

Beprövade lösningar från automationen

## **Säkert handhavande av väte**

Ostfildern, den 16 maj 2024 – **Som energikälla har väte stor potential att begränsa klimatförändringar över hela världen. Ämnet spelar också en avgörande roll för att klimatmålen ska uppnås. Vid framställning, hantering och användning av väte uppstår dock risker eftersom gasen är ytterst brandfarlig och samtidigt färglös och luktfri. För att skydda människor och miljö måste funktionssäkerhet garanteras vid hanteringen av väte. Beprövade och tillgängliga säkerhetsprinciper från automationen fyller en viktig funktion inom hela vätebranschen. De bidrar även till att väte inte bara är rent utan även safe och secure.**

Väte är ett samtalsämne överallt. Denna energikälla spelar en nyckelroll för energiomställningen och klimatneutraliteten. Den används bland annat vid ståltillverkning, inom glasindustrin, som bränsle för transportfordon eller vid elproduktion. Väte innebär därför både möjligheter och risker på samma gång. Det är lättantändligt och mycket explosivt redan om små mängder blandas med luft – ämnet kan fatta eld vid en väteandel av endast fyra procent. För att förebygga risken för antändning genom gnistor eller värme får luft och väte därför inte blandas okontrollerat. En säker produktion, hantering och användning förutsätter lämpliga säkerhetssystem.

### **Krav på säkerhetsteknik för väte**

Gastäthet, kraften hos avstängningsventiler samt tryckbeständigheten och tätheten hos rör, sensorer och ventiler spelar en viktig roll inom vätebranschen. Orsaken är att gasläckage, ett alltför högt tryck eller

en otät ventil kan ge allvarliga konsekvenser för människor, anläggning och miljö. På motsvarande sätt löses säkerhetsuppgifter ofta genom särskilda materialegenskaper och mekaniska dimensioneringar: Ju mer robusta exempelvis avstängningsventilerna är, desto säkrare är de att använda. Dessutom krävs högsta processtryck när väte tankas till tåg eller andra fordon.

Genom nedkylning till  $-253\text{ °C}$  kan väte omvandlas till flytande form.

Då underlättas även transporter i vätgastankarnas begränsade utrymme. En säker isolering skyddar inte bara mot värme utan även mot kontakt med omgivningen. Om väte i detta så kallade kryogena tillstånd hamnar på huden eller om frysande ånga från flytande väte andas in, kan köldskador, hypotermi och lungskador uppstå.

Alternativt kan väte lagras i gasform under högt tryck – mellan 200 och 900 bar. Det medför att energiinnehållet per kubikmeter stiger.

Gasformigt väte är mycket flyktigt. Som ett av de lättaste grundämnena sprids det snabbt uppåt och blandas med luft. Det kan medföra problem om väte ansamlas i slutna strukturer eller byggnader med efterföljande risk för antändning eller explosion. Till följd av ämnets höga brandfarlighet kan även små gnistor eller värmekällor utlösa en explosion. Därför utgör även mycket små läckage på vätgasledningar, ventiler, skruvkopplingar och tankar en allvarlig risk. Väte är en färglös och luktfri gas. Som konsekvens blir vätgasbränder ofta svåra att lokalisera och släcka.

Det finns fördelar med att inte begränsa säkerheten till enbart kontroller av det statiska tillståndet. Beprövade och tillgängliga säkerhetsprinciper från automationen och funktionssäkerheten kan även implementeras inom vätebranschen. Med hjälp av sådana lösningar kan säkerhet alltid betraktas som en övergripande

övervakningsfunktion för komponenter och deras funktionella sammanhang i processkedjan. Utöver komponenternas statistiska säkerhetsegenskaper kan säkra automationslösningar exempelvis överta den dynamiska tryck- och temperaturövervakningen eller kontrollera att belastningsgränserna för strukturer nedströms efterlevs. Styrsystemen från Pilz detekterar gasläckage på ett tillförlitligt sätt genom utvärdering av gasdetektorer och övervakar säkerheten hos temperatur, tryck, påfyllningsnivå, spänning, ström och nödstopp. De fastställer fel inom loppet av några millisekunder och initierar fördefinierade säkerhetsfunktioner som skydd för medarbetare och anläggning.

## **Säkerhet från framställning till användning**

Väte kan framställas med olika metoder. Vid elektrolys spaltas vatten upp i sina beståndsdelar genom elektrisk ström varvid gasformigt syre och väte erhålls. De respektive elektrolysprocesserna kräver olika säkerhetstekniska överväganden. För vissa av processerna krävs höga tryck och temperaturer som måste övervakas och justeras för att undvika tillbud. Om trycket i tanken blir för högt, kan avlastning uppnås med exempelvis en övertrycksventil. Denna öppnas automatiskt så att överskottsvätet kan släppas ut. Gas- och flamdetektorer är betydelsefulla genom att de omedelbart kan upptäcka läckande gas och flammor så att säkerhetsåtgärder snabbt kan sättas in – hit räknas bland annat säkring av riskområdet och nödstopp. Beroende på den valda processen kan också belastningsvariationer uppstå under elektrolysen. Därför är det viktigt att säkerställa en så konstant elförsörjning som möjligt. Vid ett strömbortfall avbryts inte enbart elektrolysen. Det ökar även risken för explosion. Den säkra ministyrningen PNOZmulti 2 från Pilz har visat

goda resultat inom hela branschen. Den konfigurerbara ministyrningen PNOZmulti 2 mellan säkerhetsreläer PNOZ och stora programmerbara styrsystem i automationssystemet PSS 4000 har bevisat sin funktionalitet. Med sina säkra analoga ingångar och flexibiliteten hos programvaruverktyget kan ministyrningen reglera och övervaka alla nödvändiga säkerhetsfunktioner som tryck, temperatur eller påfyllningsnivå.

Ångreformerering är en annan metod för att framställa väte av kolhaltiga energikällor och vatten. Här reagerar ett bränsle, exempelvis naturgas men även metanol, biogas eller biomassa, med vattenånga under höga temperaturer och tryck. Syrehalten i vattenångan orsakar en partiell oxidation av bränslet varvid väte och kolmonoxid bildas. Den här metoden förutsätter höga temperaturer som kan uppnås genom att använda brännare. Förutom att ta över den säkra styr- och övervakningssekvensen hos ett klassiskt hanteringssystem för brännare, kan ministyrningen PNOZmulti 2 Burner och automationssystemet PSS 4000 även anförtros kontroll och säkerhetsövervakning av den tillverkningsanläggning eller maskin där värmeprocessen är integrerad.

Efter framställningen kan väte lagras och transporteras på olika sätt beroende på produktionsprocess, avstånd och slutförbrukarens behov. Energikällan kan fraktas både i komprimerad och flytande form på exempelvis räls, vatten eller med vägtrafik. Valet mellan komprimerat och flytande väte styrs av de specifika kraven och infrastrukturen. Fartygstransporter är lämpliga vid internationell import och export av väte. Stora volymer kan forslas över långa sträckor med hjälp av rörledningar.

**Tanka med förtroende på vätgastankstationen**

Ett viktigt användningsområde för väte är som fordonsbränsle. Om väte ska kunna användas i förbränningsmotorer måste infrastrukturen uppfylla vissa krav. Därför har vätgastankstationer (HRS) en avgörande betydelse för vätgasmobilitetens utveckling. En vätgastankstation består av ett kompressionsområde där gasen kan komprimeras upp till 1 000 bar, en kylsystem, högtryckstankar samt en bränslepump. Etableringen och driften av en vätgastankstation ska godkännas av de lokala myndigheterna och regleras av nationella eller regionala lagar. Till de säkerhetsfunktioner som måste beaktas på en vätgastankstation räknas detektering av vätgasläckage, flammor och rök samt temperatur- och tryckövervakning. I Frankrike finns för närvarande 10 offentliga vätgastankstationer och säkerhetsfunktionerna utövas av automationssystemet PSS 4000 från Pilz. Pilz Frankrike samarbetar med företaget Hydrogen Refueling Solutions (HRS) sedan 2023. Tack vare en decentraliserad struktur och decentraliserade felsäkra analoga ingångar från PSS 4000 kan hela systemet byggas upp modulärt med korta kabeldragningsvägar.

## **Funktionssäkerhet kräver industrial security**

Med den allt större digitala sammankopplingen mellan anläggningar och system vid vätgasproduktion och -användning, har temat industrial security kommit att bli viktigt vid sidan om funktionssäkerheten. Målet med industrial security är att säkerställa tillgängligheten för maskiner och anläggningar samt integriteten och sekretessen för maskinella data och processer. Med industrial security avses skydd av produktions- och industrieanläggningar mot manipulation och felaktig användning. Tidigare var det Informationsteknik (IT) som ansvarade för security i form av IT-säkerhet. Numera är även produktions- och industriella

väteanläggningar i hög grad sammankopplade via informationsnätverk. Det har blivit enklare för angripare att göra intrång i och manipulera automations- och styrsystem och till och med äventyra säkerheten (maskinsäkerheten). Det innebär att även medarbetare som inte är IT-experter konfronteras med potentiella faror. Industrial security hanterar säkerheten hos kontrollnätverk i produktions- och industrianläggningar för fabriksautomation och processtyrning.

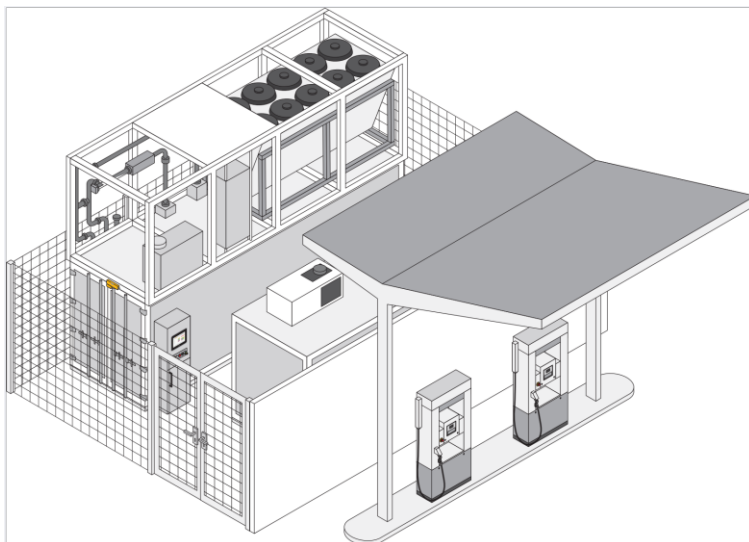
Angripare utnyttjar ofta befintliga svaga punkter för att göra intrång i styrenätverk eller störa processer. För att förhindra attacker mot kontrollnätverket måste potentiellt svaga punkter upptäckas och åtgärdas i tid. Om angripare lyckas dra nytta av en svag punkt kan det få mycket allvarliga följder för företaget. Som exempel kan nämnas en fjärranslutning till en behållare för väteproduktion vars syfte är att kontrollera systemets status. Denna fjärranslutning måste skyddas om den innebär att den säkerhetsrelevanta systemdelen kan styras eller förändras på ett otillåtet sätt. Detta förhindras av Industrial Firewall SecurityBridge från Pilz. Inom kontrollnätverket är alla kopplingar mellan teknik-, diagnos- eller konfigurationsverktyg och styrningar skyddade mot manipulation medan säkra utgående anslutningar möjliggörs. Genom systemet med åtkomsträttigheter PITreader och de tillhörande RFID-transpondernycklarna kan anläggningarna skyddas mot obehörig åtkomst medan tillträdesbehörigheter kan styras individuellt på ett tillförlitligt sätt. Inga användaråtgärder kan ske förrän efter utförd behörighetskontroll och godkännande.

## **En helhetssyn på safety och security**

För att väte ska utnyttjas optimalt som energikälla måste alla kugghjulen passa ihop. Automationslösningar kan på ett värdefullt sätt komplettera de klassiska mekaniska säkerhetsegenskaperna inom vätebranschen. Skälet är att funktionssäkerheten alltid betraktar den totala livscykeln hos säkerhetsanordningar. Med ett genomgående systematiskt-funktionellt säkerhetsbegrepp skyddas människor, anläggning och miljö – det börjar vid tillverkningen av energikällan och fortskrider till användningen vid vätgastankstationen. Vi på Pilz är dessutom övertygade om att ett fullständigt skydd bara kan garanteras genom en helhetssyn på safety och security. Det är security som skyddar anläggningar och maskiner från manipulation och felaktigt handhavande.

(Tecken: 12 298)

## Bildmaterial:



*Bildtext: Att förebygga explosiva atmosfärer är ett grundläggande instrument för explosionsskydd på vätgastankstationer. Här är tidiga upptäckter och snabb lokalisering av läckage avgörande vid sidan av insatser med lämpliga åtgärder.  
Copyright: Pilz GmbH & Co. KG*



Bildtext: Vanligt förekommande säkerhetsfunktioner på en vätgastankstation är detektering av väteläckage, flammor och rök samt temperatur- och tryckövervakning.

F\_A\_Hydrogen\_refuelling\_station\_iSt1494263745\_cold1.psd (ID:384269)

Copyright: © iStock.com/Scharfsinn86, © Pilz GmbH & Co. KG



Bildtext: Funktionssäkerhet vid elektrolyprocessen kan exempelvis uppnås genom användning av säkra analoga ingångar hos den säkra ministyrningen PNOZmulti 2 eller automationssystemet PSS 4000. System tillhandahålls även för åtkomst- och behörighetshantering som ska förhindra alla former av manipulation.

F\_A\_Hydrogen\_production\_electrolysis\_iSt1469692762\_cold1.psd (ID:384268)

Copyright: © iStock.com/Scharfsinn86, © Pilz GmbH & Co. KG

## Pilz – The Spirit of Safety

Pilz är en global leverantör av produkter, system och tjänster för automationsteknik. Som pionjär inom säker automation skapar Pilz säkerhet för människa, maskin och miljö. Familjeföretaget grundades 1948 med huvudkontor i Ostfildern, men finns idag representerat över hela världen med 2 500 medarbetare i 42 dotterbolag och filialer.

Den ledande aktören inom teknik erbjuder kompletta automationslösningar för safety och industrial security för maskiner. Detta omfattar sensorteknik, styrteknik och driftteknik – inklusive system för industriell kommunikation, diagnostik och visualisering. Sortimentet avrundas med ett internationellt tjänsteutbud med rådgivning, projektering och utbildningar. Pilz lösningar används förutom inom maskin- och anläggningskonstruktion även inom många andra branscher som t.ex. intralogistik, förpackningsindustrin, järnvägsteknik och robotteknik.

[www.pilz.com](http://www.pilz.com)

## Pilz på sociala nätverk:

I våra kanaler i sociala medier finns bakgrundsinformation om Pilz och våra medarbetare samt aktuella nyheter om automationsteknik.



[www.pilz.com/facebook](http://www.pilz.com/facebook)



[www.pilz.com/X](http://www.pilz.com/X)



[www.pilz.com/xing](http://www.pilz.com/xing)



[www.pilz.com/youtube](http://www.pilz.com/youtube)



[www.pilz.com/linkedin](http://www.pilz.com/linkedin)

## Presskontakt:

### Martin Kurth

Företags- och fackpress  
Tel: +49 711 3409-158  
m.kurth@pilz.de

### Sabine Karrer

Fack- och företagspress  
Tel: +49 711 3409-7009  
s.skaletz-karrer@pilz.de

### Eva Rößle

Fackpress  
Tel: +49 711 3409-7147  
e.roessle@pilz.de

### Hansjörg Sperling- Wohlgemuth

Mässor och föredrag  
Tel: +49 711 3409-239  
h.sperling@pilz.de