

KUPER



À VOS MARQUES, PRÊTS, PARTEZ.

**L'INDUSTRIE 4.0 DANS
LE DOMAINE DE
L'USINAGE DU BOIS**

TABLE DES MATIÈRES

**KUPER PROMeut L'INDUSTRIE 4.0 DANS LE
DOMAINE DE L'USINAGE DU BOIS 03**

**NOTIONS FONDAMENTALES DE LA
FABRICATION INTERCONNECTÉE 05**

OPPORTUNITÉS ET DÉFIS 07

**KUPER OUVRE LA VOIE DU FUTUR POUR
L'INDUSTRIE DE TRANSFORMATION DU BOIS 12**

**POUR LE FUTUR DE L'INDUSTRIE DE
TRANSFORMATION DU BOIS 15**

L'INDUSTRIE 4.0 RENCONTRE KUPER 17

**FAITES DE L'INDUSTRIE 4.0 UN PROJET
COMMUN AVEC KUPER 19**



KUPER PROMET L'INDUSTRIE 4.0 DANS LE DOMAINE DE L'USINAGE DU BOIS

Dans le domaine du marketing, la notion d'Industrie 4.0 est un mot-clé et un remède miracle que l'on retrouve sur toutes les lèvres. L'intégration des progrès de la technologie de l'information et de la communication dans la production industrielle tant classique que moderne promet une optimisation révolutionnaire des processus de base qui sont pour la plupart largement éprouvés depuis des décennies.

Comme dans maints autres secteurs, la transposition de concepts individuels pour l'optimisation et l'automatisation des processus de production représente pour l'industrie de transformation du bois des opportunités et des défis. Ce sont ici surtout les petites et moyennes entreprises - groupe largement représenté - qui sont rapidement dépassées. Si cette thématique abstraite se fait aussi entendre dans le secteur de l'usinage du bois ces dernières années, une grande partie des entreprises se montre toutefois réticente quant à sa transposition. Les entreprises exigent avant toute autre chose des solutions qui leur offrent des perspectives à long terme.



Si les stratégies de mise à disposition de l'infrastructure sont transposées graduellement, les entreprises peuvent évoluer en fonction de leurs propres possibilités. Une transposition à rythme individuel leur permet de participer aux innovations technologiques tout en tenant tête à la concurrence, sans pour autant être débordées sur les plans structurel et financier.

En sa qualité de fournisseur majeur de solutions pour l'industrie de transformation du bois et l'artisanat, KUPER a toujours suivi l'air du temps et permet un accès professionnel aux nouvelles tendances sur la base de sa longue expérience.

KUPER reprend l'idée Industrie 4.0 pour l'adapter aux besoins spécifiques du secteur et la développer de manière ciblée en solutions concrètes.



LE DÉBUT

NOTIONS FONDAMENTALES DE LA FABRICATION INTERCONNECTÉE

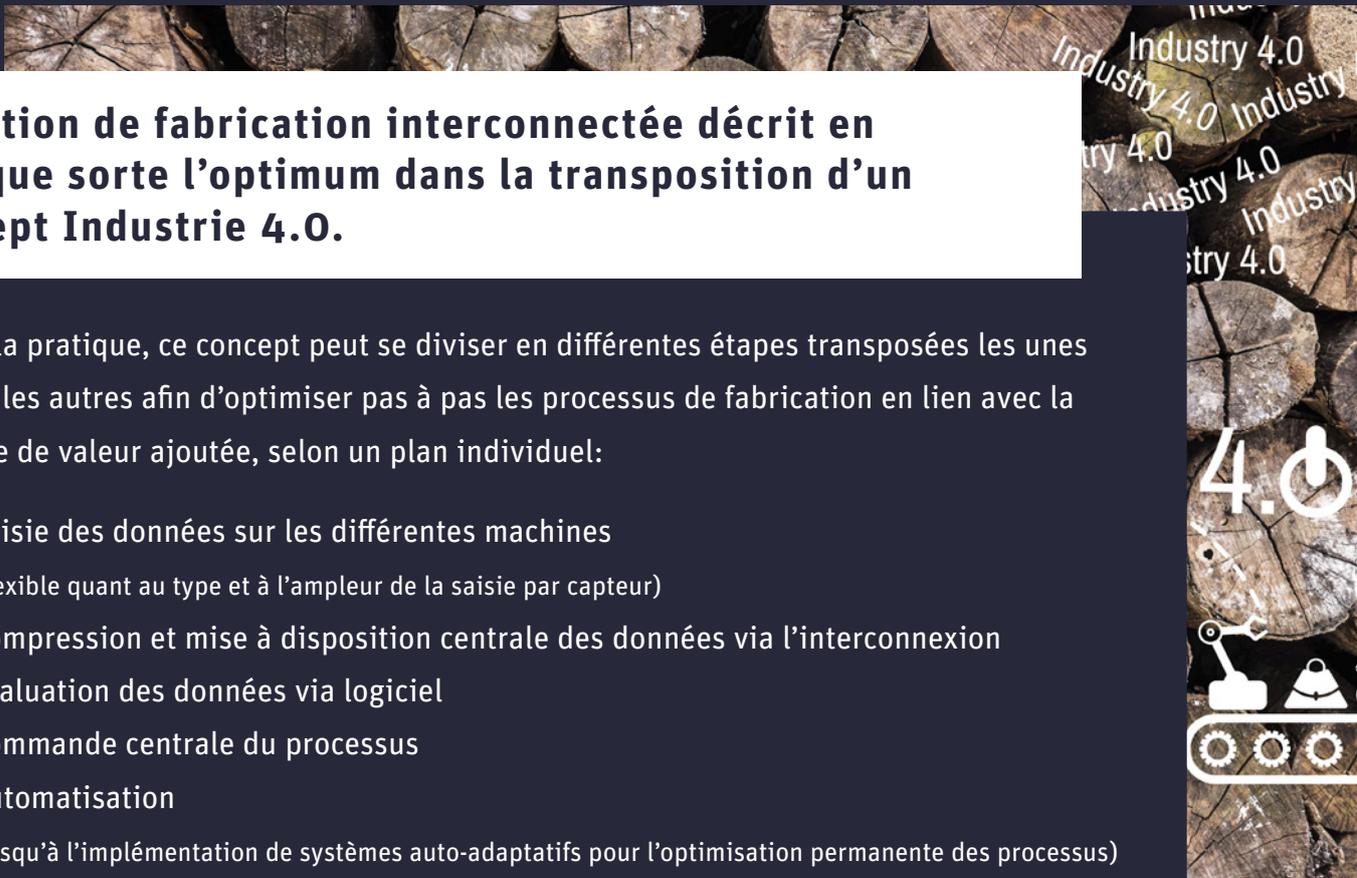
L'idée à la base de la notion d'Industrie 4.0 poursuit une optimisation des processus aussi poussée que possible. Dans le domaine de l'usinage du bois, ceci signifie par exemple que les différentes étapes individuelles de travail au sein d'une machine restent inchangées mais que toutes les étapes de travail sont adaptées de manière optimale entre elles ainsi qu'à différents facteurs externes.

En outre, les processus et leur interaction sont automatisés dans la mesure du possible. Ceci repose sur les possibilités technologiques de la numérisation, surtout dans le domaine de la saisie et l'analyse des données. Au travers de la saisie des paramètres de processus majeurs - vitesse, température et consommation d'énergie des différentes machines -, de la définition de valeurs cibles et d'une adaptation et une mise au point tout au long du processus, l'optimisation des

processus vise l'obtention d'un rapport optimal entre la capacité de production, la vitesse, la qualité du produit fini et la consommation d'énergie. La saisie des principales données d'exploitation permet également de surveiller les différentes machines en temps réel, de détecter les dysfonctionnements et défauts en temps utile et de planifier les mesures de maintenance et de remise en état dans le cadre de la maintenance prédictive.

Dans l'industrie de transformation du bois, la transposition de l'Industrie 4.0 va encore plus loin en tenant compte des paramètres environnementaux et matériels. Le bois est un produit naturel dont les différentes caractéristiques de qualité connaissent de larges variations. Combinées aux caractéristiques de l'usinage, celles-ci jouent sur la qualité du produit fini. Partant du principe de la saisie globale des données, il est possible de saisir les caractéristiques de qualité de chaque pièce à usiner et d'ajuster la manipulation en conséquence. Ceci garantit une qualité constante avec des chutes minimales.

À l'heure actuelle, ceci s'effectue souvent manuellement sur la base de l'expertise individuelle de l'opérateur de la machine.



La notion de fabrication interconnectée décrit en quelque sorte l'optimum dans la transposition d'un concept Industrie 4.0.

Dans la pratique, ce concept peut se diviser en différentes étapes transposées les unes après les autres afin d'optimiser pas à pas les processus de fabrication en lien avec la chaîne de valeur ajoutée, selon un plan individuel:

- Saisie des données sur les différentes machines
(flexible quant au type et à l'ampleur de la saisie par capteur)
- Compression et mise à disposition centrale des données via l'interconnexion
- Évaluation des données via logiciel
- Commande centrale du processus
- Automatisation
(jusqu'à l'implémentation de systèmes auto-adaptatifs pour l'optimisation permanente des processus)
- Intégration dans l'infrastructure complexe de la chaîne de valeur ajoutée
(PGI, SFM, GRC etc.)

Même si les différentes étapes sont interdépendantes, les entreprises peuvent décider individuellement des mesures à transposer et du moment opportun sans que cela n'entrave la production. Au contraire, chaque étape est en soi un pas vers l'optimisation des processus de production. Si la saisie de données au niveau local en combinaison avec une évaluation et une adaptation manuelles entraîne certes davantage de travail, elle peut néanmoins contribuer à largement optimiser un processus qui serait sinon le fruit des seuls réglages de base de la machine.



POSSIBILITÉS

OPPORTUNITÉS ET DÉFIS

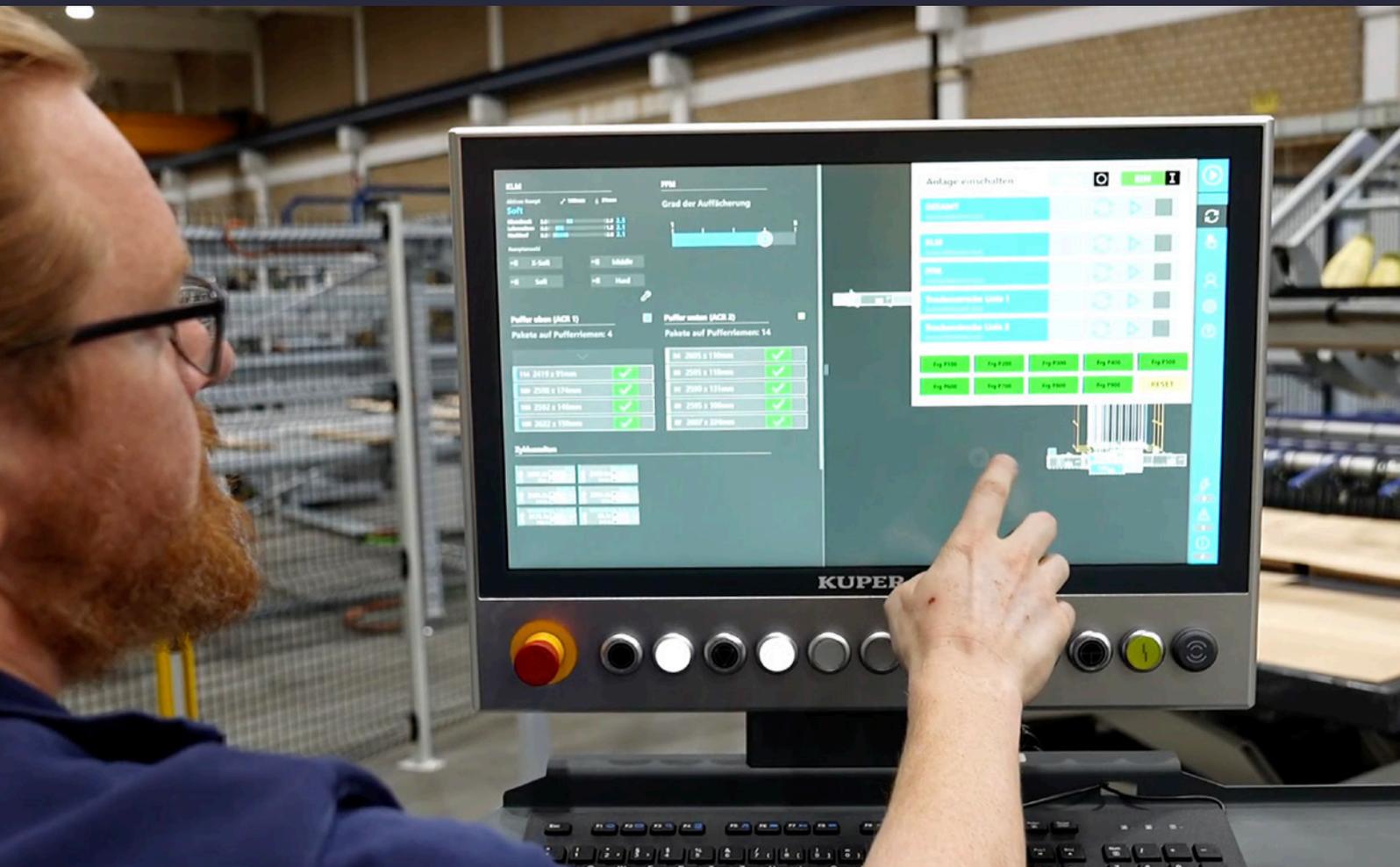
Le débat permanent sur les aspects de l'Industrie 4.0 met de plus en plus les entreprises de l'industrie de transformation du bois sous pression. Sans toujours vouloir détailler la notion ni viser un concept global, elle est graduellement devenue une notion de marketing concurrentiel.

En effet, l'analyse des différentes possibilités d'une stratégie Industrie 4.0 permet d'améliorer concrètement le succès de l'entreprise dans le long terme.

Potentiel d'économie d'énergie

L'industrie de transformation du bois compte parmi les secteurs industriels dont les besoins énergétiques sont particulièrement élevés. La part des coûts énergétiques dans le coût de production total est par conséquent élevée. En considérant la crise énergétique mondiale et les conséquences de la transition énergétique largement décidée en Allemagne, on peut prévoir que ces coûts continueront à augmenter considérablement dans les prochaines années. Dans le cadre d'un management énergétique global, les entreprises du secteur doivent impérativement augmenter leur efficacité énergétique à moyen terme.

À cet égard, on voit déjà que si ce secteur industriel présente une consommation énergétique supérieure à la moyenne, ceci n'est pas uniquement dû aux besoins énergétiques des différents processus. Même si certaines étapes d'usinage s'avèrent notablement énergivores - par ex. le traitement thermique -, de grandes quantités d'énergie sont tout simplement gaspillées à cause de l'inefficacité des processus et de leur mise au point.

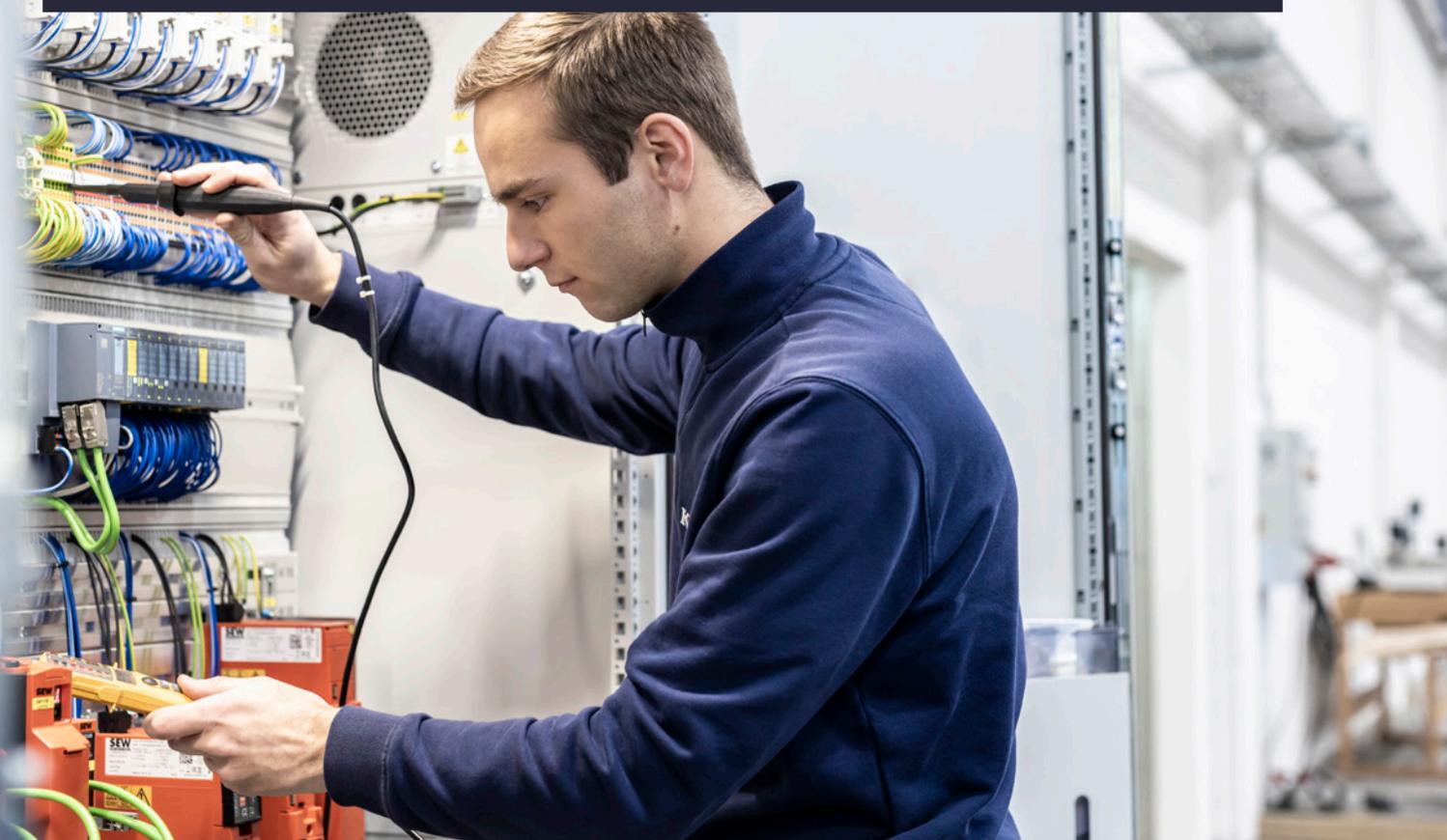


En plus de l'optimisation des besoins énergétiques des différentes étapes de traitement, l'optimisation et l'automatisation des processus créent les conditions pour éviter les pertes énergétiques. Ceci débute déjà lors de la saisie et l'analyse des données : elles jettent les bases pour retracer les flux d'énergie et identifier les causes des pertes énergétiques notables qui, dans une étape suivante, sont idéalement éliminées par le biais de mesures d'optimisation. L'image idéale d'une fabrication entièrement interconnectée ajuste les différents processus entre eux jusqu'au niveau des machines individuelles, de manière que l'énergie ne soit consommée qu'au moment et dans les quantités où la puissance est nécessaire. Ceci est rendu possible tant en mode de régulation optimal que lors de modification imprévue des paramètres majeurs.

Réduction des temps d'arrêt et augmentation de la disponibilité de l'installation

Qu'ils soient prévus ou non, les temps d'arrêt comptent parmi les facteurs de coûts les plus conséquents dans la production industrielle. Qu'une machine soit arrêtée pour un changement d'outil, des travaux de maintenance ou de nettoyage ou encore à cause d'un défaut, chaque heure non productive coûte de l'argent qu'aucune valeur ajoutée ne peut compenser. Alors que les temps d'arrêt planifiés permettent d'organiser le déroulement du processus de manière qu'une étape de travail n'entrave pas inutilement les autres, un arrêt imprévu peut nuire à toute la chaîne de valeur ajoutée. Il n'entraîne pas uniquement des dommages économiques à court terme, il peut également nuire à l'image de l'entreprise et aux relations avec les clients.

Pour pouvoir planifier les temps d'arrêt, les travaux de maintenance - par exemple - ne sont en général pas effectués selon les besoins mais à intervalles réguliers. D'une part, les pièces d'usure sont alors remplacées même si elles n'ont pas encore atteint leur limite d'usure réelle ; d'autre part, les défauts dus à une usure accrue surviennent avant la date de la maintenance périodique. Éléments-clés d'un concept d'optimisation de processus, les données saisies sur les différentes machines et installations sont également utilisées pour d'une part identifier en temps utile les défauts imminents dans le cadre de la maintenance prédictive et, d'autre part, prendre des mesures de maintenance en fonction des besoins.





Optimisation du coût de la main-d'œuvre

L'évolution du marché du travail pose également de plus en plus de défis existentiels à l'industrie de transformation du bois. En tant qu'indicateur au niveau opérationnel, la part du coût de la main-d'œuvre dans les coûts de l'entreprise est entre-temps devenue presque secondaire. Le manque de personnel qualifié et même de simple main-d'œuvre peut entraîner non seulement des coûts plus élevés, mais aussi de graves difficultés voire même l'arrêt pur et simple des lignes de production.

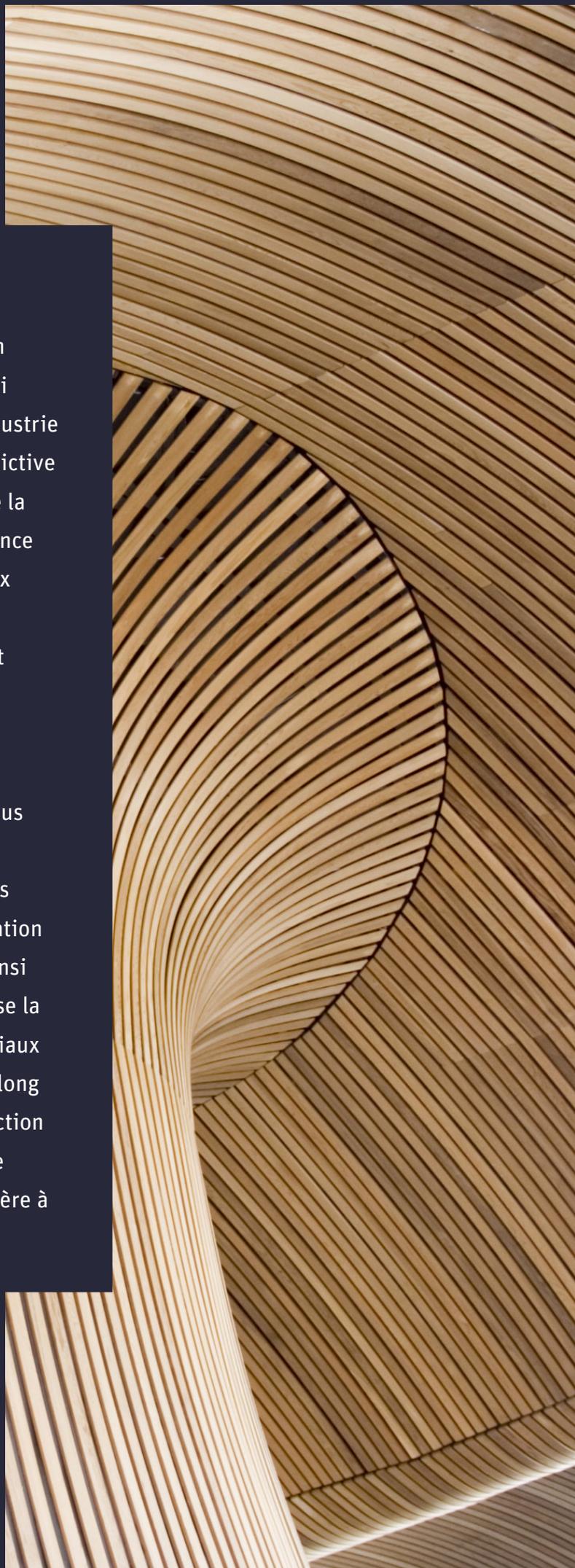
L'optimisation des processus permet aussi d'optimiser l'utilisation de la main-d'œuvre. Ceci concerne l'utilisation tant de son propre personnel que des prestataires externes. Le manque de personnel qualifié se ressent de plus en plus, en particulier dans le domaine des prestations de service comme par ex. la maintenance ou la remise en état. Ceci débouche souvent sur de longs temps d'attente et des coûts accrus pour les contrats de maintenance. Ici aussi, la maintenance prédictive se rentabilise rapidement. En outre et moyennant des conditions optimales, la fabrication interconnectée permet d'accéder à distance aux machines et installations de manière que les tâches de maintenance - mises à jour ou encore élimination des défauts logiciels - puissent être effectuées à distance. Ceci entraîne à son tour une réduction des temps d'arrêt, du coût de la main-d'œuvre et du coût global.

Au-delà de la maintenance et de la remise en état, l'optimisation et l'automatisation intelligentes des processus permettent de ménager les ressources humaines dans le long terme. Même des lignes de production complexes peuvent être pilotées et surveillées par un personnel largement réduit grâce à une commande centralisée. Avec la reconnaissance des formes et l'apprentissage automatique, les systèmes intelligents développent automatiquement une expertise. Ils réduisent le besoin en main-d'œuvre qualifiée avec longue expérience pratique, ainsi que le temps de formation des nouvelles recrues.

Production durable

L'augmentation de l'efficacité énergétique est un des objectifs de l'optimisation des processus qui contribue déjà largement à la durabilité de l'industrie de transformation du bois. La maintenance prédictive contribue de la même manière à la durabilité de la production industrielle. D'une part, la maintenance en fonction des besoins économise les matériaux et ménage du coup des matières premières et d'autre part, elle réduit les frais de déplacement des techniciens de service dans le cadre de la télémaintenance.

L'utilisation efficace des matériaux s'avère de plus en plus importante tant sur le plan économique que sur celui de la durabilité, en particulier dans l'industrie de transformation du bois. L'optimisation et l'automatisation des processus permettent ainsi de réduire les chutes et les déchets. Ceci suppose la planification optimale de l'utilisation des matériaux ainsi qu'un contrôle qualité automatisé tout au long du processus. Les vices de matériel et de production sont par exemple détectés par des capteurs et le processus est automatiquement adapté de manière à éviter les pertes.



A close-up photograph of several stacked wooden blocks, showing the natural grain and texture of the wood. The blocks are arranged in a slightly irregular stack, with some showing signs of wear or cracking. The lighting is warm, highlighting the natural colors of the wood.

L'AVENIR

KUPER OUVRE LA VOIE DU FUTUR POUR L'INDUSTRIE DE TRANSFORMATION DU BOIS

La combinaison des technologies numériques et des processus de production industrielle ouvre de nombreuses possibilités d'optimisation et d'automatisation des processus. De la même manière, les attentes des représentants du secteur vis-à-vis des développeurs et fabricants de machines sont de plus en plus pointues.

Tout qui souhaite aujourd'hui doter son entreprise de nouvelles machines doit impérativement prêter attention à leur rendement au niveau de l'efficacité, de la flexibilité, de la maintenance prédictive et de la durabilité, avec des exigences de qualité ultimes tant pour l'installation en elle-même que pour les produits qu'elle permet de fabriquer.

Pour les entreprises établies dans le secteur de l'usinage du bois et en particulier pour les nombreuses petites et moyennes entreprises implantées depuis plusieurs générations, la transformation s'avère nettement plus compliquée. Opter pour un changement de part en part n'est souvent pas possible car cela entraînerait le remplacement de toutes les installations existantes qui ne répondent pas aux exigences technologiques. En outre, l'infrastructure établie au sein de nombreuses entreprises n'est pas non plus axée sur les besoins des nouvelles technologies.

KUPER s'attèle depuis de longues années au développement de ces technologies. En fin de compte, l'entreprise mise aujourd'hui sur la mise en place de conditions minimum qui permettent même aux utilisateurs de machines plus anciennes de rester compétitif dans les domaines de l'optimisation et de l'automatisation des processus, sans devoir transformer d'emblée tout un parc de machines.



Compatible Industrie 4.0 avec KUPER

Bien préparé pour l'avenir

Dans le cadre d'un projet client international bénéficiant d'un programme d'aide financière de l'UE, les experts de KUPER se sont attelés pour la première fois aux possibilités réelles de combiner de manière pratique les bases de l'Industrie 4.0 avec leurs propres machines standard. Ceci a débouché sur un module que KUPER installe en option sur les nouvelles machines et qui peut être aisément installé sur toutes les machines des cinq dernières années.

Partant d'un enregistreur de données conventionnel développé par KUPER, ce module de base compatible Industrie 4.0 saisit les données d'exploitation, les transmet sous forme numérique, les trie et les prépare pour enfin les visualiser via le système IT du client. KUPER jette ainsi aujourd'hui les bases de ce que la vision laisse entrevoir : les utilisateurs peuvent également contrôler les données au-delà de la machine elle-même pour les comparer, les analyser et les interpréter sur la base de leur propre expertise et enfin les intégrer dans leurs décisions d'action. KUPER présente ici une véritable innovation : les enregistreurs de données conventionnels ne font que saisir et enregistrer localement des données à intervalles définis. Ces données doivent être ensuite lues pour être traitées et parfois même transmises manuellement. Le module de base KUPER permet d'accéder à tout moment et en temps réel aux données d'exploitation sur le poste de travail. Outre les données d'exploitation, les données de maintenance sont également saisies comme par ex. la date et le responsable de la dernière maintenance et la date de la prochaine maintenance périodique.

Avec une installation modèle, KUPER démontre dans ses locaux la saisie des données d'exploitation - qui fournit à l'utilisateur expert les bases de la maintenance prédictive - ainsi que tout le potentiel de sa solution : le module KUPER collecte ici les données d'exploitation de plusieurs machines en parallèle ainsi que les données de rendement et les valeurs énergétiques. Toutes ces données permettent de contrôler, surveiller et retracer à long terme la productivité de chaque machine, et de visualiser une comparaison des différentes machines entre elles. Ceci génère à son tour des infos cruciales au sens du principe-même de l'Industrie 4.0 : les changements dans les données de rendement des différentes machines sur une période donnée peuvent par ex. être le signe de dysfonctionnements ou du moins inciter à une recherche plus approfondie des causes. La comparaison de la productivité entre les différentes machines fournit à son tour des informations précieuses pour une optimisation ciblée des processus à long terme.

Même si KUPER ne fait qu'un petit pas sur la voie de l'Industrie 4.0 avec son module de données permettant l'accès aux données, cela représente déjà une plus-value impressionnante pour les utilisateurs. Comme décrit ci-dessus, les données peuvent d'emblée être concrètement utilisées pour surveiller, analyser et optimiser les processus, même si cela doit encore se faire manuellement et suppose l'interprétation personnelle des données sur la base de la vaste expérience et des connaissances spécialisées. KUPER rend en outre ses machines compatibles Industrie 4.0 - même avec effet rétroactif - et crée les conditions pour la transposition d'autres étapes du concept global.



KUPER
ACR 3200



LA VISION KUPER

POUR LE FUTUR DE L'INDUSTRIE DE TRANSFORMATION DU BOIS

Après avoir créé une première base de données avec le module de base KUPER compatible Industrie 4.0, la tâche semble a priori simple pour le futur:

Les données doivent être automatiquement évaluées et analysées avant d'optimiser chaque processus en fonction des processus précédents et suivants, au sein de toute la chaîne de valeur ajoutée, et de réagir en temps réel à toutes les éventualités de manière automatique et durable. Le système parfait utilise à cet égard l'intelligence artificielle pour apprendre à partir des erreurs et garantir à tout moment un rendement et une qualité maximum. Cette tâche qui relève manifestement du développement de logiciels - en particulier l'algorithmique - constitue en toute objectivité un projet pour les 10 à 15 années à venir. Outre le travail déjà investi dans le développement par les experts, KUPER mise avant tout sur la collaboration habituelle avec les clients internationaux de l'industrie de transformation du bois. Au cours des prochaines années, KUPER va continuer à travailler avec eux et avec des développeurs de logiciels et s'atteler aux prochaines étapes de l'Industrie 4.0 pour l'usinage du bois.

Avec des projets clients exemplaires, le constructeur de machines expérimenté KUPER montre qu'il possède tout le savoir-faire nécessaire et un engagement inépuisable pour tirer parti du statu quo et aller de l'avant.



Le défi réside dans la diversité naturelle

Si on considère les objectifs de l'Industrie 4.0, l'usinage du bois représente un défi particulier. Comme tout matériau naturel, le bois connaît également des variations extrêmes au niveau de la qualité et de ses propriétés de base, ce qui a un impact majeur sur son usinage. Outre les aspects visuels tels que les défauts et la veinure variable, les facteurs environnementaux comme par ex. la température, l'humidité de l'air ou l'humidité résiduelle ont un impact direct sur les processus d'usinage. Une modification des facteurs environnementaux peut par ex. se traduire par des mauvais espacements ou des jointures de moindre qualité pour les placages.

Pour atteindre une qualité constante et reproductible et travailler avec une efficacité maximum, d'autres paramètres doivent être saisis par ex. à l'aide d'une surveillance par caméra intégrée tout au long du processus. Ces paramètres sont pris en considération par le biais d'une mise au point ciblée par un système d'optimisation et d'automatisation des processus, afin de garantir une qualité constante.

Ce faisant, les experts de KUPER se demandent toujours comment saisir ces facteurs de manière fiable dans la pratique, mais aussi et surtout comment les interpréter et les transposer dans des mesures d'adaptation des processus. Le défi majeur consiste donc à montrer à un système numérique comment un opérateur expérimenté ou un expert KUPER procède pour adapter manuellement les processus pertinents, afin de créer les bases nécessaires à l'automatisation du processus complet.



L'INDUSTRIE 4.0

RECONSTRUIRE KUPER

En plus du développement de ses propres produits en vue de répondre aux exigences et au potentiel de la transformation numérique dans l'industrie de transformation du bois, le constructeur de machines KUPER mise lui aussi sur une gestion d'entreprise moderne et sur l'optimisation des processus.

Le passage à des processus de gestion et des flux de travail sans papier n'en est qu'un exemple. KUPER travaille en outre à un système de PGI central pour représenter tous les processus-clés avec les différentes compétences et les mécanismes de validation requis. KUPER mise également de plus en plus sur Microsoft Teams pour la communication au sein du projet. Ceci non seulement simplifie la communication, mais implique également le client dans le processus de développement et permet de lui fournir des informations en temps réel. On voit clairement que la transformation numérique ne peut réussir que si les avantages et les besoins des personnes sont à l'avant-plan : en effet, toute transformation suppose toujours une gestion active du changement.



Développement efficace avec le Code Generator de KUPER

Un autre exemple pour montrer comment KUPER optimise également ses propres processus est le développement d'un générateur de code pour doter les machines spéciales du logiciel ad hoc pour le client. Les experts en logiciels de KUPER travaillent ici à la modularisation des différents composants qui pourront à l'avenir être assemblés en fonction des besoins via une application, selon le principe de la modularité. Ceci supprime dans une large mesure les tâches de programmation individuelle, y compris le risque inhérent d'erreur. Les composants sélectionnés sont assemblés par simple « clic » en fonction des besoins, le logiciel est généré à partir des modules de code spécifiés puis exécuté sur la machine. Les clients bénéficient ainsi d'une réduction supplémentaire de la durée de développement jusqu'à la livraison de la machine opérationnelle.



FAITES DE L'INDUSTRIE 4.0

UN PROJET COMMUN AVEC KUPER

Chez KUPER, nous rendons les nouvelles machines standard et maintes machines plus anciennes compatibles Industrie 4.0 grâce au module de base pour la saisie et la visualisation des données d'exploitation et de rendement. Nos clients bénéficient ainsi d'un petit aperçu de ce qui sera possible demain dans le domaine de l'optimisation et de l'automatisation des processus.

Ils jettent dans le même temps les bases pour pouvoir profiter aisément et durablement du développement des technologies et de leur adaptation aux exigences spécifiques de l'industrie de transformation du bois.

Chez KUPER, nous poursuivons des visions ambitieuses dans la transposition et le développement des technologies numériques en interaction avec nos machines. Ce faisant, les besoins et exigences individuels de nos clients restent à l'avant-plan. C'est pourquoi nous misons également sur un travail coopératif et une transparence maximum pour nos propres processus. Outre la possibilité de livrer des nouvelles machines - standard ou spéciales - compatibles Industrie 4.0 et de rééquiper les machines existantes autant que possible, nous mettons notre savoir-faire et notre KUPERPOWER à disposition pour des projets ambitieux dans lesquels nous pouvons développer avec vous des solutions pour vos tâches individuelles.



Heinrich KUPER GmbH

Heinrich-Kuper-Straße 10-15
33397 Rietberg
Germany

www.kuper.de/fr/

☎ +49 52 44/9 84 - 0

✉ info@KUPER.de

Des machines équipées du module de base peuvent ainsi être intégrées à leur infrastructure avec des solutions logicielles existantes. En outre, nous pouvons développer de nouvelles solutions avec des développeurs de logiciels qualifiés afin de vous aider à atteindre une qualité de produit élevée et constante avec davantage de flexibilité, d'efficacité et de rentabilité. Vous renforcez ainsi durablement votre position par rapport à la concurrence et vous restez paré pour l'avenir.

VOTRE CONTACT AVEC KUPER

N'hésitez pas à contacter KUPER si vous souhaitez en savoir plus sur les possibilités du module Industrie 4.0 ou si vous êtes intéressé par un projet individuel d'automatisation et d'optimisation de votre ligne de production.

[CONTACTEZ-NOUS →](#)