkontinentaler Flüge zurückzuführen.

Abbildung 8: Modalsplit Geschäftsverkehr. 100% = 277'300 Pkm.

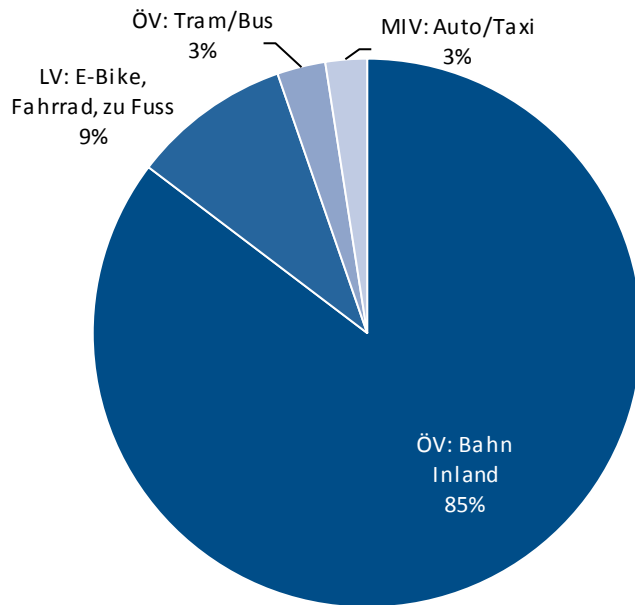


#### 2.3.1.4. Pendlerverkehr

Pendelfahrten werden im 5-Jahres-Zyklus erhoben, weil der Modalsplit im Pendlerverkehr erfahrungsgemäss über diesen Zeitraum nahezu konstant bleibt und eine jährliche Erfassung keine zusätzliche Präzision bringt. Die letzte Erfassung datiert aus dem Jahr 2014, und die effektiven Pendeldistanzen wurden aufgrund des Personalbestandes hochgerechnet.

Die gesamten Pendlerreisen betragen im Jahr 387'400 Pkm. Gemäss der Erhebung im Jahr 2014 entfallen 85% der Pendlerstrecken auf Zugfahrten, 9% auf Velo- und Fussverkehr, 3% auf innerstädtischen ÖV Tram/Bus, 2% auf Autofahrten und 1% auf Fahrten mit E-Bikes. Abbildung 9 zeigt den Modalsplit aus der Erfassung 2014 auf.

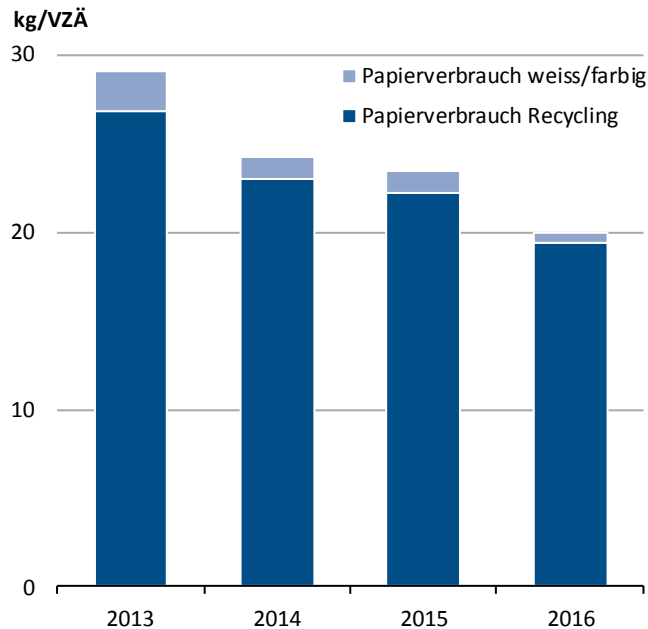
Abbildung 9: Modalsplit Pendlerverkehr 2014 (wird nur alle 5 Jahre aktualisiert). 100% = 368'300 Pkm.



### 2.3.1.5. Papierverbrauch

Der Papierverbrauch hat in den letzten Jahren stetig abgenommen und betrug 2016 noch 20 kg pro Vollzeitstelle oder 24 Blatt pro VZÄ und Tag. Gleichzeitig hat der Anteil von Recyclingpapier am gesamten Papierverbrauch seit der Beschaffung von neuen Recyclingpapier-Sorten mit hohem Weissegrad (2014) konstant zugenommen. Im Jahr 2016 betrug er mehr als 97%. Damit konnten beide gesetzten **Ziele 7a und 7b** im Bereich Papier erreicht werden (Reduktion des gesamten Papierverbrauchs und Anteil Neufaserpapier kleiner als 10%).

Abbildung 10: Papierverbrauch



### 2.3.1.6. Abfall

Die Abfallmengen werden indirekt über die Zählung der benutzten Abfallsäcke erfasst, was eine relativ hohe Unsicherheit zur Folge hat. Die Abfallsäcke werden grundsätzlich täglich geleert, auch wenn sie noch nicht vollständig gefüllt sind. Entsprechend wird mit einem tiefen Durchschnittswert von 3.5 kg Kehricht pro Abfallsack (35 l) gerechnet.

Nach der Entsorgungsaktion beim Umzug des Büros in Bern hat sich die Abfallmenge wieder stabilisiert. Mit 44.5 kg Abfall pro VZÄ liegt diese leicht über dem Durchschnitt. Es ist allerdings noch kein Trend zu beobachten, womit das **Ziel 8**, den Siedlungsabfall pro Vollzeitstelle niedrig zu halten, erreicht wurde.

Altglas, Aluminium und Eisen, PET, CDs/DVDs sowie organische Abfälle werden separat gesammelt, um die Menge an Siedlungsabfall zu senken und eine möglichst hohe Recyclingquote zu erreichen.

### 2.3.1.7. Weitere Aktivitäten

#### Nahrungsmittel- und Getränkekonsum

Die Umweltrelevanz des Nahrungsmittel- und Getränkekonsums ist verhältnismässig gering. Im Jahr 2008 wurde eine INFRAS-interne Analyse der Treibhausgasemissionen durch den Konsum von Nahrung und Getränken während der Arbeitszeit berechnet (v.a. Wasser, Kaffee, «Gassen-

küche» über Mittag, Apéros). Die Berechnungsmethode wurde im Jahr 2013 aufgrund der gestiegenen Anzahl Anlässe revidiert. Die Treibhausgasemissionen werden jährlich anhand des Personalbestandes hochgerechnet.

#### **Abwasser**

Die Umweltrelevanz des Abwasserverbrauchs ist gering. Die Erfassung erfolgt jeweils anhand der Nebenkostenabrechnung der Liegenschaftsverwaltungen.

#### **Postversand**

Die Umweltrelevanz von Postversänden ist ebenfalls gering. Im Jahr 2012 wurde eine INFRAS-interne Analyse der Treibhausgasemissionen durch Postversände durchgeführt (Unterscheidung von Briefpost, Paketpost, Kurier; jeweils Inland und Ausland) und rückwirkend bis 2008 angewendet. Basierend auf dieser Analyse und einer Plausibilisierung der Anzahl Postversände im 5-Jahres-Turnus durch das Sekretariat (zuletzt 2017) werden die jährlichen Treibhausgasemissionen berechnet.

## **2.4. Produkte**

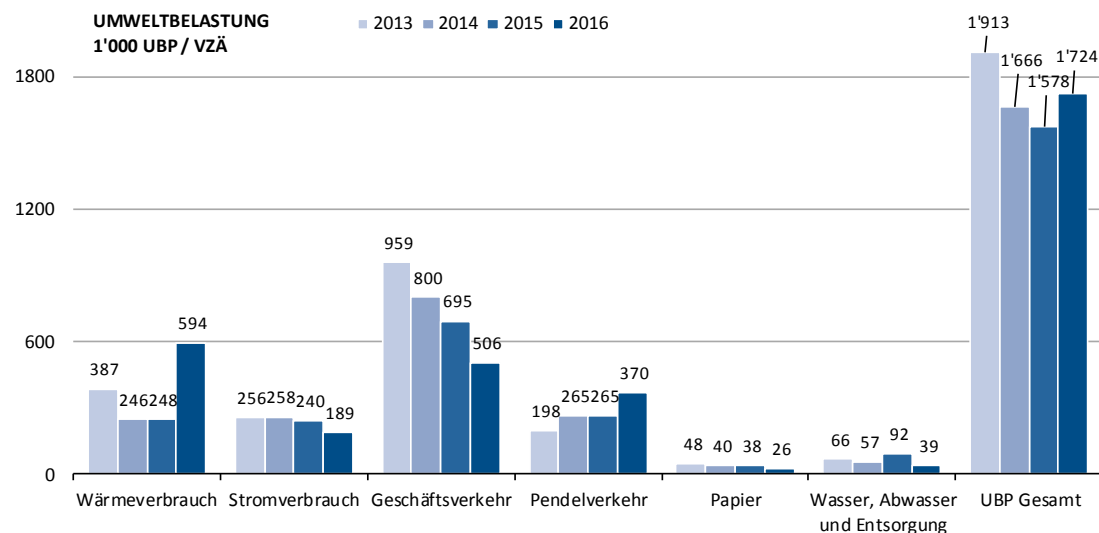
INFRAS bietet Dienstleistungen an, die sehr häufig einen Bezug zu Umweltthemen haben. Die Umweltwirkungen der Produkte ergeben sich häufig aufgrund ihres umweltpolitischen Kontextes und haben damit eine strukturelle positive Umweltwirkung. Im Idealfall kann INFRAS in Projekten über die im Pflichtenheft der Auftragsgeber definierten Umweltziele hinaus zusätzliche Umweltziele definieren. Projektleitende werden weiterhin angehalten und dafür sensibilisiert, die bestehenden Möglichkeiten zu erkennen und auszuschöpfen.

Auswertungen des Projektportfolios haben in der Vergangenheit gezeigt, dass dieser Einfluss auf einem konstanten Niveau erfolgt und dass darüber hinaus nicht signifikant weiter Einfluss genommen werden kann. Die Umweltwirkungen von Projekten lassen sich daher nicht in Öko- oder Treibhausgasbilanz integrieren.

## 2.5. Ökobilanz

Abbildung 11 zeigt die umweltrelevanten Gebiete und ihren Anteil an der Umweltbelastung (in Umweltbelastungspunkten pro Vollzeitstelle) in den letzten vier Jahren. Für die Entwicklung der gesamten Umweltbelastung sind hauptsächlich die Bereiche Verkehr, Wärme und Strom relevant. Insgesamt wurden durch die Geschäftsaktivitäten von INFRAS ca. **1.7 Mio UBP pro VZÄ** verursacht (Zunahme um 9.2% ggü. Vorjahr).

Abbildung 11: Ökobilanz INFRAS



Die Balken zeigen die Umweltbelastung vor der Kompensation der Treibhausgasemissionen (die THG-Kompensation verringert die Umweltbelastung von INFRAS um rund 30%). Die Zunahme der Umweltbelastung pro VZÄ betrug 2015–2016 rund 7.1% und lag damit auf dem Niveau von 2014.

Die Zunahme der Umweltbelastung ist auf zwei Faktoren zurückzuführen:

- Der Wärmeverbrauch am Standort Zürich hat (scheinbar?) zugenommen (siehe Kapitel 2.3.1.2), und gleichzeitig war der Anteil Öl erhöht (was mehr UBP generiert).
- Die Ökofaktoren für den Pendlerverkehr sind nach der Aktualisierung (Kap. 2.1.1) höher als zuvor, vor allem für die Bahnreisen.

Die Aktualisierung des INFRAS-internen Berechnungstools und die damit einhergehende Aktualisierung der Ökofaktoren hat weitere wichtige Einflüsse:

- Zunahme der Umweltwirkungen durch die Nutzung fossiler Brennstoffe
- Abnahme der Umweltwirkungen durch Flugreisen aufgrund höherer Effizienz der Flugzeuge

Die **absolute Umweltbelastung** ist insgesamt um 14% angestiegen, von 66.9 (2015) auf 76.4 Millionen Umweltbelastungspunkte (2016). Die Umweltbelastung teilte sich in den letzten vier Jahren wie folgt auf die Geschäftsaktivitäten auf:

Tabelle 5: Umweltbelastung nach Aktivitäten

| Aktivitäten                  | Anteil 2013                          | Anteil 2014 | Anteil 2015 | Anteil 2016 |
|------------------------------|--------------------------------------|-------------|-------------|-------------|
|                              | (Anteile an Umweltbelastungspunkten) |             |             |             |
| Geschäftsreisen              | 50.1%                                | 48.0%       | 44.0%       | 29.4%       |
| Wärme                        | 20.2%                                | 14.8%       | 15.7%       | 34.5%       |
| Pendelreisen                 | 10.3%                                | 15.9%       | 16.8%       | 21.4%       |
| Strom                        | 13.4%                                | 15.5%       | 15.2%       | 10.9%       |
| Wasser, Abwasser, Entsorgung | 3.4%                                 | 3.4%        | 5.8%        | 2.3%        |
| Papier                       | 2.5%                                 | 2.4%        | 2.4%        | 1.5%        |
| <b>Total</b>                 | 100.0%                               | 100.0%      | 100.0%      | 100.0%      |

Auffallend ist der erhöhte Anteil der Umweltbelastung durch den Wärmeverbrauch, der hauptsächlich auf Unsicherheiten in den Angaben der Verwaltung (beide Standorte Bern und Zürich) sowie auf den Verbrauch der Ölreserven (Standort Zürich) zurückzuführen ist.

Die Ökobilanz 2016 von INFRAS ist gegenüber den Vorjahren ein Ausnahmefall. Erstmals seit langer Zeit tragen nicht die Geschäftsreisen (Flugreisen) den grössten Teil zur Umweltbelastung bei, sondern der Wärmeverbrauch. Diese Reihenfolge dürfte sich bereits im nächsten Jahr wieder ändern, wenn sich der Heizenergiebedarf am Standort Zürich normalisiert und die Nebenkostenabrechnung am neu renovierten Standort in Bern präziser wird.

Abgesehen davon sind die Entwicklungen gegenüber dem Vorjahr von weniger grosser Bedeutung und zum einen auf Veränderungen in den Material- und Ressourcenverbräuchen sowie zum anderen auf die aktualisierten Ökofaktoren zurückzuführen.

## 2.6. Treibhausgasbilanz

Tabelle 6 zeigt die Treibhausgasemissionen in den Jahren 2013-2016. Die grössten Beiträge leistete 2016 der Wärmeverbrauch (Anteil: 54%) und die Geschäftsflüge (17%). Insgesamt belaufen sich die Treibhausgasemissionen von INFRAS im Jahr 2016 auf **70.0 t CO<sub>2</sub>eq**, was gegenüber dem Vorjahr 2015 eine Reduktion um rund ein Viertel bedeutet.

**Tabelle 6: Zeitreihe der Treibhausgas-Emissionen (in t CO<sub>2</sub> eq)**

| Aktivitäten                             | 2013         | 2014<br>[t CO <sub>2</sub> eq] | 2015        | 2016        |
|---|--------------|--------------------------------|-------------|-------------|
| Stromverbrauch                          | 2.1          | 2.2                            | 2.0         | 3.4         |
| davon direkter Stromverbrauch           | 0.2          | 0.1                            | 0.1         | 1.9         |
| davon Stromverbrauch Arbeit ausser Haus | 0.6          | 0.6                            | 0.6         | 0.4         |
| davon Allgemeinstrom Liegenschaften     | 1.4          | 1.5                            | 1.2         | 1.1         |
| Wärmeverbrauch                          | 30.0         | 23.9                           | 22.6        | 37.9        |
| Wasser, Abwasser                        | 0.2          | 0.1                            | 0.1         | 0.1         |
| Abfall                                  | 4.4          | 3.7                            | 7.9         | 0.9         |
| Geschäftsverkehr                        | 60.0         | 49.1                           | 44.7        | 15.1        |
| davon Flüge                             | 54.8         | 43.9                           | 39.2        | 12.0        |
| davon Rest (Bahn, Auto/Taxi)            | 5.2          | 5.2                            | 5.4         | 3.1         |
| Pendlerverkehr                          | 5.4          | 7.2                            | 7.2         | 4.6         |
| Papier                                  | 0.6          | 0.4                            | 0.4         | 0.7         |
| Postversand                             | 2.0          | 2.0                            | 2.0         | 1.1         |
| Ernährung                               | 6.0          | 6.0                            | 5.9         | 6.2         |
| <b>Total Emissionen</b>                 | <b>110.5</b> | <b>94.6</b>                    | <b>92.8</b> | <b>70.0</b> |

Der Wärmeeaufwand ist nicht Heizgradtag-bereinigt, die Bilanzierung und Kompensation basieren auf der tatsächlich emittierten Menge. Der Anteil der Flugreisen liegt im Jahr 2016 nur noch bei 17% (2015: 42%), was auf den sehr hohen Wärmeenergieverbrauch zurückzuführen ist. Die starke Zunahme der Emissionen beim direkten Stromverbrauch 2015-2016 liegt vor allem an der Aktualisierung des Emissionsfaktors für Photovoltaik.

**Die Reduktion der Treibhausgasemissionen 2015-2016 steht im Kontrast zur Zunahme der Umweltbelastungspunkte in der Ökobilanz** (siehe Kapitel 2.5). Der Grund für diese Diskrepanz ist die Anpassung der Öko- und Emissionsfaktoren. Während die Emissionsfaktoren hauptsächlich nach unten korrigiert werden konnten (aufgrund des Einsatzes verbesserter, effizienterer Technologien und optimierter Produktionsprozesse von Produkten; z.B. Abfall), mussten beispielsweise die Ökofaktoren für die Verwendung fossiler Brennstoffe<sup>7</sup> nach oben korrigiert

<sup>7</sup> Die Methode der ökologischen Knappheit gewichtet verschiedene Umweltbelastungen anhand der Zielerreichung durch die Schweizer Umweltpolitik. Weil das Klimaziel momentan nicht auf gutem Weg ist, werden die Umweltbelastungspunkte für die Verbrennung fossiler Brennstoffe entsprechend stärker gewichtet.



werden. Weil die relevanten Bereiche Geschäftsflüge und Wärme besonders stark von diesem Effekt betroffen sind, ergibt sich eine entgegengesetzte Entwicklung 2015/2016 der Ökobilanz und der Treibhausgasbilanz.

Ebenfalls eine Zunahme der Emissionen ist beim direkten Stromverbrauch zu verzeichnen. Die Zunahme entsteht vor allem durch die Anpassung des Emissionsfaktors für die Stromproduktion mit Photovoltaikanalgen – gemäss neuesten Angaben ist dieser Emissionsfaktor viel höher als bis anhin in der THG-Bilanz angenommen.

Insgesamt zeichnet sich allerdings eine Reduktion der Emissionen ab. Diese ist nicht nur auf die aktualisierten Emissionsfaktoren zurückzuführen, sondern sind auch dem **starken Rückgang der Geschäftsreisen** geschuldet (Reduktion der Flugreisen um 45%).

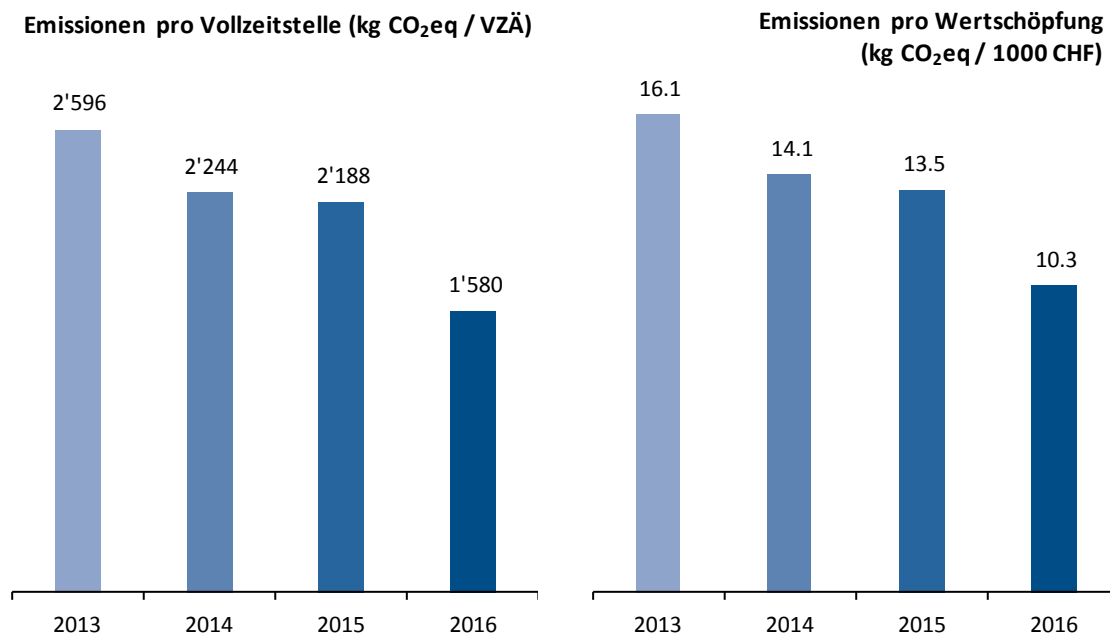
In Intensitätsgrössen betragen die Emissionen im Jahr 2016 **1.6 t CO<sub>2</sub>eq pro VZÄ** (siehe Tabelle 7 und Abbildung 12) oder **10 kg CO<sub>2</sub>eq pro 1000 CHF Wertschöpfung** (siehe Abbildung 12). Beide Kennzahlen weisen eine hohe Reduktion von 27.8% resp. 23.6% gegenüber dem Vorjahr aus.

**Tabelle 7: Zeitreihe der Treibhausgas-Emissionen (kg CO<sub>2</sub>eq pro VZÄ)**

| Aktivitäten                     | 2013         | 2014                    | 2015         | 2016         |
|---------------------------------|--------------|-------------------------|--------------|--------------|
|                                 |              | [kg CO <sub>2</sub> eq] |              |              |
| Stromverbrauch pro VZÄ          | 50           | 52                      | 46           | 76           |
| Wärmeverbrauch pro VZÄ          | 704          | 567                     | 533          | 855          |
| Wasser, Abwasser pro VZÄ        | 4            | 3                       | 3            | 3            |
| Abfall pro VZÄ                  | 103          | 88                      | 187          | 21           |
| Geschäftsreisen pro VZÄ         | 1'410        | 1'165                   | 1'054        | 341          |
| Pendlerverkehr pro VZÄ          | 126          | 170                     | 170          | 104          |
| Papier pro VZÄ                  | 13           | 10                      | 10           | 16           |
| Postversand pro VZÄ             | 46           | 46                      | 46           | 25           |
| Ernährung pro VZÄ               | 140          | 141                     | 139          | 139          |
| <b>Total Emissionen pro VZÄ</b> | <b>2'596</b> | <b>2'244</b>            | <b>2'188</b> | <b>1'580</b> |

Der Wärmeaufwand ist nicht Heizgradtag-bereinigt, die Bilanzierung und Kompensation basieren auf der tatsächlich emittierten Menge.

Abbildung 12: Kennzahlen zur Treibhausgasintensität



Grafik links: Intensität pro Vollzeitstelle. Grafik rechts: Intensität pro 1'000 CHF Wertschöpfung.  
Der Wärmeaufwand ist nicht Heizgradtag-bereinigt.

### Kompensation der Treibhausgasemissionen

Ziel des Umweltmanagements ist, dass INFRAS umweltschonend und klimaneutral wirtschaftet. Dafür werden relevante Beiträge zur THG-Emission unserer Geschäftsaktivität kontinuierlich erfasst, um möglichst viel Umweltbelastung durch die Planung und Umsetzung von THG-Reduktionsmassnahmen vermeiden zu können. In einem zweiten Schritt werden die nicht vermeidbaren Emissionen kompensiert. Die THG-Kompensation umfasst seit dem Jahr 2008 alle Bereiche (Strom, Wärme, Wasser und Abwasser, Abfälle, Geschäfts- und Pendlerverkehr, Papier, Postversand sowie Verpflegung und Getränke). Damit wurde das definierte **Ziel 9**, die vollständige Kompensation der THG-Emissionen, erreicht.

Die Beschaffung der CO<sub>2</sub>-Zertifikate (siehe Tabelle 8) erfolgt jeweils in Anlehnung an die Beschaffungsstrategie der Bundesverwaltung (laufendes Mandat des Bundesamtes für Umwelt BAFU an INFRAS).

Tabelle 8: Bilanzierung Treibhausgasemissionen und Kompensationsvolumen bis 2016

| Jahr | gekaufte EUA<br>[t CO <sub>2</sub> eq] | Preis<br>[CHF/t CO <sub>2</sub> eq] | Kosten   | Datum      | Emissionen<br>INFRAS<br>[t CO <sub>2</sub> eq] | Emissionen<br>Inrate<br>[t CO <sub>2</sub> eq] | Emissionen<br>SEP<br>[t CO <sub>2</sub> eq] | Saldo alle<br>[t CO <sub>2</sub> eq] |
|------|--|-------------------------------------|----------|------------|--|--|---|--------------------------------------|
| 2005 | Kompensation 100% über MyClimate       |                                     |          |            | 99.6   | -  | -   | -                                    |
| 2006 | Kompensation 100% über MyClimate       |                                     |          |            | 80.7   | -  | -   | -                                    |
| 2007 | Kompensation 100% über MyClimate       |                                     |          |            | 98.0   | -  | -   | -                                    |
| 2008 | 150                                    | 13.00                               | 1'950.00 | 23.02.2009 | 89.6   | 10   | -   | 50.4                                 |
| 2009 | 80                                     | 15.00                               | 1'200.00 | 25.05.2010 | 101.7  | 10   | 20  | -1.4                                 |
| 2010 | 160                                    | 20.74                               | 3'318.40 | 16.06.2011 | 110.7  | 25   | 20  | 2.9                                  |
| 2011 | -                                      | -                                   | -        | -          | 93.5   | 25   | 20  | -135.5                               |
| 2012 | -                                      | -                                   | -        | -          | 99.3   | 25   | 20  | -279.8                               |
| 2013 | -                                      | -                                   | -        | -          | 110.6  | 25   | 20  | -435.4                               |
| 2014 | 900                                    | 5.50                                | 4'950.00 | 17.12.2014 | 94.7   | -  | -   | 369.9                                |
| 2015 | -                                      | -                                   | -        | -          | 92.9   | -  | -   | 277.0                                |
| 2016 | -                                      | -                                   | -        | -          | 70.0   | -  | -   | 206.9                                |

THG-Emissionen und Kompensation durch Zertifikate. Wegen eines Systemwechsels wurden die Zertifikate 2011-2013 erst 2014 eingekauft und es wurde rückwirkend kompensiert. EUA = European Union Allowances.

## 2.7. Weitere Elemente des Umweltmanagements

### 2.7.1. Interne Kommunikation der Umweltauswirkungen

Die vorliegenden Umwelt-/THG-Bilanzen und die definierten Jahresziele werden den Mitarbeitenden im Rahmen einer Weiterbildungs- und Informationsveranstaltung vorgestellt, um Handlungsoptionen zu umweltverträglichem Handeln im Arbeitsalltag (und darüber hinaus) aufzuzeigen und die Mitarbeitenden zur Umsetzung zu ermuntern.

### 2.7.2. Umweltrechtskonformität

INFRAS prüft regelmässig, ob ihre Aktivitäten bezüglich der geltenden Umweltvorschriften konform sind. Die Prüfung erfolgt auf der Basis des „Leitfaden zur Umweltrechtskonformität in ISO 14001 und EMAS“. Im Jahr 2017 wurde eine vollständige Prüfung durch den Umwelt-Delegierten des Qualitätsmanagers durchgeführt. Die Umweltrechtskonformität von INFRAS für 2016 wurde wie auch in den früheren Jahren bestätigt.

### 2.7.3. Umweltwirkungen von Projekten im Jahr 2016

Fast alle Projekte von INFRAS tragen zur Verbesserung von Umweltwirkungen bei. Ein Teil der Projekte zielt auf die Reduktion des Ressourcenverbrauchs (z.B. Energie, Stoffe, Boden) oder schädlicher Emissionen (z.B. Treibhausgase, Schadstoffe in Luft, Wasser, Boden). Ein weiterer Teil der Projekte zielt auf die Verbesserung von Umweltstrukturen wie Umweltmonitoring, -controlling, -berichterstattung. Das Ausmass der Verbesserungen lässt sich nicht quantitativ erfassen und entsprechend auch nicht die Entwicklung von Jahr zu Jahr. Zur Illustration sollen an dieser Stelle einige Projekte aus dem Jahr 2016 genannt werden:

- Potenzialstudie zu einer ökologischen öffentlichen Beschaffung in der Schweiz
- Analyse von Instrumenten für eine wirksame und effiziente Umsetzung von Effizienzmassnahmen in der Gebäudetechnik in der Schweiz
- Reporting der Treibhausgasemissionen der Schweiz und des Fürstentums Liechtenstein zuhanden der UNO zwecks Nachweis, dass die Länder ihre Verpflichtungen gegenüber der Klimakonvention und des Kyoto Protokolls wahrnehmen.
- Auditierung von Zielvereinbarungen und Reduktionsverpflichtungen zahlreicher Firmen in der Schweiz
- Analyse der volkswirtschaftlichen Auswirkungen unterschiedlicher Dekarbonisierungsszenarien des Verkehrs im Rahmen des Projektes «Renewability III» in Deutschland
- Erarbeitung von Emissionsszenarien 1990 bis 2030 anhand der geplanten energie- und klimapolitischen Massnahmen der Schweiz im Rahmen des Pariser Klimaabkommens
- Betreuung des Umwelt- und Ressourcenmanagements der Bundesverwaltung im Rahmen des Programmes «RUMBA»

#### 2.7.4. Mitgliedschaft, Netzwerk

INFRAS ist **Mitglied der Öbu**, Netzwerk für nachhaltiges Wirtschaften. Durch ihre Mitgliedschaft vernetzt sie sich mit gleichgesinnten Schweizer Unternehmen und unterstützt die Arbeit der Öbu. Dazu gehört die konkrete Umsetzung der Nachhaltigkeit in den Unternehmen, der politische Einsatz für optimale Rahmenbedingungen oder das Vordenken neuer Lösungsansätze für eine „Wirtschaft der Zukunft“. Mit fast 400 anderen Firmen fördert INFRAS so die Entwicklung nachhaltigen Wirtschaftens – lokal und global. Denn die Öbu ist seit dem Jahr 2013 offiziell regionale Vertretung des World Business Council for Sustainable Development (WBCSD).

INFRAS tauscht sich in im 2-Jahres-Zyklus im Rahmen einer informellen „**Benchmark-gruppe**“ – d.h. mit gleichgesinnten Dienstleistungsunternehmen aus ähnlichen Tätigkeitsfeldern – zu seinem Umwelt- und Sozial-Managementsystem aus (zuletzt im Juli 2016). So können die intern erhobenen Zahlen verglichen und plausibilisiert werden und man kann sich zu bestehenden Unterschieden austauschen und voneinander lernen.

### 3. Erreichung der Umweltziele 2016

Tabelle 9: Zielerreichung im Jahr 2016

| Ziel | Bereich       | Ziele   | Massnahmen   | Prio.  | Erledigt bis | Verantwortung                | Erfüllung |
|------|---------------|---|--|--------|--------------|------------------------------|-----------|
| 1    | STROM         | 1a) Solarstromanteile in-house: Zürich die Hälfte; Bern 5% (Richtwerte).<br>1b) Bezüge von EW: 100% Ökostrom (ZH: naturemade star zertifiziert) | Beibehaltung von 100% zertifiziertem Ökostrom, Bezug des "eigenen" Solarstroms in Zürich für alle in-house Prozesse.   | hoch   | Jan 17       | TQM Team, Büros ZH und BE    | 😊         |
| 2    | STROM         | Niveau Stromverbrauch mindestens halten, möglichst reduzieren   | Stromverbrauch: Detaillierte Erhebung der Verbraucher am Standort Zürich. Sparmassnahmen identifizieren und realisieren. Sensibilisierung der MA zum Handlungsspielraum.<br>Stromverbrauch als wichtiges Kriterium bei der Beschaffung der neuen Telefonanlage berücksichtigen   | hoch   | Jan 17       | TQM Team, Büros ZH und BE    | 😊         |
| 3    | STROM         | Anteil INFRAS am Gesamtstrom Supertanker monitoren  | Stromkostenrechnung prüfen   | mittel | Jan 17       | TQM Team ZH                  | 😊         |
| 4    | RAUM-KLIMA    | Optimierung von Heizöl- (Winter) / Stromverbrauch (Sommer) bei der Einstellung des Raumklimas   | Temperatureinstellung im Winter optimieren, Ersatz von Ventilatoren (Sommerkühlung) mit schlechtem Wirkungsgrad. Reinigung der Lüftungsfiler mind. alle vier Jahre (spätestens 2018)   | mittel | Mai 17       | TQM Team ZH                  | 😊         |
| 5    | VERKEHR       | Kein Flug für Reisen mit weniger als 4 Std. Zugdistanz  | Exogene Einflussfaktoren der Auftraggeber sind wichtig.  | hoch   | Mai 17       | TQM Team ZH, Büros ZH und BE | 😊         |
| 6    | VERKEHR       | Förderung virtueller Meetings zur Reduktion Verkehrsleistung weiterführen   | Sensibilisierung und Schulung der MA zur vermehrten Nutzung virtueller Meetings (Tools beherrschen!), Optionen mit der neuen Telefonanlage prüfen und schulen  | hoch   | Jan 17       | TQM-Team/IT                  | 😊         |
| 7    | PAPIER        | 7a) Anteil des Neufaserpapiers am Gesamtpapierverbrauch maximal 10%;<br>7b) Reduktion des gesamten Papierverbrauchs.                            | Weiterhin Einsatz Recyclingpapier als Normalpapier, auch für Farbdrucke. Papierbereitstellung FSC-Frischfaserpapier nur noch zum Anwählen im Hauptfarbdrucker (A4 und A3) bereitstellen und nur noch für Kopiervorlagen oder auf Wunsch der Auftraggeber. Weitere Sensibilisierung der MA, um die absolute Menge am Papierverbrauch zu reduzieren. | hoch   | Jan 17       | TQM-Team                     | 😊         |
| 8    | ABFALL        | Kehrichtabfall pro MA niedrig halten: Separatsammlung weiterführen  | Sammeln von Altglas, PET, Alu/Metalle, Bioabfälle, alte CDs/DVDs.<br>Sensibilisierung der Mitarbeitenden hinsichtlich Entsorgungsoptionen und zum Einsatz von Mehrwegbehältern.  | tief   | Jan 17       | alle TQM-Team                | 😊         |
| 9    | ALLE BEREICHE | Kompensation der THG-Emission aus relevanten Geschäftsaktivität zwecks CO <sub>2</sub> -Neutralität.  | Bilanzierung der THG-Emissionen aus (a) Geschäftsverkehr, (b) Pendlerverkehr, (c) Strom- und Wärmebedarf, (d) Papierverbrauch und (e) weiteren Katorien (Abfall, Wasser/Abwasser, Verpflegung, Postversand) sowie Aufkaufen wirksamer THG-Gutschriften zur Kompensation.   | hoch   | Jan 17       | alle TQM-Team                | 😊         |

Die Zielerreichung ist im Bericht erwähnt. Beachte: Als Mieterin hat INFRAS keine Kompetenz, den Wärmeverbrauch an den beiden Standorten ZH/BE wesentlich zu beeinflussen. Deshalb gab es bisher kein spezifisches Reduktionsziel. Die scheinbare Zunahme des Wärmeverbrauchs 2016 am Standort ZH führt nun aber dazu, für 2017 ein entsprechendes Ziel zu setzen.

## Abbildungsverzeichnis

|   |    |
|---|----|
| Abbildung 1: Umweltbelastungspunkte und Treibhausgasemissionen INFRAS pro Vollzeitstelle _            | 4  |
| Abbildung 2: Direkter Stromverbrauch pro VZÄ INFRAS (Standorte Zürich und Bern)                       | 11 |
| Abbildung 3: Stromflüsse am Standort Zürich im Jahr 2016 in MWh                                       | 12 |
| Abbildung 4: Zeitreihe Sonnenscheindauer und Solarstromproduktion bei INFRAS                          | 13 |
| Abbildung 5: Heizgradtage (HGT) an den Standorten Zürich und Bern                                     | 14 |
| Abbildung 6: Wärmeverbrauch INFRAS  | 15 |
| Abbildung 7: Zeitreihe gesamter Wärmeverbrauch (mit und ohne Heizgradtag-Korrektur)                   | 16 |
| Abbildung 8: Modalsplit Geschäftsverkehr. 100% = 277'300 Pkm.   | 18 |
| Abbildung 9: Modalsplit Pendlerverkehr 2014 (wird nur alle 5 Jahre aktualisiert). 100% = 368'300 Pkm. | 19 |
| Abbildung 10: Papierverbrauch   | 20 |
| Abbildung 11: Ökobilanz INFRAS  | 22 |
| Abbildung 12: Kennzahlen zur Treibhausgasintensität   | 26 |

## Tabellenverzeichnis

|  |    |
|--|----|
| Tabelle 1: Umweltziele INFRAS für das Jahr 2017                                  | 6  |
| Tabelle 2: Umweltrelevanzmatrix INFRAS   | 7  |
| Tabelle 3: Überblick über die Umweltkennzahlen INFRAS                            | 8  |
| Tabelle 4: Zurückgelegte Strecken im Geschäftsverkehr                            | 17 |
| Tabelle 5: Umweltbelastung nach Aktivitäten                                      | 23 |
| Tabelle 6: Zeitreihe der Treibhausgas-Emissionen (in t CO <sub>2</sub> eq)       | 24 |
| Tabelle 7: Zeitreihe der Treibhausgas-Emissionen (kg CO <sub>2</sub> eq pro VZÄ) | 25 |
| Tabelle 8: Bilanzierung Treibhausgasemissionen und Kompensationsvolumen bis 2016 | 27 |
| Tabelle 9: Zielerreichung im Jahr 2016   | 29 |