

Windrad uf em Chalt

Hydrogeologische Beurteilung

Inhalt

1	Allgemeine Informationen	1
2	Projekt	2
3	Windenergieanlage.....	2
3.1	Merkmale einer E-141.....	2
3.2	Bauphase.....	3
3.3	Störfälle.....	3
3.4	Einfluss einer WEA auf die Wasserqualität.....	3
3.5	Erschütterungen und Körperschall.....	3
3.5.1	Gesetzliche Grundlagen.....	4
3.5.2	Bauphase	4
3.5.3	Betriebsphase	4
4	Hydrogeologie	4
4.1	Gesetzliche Regelungen WEA und Grundwasserschutz	4
5	Einfluss der Anlagen auf das Grundwasser	5
5.1	Standort der WEA in Bezug auf die Quellen.....	5
5.2	Einfluss auf die Qualität des Grundwassers.....	5
5.3	Einfluss auf die Quantität des Grundwassers.....	5
6	Einfluss der Strassen und Netzanbindung auf das Grundwasser.....	6
7	Fazit.....	6

1 Allgemeine Informationen

Die Firma Windrad uf em Chalt AG plant den Bau von zwei Windenergieanlagen (WEA) auf dem Gebiet der Gemeinden Staffelbach und Reitnau.

Im Rahmen einer Umfrage der Bevölkerung wurden Bedenken geäussert, dass die geplanten Anlagen einen negativen Einfluss auf die Quellen in der Umgebung haben könnten.

Im vorliegenden Gutachten wird der Einfluss der Windenergieanlagen auf die Quellen in der Umgebung beurteilt. Es sollen nachfolgende Aspekte beurteilt werden:

- geotechnische Einflüsse auf den Quellwasserstrom
- chemische Einflüsse durch Betriebsmittel und allfällige Havarien bei den Windenergieanlagen,
- Einfluss von Wellen auf die Schüttung der Quellen.

Diese Beurteilung ist einerseits für die Windenergieanlagen sowie deren Bau und andererseits für die Zuwegung zur Baustelle und die geplante Netzanbindung durchzuführen.

2 Projekt

Das Projekt Windrad uf em Chalt sieht den Bau von 2 WEA der 3 bis 4 MW Klasse vor. Die Anlagenstandorte bei Altrüti und bei Stockrüti sind in der Abbildung 1 dargestellt. Die Zuwegung zu den Standorten erfolgt entlang bestehender Strassen und Wege bis in unmittelbare Nähe der Anlagen. Die bestehenden Strassen können voraussichtlich ohne relevante Ausbauten für den Bau des Windparks genutzt werden. Die zur landwirtschaftlichen und forstwirtschaftlichen Nutzung des Gebiets erstellten Strassen und Wege dürften in Teilabschnitten weder die genügende Breite noch Tragfähigkeit aufweisen. Hier ist von einem Ausbau der Strasseninfrastruktur auszugehen.

Die Netzanbindung bis zum nächsten Einspeisepunkt in das bestehende Elektrizitätsnetz erfolgt durch unterirdische Kabel, welche für den Windpark je Anlage auf einer Länge von rund 1 km zu erstellen sind. Ab dem Netzeinspeisepunkt ist von keinen weiteren Ausbauten der Netzinfrastruktur auszugehen.

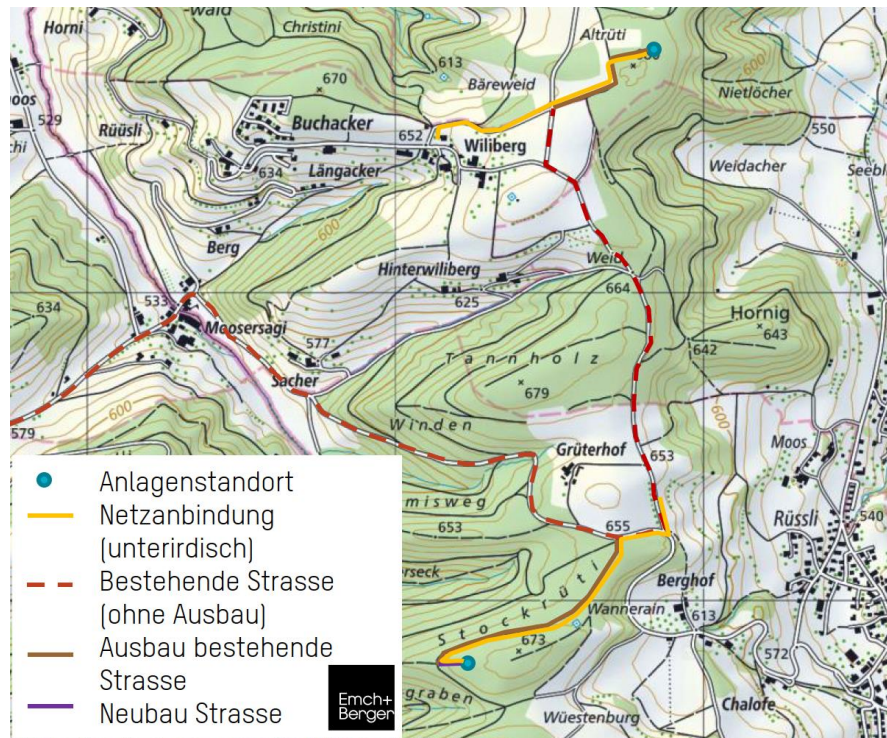


Abbildung 1: Anlagestandorte, Zuwegung und Netzanbindung

3 Windenergieanlage

Für den Windpark sind moderne grosse Anlagen vorgesehen, welche speziell für Schwachwindstandorte wie die Schweiz entwickelt wurden. Als Beispielanlage wird hier die moderne E-141 der Firma Enercon beschrieben, wobei Anlagen von anderen Herstellern vergleichbare Aussagen zum Projekt erlauben.

3.1 Merkmale einer E-141

Bei der E-141 handelt es sich um eine getriebelose Anlage mit einem Rotordurchmesser von 141 m und einer Nennleistung von 4.2 MW. Die Anlage ist aktuell mit Nabenhöhe von 130 bis 160 m lieferbar.

In der Gondel ist neben den verschiedensten Sensoren der getriebefreie Generator (Permanentmagnet) untergebracht. Sämtliche öl- und fetthaltige Anlagenteile sind mit Auffangwannen ausgestattet.

Im Mastfuss wird der Transformator installiert. Der Transformator wird ebenfalls über einer dichten, von unten inspizierbaren Auffangwanne aufgestellt.

Mast, Rotorblätter und Gondel werden bereits im Werk lackiert, es erfolgt kein Unterhalt der Anstriche an diesen Anlagenteilen vor Ort. Die verwendeten Lacke enthalten keine löslichen Stoffe, welche Böden oder Grundwasser belasten könnten.

Der Windpark wird so ausgelegt, dass er im Normalbetrieb automatisch und unabhängig von lokaler Kontrolle funktioniert. Alle aktuellen WEA messen automatisch alle wichtigen Betriebsparameter und verfügen über redundante Sensoren zur Überwachung der Anlage (Drehzahl, Vibration, Luftspalt (Generator), Schwingung, Geräusche (Schlaggeräusche etc.) und Temperatur). Die Anlagen werden von einem Kontrollzentrum überwacht und bei Bedarf ferngesteuert. Jede WEA optimiert die Stromproduktion automatisch gemäss den programmierten Algorithmen und schaltet sich bei übermässig starken Windböen, zu hoher Windgeschwindigkeit oder anormaler Betriebszustände (Überhitzung, Fehlermeldungen etc.) automatisch aus. Dazu wird zuerst aerodynamisch gebremst (Stellung der Flügel der WEA zur Windrichtung) und dann mit der mechanischen Scheibenbremse die Anlage vollständig abgebremst. Diese beiden Systeme funktionieren auch im Falle eines Stromunterbruchs durch Netzausfall. Innerhalb von 10 bis 15 Sekunden wird der Rotor bei einem Nothalt von der Nenndrehzahl bis zum Stillstand gebracht.

Dank dieser Sicherheitssysteme kann ein Austreten von wassergefährdenden Flüssigkeiten ausgeschlossen werden.

Für den sicheren Betrieb sind keine zusätzlichen Installationen erforderlich.

Der Unterhalt erfolgt gemäss Vorgaben des Herstellers und soll einen möglichst reibungslosen und schadensarmen Betrieb sicherstellen. Somit können einerseits teure Betriebsunterbrüche vermieden werden, gleichzeitig kann aber auch die Sicherheit der Anwohner und Passanten gewährleistet und ein möglichst lärmarmen Betrieb sichergestellt werden. Eine Inspektion der Anlagen ist halbjährlich vorgesehen.

Der Lack der Anlagen bedarf während der gesamten Lebensdauer keines Unterhalts.

Jede WEA wird eine voraussichtliche Lebensdauer von rund 25 Jahren aufweisen. Nach Stilllegung des Parks oder einzelner WEA wird der Park oder die betroffene WEA entweder erneuert oder komplett rückgebaut. Im Falle einer Erneuerung wird dazumal, falls erforderlich, eine neue Umweltverträglichkeitsstudie durchgeführt.

Beim Rückbau des Parks werden alle oberirdischen Teile vollumfänglich demontiert und abtransportiert. Auch bei den unterirdischen Fundamenten und den erdverlegten Kabeln, die keine negativen Auswirkungen haben und von denen eine Freisetzung von toxischen Stoffen ausgeschlossen werden kann, ist ein vollständiger Rückbau grundsätzlich möglich. Ein solcher kann jedoch einen negativeren Einfluss auf die Umwelt haben, als wenn diese Anlagenteile im Untergrund verbleiben. Daher wird beim Rückbau dieser Anlagenteile die dazumal gültige Gesetzgebung beachtet. Auf jeden Fall werden die Fundamente der WEA soweit zurückgebaut und rekultiviert, dass dieser Standort seine heutigen Funktionen wieder übernehmen kann.

3.2 Bauphase

Beim Bau einer modernen Windenergieanlage ist ein rundes Fundament mit einem Durchmesser von 20 bis 30 m (E-141 mit 159 m NH rund 28 m) und einer Tiefe von ca. 3.5 m erforderlich. Die Oberfläche dieses Fundaments fällt mit rund 20° gegen den Fundamentrand. Das Betonfundament wird mit Lockergesteinen und Bodenmaterial eingeschüttet und so das natürliche Terrain soweit möglich wiederhergestellt. Je nach Hersteller variiert die Überdeckung der Fundamente. Abgesehen vom Mastfuss und seiner unmittelbaren Umgebung kann nach den Bauarbeiten die Fläche grösstenteils wieder wie bis anhin bewirtschaftet werden. Gleichzeitig wird so auch der Wasserhaushalt nur sehr kleinräumig über dem Fundament verändert. Das Regenwasser versickert entlang des Fundamentrands in den Untergrund, die Wasserbilanz verbleibt somit unverändert. Das versickernde Regenwasser wird in seiner Qualität durch das Fundament oder die WEA nicht beeinträchtigt.

Im Bereich des Fundaments werden begrünte Deckschichten (Oberboden) eingebracht, welche Schadstoffe zurückhalten und binden können. Ähnliche Verfahren wie bspw. die Versickerung von Strassenabwässern über eine Bodenpassage gelten in der Entwässerung von Verkehrswegen und Strassen heutzutage als Standard. Sollten entgegen aller Erwartungen Verschmutzungen festgestellt werden, können die begrünten Deckschichten ausgetauscht und fachgerecht entsorgt werden.

Während den Bauarbeiten werden, wie auf jeder Baustelle, sämtliche wassergefährdenden Flüssigkeiten und Stoffe gesetzeskonform gelagert und verwendet, damit keine Grundwasserverschmutzung entstehen kann.

3.3 Störfälle

Als grösster Störfall kann ein sehr unwahrscheinlicher Brand in der Gondel bezeichnet werden, was zu einem unkontrollierten Austritt von wassergefährdenden Flüssigkeiten führen könnte. Dank des integrierten Blitzschutzes kann Blitzschlag als Ursache für einen Brand ausgeschlossen werden. Dank kontinuierlicher Überwachung der systemrelevanten und gefährdeten Komponenten kann eine Überhitzung oder Rauchentwicklung bereits frühzeitig erkannt und die WEA bei Bedarf gestoppt werden. Ein Brand könnte nur entstehen, falls mehrere Systeme gleichzeitig ausfallen würden, was jedoch bereits vorgängig automatisch zu einer Abschaltung der Anlage führen würde. Automatisch überwachte Brandmelder erhöhen die Sicherheit zusätzlich. Ein Brand, obwohl potenziell der gefährlichste Störfall, kann in einer modernen Anlage – im Gegensatz zu WEA aus der Anfangszeit – mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden.

3.4 Einfluss einer WEA auf die Wasserqualität

Da alle Anlagenteile mit wassergefährdenden Flüssigkeiten konstant überwacht werden, mit Auffangwannen ausgestattet und in einzelne kleinere Kompartimente unterteilt sind, kann ein Austreten von grossen Mengen an wassergefährdenden Flüssigkeiten ausgeschlossen werden. Alle Auffangwannen sind von unten inspizierbar, eine allfällige Leckage würde selbst ohne Überwachungssystem mit hoher Wahrscheinlichkeit bemerkt. Dank der begrünten Deckschicht im Bereich des Fundaments wird die Gefahr einer Grundwasserverschmutzung weiter gebannt.

3.5 Erschütterungen und Körperschall

Der Betrieb von WEA erzeugt Vibrationen und Schwingungen der beweglichen Teile und der Anlage an sich. Diese werden entlang der Struktur der WEA geleitet und teils in Lärm

umgewandelt. Vibrationen und Schwingungen können aber auch über den Untergrund übertragen werden und innerhalb von Gebäuden Lärm verursachen. Diesen sogenannten Körperschall gilt es zu minimieren. Weitere Auswirkungen von Körperschall, z.B. auf Quellschüttung sind nicht wissenschaftlich belegt.

3.5.1 Gesetzliche Grundlagen

Für Körperschall gelangen nachfolgende Normen zur Anwendung

- SN 640 312a [59], nur für Gebäude
- DIN 4150-1 [60], 4150-2 [61] und 4150-3 [62]

3.5.2 Bauphase

Spürbare Erschütterungen in der Bauphase können aufgrund der vorteilhaften Geologie ausgeschlossen werden (siehe nachfolgendes Kapitel 4). Es sind keine weiteren Massnahmen erforderlich.

3.5.3 Betriebsphase

Im Betrieb können Vibrationen und Körperschall in geringem Umfang entstehen. Gondeln und Fundamente werden jedoch so ausgelegt, dass diese bereits soweit als möglich minimiert werden.

Die WEA befinden sich mindestens 300 m von bewohnten Gebäuden oder Quellen entfernt. Die WEA befinden sich zudem rund 100 m von den Grundwasservorkommen entfernt. Eine relevante Beeinträchtigung durch Vibrationen oder Körperschall kann somit ausgeschlossen werden. Würden die WEA lokal einen Einfluss auf den Fluss vom Grundwasser nehmen, würde sich dieser Dank der Topographie (siehe nachfolgendes Kapitel 4) spätestens bis zur Quelle wieder normalisiert haben und keinen messbaren Einfluss auf die Quellschüttung haben. Es sind keine weiteren Abklärungen und Massnahmen erforderlich.

4 Hydrogeologie

Der geplante Standort für einen Windpark befindet sich auf dem Hügelzug zwischen der Suhre im Osten und der Wigger im Westen. Dieser Hügelzug wird aus der oberen Mee-resmolasse gebildet und von Lockergestein überlagert. Die Mächtigkeit der Lockergesteine über dem Felsen dürfte lokal stark variieren. Der anstehende Fels wirkt als Stauer für das Grundwasser, welches in den verschiedenen Quellen am Ost- und Westhang des

Hügelzuges wieder an die Oberfläche tritt. Diese Quellen werden vom Grundwasser, welches lokal in den direkt angrenzenden Lockergesteinen zirkuliert gespeist. Es erfolgt kein weiträumiger Transport des Wassers im Untergrund.

Um die Quellen und deren direkten hydrologischen Einflussgebiet wurden jeweils Grundwasserschutzzonen S1, S2 und S3 ausgetrennt und die Zuströmbereiche dem Gewässerschutzbereich A_u zugeordnet (siehe Abbildung 2). Ausserhalb dieser Bereiche ist nicht mit relevantem Grundwasservorkommen zu rechnen.

4.1 Gesetzliche Regelungen WEA und Grundwasserschutz

Die Grundwasserschutzzonen S1 und S2 werden wie für andere Bauten als Ausschlusszonen für WEA behandelt. In der Grundwasserschutzzone S3 ist unter gewissen Auflagen die Errichtung einer WEA möglich. Im Bereich der Gewässerschutzbereiche A_u darf der Grundwasserfluss und die Qualität nicht massgebend beeinträchtigt werden.

Bauarbeiten im Grundwasser sind aber grundsätzlich möglich, doch sind dabei die diesbezüglichen Auflagen von Bund und Kanton zu berücksichtigen. Für eine Bewilligung von Bauten und Anlagen, die unter den mittleren Grundwasserspiegel reichen darf die Durchflusskapazität um höchstens 10 % vermindert werden.

5 Einfluss der Anlagen auf das Grundwasser

5.1 Standort der WEA in Bezug auf die Quellen

Der Standort für die WEA Altrüti befindet sich ausserhalb des Gewässerschutzbereichs Au und in über 300 m Entfernung von Grundwasserschutzzonen.

Obwohl die Anlage in nördlicher, westlicher und südlicher Richtung von Quellen und den dazugehörigen Schutzzonen umgeben ist, kann durch die topographische Lage ein Einfluss auf diese Quellen ausgeschlossen werden, der Standort befindet sich nicht im Einzugsgebiet einer Quelle, sondern innerhalb des hydrologischen Einzugsgebiets gegen Osten, welches keine Quelle speist.

Der Standort Stockrüti befindet sich ebenfalls ausserhalb des Gewässerschutzbereichs Au und in über 700 m Entfernung von Grundwasserschutzzonen, diese sind aufgrund der Topographie hydrologisch unabhängig vom Standort der WEA.

Für die nächste Quelle in einer Distanz von 400 m wurden keine Grundwasserschutzzonen ausgeschieden. Die Quelle dürfte von untergeordneter Bedeutung sein.

Das theoretisch maximal mögliche Einzugsgebiet dieser Quellen dürfte ausserhalb des potentiellen Einflussbereichs des Fundaments der WEA verlaufen, denn diese befindet sich auf der abgewandten Seite der Krete gegenüber der Quelle. Das Fundament weist zudem eine Fläche im Promillebereich des theoretischen Einzugsgebiets dieser Quelle auf. Somit könnte auch im schlimmsten Fall der direkte Einfluss höchstens in dieser Grössenordnung sein und ist somit vernachlässigbar gering.

5.2 Einfluss auf die Qualität des Grundwassers

Wie oben aufgeführt, kann ein Einfluss auf die Qualität des Grundwassers dank der Sicherheitselemente einer WEA ausgeschlossen werden.

5.3 Einfluss auf die Quantität des Grundwassers

Aufgrund der Topographie kann ein direkter Einfluss auf den Grundwasserfluss und auf die Schüttmenge aller Quellen im Umkreis ausgeschlossen werden. Dank der Distanz können auch bei allen potentiellen indirekten Einflüssen eine messbare Beeinflussung ausgeschlossen werden.

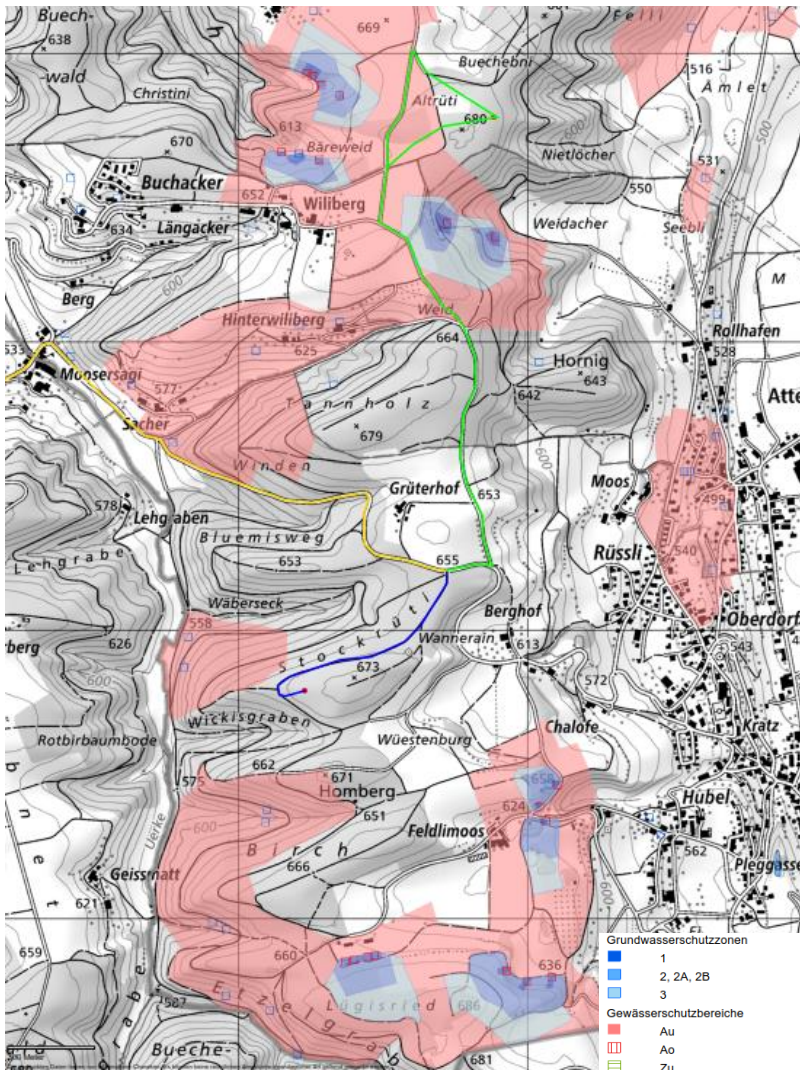


Abbildung 2: Quellen und Gewässerschutzzonen beziehungsweise Gewässerschutzbereiche.

6 Einfluss der Strassen und Netzanbindung auf das Grundwasser

Der Bau der Zuwegungen und der Netzanbindung unterscheidet sich nicht vom Bau einer üblichen Strasse oder unterirdischen Mittelspannungsleitung. Insofern genügt die Anwendung der üblichen Sorgfaltspflicht, um eine Beeinträchtigung des Grundwassers und von Quellen zu vermeiden. Trotzdem wird hier kurz auf diesen Teil des Baus eines Windparks eingegangen.

Sowohl die Zuwegung als auch die Netzanbindung für die Anlage Stockrüti befindet sich vollumfänglich ausserhalb und im Abstrom von Grundwasser- und Gewässerschutzbereichen. Hier kann ein Einfluss ausgeschlossen werden.

Die Zuwegung zur Anlage Altrüti führt durch den Gewässerschutzbereich A_U und entlang der Schutzzone S3 einer Quelle. Auf diesem Abschnitt sind keine baulichen Massnahmen erforderlich. Die übliche Sorgfalt für den Transport der Anlagenteile ist hier somit ausreichend, um einen Einfluss auf das Grundwasser zu vermeiden.

Der letzte Abschnitt der bestehenden Strasse, innerhalb des Gewässerschutzbereichs A_U ist voraussichtlich zu verbreitern und zu verstärken. Um einen Einfluss gänzlich auszuschliessen, wird hier - falls erforderlich - für die Kofferung der Strasse kein Recycling-Kies eingesetzt. Auf eine Versiegelung des allfälliger temporärer Verbereiterungen (500 m) soll verzichtet werden. Die Entwässerung erfolgt über die Schulter und wird lokal über eine Bodenpassage versickert.

Für die Netzanbindung wird in einem rund 1 m breiten und tiefen Graben ein Dreiphasen-Kabel in einem Sandbett verlegt und mit Aushubmaterial überschüttet. Alle verbauten Materialien haben keinen Einfluss auf die Wasserqualität. Die neue Leitung zwischen Altrüti und Wiliberg verläuft entlang der bestehenden Strasse. Die Leitung führt hangparallel entlang eines Gewässerschutzbereichs S3. Würde sich Grundwasser im Leitungsgraben ansammeln oder leichter in diesem zirkulieren können, würde das Wasser spätestens nach wenigen Metern wieder in den Untergrund versickern. Ein relevanter Einfluss auf den Grundwasserfluss kann somit auch hier ebenfalls ausgeschlossen werden.

7 Fazit

Aus hydrologischer Sicht spricht nichts gegen den Bau des Windparks. Einen messbaren Einfluss auf die Qualität oder Quantität der Quellen im Umkreis des Windparks kann bei sachgerechter Ausführung ausgeschlossen werden.