

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur datensicheren Anbindung mindestens einer Herstellmaschine (104), mit einem informationsverarbeitenden System (114), das in durch Datendiode(n) (120) miteinander verbundene
5 einzelne Zonen (108, 110, 112) derart unterteilt ist, dass von der Maschinensteuerung (118) der Herstellmaschine (104) in einem Datenfluss stammende Daten in andere Zonen (108, 110, 112) ohne die Möglichkeit eines Datenrückflusses übertragbar sind, die hierarchisch geordnet jeweils eine geringere Datensicherheit
10 aufweisen als die bezogen auf den Datenfluss vorangehende Zone (108, 110) und dass jede Zone (108, 110, 112) in der Art einer Insellösung als ein eigenständiger Rechner ausgebildet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die der Maschinensteuerung (118) nachfolgende erste Zone (108) als
15 Produktionszone zumindest Maschinendaten der Herstellmaschine (104) verarbeitet und an eine Überwachungszone (110) und/oder eine Servicezone (112) als jeweils nachfolgende Zone weiterleitet, die an ein firmeninternes (150, 158) bzw. externes Netzwerk (166), wie dem Internet, weiterleitbar sind.
- 20 3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Produktionszone (108) der einen Maschinensteuerung (118) mittels Datenübertragung (116) an Maschinensteuerungen anderer Herstellmaschinen innerhalb einer Industrieanlage anschließbar ist.
- 25 4. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Produktionszone (108) zumindest eine der folgenden Datenverarbeitungen ermöglicht:

- Datenverarbeitung von Daten der Betriebsleitebene (152) (Manufacturing Execution System, MES) eines Fertigungsmanagementsystems,
 - Datenverarbeitung von über eine Zeitspanne gesammelten Daten (156),
 - Erzeugung von Produktionsprotokollen (174) und/oder -berichten (174).
- 5
- 10 5. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Überwachungszone (110) zumindest eine der folgenden Datenverarbeitungen ermöglicht:
- Erzeugung einer Datenübersicht (160) einer Herstellmaschine (104),
 - Erkennen von Trends (178),
 - Aufzeichnung des Maschinen-Betriebszustandes (176).
- 15
- 20 6. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Servicezone (112) zumindest eine der folgenden Datenverarbeitungen ermöglicht:
- Datenverarbeitung von Wartungs-Daten,
 - Aufzeichnung des Maschinen-Betriebszustandes (176),
 - Durchführen von Ferndiagnosen (180).
- 25
7. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Datenübertragung zwischen den einzelnen Herstellmaschinen einer Industrieanlage zumindest die Übertragung folgender Daten ermöglicht:
- Daten der Betriebsleitebene (152) (Manufacturing Execution System, MES) eines Fertigungsmanagementsystems,
 - über eine Zeitspanne gesammelter Daten (156).
- 30

8. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das firmeninterne Netzwerk (158) zumindest die Übertragung folgender Daten ermöglicht:
- Daten zur Erzeugung einer Datenübersicht (164) über mehrere
 - 5 Herstellungsmaschinen (104),
 - Daten mobiler Endgeräte (162)
 -
9. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das externe Netzwerk (166), vorzugsweise unter
- 10 Einbezug der Cloud, zumindest die Übertragung von Daten für
- eine Wartungsplanung und/oder
 - eine Erstellung von Verzeichnissen (168) und/oder
 - Dokumentationsunterlagen (168) und/oder
 - 15 - eine Verknüpfung von echten Maschinendaten mit Dokumentation
 - in der Cloud
- ermöglicht.
10. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die jeweils eingesetzte Datendiode (120)
- 20 zwischen den einzelnen Zonen (108, 110, 112) mit ihren Rechneinheiten aus einer Laser-Diode (134) gebildet ist, die der Lichterzeugung dient, und aus einer Photo-Diode (142), die der Lichterfassung des erzeugten Lichts dient.
- 25 11. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zonen (110, 112) zumindest teilweise parallel zueinander, jeweils mit der bezogen auf den Datenfluss ersten Zone (108) in Reihe geschaltet sind und/oder zumindest teilweise, ausgehend von der ersten Zone (108), in Reihe geschaltet sind.

12. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jede Zone (108, 110, 112) eingangsseitig zumindest einen Protokoll-Umsetzer (126) zur Protokollkonvertierung und Kopplung eines mittels der Datendioden (120) übertragbaren
5 Datenübertragungs-Protokolls mit einem durch die Zonen (108, 110, 112) verarbeitbaren Datenübertragungs-Protokoll und/oder ausgangsseitig zumindest einen weiteren Protokoll-Umsetzer (126) zur Protokollkonvertierung und Kopplung eines durch die Zonen (108, 110, 112) verarbeitbaren Datenübertragungs-Protokolls mit einem
10 mittels der Datendioden (120) übertragbaren Datenübertragungs-Protokoll umfasst.
13. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Rechner, insbesondere hinsichtlich ihrer Hard- und/oder Betriebs-Software, gleich ausgebildet sind und für eine
15 bestimmungsgemäße Verwendung, insbesondere mittels Anwendungs-Software (122, 124), entsprechend einer jeweiligen Zone (108, 110, 112) konfigurierbar sind.
14. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Datendiode (120) durch eine Sendeeinheit
20 (128), die Teil einer jeweiligen Zone (108, 110, 112) ist, und eine Empfangseinheit (136) gebildet ist, die Teil einer geringeren Datensicherheit aufweisenden Zone (110, 112) ist, wobei die Sendeeinheit (128) und die Empfangseinheit (136) mittels eines Datenübertragungsmittels (138) miteinander verbunden sind.
- 25 15. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Sendeeinheit (128) als Sende-Datendiode ausgebildet ist, die eine Laser-Diode (134) und insbesondere einen Multiplexer (130) und einen Modulator (132) umfasst, dass die Empfangseinheit (136) als Empfangs-Datendiode ausgebildet ist, die

eine Photo-Diode (142) und insbesondere einen Demodulator (144) und einen Demultiplexer (146) umfasst, und dass die Sendeeinheit (128) und die Empfangseinheit (136) über das Datenübertragungsmittel (138) in Form eines Lichtwellenleiter-Kabels (140) miteinander verbunden sind.

16. Herstellmaschine, die als integralen Bestandteil eine Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche aufweist.
17. Industrieanlage mit mehreren Herstellmaschinen nach Anspruch 16.