



Fotos: LIECO



Foto: privat

Martin Rogge ist Leiter des Sachgebiets Forstgenetik/Forstvermehrungsgut beim Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen.

Weichen stellen durch planvolles Vorgehen

Was man bei der Wiederbewaldung nach Kalamität beachten sollte

Jede Kalamitätssituation wirkt je nach betrieblichen Verhältnissen anders. Eine Kalamität wirkt meist weiträumig, aber bewältigt wird sie – trotz fallweiser Unterstützung von außen – mit den Möglichkeiten des einzelnen Betriebs. Daher sind Wiederbewaldungen nach Kalamität nur dann wirklich erfolgreich, wenn waldbauliche und betriebliche Erfordernisse im Verbund berücksichtigt und umgesetzt werden.

Allen Kalamitäten gemeinsam ist die Tatsache, dass sie den Betriebsablauf massiv stören, jede Planung durchbrechen und meist negative Folgen für den Betrieb bis zur existenziellen Bedrohung haben. Daher ist die Wiederbewaldung nach Kalamität in aller Regel eine Herausforderung, die aber trotz aller Widrigkeiten auch Chancen für betriebliche und waldbauliche Nachjustierungen und Weichenstellungen bietet.

Die momentanen Kalamitäten betreffen mindestens Mitteleuropa, sind durch Borkenkäfer sowie Trockenis geprägt und führen vor allem zu teils großflächigen Verlusten der weit über ihr natürliches Verbreitungsgebiet hinaus angebauten Fichte. Zudem

hat die aktuelle Covid-19-Pandemie Auswirkungen auf die Aufforstungsaktivitäten in Europa.

Betrieblicher Kontext

Für die meisten durch die Kalamität betroffenen Betriebe hat sich die Ertragslage durch erhebliche Verluste drastisch verschlechtert. Dazu kommt, dass die verlorenen und entwerteten Holzvorräte in den nächsten Jahrzehnten als Ertragsbasis fehlen werden. Nehmen klimabedingte Widrigkeiten tatsächlich zu, werden Vorratsverluste und Zuwachsrückgänge die künftigen Nutzungsmöglichkeiten eher verringern. Zudem wird infolge der derzeitigen Kalamitäten und ihrer Folgen die Abhängigkeit der hiesigen Forstbetriebe von Weltmarktpreisen für Massensortimente tendenziell größer.

Derzeit noch mögliche Überschüsse fließen in den laufenden Betrieb und sollen möglichst zukunftsgerichtete Investitionen wie die Wiederaufforstung der Kalamitätsflächen ermöglichen.

Für das weitere Vorgehen ist zwingend eine individuelle betriebliche Definition des realistischen Ziels erforderlich, das im betrieblichen Zusammenhang

mit Wiederaufforstungen erreicht werden soll und kann. In dieser Ausgangslage ist es für eine Wiederaufforstung unumgänglich, den betriebswirtschaftlichen Rahmen für die Aufforstung, aber auch die damit ggf. verbundene Pflege der aus den Kulturen erwachsenden Bestände zu skizzieren. Der o. g. drastische Ertragseinbruch lässt viele Entscheider über extensive Verjüngungen nachdenken. Das ist verständlich, aber hier muss zwingend bedacht werden, ob die jetzigen Verjüngungen als Bestände den betrieblichen Pflegemöglichkeiten von morgen entsprechen und die Werterwartungen von übermorgen erfüllen können. Die »billigsten« Verjüngungen sind nicht zwingend die wirtschaftlichsten. Modelle mit relativ schnellem Kapitalrücklauf aus Vornutzungsmöglichkeiten können hilfreich sein.

Waldbauliche Aspekte

Hier ist der forstliche Fachverstand in seiner Kernkompetenz gefragt. In den meisten Ländern bieten waldbauliche Konzeptionen und andere (oft digital verfügbare) Informationssysteme wie Standort- und Bodenkarten sowie Modelle zur Klimaentwicklung dem Wirtschaftler Orientierungshilfen. Die endgültige Entscheidung muss jedoch anhand der tatsächlichen Verhältnisse vor Ort fallen.

Ausgangssituation ...

Wieder zu bewaldende Flächen sind zumindest teilweise durch Freiflächenklima geprägt. Dies ist einerseits eine Erschwernis, andererseits bietet es die Möglichkeit, gezielt Lichtbaumarten einzubringen. Vorhandene oder zu erwartende Naturverjüngung sollte möglichst zumindest vorübergehend genutzt werden. Die verbleibende Fläche wird früher oder

später bepflanzt, und zwar mit so wenig Pflanzen wie möglich und so vielen wie nötig. Auch vorhandene oder zu erwartende Konkurrenzvegetation muss beurteilt werden. Sie beeinflusst den Zeitpunkt und das Vorgehen einer Wiederbewaldung maßgeblich. Oberste Priorität müssen jetzt die großflächigen Kalamitätsflächen haben und zuerst aufgeforstet werden. Die Beurteilung der Ausgangssituation muss (forst-)rechtliche oder zertifizierungsbedingte Vorgaben berücksichtigen. Die Wiederaufforstung nach Kalamität bietet in jedem Fall eine große Chance, einen Waldumbau zielgerichtet voranzubringen.

... und Standort

Der Standort bildet den unmittelbaren Rahmen für die Wahl der Baumart, des Sortiments und des zum Standort und Sortiment passenden Pflanzverfahrens bzw. des Pflanzwerkzeugs. Darüber hinaus hat er mittels der sich entwickelnden Begleitflora wesentlichen Einfluss auf den sinnvollen Zeitpunkt der Begründung und den späteren Pflegeaufwand in der Kultur. Grundsätzlich sollten konkurrenzstärkere Standorte zügiger wiederaufgeforstet werden, um einen Wuchsvorsprung der gesetzten Pflanzen vor ihrem Begleitwuchs zu nutzen.

Der Boden als Teil des Standorts verändert sich während einer Baumgeneration relativ wenig, doch die Dynamik des Klimawandels zwingt zu einer vorausschauenden Handlungsweise: Aller Voraussicht nach wird sich das Klima für die Bäume, die jetzt gepflanzt, gesät oder aus Naturverjüngung aufwachsen werden, innerhalb ihrer Lebensdauer teils erheblich ändern. Auch wenn die wirkliche Entwicklung nicht genau absehbar ist, werden Extremereignisse, Erwärmung, Stürme, Trockenis und damit verbundene



Foto: privat

Christoph Hartleitner ist Geschäftsführer der Baumschul- und Dienstleistungs-Unternehmen LIECO und Pein & Pein.



Foto: LB WüH NRW/M. Nolte

Küstentannen-Pflanzung nach Kalamität



Fotos: LIECO

Hochwertige LIECO Forst-Containerpflanzen mit sehr guter Wurzelbildung

Schadorganismen zunehmen sowie Spätfröste weiterhin auftreten. Besonders die Wahl der Baumarten, der Herkünfte und der Mischung muss entsprechend erfolgen, um eine nötige Flexibilität der Bestände zu erreichen.

Ein weiterer wirtschaftsbeeinflussender Standortfaktor ist der tierische Konkurrenzdruck. Analog zum Umgang mit Mäusen oder Insekten sollte sich der Betrieb nüchtern entscheiden, ob und wie weit er bereit ist, Verjüngungsmaßnahmen durch Wild beeinflussen zu lassen, und seine Entscheidungen konsequent umsetzen.

Baumartenwahl

Grundsätzlich wird die der Kalamität zum Opfer gefallene Baumart als Folgebaumart nicht mehr oder nur als Mischbaumart in Betracht gezogen werden. Das gilt besonders für die Fichte, die als Baumart mit natürlichem Vorkommensschwerpunkt in borealen und gebirgigen Bereichen bei zunehmenden Trocken- und Wärmeereignissen in Mitteleuropa weiter unter Druck geraten wird. Aber auch die Waldkiefer mit ihrem Vorkommensschwerpunkt in kalt-trockenen Klimaten ist im absehbaren Klimawandel nur bedingt verwendbar.

Die Wahl der Baumarten für Wiederaufforstungen muss zu einer künftigen Stabilisierung, Risikostreuung und -minimierung des Betriebs beitragen können. Gerade weil die Baumartenwahl zwangsläufig mit Unwägbarkeiten behaftet ist, darf sie nicht zusätzlich z. B. durch ideologische Schranken eingengt werden. Baumarten sollten so gewählt werden, dass sie an den Standort angepasst, aber auch wegen künftig zu erwartender, v. a. klimatischer Standortände-

rungen anpassungsfähig sind. Beim Laubholz kommen hier grundsätzlich alle Arten, die in der deutlich wärmeren Eichen-Mischwaldzeit eine Rolle gespielt haben, sowie die Roteiche infrage. Beim Nadelholz bieten etliche aufgrund umfangreicher Anbauverfahren gut einschätzbare Arten wie Europäische Lärche, Douglasie, Schwarzkiefer und Küstentanne Alternativen und zusätzliche Optionen. Zudem gibt es etliche Baumarten wie Baumhasel, Morgenländische Platane, Zedern, Sichelanne usw., die zwar wahrscheinlich ebenfalls Potenzial im Klimawandel haben, für die aber noch relativ wenig Anbauverfahren vorliegen. Für einige dieser Arten ist auch die Saatgutversorgung für einen umfangreicheren Einsatz noch nicht ausreichend.

Ein weiterer wichtiger Aspekt für die Baumartenwahl ist neben der Standorteignung die voraussichtliche Verwertbarkeit ihres Holzes bei gezielter Vermarktung durch den Betrieb.

Waldbautechnische Aspekte

Oft bieten Kalamitätsflächen zumindest auf Teilflächen vorhandene bzw. sicher zu erwartende und temporär übernahmefähige Naturverjüngung. Häufig stammt sie aber von Arten, die mit Blick auf die Zukunft nicht die Zielbaumarten darstellen. In diesen Fällen ist mindestens eine aktive Ergänzung erforderlich. In den meisten Fällen werden Baumschulpflanzen verwendet.

Pflanzen müssen für die jeweiligen Erfordernisse gezielt gekauft werden. Der Standort gibt die Art und Qualität der Pflanzen vor, die sich daraus ergebenden Sortimente setzen zusammen mit den Bodenverhältnissen den Rahmen der möglichen Pflanzverfahren. Die Sortimente sollen grundsätzlich so klein wie möglich und so groß wie nötig sein. Bereits bei der Erkundigung bzw. Bestellung der Pflanzen müssen die gewünschten Qualitäten präzise benannt werden, damit die Baumschule diese Wünsche auch erfüllen kann. Das reduziert auch Enttäuschungen und Reklamationen bei der Lieferung.

Qualitätsmerkmale wurzelnackter Pflanzen wie Spross/Wurzel-Verhältnis oder Wurzelhalsdurchmesser/Sprosslängen-Verhältnis sind in etlichen Merkblättern beschrieben und dürften ebenso wie Abnahmeprotokolle für Pflanzenlieferungen in der Praxis bekannt sein. Diese Qualitätsmerkmale sind auf Containerpflanzen nur bedingt anwendbar. Die Qualität von Containerpflanzen definiert sich v. a. über ihr Wurzelsystem, das frei von Drehwurzelbildung und anderen Wurzelverformungen sein muss sowie möglichst viele unbeschädigte Feinwurzelspitzen haben soll. Solche Containerpflanzen werden bei recht einfacher Pflanztechnik auch bei wurzelsensiblen Sortimenten wie Tannen nahezu ohne Pflanzschock und mit sehr hohen Erfolgsraten anwachsen und riskante und pflegeträchtige Kulturphasen deutlich verkürzen. Containerpflanzen sind über einen wesentlich



Fotos: LB WüH NRW/M. Nolte

längeren Zeitraum als wurzelnackte Pflanzen auspflanzfähig. Das kann gerade bei der Wiederbewaldung nach Kalamität helfen, enge Zeitfenster oder Arbeitsspitzen zu entzerren.

Zusätzlich zur äußeren (und physiologischen) Qualität ist die genetische Ausstattung der Pflanzen ein wesentlicher Qualitäts-Parameter. Die Genetik gibt den Rahmen vor, der später waldbaulich genutzt werden kann, und entscheidet über die Anpassbarkeit an den Standort sowie eine künftige Anpassungsfähigkeit. Das ist besonders wichtig, wenn Bestände in Folgegeneration natürlich verjüngt werden sollen. Daher muss die Genetik der Pflanzen (Herkunft, Vermehrungsgutkategorie, dokumentierte Anbauverfahren ...) bewusst bei der Auswahl der Pflanzen einbezogen werden. Im Zusammenhang mit einer späteren natürlichen Verjüngung der Bestände sollte auch die Verwendung von Hybriden (z. B. Hybrid-Lärchen) bedacht sein: Ihre Verwendung ist primär im Zusammenhang mit künstlicher Verjüngung sinnvoll. Ein wichtiger Beitrag zur (genetischen) Qualitätssicherung ist die Verwendung von Pflanzen, die rückstellprobenzertifiziert sind (FfV, ZüF).

Überhaupt ist eine effiziente Qualitätssicherung bei der gesamten Wiederbewaldung nach Kalamitäten wichtig, da die durchzuführenden Maßnahmen häufig unter Stress ablaufen und daher grundsätzlich fehleranfällig sind. Qualitätsmängel mit evtl. weitreichender Wirkung sind Fehlinvestitionen und müssen unbedingt vermieden werden. Eine wichtige Schnittstelle zwischen Baumschule und Kultur ist die Zwischenlagerung der oft größeren Pflanzenmengen. In entsprechenden Zwischenlagern bzw. Einschlägen muss die Qualität der angelieferten Pflanzen erhalten



Werkzeuge und Pflanzverfahren

bleiben. Die Containerpflanzen sollten nach Möglichkeit in den schützenden Containern angeliefert werden. Dadurch werden die sensiblen Feinwurzeln bestmöglich geschützt, und eine Zwischenlagerung im Wald (ohne Einschlag) von mehreren Tagen stellt kein Problem dar.

Pflanzverbände stellen meist einen Kompromiss aus wirtschaftlichen und waldbaulichen Überlegungen dar. Letztlich müssen sie geeignet sein, die betrieblichen Werterwartungen zu erfüllen. Regelmäßige Verbände erleichtern das Wiederauffinden der Pflanzen, alternative Pflanzverbände wie Trupp-Pflanzungen können helfen, die Pflanzzahl zu reduzieren oder Kleinstandorte optimal zu nutzen. Ggf. können Markierungen der Pflanzen durch Äste, Stäbe oder Wurzelstöcke das Auffinden erleichtern.

Das Pflanzverfahren einschließlich des entsprechenden Pflanzwerkzeugs muss zu Standort, Sortiment und v. a. der Wurzel passen. In der Sensibilität der Wurzelsysteme gibt es große Unterschiede zwischen Baumarten; ausgesprochen sensibel ist z. B. die Douglasie. Für wurzelsensible Baumarten empfiehlt es sich besonders, Containerpflanzen zu verwenden. Nur korrekt gesetzte Pflanzen können später stabil wurzeln und zur Bestandesstabilität (= Kalamitätsvermeidung) beitragen.

Wurzelverformungen müssen bei Pflanze und Pflanzung ausgeschlossen werden. Die Wurzeln sollen im Pflanzloch dreidimensional schräg nach unten wachsen können. Ein Wurzelschnitt sollte vermieden werden, kann aber das kleinere Übel sein, um eine Verformung zu vermeiden. Wenn er unvermeidlich ist, muss er individuell mit schneidendem (nicht quetschendem) Werkzeug ausgeführt werden

und sollte sich auf das Einkürzen einzelner überlanger Wurzeln beschränken.

Zur Reduzierung eines künftigen Kalamitätsrisikos sollten Kulturen in Mischung mindestens dreier Baumarten und in geeigneter Mischungsform begründet werden. Vor diesem Hintergrund wird derzeit auch oft die Senkung der forstlichen Produktionszeiten diskutiert. Die geplante Produktionszeit kann ebenfalls einen Einfluss auf die Mischungsverhältnisse bereits in der Kultur haben.

Aus der Vergangenheit lernen

Unsere jetzigen Bestände wurden zu Zeiten begründet, in denen noch nicht so viel über die Wichtigkeit der Herkünfte bzw. über den Klimawandel bekannt war. Verschärfend wirken sich verabsäumte Pflegeeingriffe aus. Ergebnis sind zu hohe Stammzahlen, instabile Wälder mit viel zu hohem Konkurrenzdruck untereinander und bei den Bodenwasserreserven. Aktive Bewirtschaftung mit der richtigen Baumart und Herkunft reduziert die Schadensprädisposition unserer Wälder enorm! Vor allem mit etwas zeitlichem Vorlauf ist die Anlage von Vorwäldern auf Kalamitätsflächen sinnvoll, um einen Schutz vor Freiflächenklima für schattenbedürftige Zielbaumarten sowie eine wuchsdämpfende Wirkung auf problematischen Begleitwuchs zu erreichen.

Ob ein Flächen- oder Einzelschutz v. a. vor Wildverbiss für die Pflanzen erforderlich ist, muss im Einzelfall entschieden werden. Die in letzter Zeit teils zunehmend verwendeten Wuchshüllen haben nicht nur Vorteile: Aufgrund von Wechselwirkungen zwischen Spross- und Wurzelwachstum kann es zu Instabilitäten der Pflanzen in geschlossenen Wuchshüllen kommen. Häufig ist auch die Entsorgung problematisch. Sogenannte sich unter UV-Strahlung zersetzende

Kunststoffprodukte können hinsichtlich des Mikroplastikeintrags problematisch sein. Falls flächig geschützt wird, sind leicht erweiterbare und reparable Zaunsysteme im Vorteil, wenn damit gerechnet werden muss, dass sich Kalamitätsflächen noch erweitern können.

Eine gründliche bedarfsgerechte Kontrolle der Kulturen auf biotische Einflüsse darf nicht unterbleiben. Problematisch auf Kalamitätsflächen ist häufig der Große Braune Rüsselkäfer. Die häufig verwendeten baumschuleseitig getauchten Pflanzen führen oft zu einer riskanten Scheinsicherheit. Die Wirkung der am Markt erhältlichen Produkte für den Pflanzenschutz ist meist nur sehr kurz (4-8 Wochen). Die Behandlung der Pflanzen sollte daher unmittelbar vor der Aufforstung am Schlagort oder in der Kultur stattfinden. Unerlässlich ist eine gründliche Kontrolle (auch im Sommer!) im Wurzelhalsbereich der Pflanzen. Nach Bedarf kann in der Fläche gezielt behandelt werden.

Waldbauliche Entscheidungen und Maßnahmen stehen immer im betriebswirtschaftlichen Zusammenhang und dürfen daher nur in einem entsprechenden Kontext betrachtet und bewertet werden. Insofern müssen Verjüngungsmaßnahmen im Verbund gesehen werden: Der seriöse Vergleichsmaßstab für Kulturkosten bezieht sich auf eine gesicherte Kultur, und die ist häufig insgesamt wirtschaftlicher, wenn hochwertige (»teure«) Pflanzen bei hochpreisiger, aber sorgfältiger Pflanzung Folgekosten für Nachbesserung und längere Pflege minimieren.

Umsetzung und Logistik

Kalamitäten sind für niemanden planbar und führen nicht nur in Forstbetrieben, sondern auch für deren Marktpartner wie Dienstleister und Baumschulen zu Schwierigkeiten. Überregionale Kalamitäten führen gewöhnlich zu einer Verknappung guter Pflanzen und geeigneter Pflanzter. Eine zeitliche Staffelung nach Prioritäten ist unbedingt ratsam. Auch eine Strukturierung nach der Ertragsstärke der Standorte ist sinnvoll: Grundsätzlich rechtfertigen ertragsstärkere Standorte höhere Wiederaufforstungsintensitäten.

Kommunikation und Kooperation der Forstbetriebe mit Baumschulen und Pflanzern erleichtern Wiederaufforstungen zur Kalamitätsbewältigung entscheidend, weil sich dadurch jeder Partner auf die gegenseitigen Notwendigkeiten und Möglichkeiten einstellen kann. Im Vorfeld müssen realistisch Pflanzen und Pflanzter gebunden werden und ggf. (zentrale) Einschläge bzw. Flächen zur Zwischenlagerung vorbereitet sowie Gatter gebaut werden.

Können Wiederaufforstungen mit entsprechendem Vorlauf geplant werden, ist die Sicherung der benötigten Pflanzenmengen und -qualitäten über Lohnanzuchten in Baumschulen eine gute Lösung.

Alle Marktteilnehmer sollten das System von kurzfristigen Ausschreibungen überdenken. Die

Baumschulen werden mit erhöhter Produktion auf die aktuelle Situation reagieren. Aber nur, wenn auch von den Kunden die Bereitschaft da ist, längerfristige Vereinbarungen einzugehen, wird das Pflanzgut in der gewünschten Baumart bzw. dem gewünschten Sortiment und vor allem in der erforderlichen Herkunft und Qualität bereitstehen.

Der Aufwand einer gründlichen Planung erleichtert die spätere Umsetzung entscheidend. Wichtig ist eine realistische Planung.

Häufig müssen zur Kalamitätsbewältigung Kompromisse zwischen anspruchsvollen waldbaulichen Optimallösungen und dem tatsächlich Machbaren eingegangen werden. Während der Umsetzung sollten Planung und Ausführung laufend geprüft und ggf. angepasst werden. Für eine erfolgreiche Wiederbewaldung ist eine konsequente Qualitätssicherung bei allen Maßnahmen rund um Pflanze und Pflanzung unabdingbar.

Bereits bei der Wiederbewaldung sollte eine künftige Pflege der Kulturen, Verjüngungen und Dickungen bedacht werden, um Fehlinvestitionen in der Kulturphase zu vermeiden.

Fazit

Die Wiederbewaldung nach Kalamität ist eine fachliche und betriebliche Herausforderung. Es gibt dafür keine einfachen Patentrezepte. Sie erfordert ein komplexes und strukturiertes Vorgehen unter Einbeziehung vielfältiger, miteinander korrespondierender Aspekte. Sie bietet gleichzeitig die Möglichkeit, im Wald und betrieblichen Kontext Weichen für die Zukunft zu stellen. Der Schulterschluss mit Baumschulen, Einbringung von trockenoleranteren Baumarten und verbesserter Genetik (Herkunft) sind in dieser Situation ein weiterer wesentlicher Erfolgsfaktor.

Vom Gesichtspunkt der CO₂-Bindung und nachhaltigen Forstwirtschaft sind eine aktive Waldbewirtschaftung, eine schnelle und planvolle Aufforstung unumgänglich, und wegen ihrer gesamtgesellschaftlichen Bedeutung ist eine öffentliche finanzielle Unterstützung gerechtfertigt.

Beurteilung der Pflanzungsqualität	
Tiefstand der Pflanze	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Wurzelnackt <ul style="list-style-type: none"> • Pflanze steht mind. so tief wie vor dem Ausheben • Es befinden sich keine Seitentriebe im Pflanzloch ▶ Containerpflanzen <ul style="list-style-type: none"> • Wurzelballenoberfläche 2 cm tiefer als Mineralboden
Ausrichtung der Pflanze	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Pflanze steht gerade ▶ Maximal 10 Grad Neigung
Feststand der Pflanze	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Bei der 2-Finger-Probe ist ein deutlicher Widerstand zu verzeichnen
Ausrichtung der Wurzel	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Alle Wurzeln befinden sich im Mineralboden ▶ Wurzeln sind nach unten dreidimensional ausgerichtet ▶ Wurzeln sind nicht gestaut
Wurzelschnitt	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Bei Bedarf ist der Wurzelschnitt fachgerecht durchgeführt worden

Qualitätssicherung bei der Kulturbegründung
Quelle: LB WuH NRW/M. Nolte

Pflanzen im Einschlag



Foto: LB WuH NRW/M. Nolte



Lassen Sie uns der Forstwirtschaft eine Zukunft geben

Mit Windenergie-Projekten können Sie zusätzliche und verlässliche Einnahmen erzielen und so Ihr wirtschaftliches Risiko reduzieren.

Der Klimawandel wird für Deutschlands Wälder zur Herausforderung – der Befall durch Insekten und Schädlinge für viele Waldbesitzer zur finanziellen Belastung. Die Windenergie bietet Ihnen die große Chance, das finanzielle Risiko des anstehenden Waldumbaus spürbar zu reduzieren. Mit mehr als 300 realisierten Windenergie-Projekten an Waldstandorten sind wir Ihr kompetenter Partner für den nachhaltigen Umbau Ihres Forstbetriebs.

Sprechen Sie uns an: Wir prüfen gemeinsam, wie wir Ihr Windenergie-Projekt samt den dazugehörigen Ausgleichsmaßnahmen realisieren können.

juwi AG · Energie-Allee 1 · Wörrstadt
Tel. +49 6732 9657-0 · energieprojekte@juwi.de · www.juwi.de

