



## Sektorkobling til the All Electric Society

### Bygnings- og forbrugsstyring: fremtiden er automatisk

**Når energiforsyningen i udbredt grad skal baseres på vedvarende energikilder, er sektorerne nødt til at blive koblet sammen. Det inkluderer elproduktion, industri, mobilitet, infrastruktur og bygninger. Phoenix Contact viser et teknisk perspektiv af the All Electric Society – og et eksempel på bygningsautomation på tværs af sektorer.**

Solenergi overstiger den aktuelle globale energiefterspørgsel betydeligt og er praktisk taget udtømmelig. Derudover findes det teknologiske grundlag allerede til at dække den efterspørgsel efter elektricitet, som er produceret klimaneutralt, regenerativt og miljøvenligt.

Det er muligt at forestille sig en fremtidig verden, hvor elektricitet for alle områder i livet udelukkende produceres på en CO<sub>2</sub>-neutral måde fra vedvarende energikilder. The All Electric Society betyder

imidlertid ikke, at andre energikilder ikke længere vil spille en rolle. Elektricitet fra sol eller vind er ikke kontinuerligt tilgængelig over alt, og den er svær at lagre. Ydermere er elektricitet ikke en egnet energikilde til bestemte applikationer som f.eks. transport via luft- og søfart eller til opvarmning af bygninger.

For her at tilbyde en praktisk løsning hviler ideen om the All Electric Society på et paradigmeskift. I de seneste årtier er elektricitet hovedsageligt blevet produceret fra primære energikilder som kul, olie og gas, men i fremtiden vil selve elektriciteten blive en bæredygtig produceret form for primær energi, som efter behov kan konverteres til andre tilsvarende CO<sub>2</sub>-neutrale væske- eller gasenergikilder. Det paradigmeskift, som skal finde sted, er baseret på Power-to-X teknologier, som teknisk set kan give tilgængelighed, lagring og genvinding af elektrisk energi. Power-to-X gør energi genereret som

elektricitet anvendelig gennem konverteringsprocesser, for eksempel i form af brint, metan eller methanol. Elektricitet kan dermed bruges til at producere klimaneutrale brændstoffer til biler, skibe eller fly. Sådanne e-fuels muliggør yderligere brug af eksisterende infrastruktur, de er en effektiv måde at lagre og transportere energi og kan endda konverteres tilbage til elektricitet ved hjælp af et kraftvarmeværk.

### Energieffektivitet i overgangsperioden

En udfordring er dog den lave effektivitet for den energiomdannelsesproces, der bruges til Power-to-X teknologier. Det er kun med en væsentlig reduktion af de omkostninger, der er forbundet med produktion af vedvarende energi, at e-brændstoffer kan produceres økonomisk. Den enorme globale udvidelse af den decentralte produktion af vedvarende energi vil hjælpe på lang sigt. Men i den nuværende overgangsperiode er det helt afgørende, at energieffektiviteten øges. Sektorkobling tilbyder en teknisk løsning, som også er økonomisk holdbar. Det handler om omfattende smart sammenkobling af disse sektorer: energi, industri, mobilitet, infrastruktur og bygninger – hvad angår data og energiflow.



**Omfattende og smart sammenkobling i bygnings- og forbrugsstyring er blevet implementeret med succes på Phoenix Contacts fabrik i Bad Pyrmont.**

Målet er at skabe et effektivt og balanceret overordnet system, hvor overskudsenergi altid kan flyde præcis derhen, hvor der er behov. Det er baseret på maksimal elektrificering og deraf følgende digitalisering, sammenkobling og automatisering af alle sektorer. I de kommende år vil den økonomiske implementering af sektorkobling kræve en koordinering af elektroteknisk udvikling og informationsteknologi på tværs af traditionelle domæner som bygningsautomation, trafikteknik og fabriks- og procesautomatisering. De grundlæggende teknologier,

der kræves for at opnå dette, eksisterer allerede: fra 5G og TSN til Single Pair Ethernet – en problemfri kommunikationsinfrastruktur kan realiseres med de adskillige komponenter, der er installeret alle steder lige fra sensor/aktuator niveauet til IT-systemer. Når man bygger videre på dette, vil transmissionsstandarder som OPC UA og åbne kontrolplatforme som PLCnext Technology fra Phoenix Contact fremskynde kommende projekter og applikationer.



**De grundlæggende teknologier i kommunikation danner basis for en succesfuld, økonomisk implementering af sektorkobling.**

### Analyse af de eksisterende, generelle betingelser..

Et eksempel på bygnings- og forbrugsstyring er Phoenix Contacts fabrik i Bad Pyrmont, som er vokset betragteligt de seneste 25 år. Netværkene for de fire produktions- og kontorbygninger er forbundet, hvilket betyder, at elektricitet, varme, køl, trykluft og nitrogen kan fordeles. To in-house naturgasdrevne kraftvarmeværker plus et solcellesystem producerer elektricitet og varme. Hvis påkrævet, tilføres ekstra elektricitet fra forsyningsnettet, dog er mængden bevidst begrænset.

Det, der giver økologisk og økonomisk mening, udgør en teknisk udfordring, fordi energiforsyning og efterspørgsel konstant skal balanceres. Der er tre typiske scenarier:

1. Der genereres ikke tilstrækkelig egen el: den lokale energileverandør leverer også el, men udover at afregne det samlede elforbrug, tilføjes der også en tilslutningsafgift, som inkluderer forbrugsværdier. Hvis forbruget overstiger en defineret forbrugsværdi i et 15 minutters interval, vil der blive tillagt ekstra omkostninger for det.
2. Der produceres mere elektricitet end der forbruges: Kraftvarmeværkerne lukkes ned, så snart solcellesystemet producerer tilstrækkelig elektricitet. Der er et energilagringsanlæg i bygning 4, som indsamler overskudsenergi. I en smart bygning kan ventilationssystemer også afkøle bygningen med billig elektricitet i weekenden, hvis bygningsstyringen kan se, at det vil blive varmere næste dag.

(fortsættes næste side)

3. Det brede temperaturområde: De klimatiske betingelser for produktionen af elektronik skal altid være stabile, selv med varme sommertemperaturer. Her anvendes køleenheder og affugtere – og det kræver en tilsvarende høj mængde elektricitet. Hvis der er for meget procesafkøling til rådighed, kan den føres ind i et termisk energilagringssystem, som i dette tilfælde er et brandsikkerhedssystem, som rummer mere end 400 m<sup>3</sup> vand.

Så hvordan opnås optimal forbrugsstyring? Tidligere lukkede eller tilføjede personalet manuelt systemer baseret på tidligere erfaringer. Disse beslutninger blev taget på baggrund den enkelte persons know-how. Det gav forskellige personlige valg. Jo mere kompleks det overordnede system blev, jo mere blev daglige rutiner udsat for fejl, og jo dyrere blev det, når beslutninger blev taget for sent, eller de forkerte beslutninger blev taget.

### ...og digitalisering af energistyring

Det var derfor tydeligt, at manuel energistyring havde behov for at blive digitaliseret og automatiseret for f.eks. at sikre, at grænseværdien for belastningen ikke overstiger 15 minutters intervaller, samt at produktionen kører pålideligt.

**Step 1:** Facility Management team'et hos Phoenix Contact sammenkørte bygninger, produktionsplaner og energileverandører på data-niveau. Kablerne kører sammen i bygning 4. Det var her, at virksomhedens egen Emalytics softwaresystem til bygningsstyring i 2016 blev brugt for første gang og senere adopteret til alle „gamle“ bygninger. Det IoT-baserede bygningsstyringssystem kombinerer integration, udvikling, visualisering, rapportering og analyse. Det kræver ikke kun integration af omkring 25.000 individuelle datapunkter fra mere end 50 controllere – teamet skulle også genskabe, linke og teste de tilsvarende systembilleder for at overvåge og betjene de tekniske anlæg. Udover ren dataoverførsel blev mere end 7.000 dataregistreringer (historier) og omkring 130 automatiske tidsplanprogrammer overført. Emalytis består derfor af mere end 61.000 datapunkter på Bad Pymont fabrikken.

**Step 2:** Personalet dokumenterede deres know-how: først kategoriserede de alle de elektriske forbrugere efter prioritet. Produktionsanlæg, som kører mest, blev tildelt prioritet 1. Forbrugere, som må koble af netværket i et kort stykke tid, blev tildelt prioritet 2. Forbrugere, som kan undværes i et længere stykke tid, blev tildelt prioritet 3. Personalet definerede så, hvor meget elektrisk energi, der ville blive sparet på nedlukning for hver forbruger. Baseret på resultaterne udviklede teamet et niveaudelt system for automatisk tænd og sluk af anlæg. Opstart til drift udføres også i en specifik sekvens. Ikke en helt risikofri opgave: med så højt et antal interventioner i et kompleks system, kan der opstå uforudsete afbrydelser. Men det opvejes i høj grad af den succes, der er opnået, da der ikke har været fejl på produktionsanlæggene, siden det eksisterende bygningsstyringssystem

blev konverteret til Emalytics ved udgangen af 2020/starten af 2021. Uafhængige tredjeparter har også bekræftet, at bygningerne i Bad Pymont er omkring 50% billigere i drift end markedsgennemsnittet.



Emalytics og Smart Services fra Proficloud.io giver en dyb indsigt og muliggør målrettet bygnings- og forbrugsstyring

**Step 3:** Energidata kan indsamles på en overordnet Profinet.io baseret cloudservice. Det gør det ikke kun muligt at etablere energi- og KPI overvågning på tværs af lokationer; dataanalyse er også mulig med AI og machine learning algoritmer for f.eks. at kunne give mere præcise forbrugsforudsigelser. Specialisterne hos Phoenix Contact understøtter brugere, som møder samme udfordringer – med hele virksomhedens produktprogram af løsninger til deres disposition: fra komponenter som ILC 2050 BI controller til dataopsamling inde i bygningen og interaktion med bygningen via det intelligente bygningsstyringssystem med Emalytics til dataevaluering på tværs af lokationer med Smart Services fra Proficloud.io.

### Overblik

Sektorkobling og innovativ forbrugsstyring er mulig på lokalt niveau, hvis der anvendes standard software og hardware, og hvis specialisternes know-how inkluderes. Vores egen fabrik i Bad Pymont er et bevis på dette.



### Phoenix Contact Smart Business

Phoenix Contact Smart Business GmbH er Phoenix Contacts kompetencecenter inden for industrielle cloud services og dataanalyse. Det voksende team i Bad Pymont og Berlin udvikler standard- og skalérbare Software-as-a-Service løsninger i form af Smart Services. De gør det muligt for små og mellemstore virksomheder at få fuldt udbytte af fordelene ved digitalisering og industriel IoT. Med en kombination af hardware og software løsninger er virksomheden dermed en fuldservice leverandør af industrielle IoT applikationer.

Du kan læse mere om vores vision om [the All Electric Society på vores hjemmeside](#).

Med Proficloud.io og Smart Services kan data og forbrugsinformation visualiseres