

Eichennaturverjüngung in dauerwaldartigen Strukturen

Die Verjüngung der Lichtbaumart Eiche in dauerwaldartigen Strukturen erfordert ein Konzept, das Bestandeskontinuität und ausreichenden Lichtgenuss auf kleinster Fläche miteinander kombiniert: Analyse eines Naturverjüngungsverfahrens.

Theresia Euler, Chris Freise, Anka Nicke

Schneller Überblick

- Mithilfe von „Lichtlinsen“ kann die natürliche Verjüngung der Eiche in Beständen mit dauerwaldartiger Struktur gefördert und gesteuert werden
- Die Lichtlinsen werden am besten in einem Mastjahr oder im darauf folgenden Jahr angelegt
- Jungwuchspflege ist nötig, weil andere, ebenfalls natürlich aufkommende Baumarten die Eiche sonst überwachsen können

Vor dem aktuellen Hintergrund der zunehmenden Etablierung von Dauerwaldstrukturen in Deutschland und der damit verbundenen Abwendung vom Altersklassenwald, in dem die Eichennaturverjüngung traditionsgemäß mithilfe des Großschirmschlags erreicht wurde, rückt die Diskussion um ein naturnäheres Verfahren in den Vordergrund. Im Zuge dieser Diskussion beschäftigt sich das Thüringer Forstamt Erfurt-Willrode seit einigen Jahren mit der Frage, wie die Eichenbestände, die im Landeswald des Forstamtes einen Anteil von 15 % einnehmen, kleinflächig in der Kombination mit dauerwaldartigen Bestandesstrukturen verjüngt werden können. Im Landeswald des Forstamtes existieren aktuell bereits auf rund 80 % der Holzbodenfläche dauerwaldartige Bestandesstrukturen. Naturverjüngung ohne Schutzmaßnahmen ist das Regelverfahren der Waldverjüngung. In der Verjüngung dominieren allerdings schattentolerante Baumarten – vor allem Buche, Linde und Hainbuche. Eichensämlinge keimen zwar zahlreich, werden aber schnell überwachsen oder fallen durch Lichtmangel aus.

Ansatz und Ziel

Im eichenreichen Revier Erfurt des Forstamtes wird durch die Anlage von Lichtlinsen über bereits etablierter Eichennaturverjüngung versucht, kleinflächige Eichennaturverjüngung in die Dauerwaldwirtschaft zu integrieren. Dazu wurde bei regulären Durchforstungen über etablierter Eichennaturverjüngung das herrschende Kronendach möglichst in

Südwest-Exposition elliptisch, d. h. entsprechend einem Radius von rund 30 m geöffnet und anschließend die Konkurrenzsituation der jungen Eichen durch eine Jungwuchspflege verbessert [vgl. 7, 8]. Die dort somit erst unter Schirm aufgelaufene Eichennaturverjüngung

hat sich unter sehr unterschiedlichen Bestandes- und Belichtungssituationen entwickelt. Im Rahmen einer Bachelorarbeit an der Fachhochschule Erfurt [2] wurde der Frage nachgegangen, ob die „Erfurter Lichtlinsen“ als waldbauliche Methode geeignet sind, Eichennaturverjüngung und dauerwaldartige Bestandesstrukturen zu kombinieren.

Untersuchungsgebiet

Die ausgewählten Probeflächen, in denen sowohl die Naturverjüngung als auch der Oberstand der Lichtlinsen erfasst wurden, befinden sich im Revier Erfurt in 330 m ü. NN. Auf der sich aus dem Umland leicht hervorhebenden Scholle des oberen Muschelkalks mit teilweiser Lössüberdeckung herrscht ein trocken-subkontinental getöntes Klima mit einer Jahresdurchschnittstemperatur von 8,8 °C und einem mittleren jährlichen Niederschlag von 550 mm. Die Flächen liegen innerhalb der Natura-2000-Schutzgebietskulisse mit kartierten Eichenlebensraumtypen. Die aktuellen Eichenbestände sind aus ehemaligen Kahlschlägen mit anschließender Saat oder Pflanzung und aus ehemaligen Mittelwäldern hervorgegangen. In allen Verjüngungsverfahren ist die Eiche stark gefördert worden.

Methoden

Um eine Vergleichbarkeit zu gewährleisten, wurden die Probeflächen vorstratifiziert. Dazu wurden nach gutachterlicher Einschätzung drei Probeflächen mit bereits durch Jungwuchspflege zugunsten der Eiche intensiv gepflegter Naturverjüngung (Stratum „gepflegt“) ausgewählt sowie

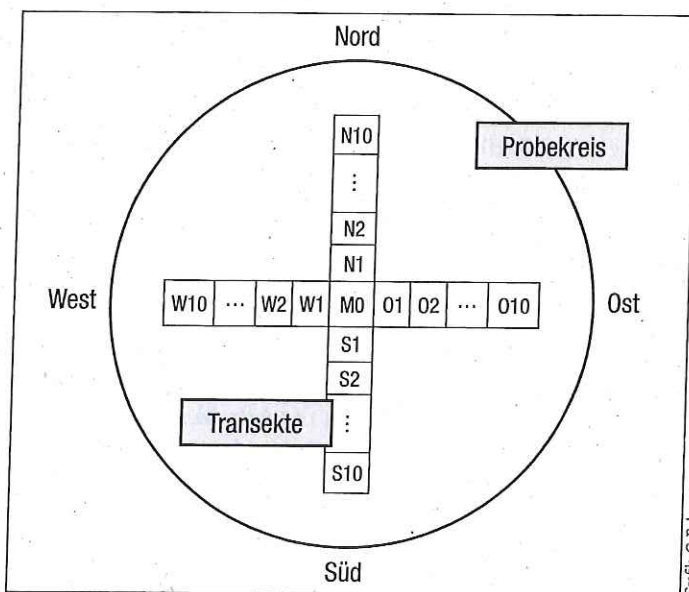


Abb. 1: Skizzenhafte Darstellung der angewendeten Inventurmethode zur Erfassung des Bestandes und der Naturverjüngung in den Probeflächen

drei Flächen, in denen bis zur Datenaufnahme keine Jungwuchspflege durchgeführt worden ist (Stratum „ungepflegt“). Außerdem wurde darauf geachtet, dass sich die Probeflächen durch ihren Überschirmungsgrad unterscheiden. Zur Aufnahme des Bestandes wurde eine Vollklappung durchgeführt, bei der alle üblichen Bestandesparameter sowie der geschätzte Kronenschlussgrad gemeinsam für Ober- und Zwischenstand erfasst wurden. Der Probekreisradius betrug 15 Meter, sodass sich eine Aufnahmefläche von je 0,0706 ha ergab. Der Kreismittelpunkt wurde mithilfe der Höhe der vorhandenen Naturverjüngung sowie der räumlichen Mitte der Lichtlinse festgelegt. Zusätzlich wurden die Stubben innerhalb der Probekreise mit Durchmesser und Lagekoordinaten inventarisiert. Über Regressionsfunktionen konnte später die Entnahmemenge des ausgeschiedenen Bestandes in den Lichtlinsen hergeleitet werden. Damit die Belichtungssituation in den Probekreisen als Einflussfaktor auf die Verjüngung dargestellt werden konnten, wurde das Simulationsprogramm Forest Simulator BWinPro 7 [3] herangezogen.

Zur Erfassung der Naturverjüngung in den Lichtlinsen wurde ein Inventurmodell entwickelt. Dazu wurden, ausgehend vom definierten Probeflächenmittelpunkt in die vier Himmelsrichtungen, Transekte von

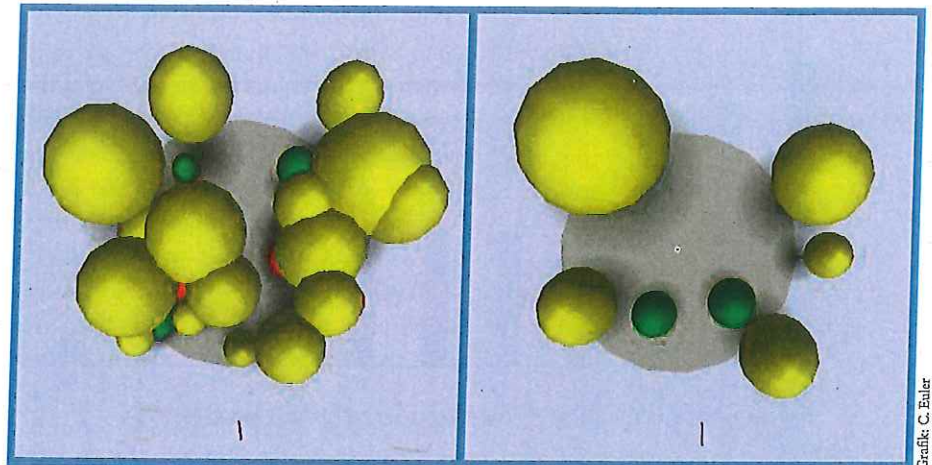


Abb. 2 und 3: BWinPro Simulation im 3D-Format einer ungepflegten Probefläche (links) und einer gepflegten Probefläche (rechts); gelb = Eiche, grün = Linde, braun = Hainbuche

10,5 Meter Länge und 1 Meter Breite gelegt. Nach jedem Meter wurde eine Unterteilung vorgenommen, sodass die genaue Lage der Verjüngungspflanzen im Bezug zum Mittelpunkt mithilfe der dabei entstehenden Quadrate von 1 m² Größe festgestellt werden konnte (Abb. 1). Für jedes Quadrat wurde der Überschirmungsgrad durch Zwischen- und Oberstand optisch eingeschätzt. Die Naturverjüngung wurde ab 40 cm Höhe nach Anzahl, Baumart, Höhe und aktuellem Verbiss erfasst. Bei den drei höchsten Eichenpflanzen und der höchsten Pflanze der Begleitbaumarten je Quadrat wurden die Triebblängen der letzten fünf Jahre in cm sowie das Alter in Jahren bestimmt.

Ergebnisse

Charakteristisch für alle Probeflächen war der mehrschichtige Bestandaufbau, der auf bereits dauerwaldähnliche Strukturen im Anfangsstadium hindeutet. Den Oberstand bildeten 170- bis 190-jährige Alteichen in einzelstammweiser Mischung mit Buche, Linde und Esche. Der Zwischenstand war durch Linde, Buche, Hainbuche und Hasel gekennzeichnet. Alle genannten Baumarten außer der Hasel traten auch naturverjüngt im Unterstand auf. Die ungepflegten Probeflächen wiesen mit 365 bis 540 Vfm/ha deutlich höhere Vorräte als die gepflegten Probeflächen mit 268 bis 296 Vfm/ha auf, in denen die Vorräte somit durchgängig unter 300 Vfm/ha lagen. Außerdem zeichneten sich die ungepflegten Probeflächen durch einen lichten bis lockeren Bestandesabschluss aus (Abb. 2). Bei den gepflegten Probeflächen war der Bestandesabschluss nur noch locker bis räumdig mit einem Kronenschlussgrad von 0,2 (Abb. 3). Die Lichtlinsen entstanden aus zwei Durchforstungen, die vor drei bzw. vier Jahren stattgefunden hatten.

Bei der Verjüngungsinventur wurde ein mittleres Alter der jungen Eichen je Probefläche zwischen 5,8 und 7,8 Jahren ermittelt. Innerhalb der Probeflächen traten Altersdifferenzen von bis zu drei Jahren auf. Die Eichenverjüngung war unter den verschiedenen Lichtverhältnissen teils flächig, teils plätzeweise aufgelaufen. Dabei betrug die mittlere Dichte je m² in den Probeflächen zwischen zwei und fünf



Abb. 4: Eichennaturverjüngung in einer Lichtlinse

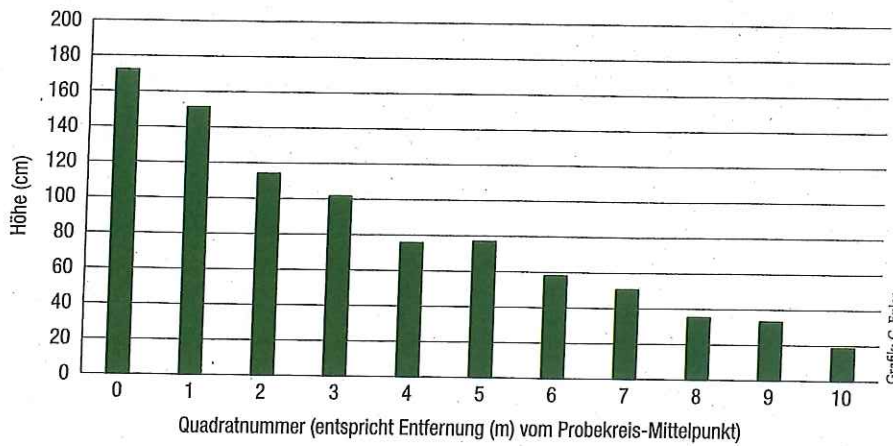


Abb. 5: Durchschnittliche Höhen [cm] aller aufgenommenen Eichenpflanzen in Abhängigkeit der Entfernung zum Mittelpunkt der Probekreise (Verteilungsmuster)

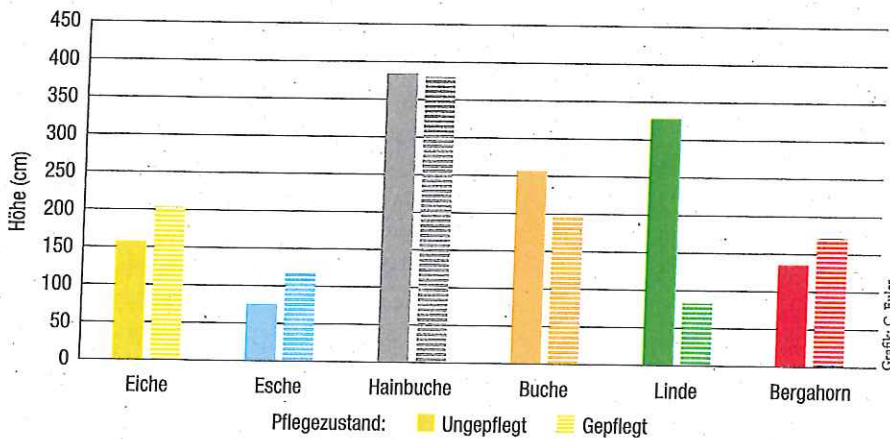


Abb. 6: Durchschnittliche Höhe [cm] aller in der Naturverjüngung vorkommenden Baumarten nach ungepflegten Flächen und gepflegten Flächen

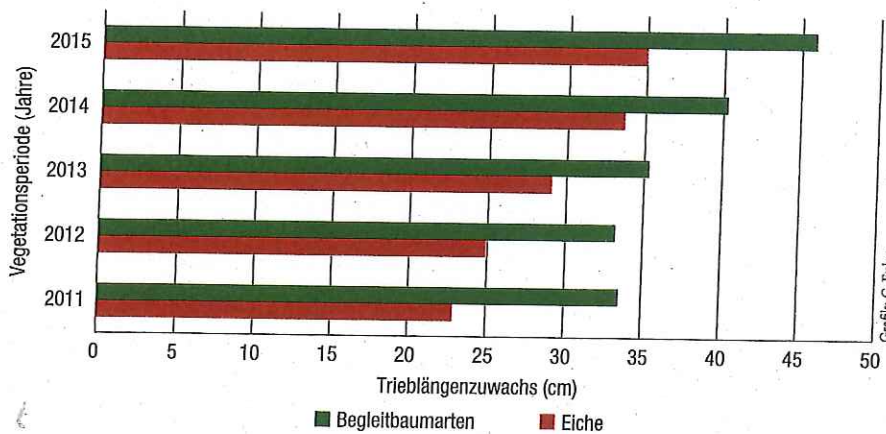


Abb. 7: Durchschnittlicher jährlicher Triebblängenzuwachs [cm] der Vegetationsperioden 2011 bis 2015 der Eiche und der in den Probeflächen auftretenden Begleitbaumarten

Eichen. Die Höhenmessung der jungen Eichen ergab, dass diese in den gepflegten Probeflächen im Durchschnitt mit 150 cm höher waren als in den ungepflegten Probeflächen mit 110 cm. Der gleiche Trend zeigte sich auch beim durchschnittlichen jährlichen Trieb-

genzuwachs der letzten fünf Jahre, der in den gepflegten Probeflächen um 5 bis 10 cm höher war.

Bei allen drei Parametern Dichte, Höhe und Triebblängenzuwachs zeigte sich das gleiche räumliche Verteilungsmuster: Mit zunehmender Entfernung

vom Probeflächenmittelpunkt nahmen die durchschnittliche Dichte, die Höhe (siehe Abb. 5) und der Triebblängenzuwachs ab. Dies korrelierte mit der Belichtung der Quadrate, die ebenfalls mit zunehmender Entfernung vom Probeflächenmittelpunkt abnahm. Ein Einfluss der Himmelsrichtung konnte nicht nachgewiesen werden.

Die weiteren in der Naturverjüngung auftretenden Baumarten waren durchschnittlich fast alle höher als die Eiche (Abb. 6). Auch im durchschnittlichen jährlichen Triebblängenzuwachs zeigten sich die Begleitbaumarten überlegen (Abb. 7).

Obwohl die Probekreise in relativer räumlicher Nähe zueinander lagen, variierte das ermittelte Verbissprozent der Eichenverjüngung stark zwischen Werten von 9 bis zu 37 %. Als weitere Schäden traten an den Eichen vertrocknete Terminaltriebe auf.

Schlussfolgerungen

Die Untersuchung der Erfurter Lichtlinsen hat gezeigt, dass sich die unter Schirm etablierte Eichennaturverjüngung unter den verschiedenen Beschirmungssituationen bei zum Teil beachtlichen Vorräten und Bestandesdichten immerhin bis zur Aufnahmeschwelle von 40 cm und weit darüber hinaus entwickeln konnte. Das bestätigt die auch von anderen Autoren beschriebene Schattentoleranz der Eiche in jungen Jahren [1, 4, 6, 7]. Ebenso klar zeigen die Ergebnisse aber auch, dass Dichte, Triebblängenzuwachs und Höhe der Jungeichen durch eine stärkere Belichtung eindeutig gefördert werden. Zunehmende Beschattung hemmt das Wachstum der jungen Eichen ebenso deutlich (eine ähnliche Reaktion zeigen die Lichtbaumarten Esche und Bergahorn). Interessant ist in diesem Zusammenhang, dass bei einer Größe der Lichtlinsen von rund 30 Metern (in etwa eine Baumlänge) vom Rand bis zum Zentrum mit dem eindeutig höchsten Lichtgenuss noch keine Lichtsättigung des Höhenwachstums der Eichen auftritt.

Im Durchschnitt aller Probekreise wuchsen die Jungeichen am stark beschatteten Rand der Verjüngungsinventurkreise nur 5 cm und im minimal

beschatteten Zentrum rund 35 cm jährlich in die Höhe. Es liegt daher nahe anzunehmen, dass das Höhenwachstum der Eichen mit einer Vergrößerung der Lichtlinsen weiter gesteigert werden kann. Angesichts der sehr konkurrenzstarken Begleitbaumarten, deren jährlicher Höhenzuwachs im Durchschnitt aller Probekreise während der letzten fünf Vegetationsperioden immer rund 10 cm über der Eiche lag, ist diese Verbesserung der Konkurrenzsituation auch dringend erforderlich.

Bei einer Verdoppelung des Durchmesser der Lichtlinsen auf zwei Baumlängen kann es kleinfächig zu Konflikten mit dem dauerhaften Bestandescharakter kommen, die aber mit großen Arbeitsblöcken und einem passenden räumlichen Muster minimiert werden können. Die Jungwuchspflege unterstützt die Konkurrenzkraft der Eiche in der Etablierungsphase und erscheint selbst bei eichenfreundlichen Lichtverhältnissen unverzichtbar. Neben dem absoluten Lichtgenuss scheint auch das teils plätzeweise Auflaufen der Eichennaturverjüngung auf die bekannte Bedeutung des Zusammentreffens von Auflichtung und Mastjahr hinzudeuten. Stark beschattende Buchen, Linden und Hainbuchen im Unter- und Zwischenstand können hierbei die Funktion von Platzhaltern übernehmen, indem sie den Waldboden vor dem Aufschlagen der Eichenmast von konkurrenzstarker Vorausverjüngung anderer Baumarten oder verdämmender Begleitvegetation freihalten. Fallen Mastjahr und reguläre Durch-

forstung zusammen, können diese sperrwüchsigen Platzhalter gemeinsam mit dem Haupthieb eingeschlagen werden. Oft wird auch die Aufarbeitung durch Brennholzseltwerber ökonomisch vorteilhaft sein.

Mit dem waldbaulichen System der kleinflächigen Verjüngungskegel werden sowohl die Erhaltung dauerwaldartiger Bestandesstrukturen gesichert als auch die Natura-2000-Vorgaben erfüllt.

Für die Weiterentwicklung des Verfahrens wird empfohlen:

1. Den Durchmesser der Lichtlinsen auf zwei Baumlängen zu erweitern,
2. weiterhin ein- bis zweimal kräftige Jungwuchspflege zugunsten der Eiche durchzuführen,
3. die Durchforstungen in Jahren ohne Eichenmast wie bisher mit geringen Eingriffstärken nur im Herrschenden zu führen,
4. in Jahren mit Eichenmast bzw. kurz nach Mastjahren mit bereits etablierter Eichenverjüngung im Zuge von Durchforstungen bewusst im Zwischen- und Unterstand Platzhalter kleinflächig konzentriert zu entnehmen, um neue Lichtlinsen als Ausgangsflächen für die Eichen-Verjüngung zu setzen.

Langfristig bietet sich eine weitere Beobachtung und wiederkehrende Inventur der Eichenverjüngung in den Lichtlinsen an, um deren Entwicklung besonders hinsichtlich Konkurrenzverhalten und Qualitätsentwicklung beurteilen zu können und „um die besonders großen Wissenslücken in den fortgeschrittenen Stadien der Eichenverjüngung zu schließen“ [5].

Literaturhinweise:

- [1] BILKE, G. (2004): Waldumbau in Nordostdeutschland durch Eichennachzucht in Mortzfeldischen Löchern. Dissertation Albert-Ludwigs-Universität, Freiburg i. B. [2] EULER, T. (2016): Kleinflächige Eichennaturverjüngung in dauerwaldartigen Strukturen. Bachelorarbeit Fachhochschule Erfurt. [3] HANSEN, J.; NAGEL, J. (2014): Waldwachstumskundliche Softwaresysteme auf Basis von TreeGross-Anwendungen und theoretische Grundlagen. Beiträge aus der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt, Bd. 11, Universitätsverlag Göttingen. [4] HAUSKELLER-BULLERJAHN, K. (1997): Wachstum junger Eichen unter Schirm. Berichte des Forschungszentrums Waldökosysteme, Göttingen. [5] KOHLER, M.; PYTTTEL, P.; SCHAUBHUT, S.; HAGGE-ELLHÖFT, K.; KÜHNE, C.; BAUHUS, J. (2014): Über Wissen und Unwissen zur natürlichen Verjüngung der Traubeneiche – eine Literaturstudie. Institut für Forstwissenschaften der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg. [6] LÜPKE, B. v. (1987): Einflüsse von Altholzüberschirmung und Bodenvegetation auf das Wachstum junger Buchen und Traubeneichen. Forstarchiv, 58, S. 18-24. [7] PISOKE, T.; SPIECKER, H. (1997): Eichenwertholz aus ungleichaltrigen Beständen. AFZ-DerWald, Nr. 4, S. 208-210. [8] WILHELM, G. J.; RIEGER, H. (2013): Naturnahe Waldwirtschaft. Ulmer, Stuttgart.

Theresia Euler, theresia.euler@outlook.de, hat ihre Bachelorarbeit im Studiengang Forstwirtschaft und Ökosystemmanagement an der Fachhochschule Erfurt geschrieben. Dr. Chris Freise ist Forstamtsleiter im Thüringer Forstamt Erfurt-Willrode. Prof. Dr. Anka Nicke lehrt seit 2007 als Dozentin für Forstvermessung, Waldwachstum und Forsteinrichtung an der Fachhochschule Erfurt, Fakultät Landschaftsarchitektur, Gartenbau und Forst im Bachelorstudiengang Forstwirtschaft und Ökosystemmanagement.



pss
Pfeiffer Sicherheitssysteme

X-treme Arctic

NEU



Warm und atmungsaktiv:

Die Faserstrickjacke X-treme Arctic ist eine warme, isolierende Jacke mit innenliegendem Faserpelz ohne Membrane.



X-treme Rain



100% Wasser- und Winddicht:

Die Regenjacke X-treme Rain erreicht die höchste Klasse 3 nach DIN EN 343.



gut - sehr gut



Tel. +49 (0) 74 78 92 90 29-0
pss-sicherheitssysteme.de