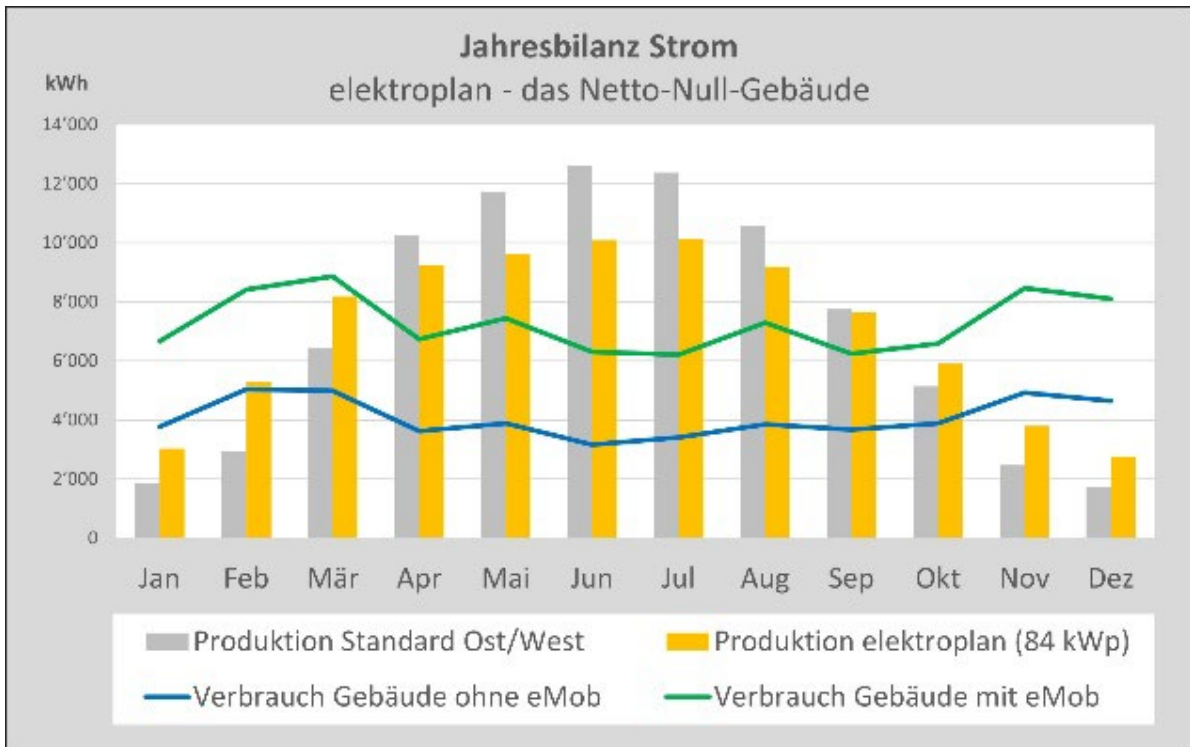


elektroplan – das Netto-Null-Gebäude in Frutigen

Energieeffizienz, Solarstrom, intelligenter Verbrauch, Batteriespeicher, Elektroautos und SmartGridready – alles an einem Ort und in einem System. Die Firma elektroplan Buchs & Grossen AG setzt mit dem firmeneigenen Wohn- und Gewerbegebäude neue Massstäbe. Das Netto-Null-Gebäude mit über 50 Büroarbeitsplätzen, einer Werkstatt und vier Wohnungen wird weitgehend mit eigenem Solarstrom versorgt. Digitale Steuerungen ermöglichen maximale Energieeffizienz, einen intelligenten Stromverbrauch und die optimale Ladung von Elektroautos mit Solarstrom sowie einen smarten Zusammenschluss zum Eigenverbrauch. Batterien erlauben den Autarkiebetrieb für die Büros und eine minimale Belastung des Stromnetzes. Der notwendige Stromnetzanschluss konnte um mehr als Faktor 2 reduziert werden.



Das Netto-Null-Gebäude mit über 50 Büroarbeitsplätzen, einer Spenglerei-Werkstatt und vier Wohnungen wird komplett mit erneuerbarer Energie versorgt. Die Wärme fürs Gebäude liefert eine nahegelegene Holzschnitzel-Heizung. Der Strom kommt ganzjährig zu einem sehr grossen Teil aus den diversen Photovoltaikanlagen, der Netzstrom ist ebenfalls 100% erneuerbar. Sogar in den ertragsarmen Monaten November bis Januar können rund 70% des Strombedarfs mit eigenem Solarstrom abgedeckt werden. Dank den unterschiedlichen Ausrichtungen der Photovoltaikanlagen an Fassaden, Solargeländern, auf dem Dach und dem Solar-Carport erfolgt die Solarstromproduktion für alle Tages- und Jahreszeiten bedarfsgerecht. Ein kleiner Teil der PV-Anlage auf der Garage ist sogar sonnengeführt und ändert den Winkel je nach Sonnenstand. Im Vergleich zu Standard-PV-Anlagen wird deutlich mehr Strom morgens, abends und im Winter produziert und weniger über den Mittag und im Sommer. Anstelle von Unterdeckung im Winter und grossen Überschüssen im Sommer zeigt die Anlage, dass Solarstrom bei sinnvoller Anordnung und intelligenter Stromnutzung eine zuverlässige Ganzjahresenergie ist.



Die insgesamt 84 kWp grosse **PV-Anlage** produziert in den Wintermonaten deutlich mehr Energie als eine herkömmliche Standard-PV-Dachanlage mit Ost-West-Ausrichtung und 10° Neigungswinkel.

Dafür wird im Sommer weniger (Überschuss-)Solarstrom produziert.

In den Monaten März und April, mit dem höchsten Risiko für eine Strommangellage, wird bereits sehr viel Solarstrom produziert.

Das Gebäude kann in der Bilanz – ausser in den drei Wintermonaten November bis Januar – ausschliesslich mit eigenem Solarstrom versorgt werden.

Was vom Netz bezogen wird, ist ebenfalls 100% erneuerbarer Strom.

Die hohe Anzahl Elektroautos verdoppelt den Verbrauch des Gebäudes beinahe, Tendenz steigend.

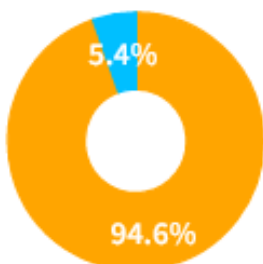
Sowohl sämtliche Firmenfahrzeuge sind elektrisch (12 Autos, 125'000 km jährlich) und auch die Elektroautos der Mitarbeitenden dürfen zu einem tollen Preis in Frutigen tagsüber mit Solarstrom geladen werden. Ebenfalls befinden sich auf dem Areal drei öffentliche Ladestationen.

Dank einer intelligenten Steuerung für die **Ladungen der Elektroautos** wird die Stromnetzbelastung jederzeit minimal gehalten – auch in Zeiten ohne Solarstromproduktion.

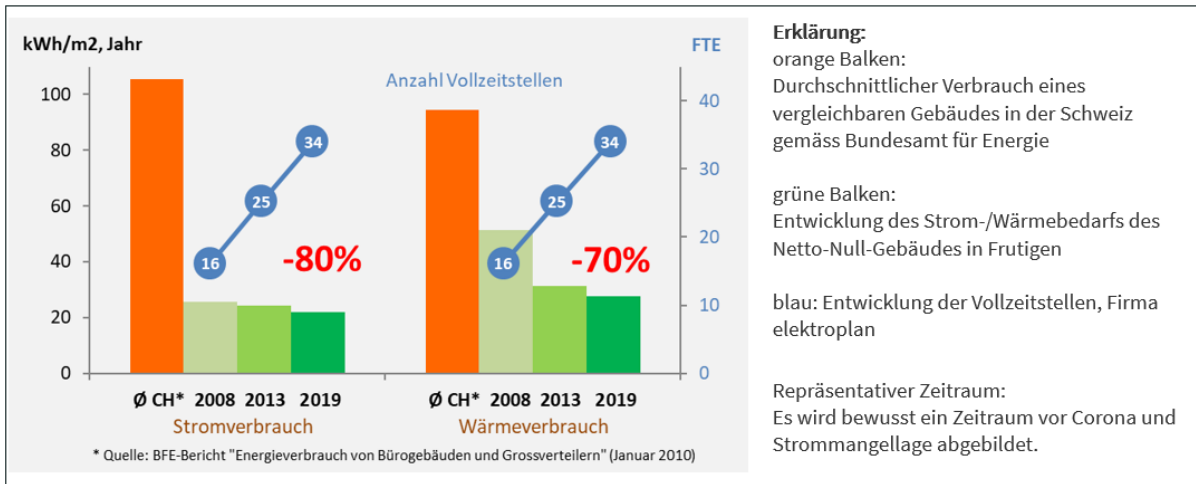
Unterstützend wirken ebenfalls die beiden **Second-Life-Batterien**. Einerseits die ausgebaute Batterie unseres ersten Elektroautos, eines Nissan Leafs. Andererseits eine 30 kWh grosse Batterie der Firma Modula (ehemals Twice), welche aus ehemaligen Batterien von Post-Zustellfahrzeugen besteht.

Erweitert wird die Flexibilität mit der **bidirektionalen** Nutzung unseres Nissan Leaf Acenta, aus welchem bei Bedarf Strom vom Auto ins Gebäude (oder ins Netz) gespeist werden kann.

13.04.2023 00:00 ~ 30.09.2023 23:59



Auch bei Stromnetzausfall bleibt die Versorgung des Büros unterbrechungsfrei gewährleistet (**Autarkie**). Der Wechselrichter von Studer und die 2nd-Life-Batterie von Modula (ehemals Twice) – beides aus Schweizer Produktion – stellen einen autarken Bürobetrieb im Notfall sicher. Auch im Normalbetrieb wird ein hoher Autarkiegrad erreicht, in den Sommermonaten (April bis September) wurden rund 95 Prozent erreicht.



Dank einer intelligenten Steuerung ist das Büro **energieeffizient** und verbraucht trotz höchstem Komfort fünfmal weniger Strom und dreimal weniger Wärmeenergie als ein vergleichbares Gebäude. Die ausgeklügelte und integrale Gebäudeautomation stellt mit Sensoren wie Bewegungsmeldern, Temperatur- und CO₂-Fühlern sowie einer Wetterstation sicher, dass Strom und Wärme nur dann verbraucht werden, wenn sie einen Nutzen bringen. Bewegungsmelder steuern die Beleuchtung und schalten alle Verbraucher aus, wenn niemand im Büro ist. Die sonnengeführten Aussenstoren mit automatischer Nachtauskühlung sichern im Sommer angenehm tiefe Temperaturen im ganzen Gebäude. Textile Innenrollos ermöglichen im Winter den maximalen solaren Wärmegewinn (passive Wärmenutzung) und reduzieren den Heizbedarf. Energiebedarf und Firmenwachstum sind seit Jahren entkoppelt.

Für die Stromversorgung von Gebäude und Elektromobilität sowie für die Einspeisung der 84-kWp-Photovoltaikanlage müsste der **Netzanschluss** gemäss Planer-Berechnungsgrundlagen von vormals 63 A auf 200 A verstärkt werden. Die verschiedenen Ausrichtungen und Aufstellwinkel der PV-Anlagen führen dazu, dass die maximale Produktionsleistung rund 80% der installierten Leistung beträgt. Mit dem optimierten Lastmanagement in Kombination mit der Bewirtschaftung der Batteriespeicher wird die Belastung des Stromnetzes sowohl beim Netzbezug wie auch bei der Solarstrom-Einspeisung verringert. Dank diesen Massnahmen konnte die Netzanschlussverstärkung um mehr als Faktor 2 auf 80 A reduziert werden.

Die **digitale Steuerung** aller Komponenten ermöglicht eine integrale Nutzung der Anlage als Gesamtsystem. Dank der Software von Smart Energy Link (SEL) werden Stromproduktion, -Verbrauch und -Speicherung über den Zusammenschluss zum Eigenverbrauch (ZEV) intelligent harmonisiert und zeitgenau abgerechnet. Die unterschiedlichen Bedürfnisse in Bezug auf Energieeffizienz, Elektromobilität (uni- und bidirektional), Photovoltaikproduktion mit Eigenverbrauchsoptimierung, Batterien, Zusammenschluss zum Eigenverbrauch (ZEV) werden mit der Steuerung von SEL optimal zu einem Gesamtsystem verbunden.

Das ZEV-Areal mit Büros, Werkstatt und Wohnungen ist ein Praxisbeispiel für das Label **«SmartGridready»**. Das Gebäude ist bereit, mit dem vorgelagerten Stromnetz zu kommunizieren und «Befehle» (wie z.B. tarifliche Anreize) entsprechend im Gebäude umzusetzen. Für eine Zukunft voller Energie, die kommuniziert.

Ökologie bei Umbau und Erweiterung 2023

Beim Umbau und der Erweiterung des Gewerbe- und Wohngebäudes wurde darauf geachtet, dass bestehende Materialien und Gebäudeteile weiterverwendet werden können. So wurden bestehende Holzbauteile aufgefrischt und belassen, Dämmmaterialien wiederverwendet. Alle grossflächigen Fassadenbauteile aus Alublech wurden wiederverwendet und vormalige Aussenfenster für die neuen, verglasten Innentrennwände genutzt. Bei neuen Bauteilen und Materialien wurde auf den ökologischen Fussabdruck geachtet. So wurde die Wärmedämmung der neuen Gebäudeteile mit Schafwolle und die neuen Bauteile mit möglichst viel Holz realisiert. Die neuen Böden wurden mit Naturafloor (mineralischer, fugenloser Boden) und Wände mit Faserit (natürlicher Holzfasersputz) realisiert. Die PV-Anlagen haben 50% des notwendigen Bau-Stroms geliefert.

Wirtschaftlichkeit

Die realisierten Massnahmen haben eine unterschiedliche Wirtschaftlichkeit. Die Photovoltaikanlagen weisen Amortisationszeiten zwischen 7 und 18 Jahren auf, je nach Ausrichtung und Materialisierung. Im Durchschnitt über alle **Photovoltaikanlagen** liegt die Amortisationszeit bei **rund 13 Jahren**. Sollte der Strompreis in Zukunft stark ansteigen, würde die Amortisationszeit verkürzt und die Rentabilität verbessert. Die erwartete Lebensdauer liegt bei 30 Jahren, die Anlagen bringen also über diese Zeit mehr als das Doppelte der Investition zurück.

Die Effizienzmassnahmen haben ebenfalls unterschiedliche Amortisationszeiten. Während eine Standby-Abschaltung und eine tageslichtabhängige Beleuchtungssteuerung innerhalb von 3-5 Jahren amortisiert werden kann, dauert es bei Massnahmen in der Gebäudehülle bis zu 30 Jahren. Entscheidend ist, dass beim Vergleich jeweils der entsprechende Komfortstandard berücksichtigt wird. Im Durchschnitt und über alle realisierten Massnahmen in Bezug auf die **Energieeffizienz** liegt die Amortisationszeit bei **10 bis 15 Jahren**.

Die Eigenverbrauchsoptimierung über einen **Zusammenschluss zum Eigenverbrauch** amortisiert sich in **rund 7 Jahren**.

Die **Autarkiesteuerung**, der Einsatz von **2nd-Life-Batterien** und der **bidirektionalen Ladestation** lassen sich bei den aktuellen Preisen und Regulierungen **nicht amortisieren**, es sei denn man erwartet regelmässige Stromausfälle und setzt die vollen Kosten dafür ein.



Die elektroplan Buchs & Grossen AG

Die elektroplan Buchs & Grossen AG wurde 1994 von Peter Buchs und Jürg Grossen gegründet. Heute bietet sie klassische Elektroplanung von A-Z sowie umfassende Energieberatung an. Mit aktuell 45 Mitarbeitenden hat sich die Firma im Markt etabliert und hat zahlreiche Referenzen für grosse und komplexe Bauprojekte im Kanton Bern und den angrenzenden Kantonen. Mit heute zehn beteiligten Führungspersonen und einer langfristig orientierten Beteiligungsstrategie wird der nachhaltige Erfolg der Firma sichergestellt.

Elektroplan bildet seit 1994 Lernende aus. Insgesamt wurden bis heute mehr als 30 Elektroplanerinnen und Elektroplaner, 3 Informatiker und 3 Kauffrauen in Frutigen ausgebildet. [elektroplan Buchs & Grossen AG](#)

Die ElektroLink AG

Die ElektroLink AG wurde 2009 gegründet. Elektroplan ist mit 42% an ElektroLink beteiligt. Sie bietet mit 4 Mitarbeitenden intelligente und integrale Gebäudesteuerungen an, vorwiegend im Kanton Bern. Dank ElektroLink wird Komfort und Energieeffizienz optimal verbunden. Industrie- und Bürobetriebe, Detailhandelsgeschäfte, Hotels und Heime schätzen die integralen Steuerungen von ElektroLink ebenso, wie Wohnungsbesitzende mit gehobenen Wohn- und Effizienzansprüchen. [elektrolink AG](#)

Die Smart Energie Link AG

Die Smart Energy Link AG (SEL) wurde 2017 gegründet. ElektroLink ist mit 16%, elektroplan mit 3% an SEL beteiligt. Smart Energy Link optimiert den täglichen Verbrauch an Solarstrom und macht Gebäude zu rentablen Kraftwerken. Selbst produzierter Solarstrom wird damit wirtschaftlich und bequem nutzbar. Mehrfamilienhäuser, Gewerbebauten und ganze Areale werden damit zu unabhängigen und effizienten Eigenverbrauchsgemeinschaften. Das intelligente System sorgt für einen optimalen Eigenverbrauch, indem es alle relevanten Komponenten steuert: Wärmepumpen, Autoladestationen, Elektroboiler und Batteriespeicher, wenn gewünscht sogar Haushaltsgeräte. Mit der smarten Ladelösung für die Elektromobilität und dem Rundum-Service bietet Smart Energy Link eine Lösung aus einem Guss. Vom bedarfsgerechten Konzept, der modularen und zukunftsicheren Erweiterbarkeit bis zum variablen Betriebs-Service. Kernkompetenz sind Ladelösungen in Kombination mit Sonnenstrom. [Smart Energy Link](#)

SmartGridready

In der Energiewelt von morgen ist es unumgänglich, dass Stromverbraucher und –Produktionsanlagen miteinander kommunizieren. SmartGridready ist das Label für die standardisierte, sichere Kommunikation zwischen Produkten, Systemen, Anlagen sowie Elektrizitätsnetzen. Die intelligente Steuerung von SEL ist ein zertifizierter SmartGridready-Communicator, welcher über standardisierte Schnittstellen mit anderen Produkten kommunizieren kann. SmartGridready zertifiziert laufend weitere Produkte. Das Netto-Null-Gebäude mit seinen Kommunikations-Fähigkeiten (Eigenverbrauchsoptimierung, Peak-Shaving, etc.) ist ein SmartGridready Building respektive Campus (ZEV), welcher die Zertifizierung als SmartGridready Campus anstrebt. Mit dem Label für Building / Campus wird sichergestellt, dass in Gebäuden und Arealen die intelligente Steuerung von Elektrizitätsverbrauchern und -produzenten, zum Beispiel die Eigenverbrauchsoptimierung respektive das Peak-Shaving und -Shifting (Strom-Bezugsspitzen in Zeiten mit Solarstromüberschuss schieben) dauerhaft funktioniert. [SmartGridready](#)

Netto-Null-Gebäude

Ein Netto-Null-Gebäude (Scope 2) soll mindestens folgende Kriterien erfüllen:

1. Fossilfreie Wärmeerzeugung für Heizung, Warmwasser, Produktionsprozesse
2. Optimale Gebäudedämmung
3. Photovoltaik-Produktion an Fassaden und Dach (gesamte geeignete Fläche)
4. Strombezug ab Netz aus ausschliesslich erneuerbaren Quellen
5. Parkplätze haben eine intelligente E-Auto-Ladeinfrastruktur (mind. vorbereitet)
6. Zweckgebäude sind mit integraler Gebäudeautomation und Monitoring ausgerüstet
7. Optimale Harmonisierung von Stromverbrauch / -produktion im Gebäude/Quartier (SmartGridready)