

KAESER report

Markedssektor: Byggeri

Morgendagens byggeplads Fra smarte styringer til emissionsfrie drev



Trykluftanvendelser på
byggepladsen

KAESER-produkter og -serviceydelser

Uden landsbykirke
ingen kirkelandsby

*Beskyttelse af fredede bygninger med
moderne mobilkompressorer*

Revolution inden for
tunnelbyggeri

*Trykluft til innovative
tunnelboremaskiner*

Byggeri



Kolofon:
Udgiver: KAESER KOMPRESSOREN SE, 96450 Coburg, Tyskland, Carl-Kaesar-Str. 26

Tlf. +49 (0)9561 640-0, fax +49 (0)9561 640-130, www.kaeser.com, e-mail: produktinfo@kaeser.com
Redaktion: Petra Gaudiello (ansvarshavende), e-mail: report@kaeser.com
Layout: Sabine Deinhart, Theresa Götz
Fotograf: Marcel Hunger

Redaktionen er ikke ansvarlig for manuskripter og fotos, som er indsendt på eget initiativ.
Eftertryk, også i uddrag, kun med skriftlig tilladelse.

Moms-IdNr.: DE 132460321
Registreringsdomstol Coburg, HRB 5382

Dine personlige oplysninger anvendes og gemmes af os til marketingformål. Du kan finde detaljerede oplysninger om dette på <https://dk.kaeser.com/privacy-marketing>.
Du kan til enhver tid gøre indsigelse mod anvendelse og lagring af dine data til marketingformål ved henvendelse til customer-data.denmark@kaeser.com.

- 3 Leder
- 4 Trykluftanvendelser på byggepladsen
 KAESER-produkter, serviceydelser og ydelser på byggepladsen
- 8 Uden landsbykirke ingen kirkelandsby
 Beskyttelse af fredede bygninger med moderne mobilkompressorer
- 10 Hvem vil se flittige håndværkere
 Beskyttelse af fredede bygninger ved hjælp af moderne håndværker-kompressorer
- 14 M59 PE – En ven i nøden
 Udvidelse af maskinparken hos Technische Hilfswerk (THW)
- 16 Europas højeste byggeplads
 Mobilkompressorer i videnskabens tjeneste
- 20 Revolution inden for tunnelbyggeri
 Trykluft til innovative tunnelboremaskiner
- 22 Ingen chance for dårlig luft
 Specialist i ventilationshygiejne og tøriseblæsning
- 24 TELEMATICS
 Med fjernovervågning er alt under kontrol

Opbyg fremtiden allerede i dag

Fra de imponerende skylines i vores byer til den livsvigtige infrastruktur, som forbinder vores kommuner – trykluft er et uundværligt drivmiddel til mange anvendelser i byggeindustrien. Den kan mærkes i næsten alle projektfaser og danner grundlaget for et bredt spektrum af arbejdsprocesser – fra tilførslen af den uundværlige højtrykluftskylning til geografiske boringer og til præcis tilførsel af trykluft af høj kvalitet til sprøjtebetonarbejde og tøriseblæsning.

I en sektor, som aktuelt befinder sig i en hidtil uset forandring, udvikler kravene til kritiske drivmidler som trykluft sig lynhurtigt. Denne ændring er drevet af digitalisering, bæredygtighed samt stræben efter højere produktivitet og resiliens og er meget synlig, da virksomheder aktivt søger grønnere fremstillingsmetoder, mere energieffektive anlæg og digitale værktøjer. Omfanget af denne udvikling er enorm. Udgifterne fra byggeindustrien udgør allerede omkring 13 procent af det globale BNP, og markedet forventes at nå over 16 milliarder USD i 2030. Ud over en fortsat uundværlig, robust og pålidelig ydelse er høj energieffektivitet derfor også nødvendig for en problemfri drift og til opfyldelse af strenge miljøkrav. Desuden skal mobile kompressorer være udstyret med avancerede digitale funktioner til optimeret styring og databaseret viden.

Hos KAESER KOMPRESSOREN forstår vi disse komplekse krav. Vores mobile kompressorer – som den anerkendte MOBILAIR-serie – er designet, så de ikke blot kan håndtere disse udfordringer, men er endnu bedre. Med udgangspunkt i vores kernefilosofi "Mere trykluft med mindre energi" er vores enheder kendetegnet for en ekstraordinær energieffektivitet. Dette omfatter også serien af elektriske mobile kompressorer, MOBILAIR e-power, som er velegnet til brug i lavemissionsområder og støjbeskyttede områder.

Ud over den enestående ydeevne omfatter vores engagement i innovativt design også avanceret digital integration i vores produk-

ter. Vores avancerede styresystemer som f.eks. den intuitive og brugervenlige SIGMA CONTROL MOBIL 2 leverer realtidsdata, muliggør fjernovervågning via KAESER TELEMATICS, tilbyder diagnosefunktioner og understøtter forebyggende vedligeholdelsesstrategier. På den måde sikrer vi optimal ydeevne, maksimal tilgængelighed og betydelige besparelser på krævede byggeprojekter.

I denne specialudgave fokuserer vi på de vigtigste trykluftanvendelser på tværs af hele værdikæden i byggebranchen og præsenterer vores omfattende produktportefølje, der er udviklet specielt til disse forskellige krav. Du kan også finde et udvalg af succeshistorier, der viser vores enheder i brug. Fra de høje krav til tunnelbyggeri og nedrivning til præcisionen i klargøring og rengøring af overflader såsom sandblæsning og tøriseblæsning – disse praktiske eksempler illustrerer, hvordan vores mobile effektmaskiner tilpasser sig de specifikke udfordringer i enhver projektfase.



KAESER-produkter, serviceydelser og ydelser på byggepladsen

Trykluftanvendelser på byggepladsen

Fra nedrivnings- og byggearbejder til renoverings- og reparationsprojekter – trykluft er et uundværligt hjælpemiddel med stor udbredelse inden for byggeri. Hertil kræves robuste, højtydende mobile kompressorer, der sikrer en pålidelig og kontinuerlig trykluftforsyning – selv under de mest krævende betingelser og ekstreme klimatiske forhold på byggepladsen.

Kompressorer, der er udviklet til din anvendelse i byggeindustrien

Vores kompressorer kan udstyres med et meget forskelligt ekstraudstyr, så de er udrustet til ethvert behov, uanset hvor krævende det er. Vores ydelsesspektrum spænder fra trykluftbehandlings-

komponenter som filter eller trykluftefterkøler over mange forskellige chassisversioner til varianter med generator til samtidig produktion af trykluft og strøm.

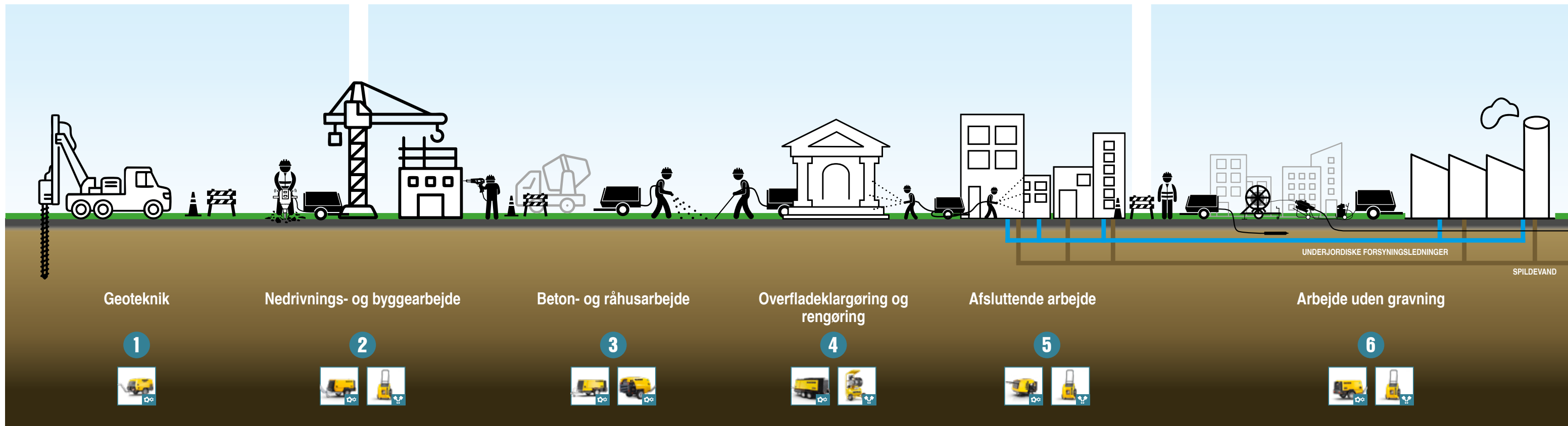
Vores MOBILAIR-portefølje til dine krav til trykluft på byggepladsen

- Mobile skruekompressorer inklusiv TELEMATICS
- Mobile stempelkompressorer
- Værktøj og tilbehør
- KAESER Air Service

Byggeforberedelse

Byggeri, restaurering og renovering

Anlægs- og forsyningsteknologi



Skruekompressorer



Stempelkompressorer

Med et bredt udvalg af enheder og ekstraudstyr til trykluftbehandling er de mobile kompressorer fra MOBILAIR udstyret til alle krav. De giver fremragende ydelse, fleksibilitet og absolut pålidelighed – når som helst.

1 Geoteknik

Klargøring af store bygninger begynder typisk med geotekniske borer til vurdering af undergrunden. Der skal bruges trykluft til skylning (fjernelse af råmateriale fra boringen). Hvis lokhammerboremotoden (DTH-boring) anvendes, er der ofte brug for trykluft til betjening af boret.

Typiske anvendelser: Skylleboring, DTH-boring



Geotekniske borer kræver trykluft til skylning.

2 Nedrivnings- og byggearbejde

På grund af deres ydelse, holdbarhed og effektivitet kræver trykluftdrevne værktøjer en pålidelig trykluftkilde til optimal ydelse. Pålideligheden, effektiviteten og – afhængigt af anvendelsen – også tryklufforsyningens kvalitet har direkte indflydelse på værktøjernes produktivitet og levetid.

Typiske værktøjer: Slaghamre, borehamre, slagskruenøgler, sømpistoler, skruemaskiner, mejselhamre, boremaskiner



Ved meget nedrivnings- og byggearbejde anvendes trykluftværktøj, der kræver en pålidelig tryklufforsyning til effektiv drift.

3 Beton- og konstruktionsarbejde

Trykluft er essentielt for god betonkomprimering, f.eks. ved sprøjtebeton eller vibrerung. For at opnå optimale resultater skal tryklufforsyningen konstant levere påkrævet tryk og volumenstrøm – og dette køligt og kondensatfrit. Til sprøjtebeton er teknisk oliefri trykluft nødvendig.

Typiske anvendelser: Sprøjtebeton, betonvibrering.



Trykluft anvendes ofte i indsætnings- og efterbehandlingsfasen af betoninstallation og spiller en afgørende rolle for god komprimering.

4 Overfladeklargøring og rengøring

Mange anvendelser til klargøring af overflader samt rengøring er baseret på trykluft – f.eks. sand- og tørblæsning. For at opnå maksimal produktivitet og levetid for udstyret er det nødvendigt med kontinuerlig forsyning af kold, kondensatfri og teknisk oliefri trykluft, der konstant opfylder det påkrævede tryk og den påkrævede volumenstrøm.

Typiske anvendelser: Sandblæsning, tørblæsning, fjernelse af gulv, slibning og fræsning



Mobile kompressorer fra KAESER sørger for en ensartet, pålidelig tryklufforsyning, der er perfekt egnet til klargøring og rengøring af overflader udendørs såvel som indendørs.

5 Afsluttende arbejde

Trykluft anvendes ofte til arbejde såsom overflademaling, pudsnings af vægge eller indblæsning af isoleringsmaterialer. Trykluftdrevet værktøj imponerer med sin effektivitet og hurtighed ved disse typer afsluttende arbejde.

Typiske anvendelser: Indblæsningsisolering, fugning, pudsnings, overfladelakering



En traditionel sprøjtepistol anvendes til lakering af overflader.

6 Arbejde uden gravning

Mange procedurer uden gravning kræver trykluft til reparation, udskiftning og føring af underjordiske ledninger. For optimale resultater kan det i visse anvendelser være nødvendigt med trykluftbehandling. Tryk og volumenstrøm er afgørende faktorer for systemets effektivitet, ydelse og egnethed.

Typiske anvendelser: Jordrakter, kabelindblæsning, kanalrening



Meget arbejde uden gravning kræver trykluft til reparation, udskiftning og installation af underjordiske forsyningsledninger.

Beskyttelse af fredede bygninger med moderne mobilkompressorer

Uden landsbykirke ingen kirkelandsby

Midt i Transsylvanien, i den rumænske landsby Geoagiu, står endnu den dag i dag det formodentlig ældste middelalderkapel i Rumænien. Spørgsmålet om, hvornår det faktisk blev bygget, beskæftigede arkæolog Gheorghe Petrov sig med fra starten af 1990'erne i over et årti. Ved udgravningsarbejderne opdagede han sammen med sit team flere end 200 grave, hvor de ældste kan føres tilbage til Kong Ladislau I.'s (1077-1095) og Kong Coloman I. Cărturarul's (1095-1116) regeringstider.

Det rumænske kapel i Geoagiu er en af de ældste endnu eksisterende sakralbygninger i Rumænien. Dens nøjagtige byggetid kendes ikke, men i henhold til arkæologiske fund, i særdeleshed gravene, der befinder sig på kirkegården, og som kan dateres tilbage til omkring 1100 efter Kristus, må kirken allerede have eksisteret ved udgangen af det 11. århundrede. Kapel-rotunden blev brugt som en kirke indtil slutningen af det 16. århundrede, hvor den nye kirke (Biserica Reformata) var bygget færdig ved siden af i kirkegården. I dag huser bygningen stadig et værdifuldt pipeorgel, som blev

*Billedet til højre: Driften af de vidt forskellige specialapparater til facaderestaureringen kræver trykluft.
Billedet nederst: Mange detaljer henviser også udendørs til den romerske historie.*

bygget af den berømte orgelbygger István Kolonics.

Ganske interessant har kirken både ind- og udvendigt talrige detaljer, der leder tankerne tilbage til den romerske historie, herunder f.eks. statuerne af to løver umiddelbart ved kirkeportalen, som formodentlig er tidligere votivstatuer til helbredelse af de syge, der benyttede badene i nærheden. Til højre for indgangen findes et plant relief, som gengiver den af de romerske soldater tilbudte halvgud Herkules, og lige ved siden af det er der i kirkemuren indstøbt et gravmonument med et portræt af en romersk kvinde.

Store udfordringer

Da man gerne ville bevare det unikke bygningsværk for eftertiden, hyrede kirken "Transsylvaniens Reformerte Stift" i 2021 byggefirmaet Domino Construct Expert til at stå for renoveringen af sakralbygningen. De meget omfattende renoveringsarbejder på facaden krævede ikke bare dybdegående teknisk knowhow og udstyr, men også ekspertise i arbejde i stor højde. Den nødvendige ekspertise til denne del af restaureringen indhentes fra facadeeksperten ALPIN SHUNT. Virksomheden, der blev grundlagt i 2009 af forretningsfører Cseresznyes, har specialiseret sig i den i dag stærkt efterspurgte restaurering og professionelle facaderengøring af historiske mindesmærker og bygninger. Til gennemførelsen af disse specialindsatser benytter facadeeksperten sig af sit alsidige og højteknologiske udstyr, som ALPIN SHUNT bl.a. bruger til at drive diverse moderne sandblæseteknikker (sandblæsning med sand, tørblæsning, hydro-blæsning). Ved høje bygningsværker og mindesmærker (f.eks. kirketårne) eller metalkonstruktioner (f.eks. bliktage) kombineres rengørings- og restaureringsarbejder ganske ofte med professionelle klatreteknikker. Også arbejdskurve og facadelifte finder anvendelse. Det var også tilfældet ved arbejderne på det rumænske kapel i Geoagiu.

Byggepladsens helte "Made in Germany"

Driften af de vidt forskellige specialapparater til facaderestaureringen kræver tryk-



luft. Den driver alle udstyrstyper, f.eks. støvsugere, højtryksrensere, tørblæsere, hydro-blæseapparater, damprensere osv. Til forsyning af det alsidige udstyr med trykluft satser ALPIN SHUNT på KAESER mobilkompressorer af typen MOBILAIR 31 og MOBILAIR 82. De er udstyret med moderne, brændstofbesparende dieselmotorer og robuste karosserier, og dermed tåler disse mobilkompressorer også de mest krævende byggepladsbetingelser: De rotationssintrede PE-kabinetter gør anlæggene yderst stabile, og deres intuitive og enkle betjeningskoncept gør dem til en værdsat partner på byggepladsen. Den optimale tilgængelighed på samtlige vedligeholdelsepunkter forhindrer unødige stilstandstider. Det er særligt vigtigt i forbindelse med rettidig gennemførelse af restaureringsarbejderne. MOBILAIR 82 er derudover udstyret med en generator, så der når som helst er en mobil strømkilde til rådighed på byggepladsen. Til følsomme indendørs områder kan der benyttes emissionsfrie e-Power-versioner med energisparende elektromotor.



Alle billeder: Sorin Gliga, GLISOR MIX SRL

Mobilkompressorerne fra KAESER
leverede pålideligt trykluft af høj
kvalitet til alt vores renoveringsudstyr.

(István Cseresznyes, indehaver af ALPIN SHUNT)

Mindesmærkepleje ved hjælp af moderne håndværkerkompressorer

Hvem vil se flittige håndværkere

Det nygotiske sommerslot i Coburg, der blev bygget i 1868, ser tilbage på en lang og omskiftelig fortid. Bygherren var den dengang verdensberømte franske sanger Victorine Noël, senere baronesse af Ketschendorf, hvis mest glødende beundrer var ingen ringere end hertug Ernst II af Sachsen-Coburg og Gotha. Slottet skiftede ejer flere gang og blev sågar anvendt som vandrehjem fra 1956 til 2010. Siden 2012 har det været i KAESER KOMPRESSORENs besiddelse og viser sig i dag igen i sin daværende pragt efter flere års sanerings- og istandsættelsesarbejder ved hjælp af moderne teknik.

Det nygotiske sommerslot i Coburg blev bygget i 1868 og har siden 2012 været i KAESERs besiddelse.

Det nygotiske slot, der blev bygget på et flot parkgrundstykke i 1868 i bydelen Ketschendorf i Coburg, har i sine 153 år skiftet ejer ni gange. Fra 1956 til 2010 blev det – dengang i byen Coburgs besiddelse – sågar anvendt som vandrehjem. Denne anvendelse blev man nødt til at stoppe på grund af de saneringsarbejder, der var blevet nødvendige. Da slottet stod til salg i 2012, blev KAESER KOMPRESSOREN opmærksom på det, og man fik hurtigt idéen om et anderledes undervisningscenter. Efter omfattende saneringsarbejder skal der snart holdes forelæsninger, seminarer, workshops og kurser for medarbejdere og kunder i de historiske rum. Det var fra starten et erklæret mål at bevare de historiske bygninger, hvor mange håndværkervirksomheder, primært fra regionen, kunne bevise deres samlede håndværksmæssige kunnen og knowhow. Kompressorer fra KAESER gav kompetent understøttelse på byggepladsen.

I mål med stærke hjælpere

I hele slottet fandtes der kostbare, historiske træ- og flisegulve, der var i en meget dårlig tilstand og blev vækket til live igen gennem omfattende arbejde. Det var ikke en enkel opgave, for fliser, der var for kraftigt beskadiget, blev udskiftet med nye, der ikke måtte adskille sig fra de eksisterende med hensyn til form og farve. Trægulvet blev behandlet af en specialvirksomhed og delvist udskiftet. Alle håndværkerkompressorer i serien PREMIUM CAR er førstevalg som perfekte hjælpere til de meget forskellige arbejdsopgaver indendørs. PREMIUM CAR 450/30 W (se s. 6) kan tilpasses perfekt til de meget forskellige håndværksarbejder indendørs ved at vælge de tilsvarende tilbehørselementer. For eksempel kan man i kombination med en trykluftskraber anvende den til at fjerne gamle gulvbelægninger eller med en trykluftmejsel til at løsne defekte fliser.



Ved renoveringen var man især opmærksom på, at de historiske bygninger blev bevaret.



Stuklofterne og væg- og loftsmalingen i hele huset måtte blottægges og sættes i stand.

I forbindelse med et lille CO₂-stråleapparat er den ideelle partner til at fjerne skorper på sandsten – en meget skånsomme metode, når det drejer sig om at bevare eksisterende bygninger. Dens lidt mindre bror, PREMIUM COMPACT S 450 / 30 W udmærker sig ved sin kompakte konstruktion, der især gør den interessant for de mindre byggefag. Ikke kun gulvene, men også stuklofterne og f.eks. væg- og loftsmaling var i hele bygningen i en meget dårlig tilstand. Nogle stukelementer fandtes slet ikke længere og blev rekonstrueret manuelt. Væg- og loftsmalingen, der i løbet af årtierne delvist var blevet malet over flere gange, kunne ikke længere ses og blev blottagt. Mobilkompressoren MOBILAIR 13 E med elektrisk drev stod

sin prøve som ideel hjælper ved større renoveringsarbejder indendørs, især når der var brug for et højere arbejdsstryk. I samspil med et lille CO₂-stråleapparat kan gammel lak og maling fjernes pålideligt fra bærende materialer som f.eks. træ og metal uden at beskadige de følsomme overflader. Den lidt større mobile byggekompresor MOBILAIR 17 med forbrændingsmotor blev anvendt udendørs ved små stemmearbejder, da der ikke var strøm til rådighed dér. De historiske vinduer og døre blev rekonstrueret, suppleret og tilpasset i farverne af en håndværkervirksomhed, der er specialiseret i fredede bygninger, og derefter monteret igen, så de igen kunne fremstå i deres oprindelige pragt. Til disse arbejder, der blev gennemført lokalt i



Trægulvet blev behandlet og delvist udskiftet af en håndværkervirksomhed.



For kraftigt beskadigede fliser blev fjernet og udskiftet med nye.

Med PREMIUM CAR 450/30 W i samarbejde med en trykluftskraber kan håndværkeren løse defekte gulvbælægninger.



Til nogle fine arbejdsopgaver på tagkonstruktionen brugte håndværkeren gerne stempelkompressoren i.Comp 3.



Der blev gennemført omfattende saneringsarbejde på sandstens- og murstensfacaden med mobilkompressoren MOBILAIR 27 (se også foto nedenfor).



et specialværksted, egner tilslutningsklare, komplette trykluftstationer af typen SXC (kompressor, køletørrer og trykbeholder integreret) sig med deres begrænsede pladsbehov på kun 0,62 m², hvor de forer alle komponenter, der er nødvendige til trykluftforsyningen: skruekompressor med SIGMA-profil, køletørreren og trykluftbeholderen. Kvaliteten af denne trykluft er tilpasset til de pneumatisk reguleringsanordninger på moderne værktøjsmaskiner, som de for eksempel anvendes til fremstilling af vinduer af træ.

Skabt til håndværksbranchen

Den største udfordring var istandsættelsen af tagkonstruktionen, der skulle udskiftes komplet og i dag dækker et stort indvendigt rum til større workshops og foranstaltninger. KAESER-håndværkerkompressorerne i serien PREMIUM CAR udmærker sig til enhver form for tømrerarbejde. Til noget af det fineste arbejde på tagkonstruktionen brugte håndværkeren gerne stempelkompressoren i.Comp 3 (tryk variabelt op til 11 bar, volumenstrøm op til 160l/min). Da en trykluftbeholder ikke er nødvendig og på grund af den lave vægt, kan det lille trykluft-multitalent tages med overalt. I samspil med en lille sprøjtepistol (Airlesspistol) bliver i.Comp 3 en ideel hjælper på byggepladsen.

Sidst, men ikke mindst blev der gennemført omfattende saneringsarbejder udenørs på sandstens- og murstensfacaden.

I den forbindelse var mobilkompressoren MOBILAIR 27 med efterkøler og cyklonudskiller i kombination med en tryklufthammer meget overbevisende.

Sanerings- og istandsættelsesarbejdet på Coburgs sommerslot har været fem år (2015 – 2020). Resultatet kan man i dag være meget stolt af. Det oprindelige mål, igen at gøre det faldefærdige slot til en juvel, er umiskendeligt nået, og i dag giver den historiske kulisser en imponerende scene for de meget forskellige arrangementer for kunder og medarbejdere hos KAESER.



Mange håndværksvirksomheder fra regionen kunne bevise deres samlede håndværksmæssige kunnen og knowhow.

Den tilslutningsklare, komplette trykluftstation SXC egner sig med sit begrænsede pladsbehov også til mindre værksteder.



Driftssikre hjælpere på byggepladsen: Stempelkompressorer fra PREMIUM CAR-serien (t.v.) og den elektriske mobilkompressor M 13E (t.h.).



Udvidelse af maskinparken hos Technische Hilfswerk (THW)

M59 PE – en ven i nøden

Nødindsatser kræver trykluft. Ofte kræves der ved særlige indsatser også strøm. Det nye multitalent blandt de trafikegnede mobilkompressorer imponerer med sin integrerede generator, som giver den mulighed for også at levere strøm. Den dermed forbundne fleksibilitet, funktionalitet, alsidighed og bæredygtighed for den samlede pakke har overbevist teknikafdelingen hos THW om at udvide maskinparken med disse innovative anlæg fra den gennemprøvede MOBILAIR-serie fra KAESER.

Kravene, som Technische Hilfswerk stiller til trafikegnede mobilkompressorer, er lige så alsidige som de nødsituationer, de bruges i. På den ene side kræves der ofte trykluft ved nødindsatser, hvor det eksempelvis er nødvendigt at forsyne håndværktøjer til boring, opbrydning, gennemtrængning af vragele, etablering af adgang og lignende arbejder med trykluft. På den anden side er der ved diverse indsatser også ofte behov for elektricitet, som benyttes til elhåndværktøjer, elektrisk belysning på indsatsstedet eller eksempelvis en dykpumpe.

Den nye trafikegnede mobilkompressor M59 PE er med de robuste vingedøre i rotations-sintret polyethylen særligt slidstærk.

Her kommer det nye multitalent i MOBILAIR-mobilkompressorserien fra KAESER KOMPRESSOREN ind i billedet, for den nye M59 PE dækker som kombinationsmaskine ikke bare behovet for trykluft, men kan med den integrerede generator også levere elektricitet.

Til de forskelligartede nødindsatser behøver THW trykluft med en volumenstrøm på mindst 4 m³/min ved et tryk på mindst 8 bar. Intet problem for M59 PE, der fås i to trykvarianter – op til 10 bar og op til 14 bar – og med volumenstrømme på 3,8 til 4,7 m³/min (135 – 165 cfm). Den integrerede strømgenerator fås i to udførelser med kapaciteter på 8,5 kVA eller 13 kVA. Med disse udstyrsmuligheder lever den nye M59 PE ubesværet op til alle kundekrav og -forventninger.

Den bedste styring

Den ekstraordinære fleksibilitet, som M59 PE byder på, skyldes pV-styringen, som er standard, og som sikrer, at den maksimale mulige volumenstrøm kan udtages i overensstemmelse med det indstillede tryk. Tryktilpasningen foretages ved et tryk på en knap på den gennemprøvede interne styring SIGMA CONTROL SMART. Takket være det perfekte samspil med motorstyringen sikrer den interne kompressorstyring anvendelsesspecifikt den

maksimalt relevante tryklufttilgængelighed i forhold til flowbehovet og det indstillede driftstryk. Brugeren kan indstille det maksimale tryk (p) i trin à 0,1 bar mellem 10 og 14 bar. Muligheden for at indstille trykket er især en fordel ved brug af meget lange slangeledninger.

Af hensyn til miljøet

Overholdelse af udstødningsstrin V, der siden primo 2019 har været gældende i hele Europa, er naturligvis af stor betydning for THW. Disse lovkrævede grænseværdier opnås helt ubesværet takket være den elektronisk styrede motor med dieselpartikelfilter. Derudover er THW's M59 PE udstyret med en Panolin-specialoliefyldning med EU-økomærkning som dokumentation for særlig miljøvenlighed. Det miljøvenlige anlæg er desuden udstyret med lukket bundbakke, så der ikke kan trænge væsker ud af maskinen i tilfælde af uheld. En integreret trykluftefterkøler fungerer som kondensatudskilningsudstyr. Som ved alle MOBILAIR-anlæg drypper det udskilte kondensat altså ikke bare ud af anlægget, men fordampes ved hjælp af de varme motorudstødningsgasser.



Den variable trykluft- og strømproduktion har overbevist os om at udvide vores maskinpark med kompressoren M59 PE.

Overbevisende udstyr

Denne nye udgave er imidlertid ikke bare teknisk på det absolut mest moderne niveau, men har også et par andre overbevisende funktioner som f.eks. transportstativet, hvormed M59 PE hurtigt kan løftes og surres på et lad. I lighed med alle de andre MOBILAIR-anlæg er det som standard monteret med et kranløfteøj. Den monterede slangetromle med en 20 m lang let slange, der ikke behøver at blive rullet helt ud ved hurtige indsatser, springer i øjnene på fronten. Anlæggets indbyggede værktøjssmører sørger også på denne afstand for korrekt smøring af de ligeledes medfølgende tryklufthamre fra den seneste generation, der imponerer med lavere luftforbrug og startegenskaber med findosering.

Karosseriet behøver ikke nødvendigvis at være gult. PE-vingedørene kan leveres i 4 specialfarver fra lager. Her har THW helt bevidst ikke valgt den traditionelle farve RAL5002 (ultramarinblå), der teoretisk set også kunne leveres, men den også på langt sigt hurtigere disponible RAL5017 (trafikblå) i tilfælde af behov for reservedele. PE-vingedørene leverer uafhængigt af farvevalget optimal støjbeskyttelse, og den store åbningsvinkel giver den bedst mulige adgang til samtlige komponenter. Dermed opnås en optimal servicevenlighed.



Mobilkompressorer i videnskabens tjeneste

Europas højeste byggeplads

I udfordrende alpine omgivelser, i en højde på 4.554 m over havet, danner bjerghytten „Capanna Regina Margherita“ rammerne om et samarbejde mellem forskere fra det polytekniske universitetet i Milano og den italienske alpeforening. Ved hjælp af mobile kompressorer fra KAESER installerer et forskningsteam sensorer til overvågning af permafrostbetingelserne og klippernes stabilitet.

„Margherita-hytten“, der er opkaldt efter dronning Margherita af Savoyen, er i en højde på 4.554 meter over havets overflade den højest beliggende alpehytte i Europa. Hytten ligger i Monte-Rosa-gruppen (Wallis-alperne) på den schweizisk-italienske grænse mellem byerne Alagna og Zermatt. Grundlæggelsen af den går tilbage til en beslutning, der blev truffet af de delegerede ved et møde i klubben Alpino Italiano i 1889 om at oprette en hytte til bjergbestigere og en forskningsstation. Bjerghytten rummer i dag stadig videnskabelige faciliteter til højdemedicinske eksperimenter og et observatorium.

Videnskabeligt samarbejde

I forbindelse med projektet, der ledes af Francesco Calvetti, professor i geoteknik ved det polytekniske universitet i Milano, i samarbejde med den italienske alpeforening (CAI), startede arbejdet tæt på Margherita-hytten i september 2023. Forskningsprojektet havde til formål at vurdere den omgivende permafrosts beskaffenhed og stabilitet samt sikkerheden af den overliggende struktur, ved at måle diverse data. Snart blev geologerne Andrea Tamburini, der tog sig af behandlingen og analysen af dataene, og Fabio Baio – ekspert i glaciologi og permafrostboringer takket være sine mange missioner i Antarktis og i alperne – også involveret i projektet. Vi havde lejlighed til at spørge Fabio Baio om fakta og baggrund for forskningsprojektet.



Kompressorernes pålidelighed og ydelse er afgørende faktorer for projektets succes.

*Billede til venstre: Ved valget af kompressorerne skulle der også tages højde for transporthelikopterens nyttelast.
Billede til højre: De transportable mobilkompressorer MOBILAIR er godt udrustet til konstant belastende arbejdsopgaver på byggepladser – også under barske klimatiske forhold.*



■ **Dottore Baio, kan De fortælle os lidt om projektet?**

Dette projekt handler om at måle og analysere klippens kvalitet og stabilitet med egnede måleapparater, men også om at registrere temperatur- og vibrationsværdier, som f.eks. er tegn på jordskælv eller nedstyrtende klipper. I nærheden af bjerghytten blev der lavet to borer til at installere de sensorer, der registrerer måleværdierne, en vandret og en lodret. På denne måde kan sensorkæden, der er forbundet med en udvidelsesmålestrimmel, overvåge permafrostens tilstand og klippens stabilitet.

■ **Hvilken rolle spiller trykluft i dette projekt?**

Trykluft spillede en vigtig rolle som energikilde til borerne med henblik på installation af måle- og kontrolinstrumenterne. For vores anvendelse viste to dieseldrevne mobilkompressorer MOBILAIR fra KAESER sig at være den ideelle løsning.

■ **Hvad var udvælgelseskriterierne for kompressorerne?**

Vi har valgt kompressorerne på grundlag af forskellige faktorer: Først drejede det sig for os om at dække den volumen, der er nødvendig for boret: 6-7 m³/min (ved 5-7 bar tryk). Der blev også taget højde for de uundgåelige effekttab på grund af det lave iltindhold i atmosfæren i store højder sammenlignet med standardværdier. I sidste ende tog vi også højde for nyttelast-

kapaciteten for helikopteren, som udstyret blev transporteret til byggepladsen med. Vi besluttede os for to transportable mobilkompressorer MOBILAIR fra KAESER, som med deres vægt på mindre end 750 kg uden problemer kunne transporteres med helikopter. MOBILAIR-anlæg fra KAESER er godt udstyret til konstant belastende arbejdsopgaver på byggepladsen – også under barske klimatiske forhold. Takket være en lang række ekstra behandlingskomponenter leverer de altid pålidelig trykluftkvalitet efter behov. Ved hjælp af frostbeskyttelsesreguleringen tilpasses driftstemperaturen automatisk i forhold til den udvendige temperatur.

■ **Hr. Baio, her til sidst, hvordan vurderer De MOBILAIR-anlæggenes ydelser?**

KAESER-anlæggene har fungeret perfekt og levet helt op til vores forventninger. I disse ekstreme alpeomgivelser, hvor det er svært at planlægge, er maskinernes pålidelighed og ydelse afgørende faktorer for, at alt værktøj og udstyr fungerer problemfrit. Kompressorernes ekstraordinære driftspålidelighed, selv under ekstreme klimatiske forhold, forsynede os med den nødvendige trykluft til at anvende instrumenterne og overvåge omgivelsesparametrene og gjorde det muligt for os at gennemføre alle aktiviteter korrekt i sammenhæng med projektets målingsformål.



Arbejdsopgaver i denne højde er en stor udfordring for forskere og udstyr.



Trykluft til innovative tunnelboremaskiner

Revolution inden for tunnelbyggeri

Drevet af ønsket om at forbedre den aktuelle status quo for tunnelboringsteknologien lancerede Elon Musk og hans virksomhed "The Boring Company" i juli 2020 en konkurrence, hvor studerende fra hele verden blev opfordret til at designe en tunnelboremaskine, der er hurtigere end alt, hvad man hidtil har kendt. Teamet fra det tekniske universitet i München har allerede været det mest succesfulde tre gange.

M65:

Kompakt, højtydende og klar til enhver udfordring: MOBILAIR M 65 leverer pålideligt 4,6 til 6,6 m³ trykluft i minuttet – og dette med en fleksibel trykindstilling fra 6 til 14 bar takket være seriemæssig PV-regulering. Low Emission-udstødningsgastrin V sørger for miljøvenlig drift, mens den intelligente frostbeskyttelsesregulering automatisk tilpasser systemet til udetemperaturen og på den måde beskytter det optimalt. I kombination med den ekstra værktøjssmøreenhed forbliver dine trykluftværktøjer sikret mod at fryse – for en længere levetid og at være maksimalt klar til brug. M 65: Din mobile powerløsning til ethvert anvendelsessted.

Ved hjælp af MOBILAIR 65 indføres der et særligt skum, der stabiliserer den vanskelige texanske lerjord.



Et centralt anliggende for Elon Musks The Boring Company er innovation og forbedring af tunnelbygningsteknologien for at reducere omkostningerne ved tunnelbyggeri drastisk og at øge hastigheden betydeligt. Hurtigere og billigere tunnelbyggerier ville fremme udvikling og gennemførelse af underjordiske transportsystemer, svarende til "loopet" i Las Vegas, og også muliggøre fremtidige mobilitetskoncepter som f.eks. "hyperloop".

Den internationale konkurrence med navnet "Not-a-Boring Competition" blev annonceret for at revolutionere tunnelbygningsteknologien og gøre den klar til fremtiden. Denne konkurrence samlede de klogeste hoveder inden for tunnelbyggeri, så de kunne prøve kræfter med hinanden globalt. Målet: at udvikle verdens hurtigste tunnelboremaskine. Regelmæssig deltager i konkurrencen var teamet fra TUM Boring – Innovation in Tunneling e.V., en gruppe på mere end 60 studerende fra det tekniske universitet i München (TUM). Siden starten

Vores maskine skulle være helt utroligt pålidelig, for at vi kunne vinde denne konkurrence. For os var KAESER en pålidelig partner.

Felix Blanke, projektmanager

derefter centralt bagud med en sugemaskine", forklarer teknisk chef Anton Vierthaler. Det lyder enkelt, men er resultat af mange måneders tålmodigt arbejde. De studerende har forøget omdrejningsmomentet på borehovedet betydeligt, flyttet drevteknikken direkte ind i undergrunden og udviklet et nyt rørforbindelsessystem, der både kan overføre tryk- og trækkræfter, så maskinerne kan reagere fleksibelt på betingelserne i undergrunden. Men så meget innova-

neren til vores projekt kom vi meget, meget hurtigt til KAESER", betoner projektmanageren Felix Blanke. "På den ene side efter anbefalinger fra andre virksomheder inden for tunnelbygningindustrien. På den anden side skal vores maskine være utroligt pålidelig, for at vi kunne vinde denne konkurrence. Og der er kvaliteten fra KAESER naturligvis uovertruffen." Herved havde TUM Boring en trumf i hånden. Den succesfulde understøttelse med trykluft var en ægte konkurrencemæssig fordel.

Det store øjeblik i Texas

Indsatsen har lønnet sig. Ved finalen i Not-a-Boring Competition 2025 i slutningen af marts i Bastrop i Texas nåede teamet en ny milepæl: Med sin tunnelboremaskine borede de studerende hele 22,5 meter – en ny længerekord i konkurrencen. Dermed sikrede TUM Boring sig ikke kun den samlede sejr, men også en plads i innovativt tunnelbyggeris historie. Det var den tredje konkurrence – og den tredje klare sejr. Tre deltagelser, tre sejre – med stor afstand til konkurrenterne.

Et tydeligt bevis på, at utrætteligt arbejde, teknisk ambition og stærke partnerskaber som det med KAESER i sidste ende betaler sig. "Denne succes er for os bekræftelsen på, at vi med vores idé og vores holdånd har ret", siger Felix Blanke stolt. "Vi har vist, hvad der er muligt, når mange engagerede hoveder arbejder sammen om en vision."



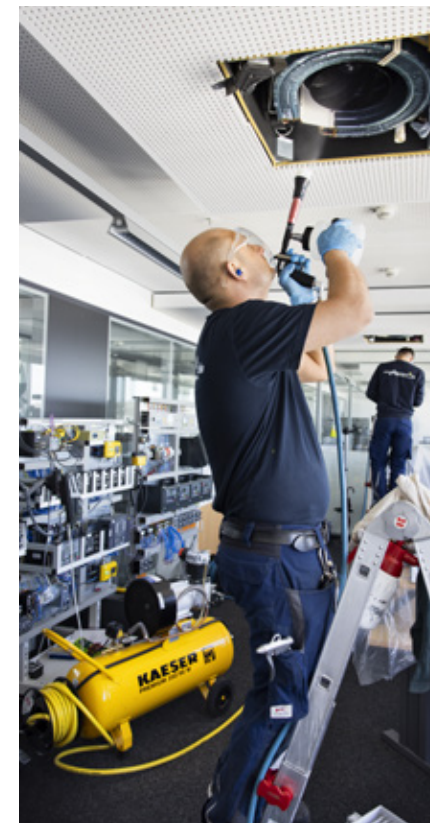
Teamet fra TU Boring har allerede deltaget tre gange i den internationale konkurrence Not-a-Boring Competition.

af 2020 har teamet fra München allerede vundet to gange. I marts 2025 konkurrerede de for tredje gang med deres boremaskine fra næste generation, som sætter nye standarder inden for tempo og teknik.

Teknik møder opfinderånd

Kernen i den nye maskine: Det første tunnelrør ("Power Pipe"), hvor alle systemer til drift af borehovedet er monteret. Det fjerner materialet med et roterende skærehjul, mens det skubbes fremad bagfra af en hydraulisk presseramme sammen med tunnelrørene. "Det afgravede materiale suges

tion giver også nye udfordringer. Især den klæbrige ler i den texanske undergrund gav de studerende noget at tænke over. For at modvirke den satsede opfinderne på et sofistikeret jordkonditioneringssystem, det såkaldte soil-conditioning, der gør jorden mindre klæbrigt ved hjælp af en særlig skum – og her kommer endnu en helt i historien på scenen: MOBILAIR M 65 fra KAESER. Den mobile kompressor rengør ikke kun borehovedet, men opskummer også jordkonditioneringsmidlet – en nøgleteknologi til at bringe maskinen problemfrit gennem den vanskelige jord. "Ved valget af trykluftpart-



Til venstre: Eisschmitt-lastbilen transporterer MOBILAIR-kompressoren og de nødvendige tørblæsningsanlæg.
Til højre: Anvendelse på KAESER-lokation Coburg: Rengøring af ventilationskanaler.

Specialist i ventilationshygiejne og tørblæsning

Ingen chance for dårlig luft

Rottendorf ved Würzburg er hovedsædet for en ung, innovativ virksomhed, firmaet Eisschmitt GmbH & Co. KG, der har specialiseret sig i hygiejnisk inspektion og rengøring af ventilationsanlæg samt industri-rengøring ved hjælp af tørblæsningsmetoder. Tryklufften til at drive det højmoderne udstyr stammer fra kompressorer fra KAESER.

Under et besøg i Rottendorf møder vi ejeren Thomas Schmitt og projektlederen Jerome Thompson, som giver os et detaljeret overblik over Eisschmitts tjenesteydelser og forklarer os om deres arbejdsmetoder.

Hvorfor er det så vigtigt at rengøre ventilationsanlæggene i offentlige bygninger, indretninger og virksomheder regelmæssigt?

Thomas Schmitt: "I klima- og ventilationsanlæg gemmer der sig smuds, bakterier og skimmelsporer, der kan påvirke kvaliteten af indåndingsluften kraftigt. Regelmæssig vedligeholdelse er tit begrænset til enkel kontrol og rengøring af filtrene og ventilatorerne. For at sikre en sikker drift af rumluft-

tekniske anlæg og forebygge kontaminering af indåndingsluften med bakterier eller skimmelsporer skal urenheder regelmæssigt fjernes fra luftkanalerne."

Hvordan rengør man effektivt kilometerlange luftledninger?

Jerome Thompson: "Vi tilbyder forskellige meget effektive metoder og udstyr til rengøring af luftledninger. Vi rengør ved hjælp af roterende børster, fleksible aksler eller luftstødssystemer med samtidig udsugning og efterfølgende desinfektion. Ved store anlæg og særligt kraftig tilsmudsning anvendes vores JETTY-robot. Denne robot i særklasse er udviklet af vores firma i samarbejde med fakultetet for elektroteknik på det tekniske universitet i Prag. JETTY-ro-

JETTY-robotten er udviklet af Eisschmitt i samarbejde med det tekniske universitet i Prag. Den anvendes ved store anlæg og særligt kraftig tilsmudsning.



Billede: Eisschmitt GmbH & Co. KG

botten er en specialudviklet robot, som primært blev konciperet til rengøring og inspektion af svært tilgængelige områder. Med det integrerede kamerasystem kan vi inspicere og rengøre ledningerne. Robotten styres af en operatør via et betjeningsfelt, så den kan spore kamerabilleder i realtid og styre rengøringsprocessen. Den primære rengøringsmetode, der anvendes her, er tørblæsning."

Hvad forstår man ved tørblæsning?

Jerome Thompson: "Tørblæsningen er en efterprøvet metode til rengøring af alle slags overflader. Den fungerer efter samme princip som sandblæsning, men anvender frosset kuldioxid (CO₂) i form af små piller eller mikropartikler i stedet for sand eller andre slibende materialer. Vi har vores egen produktion af tørblæsning på vores lokalitet, hvor vi producerer tørispiller, -nuggets og -blokke."

Hvilken rolle spiller tryklufften?

Jerome Thompson: "Til tørblæsning har man brug for et specielt blæseanlæg. Det

består typisk af en tørisbeholder og en trykluftkilde. Tryklufften fungerer som drivmiddel til at bevæge tørispartiklerne. Tørispillerne eller -partiklerne accelereres til høje hastigheder i stråledysen ved hjælp af trykluft, så de rammer overfladen, der skal rengøres, med høj kinetisk energi. Tørisens ekstremt lave temperatur (-78,5 °C) medfører hurtig afkøling af laget af urenheder. Dette bevirker, at urenhederne bliver skøre og trækker

Hvilke KAESER-kompressorer anvendes hos jer?

Thomas Schmitt: "Vi har i mange år anvendt diverse stempel-kompressorer fra KAESER. Den nyeste tilgang til vores maskinpark er en stor, dieseldrevet mobilkompressor fra KAESER, MOBILAIR 255 med en effektiv 210 kW-Cummins-motor. Takket være pV-reguleringen kan vi her arbejde fleksibelt med et og samme anlæg afhængigt af overfladen, der skal rengøres, eller tilsmudsningsgraden med tryk mellem 6 og 14 bar. Den maksimale volumen på 25,5 m³/min er helt perfekt til vores behov. Mine medarbejdere sætter pris på det enkle betjeningskoncept med drejekontakt og touch, hvilket gør betjeningen legende let selv med uhåndterlige arbejdshandsker. KAESER-mobilkompressoren samt de tørblæsningsanlæg, der er brug for til kundens anvendelse, transporteres med vores

sig sammen, hvorved der opstår revner, og vedhæftningen på den underliggende overflade svækkes. Ved hjælp af kombinationen af kinetisk energi, termisk chok og ekspanderende gasvirkning blæses urenhederne effektivt af overfladen. Derved fjernes selv hårdnakkede aflejringer som f.eks. fedt, olie og støv på en miljøvenlig måde uden at efterlade rester."

nye, store "Eisschmitt-truck". Da M 255 kan betjene op til fire tørblæsningsanlæg samtidigt, sparer vi meget arbejdstid hos vores kunder ved at anvende denne kompressor."

KAESER-MOBILAIR 255 kan forsyne op til fire tørblæsningsanlæg med trykluft. Derved sparer vi meget arbejdstid.

Thomas Schmitt, ejer af Eisschmitt



Alt under kontrol med fjernovervågning

TELEMATICS



TELEMATICS tilstandsovervågning bringer Industrie 4.0 til din byggeplads. KAESER leverer sine mobilkompressorer fra fabrikken udstyret med et modem til tilslutning til Telematics-portalen. Den integrerede kompressorstyring aflæser og evaluerer alle procesdata og sender dem til portalen. Central overvågning og behandling af driftsmeddelelser udføres på instrumentbrættet, så du kan se driftsdata, aktuelle meddelelser og faktisk fysisk placering online.