Der Browser gehört in die Stückliste

Der Browser im Leitstand - ein Blick auf das am schnellsten getaktete Bauteil der Maschine

CORONIC GmbH, Kiel

1 Zusammenfassung

Seit Ende 2023 entwickeln die Heidelberger Druckmaschinen AG und die CORONIC GmbH gemeinsam einen Browser für die Leitstände der Speedmaster-Druckmaschinen. Die CORONIC GmbH ist ein Kieler Softwarehaus und baut und betreibt seit zwei Jahrzehnten gehärtete Browser für europäische Finanzdienstleister. Hochsichere Software ist ihr Kerngeschäft. Seit Oktober 2025 ist der Browser serienmäßiger Bestandteil des Speedmaster Operating Systems und läuft auf über 2.000 Leitständen weltweit. Aus diesem Projekt ist eine Überzeugung gewachsen: Der Browser am Leitstand ist kein Zubehör, sondern ein Bauteil der Maschine. Er verdient dieselbe Ingenieursarbeit wie jedes andere Bauteil.

Die Anzeige- und Bedientechnik der Industrie geht flächendeckend in Richtung Webtechnik, und zwar auf der Visualisierungsebene, nicht in der Steuerung. Siemens hat seine aktuelle Visualisierungsgeneration auf Webtechnologien wie HTML5, SVG und JavaScript aufgebaut,[1] Rockwell[2] und Valmet[3] gehen denselben Weg, die Digital-Plattformen der Maschinenbauer sowieso. Eine Browser-Komponente wird damit in praktisch jedem modernisierten Leitstand gebraucht. Zugleich passt der Takt der Browserwelt nicht zum Takt der Maschinenwelt. Chromium, die technische Basis fast aller heutigen Browser, hat seinen Takt verdoppelt, Haupt-Releases erscheinen alle zwei Wochen.[4] Jeder dieser Stände wäre gegen die eigene Leitstand-Software zu prüfen und auf tausende Installationen weltweit auszurollen.

Die Branche kennt darauf zwei verbreitete Antworten, und beide tragen nur so weit, wie die Anforderungen begrenzt bleiben. Der nackte Standard-Browser im Kiosk-Modus ist für den ganzen Bildschirm gebaut, ohne Fernsteuerung und ohne Rückkanal, und im Hintergrund kommuniziert er ungefragt mit den Diensten seiner Hersteller. Wer stattdessen einfriert, sammelt Sicherheitslücken und Inkompatibilitäten. Der dritte Weg liegt näher, als er aussieht: die eigene Web-Engine einbetten. Chromium oder CEF einzubinden ist der einfache Teil. Nach unserer Erfahrung mit Maschinenbauern beginnt die Arbeit danach. Eine Anwendung ohne eigene Oberfläche aus der Leitstand-Software fernzusteuern, sie im Produktionsnetz still zu halten, Kompatibilität zu wahren und einen beherrschten Updateprozess zu betreiben sind die wahren Entwicklungs- und Betriebsaufgaben.

Auf diesem dritten Weg wird der Browser ein Maschinenbauteil. Er hat keine eigene Oberfläche, wird vollständig aus der Leitstand-Software ferngesteuert, kommuniziert nicht im Hintergrund mit den Diensten der großen Browser-Anbieter und wird in einem beherrschten Prozess aktualisiert, der jedes Update bewertet, testet und im Zweifel auch eine Runde aussetzt. Heidelberg betreibt diesen Weg seit 2025 in Serie.

Warum baut ein Hersteller seine Leitstand-Oberfläche überhaupt selbst? Wer Standard-Leittechnik einsetzt, kauft Verlässlichkeit und bezahlt sie mit fehlender Anpassbarkeit: Eigene Ergänzungen an einer Standard-Oberfläche müssen bei jedem Versionswechsel nachgezogen

[1] Siemens, Produktseite SIMATIC WinCC Unified: https://www.siemens.com/en-us/products/simatic-hmi/wincc-unified
[2] Rockwell Automation, Produktseite FactoryTalk Optix: https://www.rockwellautomation.com/en-us/products/software/factorytalk/optix.html
[3] Valmet, Produktseite Valmet DNAe: https://www.valmet.com/automation/control-systems/dnae/
[4] Chromium-Projekt, „Chrome Release Cycle“: https://chromium.googlesource.com/chromium/src/+/main/docs/process/release_cycle.md , Zwei-Wochen-Takt: https://developer.chrome.com/blog/chrome-two-week-release

werden. Das ist der Preis jedes Standards. Er wird mit jeder Anlage im Feld und mit jedem Jahr größer. Je größer die Flotte, desto mehr rechnet sich die eigene Software. Mit ihr wird auch der Browser zur eigenen Architekturentscheidung. Der Bedarf entsteht, sobald ein Hersteller eigene Leitstand-Software betreibt. Verstärkt wird er durch eine große Maschinenflotte im Feld, eine eigene Hersteller-Cloud mit weltweitem Kundenzugriff und mehrere Anwendungsansichten, die am Leitstand gleichzeitig nebeneinander laufen müssen. Dahinter steht eine einfache Rechnung: Bei kleinen Flotten fährt zugekaufte Standard-Leittechnik samt ihrer Browser-Beigabe am besten. Je mehr Anlagen im Feld stehen, desto mehr dreht sich die Rechnung: Lizenzen, Windows-Arbeitsplätze und deren Administration wachsen mit jeder Installation mit, eine eigene Softwarelösung wird wirtschaftlich, und mit ihr kommt der eigene Browser. Genau dort stand Heidelberg, und dort kann CORONIC unterstützen: im Druck, bei Papier- und Zellstoffanlagen, in der Abfüll- und Verpackungstechnik, im Stahlwerksbau und zunehmend auch in der diskreten Fertigung bei Werkzeugmaschinen und Robotern.

Wer Leitstände baut, baut heute zwangsläufig auch Browser-Technik in seine Maschine ein. Die Frage ist nur, ob er dieses Bauteil selbst pflegen will oder es von einem Spezialisten bezieht, dessen Kernkompetenz seit zwei Jahrzehnten Browserentwicklung ist.

2 Die Bedientechnik der Industrie wird Web

Auf der Visualisierungsebene haben die großen Automatisierer die Richtung vorgegeben. Siemens hat seine aktuelle Visualisierungsgeneration WinCC Unified auf Webtechnologien wie HTML5, SVG und JavaScript aufgebaut. Der Zugriff läuft über Webclients. Rockwell Automation baut seine neue Visualisierungsplattform FactoryTalk Optix webbasiert, für Windows wie für Linux. Valmet liefert mit DNAe ein vollständig webbasiertes Prozessleitsystem.

Die Gründe sind handfest. Immer mehr Geräte im Maschinennetz tragen eingebaute Webserver und werden über ihre Weboberfläche bedient. Mit dem Trend zu Edge-Rechnern, die neben den Steuerungen Maschinendaten sammeln und auswerten, kommen laufend weitere Weboberflächen hinzu. Kundenportale lösen die alten Fernzugriffe über Windows-Terminal-Server ab. Funktionen wandern aus der Maschinen-Firmware in Web-Anwendungen, denn eine App im Portal zu aktualisieren ist etwas grundlegend anderes, als die Firmware einer weltweiten Maschinenflotte anzufassen. Und ein weiterer Punkt gewinnt wirtschaftlich an Bedeutung: die Bedienung der Hersteller-Cloud direkt am Leitstand, ohne zweiten Rechner und ohne Tablet. Am deutlichsten wird es dort, wo ein Haus Anlagen mehrerer Hersteller unter einem Leitstand zusammenführt. Dann trifft dasselbe Bauteil in jeder Anlage auf ein anderes Symbol, ein anderes Datenmodell, eine andere Bedienlogik. Jede dieser Schnittstellen einzeln nachzubauen ist teuer und altert mit jeder Produktpflege des Fremdherstellers. Wer die vorhandene Weboberfläche eines Fremdgeräts stattdessen weiterverwenden will, einigt sich auf HTML als kleinsten gemeinsamen Nenner, und der Browser wird zum Übersetzer zwischen den Welten.

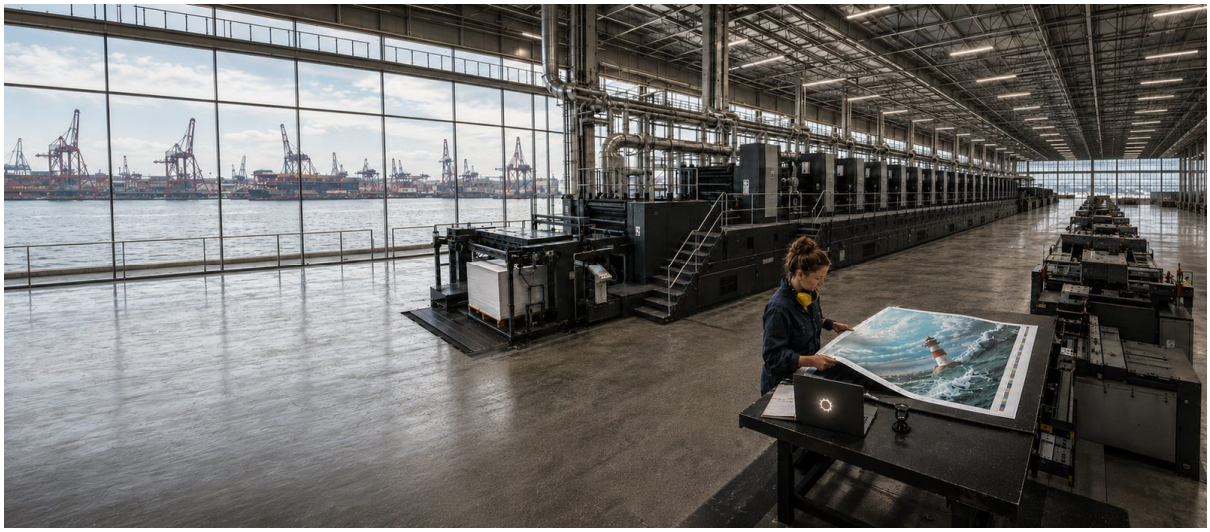
Damit steht in praktisch jedem modernisierten Leitstand eine Browser-Komponente, sichtbar oder eingebettet. Sie zeigt die Oberflächen an, die alle anderen erzeugen. Und sie gehört zu den am häufigsten aktualisierten Bauteilen der Maschine: Ihre technische Basis wird alle zwei Wochen erneuert.

3 Der Serienfall Heidelberg

Heidelberg baut den Leitstand seiner Druckmaschinen selbst. Er ist Teil der Maschine, samt eigener Software. Auf diesem Leitstand (dem Bedienpult, an dem der Drucker die Maschine fährt) sollten zunehmend Webanwendungen laufen, aus vier Gründen.

- Erstens löst das Kundenportal die alten Fernzugriffe über Windows-Terminal-Server ab, deren Kauf, Pflege und Client-Integration damit entfallen.
- Zweitens lassen sich zugekaufte Fremdgeräte wie Trockner über ihre eigenen Weboberflächen bedienen, statt jede Fremdgeräte-Schnittstelle einzeln in die eigene Leitstand-Software zu implementieren und bei jeder Änderung des Fremdherstellers nachzuziehen.
- Drittens erreicht der Druckerei-Kunde so auch seine eigenen Geräte im Maschinennetz.
- Und viertens läuft die Fehlerdiagnose der Geräte über deren Web-Schnittstellen direkt am Leitstand. Dabei scheiden separate Rechner oder Tablets im Drucksaal aus. Die Gründe: Vibration, Staub und ein Funknetz, das unter Volllast der Maschinen gestört ist.

Der Versuch, für all das Firefox oder Chrome einzubauen, scheiterte an der Steuerbarkeit: Ein normaler Browser bringt Fensterrahmen, Menüs und Mausbedienung mit, überdeckt die Leistungsanzeigen. Vor allem aber fehlen ihm die Schnittstellen, über die die Leitstand-Software ihm Seiten, Zoom oder Anmeldedaten vorgeben könnte.



Der Leitstand ist Teil der Maschine. Der Browser auch.

Der gemeinsam mit CORONIC entwickelte Browser löst genau das: keine eigene Oberfläche, Einbettung auf einer fest zugewiesenen Fläche, Steuerung über zwei Netzwerk-Sockets mit JSON-Kommandos, eine steuerbare Anzahl von Tabs, eigener Zertifikatsspeicher, nur https mit Ausnahmeliste. Technische Grundlage ist der Browser-Stamm, den CORONIC seit zwei Jahrzehnten für die deutschen Banken pflegt, aufsetzend auf dem Chromium-Kern und dem quelloffenen Chromium Embedded Framework (CEF), das nach Projektangaben in über 100 Millionen Installationen weltweit läuft.[5] Mit der Auslieferung war die Arbeit nicht zu Ende. CORONIC

[5] Chromium Embedded Framework, Projektseite: https://github.com/chromiumembedded/cef

kann den Chromium-Quellcode anpassen, damit jede neue Browser-Generation weiter gut mit der Leitstand-Software zusammenspielt. Relevante Sicherheitskorrekturen werden kurzfristig eingebaut, getestet und an Heidelberg ausgeliefert. Seit Oktober 2025 läuft der Browser serienmäßig auf jedem neuen Speedmaster-Leitstand, und per Update auch auf den Bestandsmaschinen im Feld.

4 Was eigene Leitstand-Software lösen muss

Was an diesem Fall ist druckspezifisch? Wenig. Keine der Anforderungen, die bei Heidelberg den Ausschlag gaben, hängt an der Druckmaschine. Sie folgen aus der Webtechnik selbst. Fünf Anforderungen tauchen immer wieder auf, sobald ein Hersteller eigene Leitstand-Software betreibt.

4.1 Der Kiosk-Modus endet, wo der Leitstand beginnt

Die Anforderung, den Browser ohne eigene Oberfläche vollständig aus der Leitstand-Software fernzusteuern, war der Auslöser des ganzen Projekts. Der übliche Ausweg der Branche ist der Kiosk-Modus: ein Standard-Browser, bildschirmfüllend gestartet, mit gesperrter Bedienung. Der Kiosk-Modus ist aber für den ganzen Bildschirm und eine einzige Anwendung gebaut. Eine Teilfläche neben den Maschinendaten, eine Fernsteuerung aus der Leitstand-Software heraus und einen Rückkanal für Ereignisse sieht der Kiosk-Modus nicht vor, und genau daran hakt die Kiosk-Umsetzung. Dazu kommt die Anmeldung: Sobald eigene Anforderungen an Zugang und Authentisierung dazukommen, etwa getrennte Konten je Ziel oder ein zweiter Faktor, endet der Standardweg. Siemens beschreibt sein eingebautes Anzeigefenster für Fremdseiten ausdrücklich als „in der Funktion begrenzt“[6]. Abfragen und Dialoge beim Zugriff auf geschützte Seiten werden nicht unterstützt, ebenso wenig eine Navigation aus dem Fenster heraus. Seiten, die ihre Einbettung untersagen, bleiben leer. Das ist Teil des Standards. Der Standardweg bietet ein Anzeigefenster, kein steuerbares Web-Bauteil. Dass diese Grenze real ist, zeigen die Plattform-Anbieter selbst. Siemens liefert zu WinCC Unified eine eigens gebaute Hüllen-Software, den Station Configurator, der den Web-Client in einen abgesperrten Vollbildmodus zwingt.[7] Und Bosch Rexroth, dessen neue ctrlX-Automatisierungswelt vollständig auf Browser-Anzeige setzt, verweist seine Anwender bis heute auf den Kiosk-Modus von Chrome, Edge oder Firefox.[8] Vielen Anlagenbauern kann der klassische Kiosk-Modus genügen, bis die Anforderungen wachsen oder die Pflege vieler Systeme zur Last wird. Das gilt auch dort, wo die Leitstand-Oberfläche vollständig in HTML gebaut ist und der Kiosk sie nur noch anzeigt. Auch dann bleibt offen, wie ein zweites Fenster mit einer zweiten Anmeldung daneben laufen soll. Wo genau diese Grenze verläuft, unterscheidet sich von Haus zu Haus. Sie hängt an der jeweiligen Leitstand-Architektur.

[6] Siemens, Dokumentation WinCC Unified, Control „Browser“: https://docs.tia.siemens.cloud/r/de-de/v20/unified-pc-bedienen-rt-unified/controls-rt-unified/browser-rt-unified

[7] Siemens, Dokumentation WinCC Unified Station Configurator, Kiosk-Modus: https://docs.tia.siemens.cloud/r/en-us/v21/simatic-wincc-unified-station-configurator-rt-unified/operation-rt-unified/start-kiosk-mode-rt-unified

[8] Bosch Rexroth Community, „How-To configure a PC as machine HMI“: https://community.boschrexroth.com/ctrlx-automation-how-tos-qmglrz33/post/how-to-configure-a-pc-as-machine-hmi-full-screen-kiosk-mode-PArc2TPG4xhrEay

4.2 Es braucht volle Web-Kompatibilität

Wer den Zugriff auf beliebige kundeneigene Geräte zusagt, braucht einen Browser auf Chrome-Niveau. Ein abgespeckter Eigenbau, wie ihn manche Embedded-Welt kennt, steht still, sobald eine Weboberfläche etwas verlangt, das er nicht kennt. Die Web-Kompatibilität ist dabei eine laufende Aufgabe. Die Webstandards bewegen sich, und die Geräte im Maschinennetz bewegen sich mit. Und die nächste unerwartete Webanwendung kommt bestimmt. Wer das Tor zu Web-Apps einmal geöffnet hat, bekommt mit jeder ihrer Modernisierungen neue Anforderungen an den Browser. Früher oder später verlangt eine Anwendung etwas, das ein alter eingebetteter Stand nicht mehr leisten kann. Dann steht eine Funktion still, nur weil der Browser nicht modern genug ist.

4.3 Ein Browser im Produktionsnetz muss schweigen können

Standard-Browser sind auf ein Leben im offenen Internet ausgelegt und kommunizieren im Hintergrund laufend mit den Diensten ihrer Hersteller. Wie viele solcher Verbindungen ein Standard-Chromium mitbringt, zeigt das Projekt ungoogled-chromium, das sie systematisch entfernt. Google URL Tracker und Google Cloud Messaging sind zwei Beispiele.[9] In einem Produktionsnetz sollten diese Verbindungen blockiert sein. Dazu kommen nach CORONICs Erfahrung Update-Abfragen und Telemetrie, die gängige Standard-Browser im Auslieferungszustand mitbringen. In einem Produktionsnetz ist jede dieser Verbindungen ein Fremdkörper. Sie ist unplanbar, schwer zu auditieren und in manchen Netzen schlicht verboten. Der Industriebrowser von CORONIC kommuniziert heute mit niemandem außer den Zielen, die der Leitstand über eine Positivliste vorgibt, und Updates kommen ausschließlich über den kontrollierten eigenen Prozess. Der Leitstand kann die Positivliste zur Laufzeit ändern, Ziele freigeben und wieder sperren. Die Steuerung der Zugriffe bleibt damit jede Sekunde bei der Maschine.

4.4 Das Update-Dilemma

Browser sind das am schnellsten getaktete Stück Software im industriellen Einsatz. Chromium liefert alle zwei Wochen ein Haupt-Release, dazwischen wöchentliche Sicherheits-Aktualisierungen. Die Sicherheitsseite verlangt zeitnahes Nachziehen: Der BSI-Mindeststandard für Webbrowser verlangt für die Bundesverwaltung einen aktuellen, gepflegten Browser[10] und ist damit ein naheliegender Bezugspunkt für sicherheitsorientierte Beschaffung.

Die Produktion kann diesen Takt nicht gehen, und das hat strukturelle Gründe. Schon die großen Browser-Anbieter selbst mussten für Organisationen Langsam-Kanäle einrichten: Firefox in der Extended-Support-Ausgabe mit Haupt-Updates nur etwa jährlich, Chrome im Extended-Stable-Kanal mit acht statt zwei Wochen.[11] Die Maschinenwelt hat dafür sogar ein Regelwerk: Die IEC 62443, die maßgebliche Normenreihe für die IT-Sicherheit industrieller Automatisierung, verlangt keine maximale Geschwindigkeit, sondern beherrschte, dokumentierte Update-Prozesse. In der Produktion kommt das Betriebsrisiko dazu: In Branchenumfragen fehlt 48 Prozent der Organisationen das Personal, um Updates zu bewerten, zu testen und sicher

[9] ungoogled-chromium, Projektdokumentation: https://github.com/ungoogled-software/ungoogled-chromium
[10] BSI, Mindeststandard Webbrowser Version 3.0: https://www.bsi.bund.de/dok/MST-Browser
[11] Mozilla, Firefox-Release-Kanäle: https://firefox-admin-docs.mozilla.org/guides/firefox-channels/
Google, Chrome-Release-Kanäle: https://support.google.com/chrome/a/answer/9027636

auszurollen, 47 Prozent nennen die Sorge vor Betriebsunterbrechung.[12] Dazu kommt der Nachweis. Eine Änderung an Software, die Teil einer ausgelieferten Maschine ist, muss bewertet, getestet, dokumentiert und freigegeben werden, bevor sie ins Feld darf. Jedes einzelne Update kostet damit Arbeitszeit von Leuten, die ohnehin keine haben. So wird das Einfrieren zur Regel, obwohl es die schlechtere Wahl ist.

Das Einfrieren hat seinen eigenen Preis, an beiden Enden. Neue Browser brechen alte Maschinen-Weboberflächen: Die alten Verschlüsselungsverfahren sind in modernen Browsern abgeschaltet, Java-Applets laufen nirgends mehr, und der verbreitete Ausweg ist ein bewusst veralteter Rechner für die Anlage. In den Freigabehinweisen mancher Hersteller findet sich deshalb häufiger der Rat, beim älteren Browserstand zu bleiben, damit der Zugriff überhaupt weiter funktioniert.[13] Zugleich sind eingefrorene und eingebettete Browser-Stände nachweislich Angriffsziel: Eine der 2026 aktiv ausgenutzten Chromium-Schwachstellen betrifft ausdrücklich auch in Produkte eingebaute Stände.[14] Wer zu schnell aktualisiert, bricht den Betrieb. Wer einfriert, sammelt Lücken. Das ist das Dilemma. Auflösen lässt es sich nur, wenn Updates bewertet, getestet und kontrolliert ausgerollt werden.

4.5 Der reglementierte Kanal zwischen Maschine und Hersteller-Cloud

Der Browser wird zum reglementierten Kanal zwischen Maschine und Hersteller-Cloud. Wer welche Daten sehen darf, entscheidet die Cloud. Am Leitstand entscheidet sich etwas anderes: welcher Weg überhaupt offensteht. Ein Browser, der nur mit den Zielen einer vom Leitstand vorgegebenen Positivliste spricht und einen eigenen Zertifikatsspeicher führt, macht aus einer offenen Tür einen einzigen kontrollierten Durchgang. Netzsegmentierung und Firewall bleiben davon unberührt. Die Whitelist begrenzt zusätzlich auf Anwendungsebene, welche Ziele die eingebettete Komponente überhaupt anspricht. Für Hersteller, die Maschinen samt Cloud-Anbindung in alle Welt liefern, auch in Regionen mit erhöhtem Zugriffsrisiko, ist das ein eigenes Bedarfsszenario, unabhängig vom Bedienkomfort. Die Bedeutung dieses Kanals nimmt zu, je mehr Cloud-Funktionen am Leitstand ankommen. Und die Gegenseite wächst: Laufend entstehen neue Webanwendungen auf neuen Cloud-Zielen, und der Industriebrowser muss mit jeder von ihnen umgehen können.

5 Der Browser wird ein Maschinenbauteil

Diese fünf Anforderungen haben eine gemeinsame Lösung, und sie ist unspektakulär. Man behandelt den Browser wie jedes andere Bauteil der Maschine: spezifiziert, integriert, getestet, gewartet. Ein Industriebrowser hat keine eigene Oberfläche und wird vollständig aus der Leitstand-Software ferngesteuert: Seiten, Zoom, Sprache und Anmeldedaten kommen als Kommandos über eine Schnittstelle, Ereignisse gehen als Rückmeldungen denselben Weg zurück.

---

[12] TXOne Networks / Frost & Sullivan, 2024 Annual OT/ICS Cybersecurity Report, Pressemeldung: https://www.txone.com/news/txone-networks-published-annual-report-2024/
Zahlen zusammengefasst bei SecurityWeek: https://www.securityweek.com/organizations-still-not-patching-ot-due-to-disruption-concerns-survey/

[13] z. B. Rockwell Automation, Release Notes FactoryTalk ViewPoint 13.00.00: https://compatibility.rockwellautomation.com/GeneratedReleaseNote.aspx?v1=60881

[14] CVE-2026-2441 (NVD): https://nvd.nist.gov/vuln/detail/CVE-2026-2441
Orca Security, Analyse: https://orca.security/resources/blog/cve-2026-2441-chrome-chromium-zero-day-vulnerability/

Er läuft auf einer fest zugewiesenen Teilfläche neben den Maschinendaten. Wo der Leitstand mehrere Ansichten nebeneinander braucht, laufen mehrere solcher Flächen gleichzeitig, und für jede entscheidet der Leitstand, ob sie eine eigene Anmeldung mitbringt oder die des Vaterfensters übernimmt. Das Handbuch, ein Kundenportal und die Diagnoseseite eines Fremdgeräts stehen dann nebeneinander, jedes mit eigenen Zugangsdaten. Wo mehrere Ansichten auf dasselbe Portal gehen, genügt eine Anmeldung für alle, so wie ein zweiter Tab im gewöhnlichen Browser. Wie viele Flächen und Tabs gleichzeitig laufen, gibt der Leitstand vor: Wer Ressourcen sparen will, reduziert auf einen Tab, wer Flexibilität braucht, schaltet weitere hinzu. Aus derselben Fähigkeit ergeben sich zwei weitere Möglichkeiten, die ein eigener Browser bietet. Eine Fläche kann einen ganzen Bildschirm füllen, während der zweite Bildschirm desselben Rechners etwas anderes zeigt. Heute steht dafür im Leitstand meist ein zweiter Rechner. Und weil alle Flächen zum selben Browser gehören, lassen sich Daten zwischen ihnen und den anderen Anwendungen des Leitstands auch übertragen. Der Industriebrowser spricht nur mit den Zielen, die der Leitstand über eine Positivliste vorgibt. Und er bringt die Web-Kompatibilität eines aktuellen Chromium mit, weil sonst die erste unerwartete Weboberfläche eine Funktion stillstehen lässt.

Dazu kommen die Härtungsschichten aus der Banken-Herkunft: Schutz vor Manipulation und Auslesen durch andere Prozesse. Für Hersteller mit höheren Schutzanforderungen stehen sie als Option bereit.

Heute läuft der Browser unter Windows, auf x64 wie auf ARM. Die technische Basis ist dafür breiter gebaut: CORONIC entwickelt auf dem Chromium/CEF-Framework, das auf mehrere Betriebssysteme ausgelegt ist und denselben Browser-Stamm heute schon für macOS und Linux ermöglicht.

Das wichtigste Merkmal eines Bauteils aber ist, dass es gewartet wird, nach einem Plan, den der Maschinenbauer bestimmt, nicht Google. Selbst Herr über den Update-Prozess zu sein heißt konkret: Ein Funktions-Update lässt sich aussetzen, wenn es der Maschine nichts bringt und nur Testaufwand kostet. Ein kritisches Update lässt sich erst prüfen und freigeben. Und ausgerollt wird, wenn der Maschinenbauer es freigibt, nicht wenn Google verteilt.

6 Beherrschung schlägt Geschwindigkeit

Mehr Web am Leitstand heißt mehr Angriffsfläche. Jede Weboberfläche, jeder Cloud-Zugang, jeder Fernzugriff vergrößert die Fläche, die ein Angreifer erreichen kann. Für die langfristige Sicherheit eines eingebetteten Browsers ist die Updatefähigkeit die erste Voraussetzung: Die relevanten Lücken werden in der Chromium-Basis gefunden und dort auch geschlossen. Die Härtungsschichten kommen darüber hinaus dazu, sie ersetzen die Updates nicht. Wer den Browser im Griff haben will, muss deshalb seine Updates im Griff haben.

Die Erfahrung aus dem Heidelberg-Betrieb bestätigt das von innen: Der Engpass ist nicht das Bauen eines Updates, sondern das Testen und Ausrollen. Bei über 2.000 Installationen weltweit ist kein Update vertretbar, das auch nur wenige Prozent der Maschinen stört. Der Browser kommt fast im Wochentakt, der Betrieb der Maschinenflotte verlangt das Gegenteil: Was problemlos läuft, sollte nicht angefasst werden. Jemand muss deshalb für jedes einzelne Update entscheiden, ob die Maschine es braucht. Dafür muss er beide Seiten kennen, die Browser-Basis und die Leitstand-Software. Dasselbe Bild von der anderen Seite: In persönlichen

Gesprächen mit Geschäftsführern schleswig-holsteinischer Software-Häuser fiel wiederholt der Satz, Browser-Auto-Updates brächen ihre produktiven Kunden-Anwendungen.

Der Wert liegt deshalb nicht in der Geschwindigkeit, sondern in der Beherrschung: jedes Update bewerten, die relevanten automatisiert testen, kontrolliert ausrollen, und bei kritischen Lücken trotzdem schnell sein. Das Bauen selbst ist dabei nicht der Engpass: Kritische Chromium-Korrekturen liefert CORONIC heute ein bis drei Werktage nach deren Veröffentlichung. Den Takt, in dem sie eine Maschinenflotte erreichen, bestimmt der Test- und Freigabeprozess des Herstellers, und genau dort entscheidet sich, ob Browser-Pflege im Dauerbetrieb funktioniert.

Die Regulierung zieht in dieselbe Richtung. Der Cyber Resilience Act, die EU-Verordnung über Cyberanforderungen an Produkte mit digitalen Elementen, erfasst vernetzte Maschinen samt Leitstand. Der Maschinenbauer trägt als Hersteller die Pflichten für das Gesamtprodukt einschließlich aller zugekauften Softwarekomponenten: Sorgfalt bei der Integration, Schwachstellenbehandlung, Software-Stückliste. Sicherheitsupdates müssen unverzüglich bereitstehen, soweit technisch machbar getrennt von Funktionsupdates, und der Unterstützungszeitraum beträgt grundsätzlich mindestens fünf Jahre. Die Meldepflichten für aktiv ausgenutzte Schwachstellen und die Hauptpflichten für neu in Verkehr gebrachte Produkte greifen gestaffelt.[15] Der Maschinenbau steht dabei nicht nur als Hersteller in der Pflicht. Die NIS2-Richtlinie führt die Herstellung von Maschinen und Ausrüstungen in Anhang II auf. Betroffen ist damit praktisch jeder mittelständische Hersteller.[16] Wer Leitstände baut, ist damit in beiden Rollen erfasst, als Hersteller eines Produkts und als Einrichtung mit eigenen Sicherheitspflichten. Der VDMA, der Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau, hat seine Mitglieder darauf eingestellt: Mit der Handlungsanleitung zur Lieferantenselbstauskunft gibt er ihnen ein Werkzeug an die Hand, um Software-Zulieferer systematisch zur CRA-Fähigkeit abzufragen.[17] Damit sitzt bei der Auswahl eines Zulieferers nicht mehr nur die Entwicklung am Tisch. Einkauf, Geschäftsführung und Sicherheitsverantwortliche prüfen mit. Für den eingebetteten Browser, die Komponente mit dem höchsten Patch-Takt der ganzen Maschine, wird damit der gelebte Schwachstellen- und Update-Prozess des Lieferanten zum Auswahlkriterium.

7 Fazit

Die Bedientechnik der Industrie wird Web. Damit bekommt jede Maschine ein Bauteil, dessen technische Basis sich im Wochentakt ändert. Die zwei üblichen Antworten, nackter Kiosk-Browser oder eingefrorener Stand, tauschen nur das eine Risiko gegen das andere. Der dritte Weg macht den Browser zum Maschinenbauteil: ferngesteuert aus der Leitstand-Software, schweigend im Produktionsnetz, gewartet in einem beherrschten Update-Prozess. Das ist keine Theorie. Es läuft seit 2025 in Serie auf über 2.000 Leitständen.

CORONIC hat dieses Bauteil gebaut und betreibt seinen Update-Prozess im Dauerbetrieb. Herstellern mit eigener Leitstand-Software bietet CORONIC an, die eigenen Anforderungen gegen den Serienstand zu prüfen. In einem ersten Gespräch zwischen den Entwicklern beider Seiten

[15] Verordnung (EU) 2024/2847 (Cyber Resilience Act): https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX:32024R2847
[16] Richtlinie (EU) 2022/2555 (NIS2), Anhang II: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX:32022L2555
[17] VDMA, Themenseite Cyber Resilience Act: https://www.vdma.eu/de/cyber-resilience-act

lässt sich klären, welche Anforderungen der Serienstand bereits deckt. Was druckspezifisch ist und was nicht, klärt sich am schnellsten am konkreten Leitstand.

Widerspruch erwünscht

Wir bauen Software, keine Leitstände und keine Maschinen. Was wir hier über die Leitstandwelt geschrieben haben, sind Erfahrungen aus unseren Projekten mit Leitstandbauern, Erfahrungen, die wir als Browserbauer dort gemacht haben. Wenn Ihre Wahrnehmung eine andere ist oder wenn Sie beim Lesen auf einen Fehler stoßen, sagen Sie uns gerne Bescheid. Die nächste Fassung erscheint dann inklusive Ihrer Anregungen.